



**ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO
ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO**

MAJ CAV DANIEL LONGHI CANÉPPELE

**ESTUDO PROSPECTIVO DOS IMPACTOS DAS
HIPÓTESES DE AQUISIÇÃO DAS VBCCC
LEOPARD 2 A6 E M1A1 ABRAMS PARA A TROPA
BLINDADA BRASILEIRA**



Rio de Janeiro

2019



Maj Cav DANIEL LONGHI **CANÉPPELE**

**ESTUDO PROSPECTIVO DOS IMPACTOS DAS HIPÓTESES DE AQUISIÇÃO DAS
VBCCC LEOPARD 2 A6 E M1A1 ABRAMS PARA A TROPA BLINDADA BRASILEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares com ênfase em Defesa Nacional.

Orientador: TC Inf FABIO **GOMES** BARBOSA

**Rio de Janeiro
2019**

L869e Canéppele, Daniel Longhi

Estudo prospectivo dos impactos das hipóteses de aquisição das VBCCC Leopard 2 A6 e M1A1 Abrams para a Tropa Blindada Brasileira. / Daniel Longhi Canéppele - 2019.

70 fl il. ; 30 cm.

Orientação: Fabio Gomes Barbosa

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) —
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2019.
Bibliografia: f. 68-70.

1. Defesa 2. Exército Brasileiro 3. Análise Comparativa 4. Carro de Combate
5. Abrams 6. Leopard. I. Título.

CDD 355.00968

Maj Cav DANIEL LONGHI **CANÉPPELE**

**ESTUDO PROSPECTIVO DOS IMPACTOS DAS HIPÓTESES DE AQUISIÇÃO DAS
VBCCC LEOPARD 2 A6 E M1A1 ABRAMS PARA A TROPA BLINDADA BRASILEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em defesa Nacional.

Aprovado em _____ de _____ de _____.

COMISSÃO AVALIADORA

TC Cav RODRIGO KLUGE **VILLANI** - Presidente
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

TC Inf FABIO **GOMES** BARBOSA - 1º Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

MAJ Cav EDUARDO **SCHLUP** - 2º Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

“Se os *tanks* obtiverem sucesso, a vitória se seguirá”. (Heinz Guderian)

AGRADECIMENTOS

À minha amada família, Érika, Juliana e Lucas, pelo amor incondicional, suporte e incentivo em todos os momentos de minha carreira.

Ao meu pai, amigo especial, referência de vida e meu herói cavalariano, que sempre me orientou e esteve ao meu lado, pelo amor e pelas orientações.

Ao meu orientador, TC Inf Fabio Gomes Barbosa e ao Maj Art Fernandes Henn, pela dedicação, paciência, orientação firme e objetiva, bem como, pelas sugestões que facilitaram a conclusão deste trabalho.

Aos meus amigos e colaboradores do Centro de Instrução de Blindados General Walter Pires, pelas importantes e valiosas informações prestadas que viabilizaram e enriqueceram sobremaneira este trabalho.

A Deus e a todos meus amigos que me ajudaram nesta tarefa.

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo apresentar um estudo prospectivo dos principais impactos vislumbrados a partir da confirmação da hipótese de aquisição de um novo carro de combate, em substituição ao Leopard 1 A5 BR, para mobiliar os Regimentos de Carros de Combate e de Cavalaria Blindados do Exército Brasileiro (EB). O estudo em questão abordou o carro de combate Abrams, em sua versão M1A1 e o Leopard 2, em sua versão A6. Foi observada a metodologia adotada pelo EB para o Planejamento Baseado em Capacidades (PBC), buscando fazer considerações relevantes sobre os principais efeitos para a Doutrina, Organização, Adestramento, Materiais, Educação, Pessoal e Infraestrutura das tropas blindadas. Além disso, procurou-se apresentar as características técnicas principais de cada plataforma, enfatizando seus efeitos no combate moderno. Por fim, o trabalho buscou fornecer um assessoramento técnico a fim de subsidiar uma decisão estratégica desta relevância, antecipando ações necessárias e possíveis óbices a serem enfrentados, facilitando a preparação e evitando a reincidência de problemas enfrentados por ocasião da aquisição do Leopard 1 A5 BR.

Palavras-chave: Defesa, Exército Brasileiro, Análise Comparativa, Carro de Combate, Abrams, Leopard.

ABSTRACT

This paperwork aimed to present a prospective study of the main impacts glimpsed from the confirmation of the hypothesis of the acquisition of a new tank in substitution of Leopard 1 A5 BR to mobilize Tank Battalions and Combined Arms Battalions of Brazilian Army (EB). The study addressed the Abrams tank in its M1A1 version and Leopard 2 in its A6 version. The methodology adopted by the EB for Capacity Based Planning (PBC) was observed, seeking to make relevant considerations about the main effects for the Doctrine, Organization, Training, Materials, Education, Personnel and Infrastructure of armored troops. In addition, it sought to present the main technical characteristics of each platform, emphasizing its effects on modern combat. Finally, the work sought to provide technical advice to support a strategic decision of this relevance, anticipating necessary actions and possible obstacles to be faced, facilitating the preparation and avoiding the recurrence of problems faced with the acquisition of Leopard 1 A5 BR.

Keywords: Defense, Brazilian Army, Comparative Analysis, Tank, Abrams, Leopard.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Companhia de Carros de Assalto, criada em 1921.....	12
Figura 02 - Leopard 2 A6.....	14
Figura 03 - M1A1 Abrams.....	14
Figura 04 - Motor MTU MB-873.....	22
Figura 05 - Turbina Honeywell ATG-1500.....	24
Figura 06 - Leopard 1 A5 BR.....	27
Figura 07 - Participantes da IMGCC 2017, em Santa Maria-RS.....	28
Figura 08 - FT Bld na Operação Centauro 2015.....	29
Figura 09 - Organização de um Regimento de Carros de Combate.....	31
Figura 10 - Organização de um Regimento de Cavalaria Blindado.....	31
Figura 11 - Distribuição geográfica dos RCC e RCB.....	32
Figura 12 - Cabine do Treinador Sintético de Blindados (TSB).....	36
Figura 13 - Simulador de Procedimentos de Torre.....	38
Figura 14 - Simulador COFT-M-SA.....	39
Figura 15 - Simulador <i>Advanced Gunnery Training System</i>	40
Figura 16 - VBE Eng operando sistema de escavadeira.....	41
Figura 17 - ARV M88 Hercules.....	42
Figura 18 - Pavilhão de Manutenção de um RCC.....	48
Figura 19 - Estágio de Gerenciamento de Frota Blindada.....	49
Figura 20 - Garagens do 1º RCC, em Santa Maria-RS.....	52
Figura 21 - Garagens do 5º RCC, em Rio Negro-PR.....	52

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - Resultado do nível de conhecimento dos participantes.....	55
Gráfico 02 - Resultado do fator Doutrina.....	56
Gráfico 03 - Resultado do fator Organização.....	56
Gráfico 04 - Resultado do fator Adestramento.....	57
Gráfico 05 - Resultado do fator Material.....	57
Gráfico 06 - Resultado do fator Educação.....	58
Gráfico 07 - Resultado do fator Pessoal.....	58
Gráfico 08 - Resultado do fator Infraestruturas.....	59
Gráfico 09 - Resultado dos aspectos avaliados 1.....	60
Gráfico 10 - Resultado dos aspectos avaliados 2.....	60
Gráfico 11 - Resultado dos aspectos avaliados 3.....	61
Gráfico 12 - Resultado da escolha entre M1A1 Abrams e Leopard 2 A6.....	62
Gráfico 13 - Resultado da escolha entre M1A1 Abrams e Leopard 2 A5.....	62
Gráfico 14 - Resultado da escolha entre M1A1 Abrams e Leopard 2 A4.....	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Objetivo Estratégico do Exército 1..... 18

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	O PROBLEMA.....	15
1.2	OBJETIVOS.....	15
1.2.1	Objetivo Geral	15
1.2.2	Objetivos Específicos	16
1.3	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	16
1.4	RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	17
2	METODOLOGIA	18
2.1	TIPO DE PESQUISA	18
2.2	COLETA DE DADOS.....	19
2.3	TRATAMENTO DOS DADOS.....	19
2.4	LIMITAÇÕES DO MÉTODO.....	20
3	APRESENTAÇÃO DOS CARROS DE COMBATE OBJETOS DO ESTUDO E SUAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	20
3.1	LEOPARD 2 A6.....	20
3.2	M1A1 ABRAMS.....	22
4	POSSÍVEIS IMPACTOS NA DOCTRINA, ORGANIZAÇÃO, ADESTRAMENTO, MATERIAL, PESSOAL E INFRAESTRUTURAS	24
4.1	IMPACTOS NA DOCTRINA.....	24
4.2	IMPACTOS NA ORGANIZAÇÃO.....	30
4.3	IMPACTOS NO ADESTRAMENTO.....	33
4.4	IMPACTOS NO MATERIAL.....	40
4.5	IMPACTOS NA EDUCAÇÃO.....	44
4.6	IMPACTOS NO PESSOAL.....	46
4.7	IMPACTOS NA INFRAESTRUTURA.....	50
5	RESULTADOS DE PESQUISA APLICADA	54
6	CONCLUSÃO	63
	REFERÊNCIAS	68

1. INTRODUÇÃO

Os carros de combate, ou como são mais conhecidos internacionalmente, os *Tanks*, podem ser conceituados como veículos de combate blindados, sobre lagartas, dotados de grande velocidade e de um poderoso armamento principal de tiro tenso, destinado ao engajamento direto de alvos (TUCKER, 2004). De todos os sistemas de armas existentes na atualidade, é o que melhor integra a tríade potência de fogo, proteção blindada e mobilidade, essenciais para prover a ação de choque.

O Brasil, em 1921, tornou-se o país pioneiro na América do Sul, no emprego deste tipo de plataforma blindada, com a chegada dos Renault FT-17, integrando a recém-criada Companhia de Carros de Assalto, no Rio de Janeiro. O então Capitão de Cavalaria José Pessoa, que lutou na 1ª Guerra Mundial junto ao Exército Francês, trouxe a experiência do emprego dos carros para implantação no Exército Brasileiro (BASTOS, 2011).



FIGURA 1 - Companhia de Carros de Assalto, criada em 1921.

Fonte: <http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/historico-2>.

O Brasil tem um imenso território e a Região Sul, juntamente com o Estado de Roraima apresentam terreno que favorecem o emprego de viaturas sobre lagartas. Adicionalmente, o país apresenta um longo histórico de participação em forças de paz e mesmo de envio de tropas em caso de guerra, para campos de batalhas distantes, tornando a necessidade de uma frota de blindados aptos a defender o território nacional, bem como serem enviados a diversas partes do mundo, uma necessidade constante.

Desde os anos 80, o Exército busca uma solução que o permita ter um “carro de batalha” de primeira linha, mas infelizmente não logrou êxito, apesar dos esforços (BASTOS, 2011).

O Exército Brasileiro (EB) passou por um processo de transformação de suas forças blindadas na década de 90, inicialmente com a aquisição do Leopard 1 A1, do M60 A3 TTS e, posteriormente, já nos anos 2000, com o Leopard 1 A5 BR, viaturas de apoio de Engenharia, viaturas socorro e simuladores, no Projeto Leopard (SILVA, DALLA COSTA 2017).

O Projeto Leopard trouxe um rol de novas capacidades à cavalaria brasileira e desencadeou uma significativa mudança cultural na gestão dos blindados no âmbito do EB. Trouxe ainda uma perspectiva da continuidade do fluxo de peças sobressalentes, suporte técnico e logístico até 2027, quando está previsto o fim do contrato com a fabricante (BRASIL, 2017).

Em 2027, portanto, prevê-se o término da vida útil destes blindados e neste momento, em tese, o EB deveria substituir sua frota por outra mais moderna, seja ela de fabricação nacional ou adquirida no estrangeiro. O fato é que a opção pelo desenvolvimento de uma Viatura Blindada de Combate Carro de Combate (VBCCC) nacional, caso seja adotada, provavelmente não seria capaz de cumprir o prazo até 2027, sobretudo face ao histórico de instabilidades econômicas nacionais, que tem aplicado, reiteradamente, contingenciamentos aos recursos destinados à defesa. Por outro lado, a compra de oportunidade tem sido ferramenta utilizada pelo EB para aquisição de plataformas blindadas ao longo de sua história, o que reforça a probabilidade de adoção desta linha de ação (CANÉPPELE, 2018).

O Leopard 2 A6 é um carro de combate de origem alemã, fabricado pela empresa Krauss-Maffei Wegmann, sendo uma evolução da versão 2 A5. A primeira versão do Leopard 2 remonta o ano de 1979. Daquele ano aos dias atuais, a plataforma sofreu diversos processos de modernização, agregando poder de fogo, proteção blindada e tecnologia. Na atualidade existem mais de 3.000 unidades em serviço em diversos países do globo. A versão 2 A6 entrou em serviço no Exército Alemão (Bundeswehr), em 2001.



FIGURA 2 – Leopard 2 A6.

Fonte: <https://www.forte.jor.br/2010/07/04/tanque-leopard-2a6/>.

O M1A1 Abrams é um carro de combate de origem norte-americana, fabricado pela empresa General Dynamics, sendo uma evolução do *Main Battle Tank* (MBT) M1. O primeiro M1 foi fabricado em 1985 e sua produção se estendeu até 1993. Em 1991, todavia, o Exército dos Estados Unidos da América (EUA) lançou o M1A1, que passou a ser o *tank* padrão norte-americano, tendo sido produzidos mais de cinco mil unidades, a maioria delas destinadas ao próprio Exército e aos Fuzileiros Navais daquele país.



FIGURA 3 - M1A1 Abrams.

Fonte: http://www.military-today.com/tanks/m1a1_abrams.htm.

O Manual de Doutrina Militar Terrestre, do Exército Brasileiro (EB), prescreveu em 2014 que passou a adotar a geração de forças por meio do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC). Desta maneira, o desenvolvimento de capacidades, orientado pelos diplomas legais brasileiros, passou a ser baseado em análise de conjunturas e em cenários prospectivos, de modo a identificar ameaças concretas e potenciais ao Estado e interesses nacionais (BRASIL, 2014).

Em termos práticos, a preparação das tropas e, dentre elas, a Tropa Blindada, para o enfrentamento de conflitos contemporâneos passou a se basear na obtenção de capacidades operativas, desde o tempo de paz, incluindo os seguintes fatores determinantes: doutrina, organização, adestramento, material, educação, pessoal e infraestrutura, conhecidos pelo acrônimo: DOAMEPI (BRASIL, 2017).

1.1 O PROBLEMA

Na aproximação do final da expectativa de emprego do Leopard 1 A5 BR pelas tropas blindadas brasileiras, descortina-se o cenário provável de uma compra de oportunidade de outra plataforma mais moderna em sua substituição. Neste prisma, tanto o Leopard 2 A6 quanto o M1A1 Abrams, figuram como fortes candidatos. Diante deste cenário sensível, a pesquisa se depara com o seguinte problema:

De que maneira as características técnicas e peculiaridades inerentes destas duas plataformas blindadas influenciarão a tropa blindada brasileira?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

A eventual adoção de plataformas mais modernas como o Leopard 2 A6 e M1A1 Abrams trarão impactos substanciais para a tropa blindada brasileira? Ao responder esta pergunta, este trabalho encontra o objetivo geral conforme descrito a seguir:

- Estudar as VBCCC Leopard 2 A6 e M1A1 Abrams, com foco nas características técnicas e peculiaridades de cada uma, a fim produzir informações relevantes para o processo decisório de substituição do Leopard 1 A5 BR, pelo EB.

Para atingir o objetivo, foram estudadas as características técnicas de ambas as plataformas, levando-se em consideração a peculiaridade de cada uma delas e transportando seus efeitos para cada item do PBC. Para isso foram consultados documentos e informações dos fabricantes de cada CC, artigos científicos e de opinião nacionais e internacionais e, por fim, experiências colhidas de militares considerados especialistas de alto nível na operação de CC, tanto brasileiros quanto estrangeiros.

1.2.2 Objetivos Específicos

A fim de viabilizar a consecução do objetivo geral deste trabalho, foram formulados alguns objetivos específicos a serem atingidos que permitirão o encadeamento lógico do raciocínio apresentado neste estudo, os quais são elencados a seguir:

- a) Estudar a atual organização da Tropa Blindada Brasileira, particularmente as Organizações Militares (OM) dotadas de VBCCC e responsáveis por sua manutenção.
- b) Apresentar as características técnicas do Leopard 2 A6 e do M1A1 Abrams.
- c) Identificar os impactos relevantes no DOAMEPI, para a tropa blindada brasileira, na hipótese de aquisição de uma destas plataformas.

1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

A pesquisa teve como escopo principal as VBCCC Leopard 2, na versão A6 e Abrams na versão M1A1. Contudo, foram feitas observações, quando pertinentes, sobre outras versões destas mesmas plataformas, com a finalidade de proporcionar um melhor entendimento, a partir de parâmetros de comparação e das suas evoluções tecnológicas.

Para desenvolver o presente estudo, foram estabelecidas duas hipóteses de aquisição de novos CC para mobiliar as tropas blindadas brasileiras, o Leopard 2 A6 e o M1A1 Abrams, com base em uma relativa probabilidade, face ao histórico de parceria estratégica do Brasil com a Alemanha e os EUA e pelo fato de, na atualidade, o EB possuir CC em operação, oriundos de ambos países. A partir destas duas situações possíveis, foram analisados diversos aspectos que se configuram em impactos para a tropa blindada, refletindo demandas que surgirão e servem de base para uma eficiente

preparação prévia e subsídios para o processo decisório sobre qual CC adotar. Para isto, também foi considerada a experiência nacional com a aquisição do Leopard 1 A5 BR.

1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Segundo Annes (2017), os EUA, em análise prospectiva de cenário realizada pelo Pentágono, para o ano de 2035, vislumbram um crescimento permanente da influência do Brasil nas relações internacionais. A intensificação da projeção do Brasil no concerto das nações e sua maior inserção em processos decisórios internacionais tornam necessário estruturar a Defesa Nacional de modo compatível com a estatura político-estratégica do País.

A Estratégia Nacional de Defesa (END) impõe ao EB, dentre outras missões, a garantia da soberania nacional. Para tanto menciona que a Força Terrestre deverá, dentre outras, ter condições de: neutralizar concentrações de forças hostis junto à fronteira terrestre. A capacidade de estar presente, ou de fazer-se presente em todo território, independente do terreno, inclusive nas fronteiras nacionais, se dará pela mobilidade de seus meios, em especial de suas brigadas leves, mecanizadas e blindadas. Neste sentido, a frota de CC, componente vital das brigadas mecanizadas e blindadas, contribuem para atender à END (BRASIL, 2012).

No campo do domínio científico nacional, nota-se a relevância do tema e o crescente interesse pela pauta da defesa no seio acadêmico nacional (OLIVEIRA, 2005). Alia-se a este fato a aproximação do prazo para que o Leopard 1 A5 BR seja substituído por outra plataforma, o que ocorrerá até 2027. Desta feita, é primordial que o EB conheça os relevantes impactos que esta escolha trará à Tropa Blindada Brasileira, a fim de fazer a opção pela plataforma que melhor atenda às necessidades do país, bem como, não esteja apartada da realidade das possibilidades na aquisição.

O EB, cômico da importância deste assunto, mantém, desde 2016, no Planejamento Estratégico do Exército (PEEx) Fase 5 o Objetivo Estratégico do Exército 1 (OEE 1) conforme o quadro abaixo (BRASIL, 2017):

OEE 1 - CONTRIBUIR COM A DISSUASÃO EXTRARREGIONAL	
Estratégia	1.2 Ampliação das capacidades de mobilidade e elasticidade
Ação Estratégica	1.2.3 Reestruturar as Forças Blindadas.
Atividades impostas	1.2.3.1 Prosseguir na reestruturação das Brigadas Blindadas e dos RCB das Bda C Mec.

QUADRO 1 - Objetivo Estratégico do Exército 1.

Fonte: Plano Estratégico do Exército 2016-2019.

Por fim e não menos importante, conhecer as peculiaridades de um carro de combate que se pretende adquirir e antever as consequências de sua eventual adoção permitirão ao EB evitar incorrer em erros, que poderão trazer grandes óbices ao incremento das capacidades das tropas CC.

Em suma, a proposta deste estudo é relevante sob o ponto de vista da importância do tema “defesa” para o país, pela pouca quantidade de estudos nesta área, sobretudo quando se aprofunda para a área de blindados, pela grande probabilidade da substituição dos CC atuais, em um horizonte de médio prazo, e pelo crescente interesse que a academia brasileira vem dando ao tema.

2. METODOLOGIA

2.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa realizada foi do tipo qualitativa e descritiva, buscando-se acrescentar a vivência do pesquisador e experiências do Projeto Leopard 1 A5 BR, dados técnicos relevantes sobre as plataformas blindadas elencadas no estudo, além de aspectos importantes do panorama global atual dos carros de combate. Para tanto, utilizou-se cada fator determinante do DOAMEPI (Doutrina, Organização, Adestramento, Material, Ensino, Pessoal e Infraestrutura), como categoria de análise para fazer o levantamento dos principais impactos advindos da substituição do Leopard 1 A5 BR.

Foi realizada, também, uma pesquisa bibliográfica e documental com fontes baseadas em manuais técnicos dos fabricantes dos carros de combate citados, documentos oficiais e manuais do Exército Brasileiro, revistas, artigos e coleta de dados na internet.

2.2 COLETA DE DADOS

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica na literatura disponível na rede mundial de computadores e arquivos pessoais do autor, abrangendo manuais doutrinários, revistas especializadas e artigos científicos, onde houvesse dados pertinentes ao assunto. Com isso, foram levantadas as principais características sobre o Leopard 2 A6 e o M1A1 Abrams. Em seguida, foram estabelecidos os parâmetros de análise, por intermédio do estudo do método adotado pelo EB para geração de capacidades, o PBC.

Por fim, foi aplicado um questionário dentro do universo de oficiais especialistas de alto nível em Leopard 1 A5 BR, representado pelos Instrutores Avançados de Tiro (IAT), militares que além de serem especialistas na operação do CC, também detêm conhecimentos mais aprofundados sobre outras plataformas blindadas, tiro, proteção blindada, munições e diversos assuntos que permeiam o objeto deste estudo. O intuito desta atividade foi coletar a percepção deste universo sobre a possível adoção dos CC analisados.

As conclusões decorrentes das pesquisas bibliográfica, documental e do questionário aplicado permitiram, face à experiência do autor sobre o tema, traçar um prospecto dos principais impactos considerados relevantes para a Tropa Blindada Brasileira.

2.3 TRATAMENTO DOS DADOS

Em razão da natureza do problema levantado nesta pesquisa, o tratamento de dados foi realizado por meio da análise de conteúdo. Trata-se do estudo judicioso de textos e documentos, sendo uma técnica de análise de comunicações, associada tanto aos significados quanto aos significantes da mensagem.

Em sequência, foi feito o tratamento *Delphi* dos dados levantados em pesquisa de opinião enviada a especialistas do Exército Brasileiro, mais especificamente, os Instrutores Avançados de Tiro do Sistema de Armas Leopard 1 A5 BR. Este tratamento,

segundo Yusuf, consiste em um processo de grupo usado para pesquisar e coletar as opiniões de especialistas sobre um determinado assunto (YUSUF, 2007).

2.4 LIMITAÇÕES DO MÉTODO

No intuito de se antecipar às possíveis críticas a esta pesquisa, evidenciou-se que o estudo em tela possuía limitações no que concerne à inexistência de base teórica para algumas conclusões que foram feitas. Estas limitações ocorreram em virtude de algumas das conclusões terem sido baseadas, em certa medida, na experiência do autor ao longo de mais de uma década de contato ininterrupto com a operação, planejamento, ensino, manutenção e doutrina de carros de combate no âmbito do Exército Brasileiro. Somado a isto, também foram consideradas observações e experiências de outros militares, brasileiros e estrangeiros, com quem o autor teve contato ao longo deste período. Ressalta-se, contudo, que foram consideradas apenas experiências e observações de especialistas, excluindo-se aquelas que não estivessem respaldadas por sólido conhecimento de causa.

3. APRESENTAÇÃO DOS CARROS DE COMBATE OBJETOS DO ESTUDO E SUAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1 LEOPARD 2 A6

O desenvolvimento do Leopard 2 teve o seu início na década de sessenta, do século passado. Naquela época, alemães e americanos iniciaram um projeto de desenvolvimento conjunto de um novo CC, o MBT-70, que não prosperou. Os Estados Unidos da América, após a desistência do referido projeto, criaram o CC XM1, precursor do M1 Abrams, ao passo que os alemães, voltaram-se para o Leopard 2. Os primeiros protótipos deste carro foram construídos nas fábricas dos Leopard 1, pela KMW, aproveitando algumas bases do projeto MBT-70 para a construção do Leopard 2 (JERCHEL, SCHNELLBACHER, 1998).

Quando a versão 2 A4 foi construída, a Alemanha já possuía 2.125 Leopard 2, que

foram lentamente convertidos para esta nova versão. Contudo, dado o contexto da Guerra Fria e fruto do desenvolvimento dos CC soviéticos T-64 e T-80, equipados com canhão 125 mm e capazes de lançar mísseis teleguiados, fez-se necessário aprimorar o 2 A4 para a versão A5. As principais evoluções se deram no nível da blindagem, com a adição de camadas extras de proteção. O Leopard 2 A6 surgiu com o upgrade do Leopard 2 A5, tendo como base um acordo entre o Exército Holandês e o Exército Alemão. A versão 2 A6 recebeu um novo canhão de 120 mm, aumentando a distância de engajamento de alvos e seu poder de penetração (JERCHEL, SCHNELLBACHER, 1998).

O Leopard 2 A6 possui como armamento principal um canhão *Rheinmetall* de 120 mm L55 de alma lisa, que permite o engajamento de alvos com elevada precisão até distâncias de 6000 m. O canhão é carregado manualmente e pode ser apontado no eixo vertical em ângulos que variam de -9° a $+20^\circ$ e 360° no eixo horizontal. O canhão é apto para o disparo de munições multipropósito e munições perfurantes de energia cinética (*armor piercing kinetic energy*) DM53, transportando até 42 munições, sendo 15 na torre, em compartimento protegido por uma porta de acesso para o caso de explosão e 27 no chassi (KMW, 2019).

Como armamentos secundários, duas metralhadoras 7,62 mm, sendo uma coaxial ao canhão e outra antiaérea móvel a viatura. Possui ainda dois conjuntos com 8 lançadores de granadas fumígenas, um em cada lado da torre, permitindo acionamento de todas ou de algumas granadas apenas. Ao todo, são transportados 4.750 tiros de 7,62 mm (KMW, 2019).

Quando pronto para o combate, o carro pesa cerca de 62,4 toneladas e possui as seguintes dimensões: 10,97 m de comprimento (canhão na posição 12 horas); 3,77 m de largura e 2,64 m de altura, podendo ser considerado um CC de perfil baixo (KMW, 2019).

O conjunto de força é composto por um motor MTU MB-873 Ka501 a diesel que fornece 1500 HP e permite desenvolver uma velocidade máxima de 72 km/h e com autonomia de 450 km em condições normais de deslocamento por estrada. O motor pode ser sacado de seu compartimento para manutenção ou substituição, além de ser dada a partida com ele nesta situação (KMW, 2019).



FIGURA 4 - Motor MTU MB-873.

Fonte: MTU *Land Defense*.

3.2 M1A1 ABRAMS

Os carros de combate M1, M1A1 e M1A2 Abrams foram desenvolvidos pela empresa General Dynamics Land Systems (GDLS), como consequência das observações e lições aprendidas da Guerra do Yom Kippur, onde os israelenses derrotaram os árabes mesmo estando em menor número e com material tecnicamente inferior. Contaram para isso com uma melhor coordenação e nível de adestramento de suas guarnições. O primeiro carro de combate M1 Abrams foi produzido em 1979 e entregue ao *US Army* no ano seguinte. Ao total foram entregues 3.273 M1.

A versão M1A1 veio em sequência ao M1 com o primeiro exemplar de produção sendo concluído em 1985. A GDLS entregou o primeiro lote de 299 FY90 M1A1 em 1991. Em relação à versão anterior, o M1A1 trouxe nova suspensão, blindagem melhorada, várias modificações no sistema de transmissão, entre outros. As unidades iniciais eram dotadas do canhão M68A1 de calibre 105 mm, contudo, este armamento foi substituído a partir do começo da década de 90, para se contrapor às blindagens explosivas reativas ERA (*Explosive Reactive Armor*) de fabricação soviética Kontakt-1. Este novo armamento possibilitou ao Abrams contar com uma variada gama de munições, inclusive cinéticas com penetradores de urânio empobrecido, o que aumentou substancialmente o poder de

penetração (GENERAL DYNAMICS, 2019).

O M1A1 Abrams possui como armamento principal um canhão *Rheinmetall* de 120mm M256 L55 de alma lisa, produzido sob licença nos EUA, que permite o engajamento de alvos com elevada precisão em distâncias de aproximadamente 4000m. O canhão é carregado manualmente e pode ser apontado no eixo vertical em ângulos que variam de -9° a $+20^\circ$ e 360° no eixo horizontal. O canhão é apto para disparar diferentes tipos de munições, como as APFSDS (*Armor-Piercing Fin-Stabilized Discarding Sabot*) M829, M829A3/4, com penetradores de urânio empobrecido, M830 HEAT (*High Explosive Anti-Tank*), M1028 *Canister* e M908 *obstacle-reduction round*, transportando até 40 munições, sendo 34 na torre, em compartimento protegido por uma porta de acesso para o caso de explosão e 6 em compartimento do chassi para pronta intervenção (GENERAL DYNAMICS, 2019).

Como armamentos secundários, duas metralhadoras 7,62 mm, sendo uma coaxial ao canhão e outra antiaérea, operada pelo municionador, além de uma metralhadora antiaérea calibre 12,7 mm (0.50 pol) *Browning* operada pelo comandante do CC manualmente ou remotamente. Possui ainda dois conjuntos com 6 lançadores de granadas fumígenas, um em cada lado da torre, permitindo acionamento de todas ou de algumas granadas apenas (GENERAL DYNAMICS, 2019).

Com relação à proteção blindada, o M1A1 Abrams incorporou o conceito de blindagem “Chobham”, desenvolvido na Inglaterra. Este sistema se constitui em camadas de compostos cerâmicos, metálicos e não-metálicos aplicados diretamente na blindagem convencional de aço, provendo maior resistência, porém aumentando em muito o peso. Deste modo, o M1A1 possui 600mm de blindagem contra munições APFSDS e 700mm contra HEAT, tanto no chassi quanto na torre.

Uma variante do M1A1, conhecida como M1A1 HA (*Heavy Armor*), conta com uma armadura de urânio empobrecido inserida nas placas frontais da torre e cobertas por placas de aço, aumentando substancialmente a proteção blindada.

O peso pronto para o combate corresponde a aproximadamente 67,6 toneladas e possui as seguintes dimensões: 9,83 m de comprimento (canhão na posição 12 horas); 3,66 m de largura e 2,44 m de altura, podendo também ser considerado um CC de perfil baixo (GENERAL DYNAMICS, 2019).

O conjunto de força é composto por uma turbina modelo Honeywell ATG-1500 multi-combustível, que funciona com diesel, combustível ou querosene de aviação, fornecendo 1500 HP e permitindo desenvolver uma velocidade máxima de 67 km/h. Sua autonomia é de 465 km, em condições normais de deslocamento por estrada. A turbina pode ser retirada e recolocada em situação no terreno, em aproximadamente 30 minutos (GENERAL DYNAMICS, 2019).

Além do Exército e dos Fuzileiros Navais dos Estados Unidos, Egito, Austrália, Arábia Saudita e Marrocos também adotam este CC em suas forças armadas.



FIGURA 5 - Turbina Honeywell ATG-1500.

Fonte: http://cset.mnsu.edu/engagethermo/systems_tank.html.

4. POSSÍVEIS IMPACTOS NA DOCTRINA, ORGANIZAÇÃO, ADESTRAMENTO, MATERIAL, EDUCAÇÃO, PESSOAL E INFRAESTRUTURAS.

4.1 IMPACTOS NA DOCTRINA

Segundo o manual de Doutrina Militar Terrestre:

- a) Doutrina – este fator é base para os demais, estando materializado nos produtos doutrinários. Por exemplo, a geração de capacidades de uma Unidade inicia-se com a formulação de sua Base Doutrinária, que considera a gama de missões,

atividades e tarefas que essa Unidade irá cumprir, em operações (BRASIL, 2014).

O Departamento de Defesa dos EUA, por sua vez, conceitua doutrina da seguinte forma: “Princípios fundamentais pelos quais as forças militares ou seus elementos orientam suas ações em apoio aos objetivos nacionais. É autoritário, mas requer julgamento na aplicação” (EUA, 2010).

O manual de campanha “A Cavalaria nas Operações” enumera as seguintes características básicas de emprego da arma: mobilidade; potência de fogo; proteção blindada; ação de choque; e sistema de comunicações amplo e flexível. Estas capacidades são proporcionadas pela conjugação harmônica das peculiaridades dos seus meios blindados (BRASIL, 2018). Apesar da evolução das guerras, ao longo da história, estas características têm se mantido como essenciais para o sucesso nas batalhas e, na atualidade, os CC talvez ainda sejam os artefatos militares que melhor conjugam estas características, confirmando sua relevância no campo de batalha moderno.

O Leopard 1 A5 BR, adotado atualmente pelo EB, mesmo tendo sido modernizado na década de 80, com a incorporação de blindagem adicional espaçada de 5 cm, contra munição de carga oca, nas laterais e na torre, com visão termal de primeira geração para o atirador e com o sistema de controle de tiro digital EMES 18, ainda possui considerável defasagem tecnológica em relação aos carros de última geração. Particularmente nos aspectos referentes à proteção, ao poder de fogo e ao processo de engajamento (ANNES, 2012). Estas limitações trazem restrições para doutrina de emprego dos carros, sobretudo no atual cenário dos combates modernos, pois em um eventual enfrentamento, o Leopard 1 A5, que engaja alvos com alta probabilidade de impacto no primeiro tiro até 2.500 m, estaria em desvantagem enfrentando carros de combate que atiram mais longe, mais rápido e cuja blindagem frontal é superior ao seu poder de penetração.

O Exército Canadense, nos anos 2006 e 2007 empregou um CC similar ao Leopard 1 A5 no Afeganistão, o Leopard 1 C2, em substituição aos *Light Armored Vehicles III* (LAV III), viatura sobre rodas de 20 toneladas, dotados de canhão Bushmaster 25mm e Mtr 7.62mm, contra os insurgentes talibãs. Os Leopard 1 C2 aumentaram a proteção das tropas, proporcionaram limpeza de rotas dos dispositivos explosivos improvisados (DEI) e acesso a posições no terreno que seriam impossíveis de se chegar

com os LAV III e proporcionando um efeito dissuasório muito maior sobre os insurgentes (CANÉPPELE, 2016).

Por outro lado, possuía tecnologia já obsoleta, falta de peças de reposição, não possuía ar-condicionado, o que tornava sua operação muito difícil dado o extremo calor daquela região. Os sistemas hidráulicos da torre aqueciam o que intensificava os efeitos da alta temperatura ainda mais, além de se tornarem um fator de risco, uma vez que os fluidos pressurizados e quentes poderiam ocasionar queimaduras fatais quando a VB fosse atingida pela explosão de um DEI (CANÉPPELE, 2016).

Uma importante lição doutrinária colhida foi que a VBCCC Leopard 1 C2 não proporcionava proteção blindada suficiente e, embora possuísse poder de fogo para fazer frente ao Talibã, o mesmo não ocorreria caso fosse necessário combater uma VBC mais moderna. Este foi o primeiro argumento para a aquisição canadense de 100 VBCCC Leopard 2 A4 (Holanda) e 20 VBCCC Leopard 2 A6 (Alemanha) (CANÉPPELE, 2016).

O Exército Canadense verificou que a tríade potência de fogo/proteção blindada/mobilidade é significativamente maior nas VBC pesadas, se comparadas às VBC leves ou médias, como o Leopard 1 A5, considerado médio, o que possibilita melhores capacidades para se operar em um ambiente operacional contemporâneo, onde as ameaças variam dentro do amplo espectro dos conflitos, mitigando certos riscos operacionais (CANÉPPELE, 2016).

Em termos gerais, tanto a adoção do Leopard 2 A6, quanto a adoção do M1A1 Abrams proporcionariam melhores condições para o emprego da doutrina vigente. O Leopard 1 A5 BR, além de possuir blindagem inferior, também possui poder de fogo menos letal, menor poder de penetração e alcance e tecnologia anterior aos modelos citados.

As principais alterações doutrinárias das hipóteses de aquisição mencionadas estariam relacionadas ao aumento do alcance dos canhões 120mm, em comparação com o canhão 105mm do Leopard 1 A5 BR. Por este enfoque, seria necessário reavaliar dados médios de planejamento (DAMEPLAN) que levem em conta os alcances útil e máximo destes armamentos, como por exemplo, distâncias entre núcleos defensivos, dado o apoio mútuo, frente do pelotão CC no ataque e defesa, dentre outros.

O canhão L7A3 raiado, de 105mm, da empresa britânica Royal Ordnance,

armamento principal do Leopard 1 A5 BR, proporciona um alcance bem reduzido em relação aos canhões mais modernos (cerca de 1.500 m a menos que os canhões 120 mm de 1ª geração e cerca de 2.500 m menos que os canhões de última geração). O Leopard 2 A6, como já mencionado, possui como armamento principal um canhão Rheinmetall de 120 mm L55 de alma lisa, permitindo o engajamento de alvos com elevada precisão até distâncias de 6.000 m. O M1A1 Abrams com seu canhão Rheinmetall de 120 mm M256 de alma lisa, permite o engajamento de alvos com elevada precisão em distâncias de aproximadamente 4.000 m. Deste modo, pode-se observar que o Can 120 mm de ambos os CC superam o canhão do Leopard 1 A5 em alcance e se mostram adequados para o enfrentamento dos CC mais modernos, permitindo a aplicação da doutrina de emprego de blindados, sem restrições.



FIGURA 6 - Leopard 1 A5 BR.

Fonte: Sargento Abrantes.

A participação em grupos internacionais para trocas de *expertises*, foi um grande avanço obtido a partir da aquisição do Leopard 1 A5 BR. O grupo Leoben congrega, anualmente, os países usuários das plataformas Leopard, em suas diversas versões, para a troca de informações que permitem o aprimoramento do CC e de seu emprego, o que é altamente vantajoso para o país. A adoção do M1A1 implicaria na impossibilidade do Brasil seguir participando deste grupo, ao passo que a adoção do Leopard 2 A6 representaria um avanço neste quesito, pois a maioria dos países que integram o Leoben utilizam a plataforma Leopard 2, ou seja, as interações passariam a ter uma maior

efetividade.

O Brasil também participa anualmente da *International Master Gunner Conference* (IMGC), cujo principal objetivo é a troca de experiências, acompanhada da atualização do nível de desenvolvimento dos blindados utilizados, consistindo basicamente em apresentações sobre a filosofia de emprego, formas de execução e de avaliação do treinamento da guarnição (AMARAL, 2017).



FIGURA 7 - Participantes da IMGC 2017, em Santa Maria-RS.

Fonte: CI Bld

Quanto à organização para o combate, o EB adota a formação de Forças Tarefas Blindadas (FT Bld), combinando CC com fuzileiros blindados (Fuz Bld), em quantidades variáveis, de acordo com o planejamento para o cumprimento das missões. Neste sentido, o manual C17-20, que versa sobre as FT Bld traz que

A FT RCC é uma força-tarefa forte em carros de combate, pois a maioria de suas subunidades (SU) são esquadrões de carros de combate (CC), da mesma forma, a FT BIB é uma força-tarefa forte em fuzileiros blindados, pois a maioria de suas subunidades são Companhias de Fuzileiros Blindados (Cia Fuz Bld) (BRASIL, 2002).

A mesma fonte doutrinária traz ainda que a missão da FT forte em carros de combate é cerrar sobre o inimigo a fim de destruí-lo ou neutralizá-lo, utilizando o fogo, a manobra e a ação de choque e destruir ou desorganizar o ataque inimigo por meio do

fogo, da ação de choque e de contra-ataques (BRASIL, 2002).

A atual organização destas tropas atende às novas demandas impostas pelos materiais, ou seja, seria possível proceder apenas as substituições dos meios blindados sem que houvesse prejuízo para o desempenho das atividades nestas organizações.



FIGURA 8 - FT Bld na Operação Centauro 2015.

Fonte: Ricardo Fan / Defesanet.

Sobre a doutrina do apoio logístico de manutenção, a experiência adquirida com o Leopard 1 A5 BR trouxe importantes ensinamentos. A sistemática adotada para manter o índice de disponibilidade da frota a 70%, juntamente com os conceitos do suporte logístico integrado (SLI) tiveram que sofrer modificações interessantes. As definições precisas das tarefas que devem ser feitas em cada escalão, suas periodicidades e as competências que os operadores devem possuir para realizar sua tarefa ocasionaram uma intensificação no apoio direto e são aspectos relevantes que devem ser estabelecidos antes da chegada do material. A presença de operadores das empresas, como os da KMW (apelidados pelos militares de homens de azul) trabalhando na manutenção dos veículos passou a ser uma realidade e deve ser considerada (RIBEIRO, 2012).

Pode-se concluir que em termos de impactos na doutrina, a adoção de um canhão 120mm, seja do Leopard 2 A6, seja do M1A1 Abrams permitiria o aumento das distâncias de todos os DAMEPLAN que se utilizam do alcance do armamento do CC, como

distâncias de apoio mútuo, frentes de ataque e defesa. Já sobre a doutrina da manutenção, esta deve ser reajustada para atender às exigências do material, incluindo a atividade de empresas civis contratadas no planejamento do ciclo de manutenção, ajustando-se periodicidades e responsabilidades de cada escalão.

4.2 IMPACTOS NA ORGANIZAÇÃO

No que concerne ao fator determinante Organização, do PBC, tem-se o conceito:

b) Organização (e Processos) – é expressa por intermédio da Estrutura Organizacional dos elementos de emprego da F Ter. Algumas capacidades são obtidas por processos, com vistas a evitar competências redundantes, quando essas já tenham sido contempladas em outras estruturas (Brasil, 2014).

Sobre este fator, o Exército dos EUA (US Army) conceitua:

Uma unidade ou elemento com funções variadas possibilitadas por uma estrutura através da qual os indivíduos cooperam sistematicamente para realizar uma missão comum e fornecer ou apoiar diretamente as capacidades de combate. Unidades/elementos subordinados coordene com outras unidades/elementos e, como um todo, permita que a unidade/elemento de nível superior cumpra sua missão.

Isso inclui a mão-de-obra (apoio militar, civil e contratado) necessária para operar, sustentar e reconstituir capacidades de combate (US ARMY, 2015).

Atualmente, as Organizações Militares (OM) do EB dotadas de carros de combate se dividem em Regimentos de Cavalaria Blindados (RCB), que são as unidades blindadas orgânicas das Brigadas de Cavalaria Mecanizadas, e os Regimentos de Carros de Combate (RCC), orgânicos das Brigadas de Infantaria e de Cavalaria Blindadas. Os Esquadrões de Carros de Combate (Esqd CC) são subunidades compostas por 3 Pelotões de Carros de Combate (Pel CC) a 4 CC cada. Um RCB (total de 28 CC ao todo) possui 2 Esqd CC e um RCC (total de 54 CC) possui 4 Esqd CC.

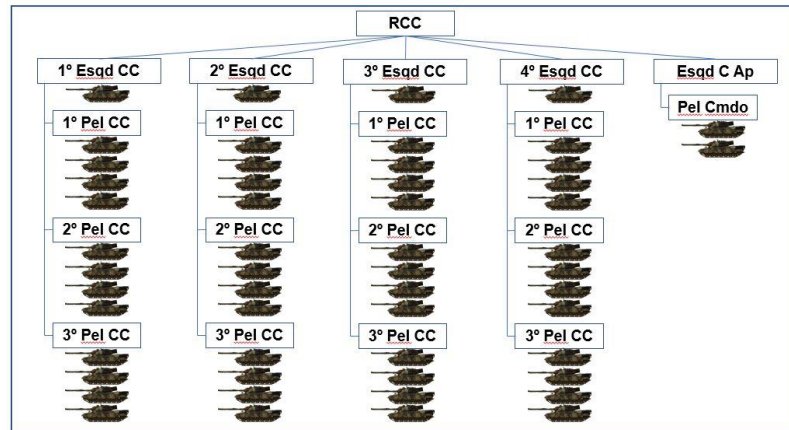


FIGURA 9 - Organização de um Regimento de Carros de Combate.

Fonte: o autor.

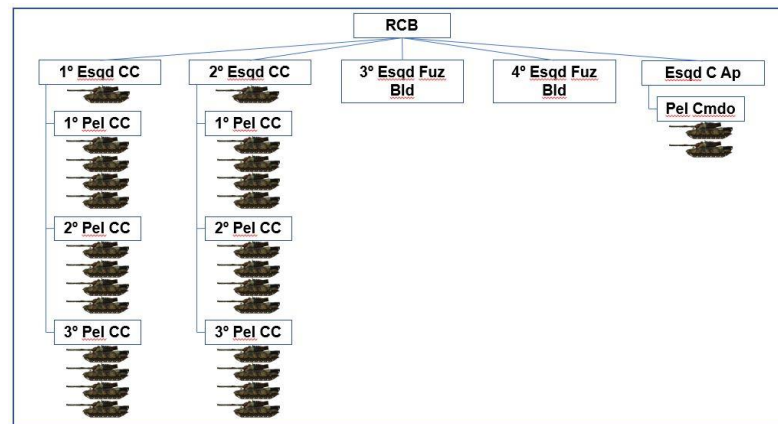


FIGURA 10 - Organização de um Regimento de Cavalaria Blindado.

Fonte: o autor

É relevante ressaltar que, enquanto o EB possuía o M41 como CC adotado pela Cavalaria, tanto os RCB quanto os RCC eram mobiliados com esta plataforma. A partir da adoção do M60 e do Leopard 1 A1, esta homogeneidade deixou de existir, passando a haver unidades dotadas de um tipo de CC, ao passo que outra era dotada de outro tipo de CC. O EB chegou a adotar, simultaneamente, 3 plataformas CC distintas: O M60 no 20º RCB, o Leopard 1 A1 nos demais RCB e o Leopard 1 A5 BR nos RCC. Esta situação não deve ser interpretada como ideal e a adoção do M1A1 ou do Leopard 2 A6 poderia resolver esta situação, sendo adquirida em quantidades suficientes para substituir todos os demais CC, mobiliando tanto os RCC como os RCB.

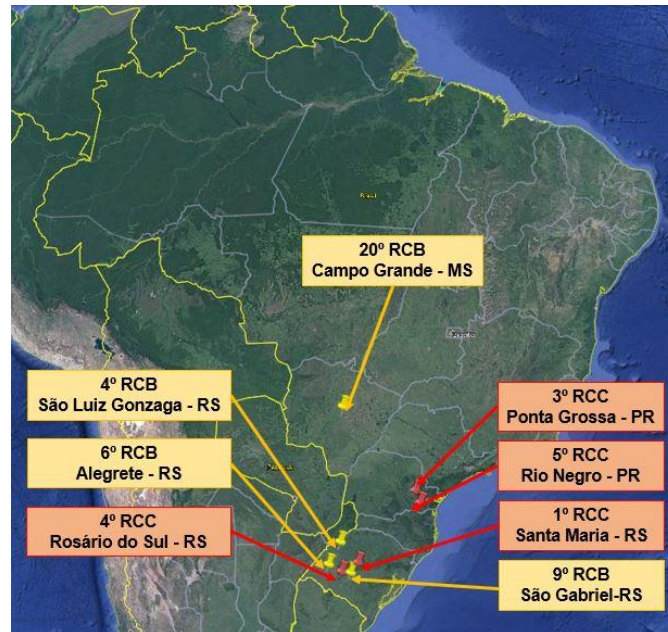


FIGURA 11 – Distribuição geográfica dos RCC e RCB.

Fonte: o autor.

Na hipótese de não serem adquiridas viaturas em quantidade suficiente para tal, deverá ser decidido qual OM receberá a nova plataforma. Sob este prisma, a designação de Leopards 2 A6 ou M1A1 para os RCC implicaria em menor impacto, uma vez que estão concentrados em duas Brigadas apenas, ao passo que os RCB, em quatro. Nesta hipótese, todos os RCB poderiam receber os Leopards 1 A5 BR, proporcionando uma padronização nas capacidades das Brigadas de Cavalaria Mecanizadas.

A organização das tropas em pelotões, esquadrões e regimentos ainda se mantém adequada para as exigências do combate moderno. A adoção de nova plataforma, mais pesada, não infere na necessidade de se alterar esta estrutura organizacional. Esta experiência já pode ser observada quando da chegada do Leopard 1 A1, do M60 e, posteriormente, do Leopard 1 A5 BR, todas mais pesadas que o M41. Além disso, vários exércitos também organizam suas frações desta forma, alterando apenas o número de CC para 3 por pelotão, em alguns casos, por exemplo.

Um fato a ser considerado é o aumento do grau de disparidade tecnológica e de capacidades entre o CC e o M113 BR, atual viatura que mobília os pelotões de fuzileiros blindados dos Batalhões de Infantaria Blindada e RCB. Se essa disparidade já tinha sido aumentada com o Leopard 1 A5 BR, certamente aumentará mais ainda se o M113

compuser uma FT com um Leopard 2 A6 ou M1A1 Abrams. Esta observação é relevante para outra situação futura, que é a adoção de outra plataforma blindada para substituir o M113.

Destaca-se que o M113 não é uma Viatura Blindada de Combate de Fuzileiros (VBC Fuz), mas sim uma Viatura Blindada de Transporte de Pessoal (VBTP). Para que o fosse, necessitaria de maior poder de fogo, proteção blindada e ação de choque.

O importante a ser entendido é que uma eventual opção pelo Leopard 2 A6, indicaria, em tese, que uma VBC Fuz de origem alemã seria mais vantajosa, pela similaridade dos sistemas, facilidade na contratação de um Sistema Logístico Integrado (SLI), aproveitamento do conhecimento de sistemas embarcados e procedimentos de manutenção, dentre outros. Contudo, o mesmo raciocínio é válido para o M1A1, ou seja, se for este CC o escolhido, em tese, uma VBC Fuz de origem norte-americana traria as mesmas vantagens mencionadas.

Conclui-se que o modelo quaternário adotado atualmente não precisaria ser alterado, tampouco a composição de FT se tornaria inadequada com um novo CC. Todavia, pode-se concluir que serão acentuadas as disparidades de capacidades entre a VBCCC e a VBC Fuz, o M113 BR, cuja substituição, seja por outra VBTP ou por uma VBC Fuz, se tornaria urgente.

4.3 IMPACTOS NO ADESTRAMENTO

No que concerne ao fator determinante Adestramento, dentro do PBC, o EB preconiza a seguinte descrição:

c) Adestramento – compreende as atividades de preparo obedecendo a programas e ciclos específicos, incluindo a utilização de simulação em todas as suas modalidades: virtual, construtiva e viva (BRASIL, 2014).

Segundo o *US Army*, o conceito de adestramento, nominado como *Training*, é o seguinte: “A instrução de pessoal para aumentar sua capacidade de executar funções militares específicas e indivíduos associados e tarefas coletivas” (US ARMY, 2015).

Nos conflitos da atualidade, deixou-se de empregar o CC de modo massivo, exigindo seu emprego de modo pontual, em situações que demandem mobilidade,

proteção blindada e poder de fogo. Nesta nova realidade, necessitou-se aumentar o aparato tecnológico embarcado, integrando meios que aumentem sua precisão, sua capacidade de resposta imediata, incluindo meios de Comando, Controle, Comunicações, Computadores, Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (C4ISR), e blindagem que permita a sobrevivência da tripulação, caso atingido por minas, armas anti-carro ou DEI, artefatos empregados largamente no enfrentamento de tropas blindadas em guerra de resistência, insurgência e por terroristas (RIBEIRO, 2012). Esta nova realidade influenciou a maneira como as guarnições e as frações blindadas devem ser treinadas ou adestradas, para que possam sobreviver e combater com efetividade.

O grau avançado de recursos tecnológicos que concentra um carro de combate na atualidade demanda um alto nível de treinamento e conhecimento sobre os sistemas embarcados, para que se possa extrair o máximo das potencialidades que este oferece. Isto impõe que as guarnições possuam um alto nível de desempenho individual e coletivo. Este alto nível é atingido após uma série de atividades de preparo, planejadas em ciclos de instrução e adestramento que envolve, dentre outras atividades, a simulação.

Um dos grandes ganhos do Projeto Leopard 1 A5 BR foi a inserção das atividades de simulação, principalmente a virtual, na formação de especialistas e no treinamento das guarnições CC oriundas dos RCC. O grau de profissionalismo atingido foi alvo de reconhecimento de militares de exércitos estrangeiros, inclusive de alguns com larga experiência neste ramo, como os Exércitos Alemão, Canadense e Norte-americano. Hoje, o Centro de Instrução de Blindados (CI Bld) e as Seções de Instrução de blindados (SIB) dos 4 RCC possuem simuladores para o adestramento de guarnições.

A simulação é uma ferramenta de instrução e adestramento que antecede a utilização do equipamento real. Seja para a realização do tiro, seja para as instruções de conduta auto, seja para manobrar frações no terreno, os simuladores proporcionam a oportunidade de se praticar os procedimentos padronizados, obtendo segurança e familiaridade com o material e a baixo custo - economia de combustíveis, munições, desgaste desnecessário dos CC e a ocorrência de acidentes que possam trazer danos ao material e ao pessoal.

A Portaria nº 55, do Estado-Maior do Exército (EME), de 27 de março de 2014, que aprovou a diretriz para o funcionamento da simulação no Exército conceitua as

modalidades de simulação militar desenvolvidas na Força Terrestre da seguinte maneira:

a) Simulação Viva:

(1) Modalidade na qual são envolvidos agentes reais, operando sistemas reais (armamentos, equipamentos, viaturas e aeronaves de dotação), no mundo real, com o apoio de sensores, dispositivos apontadores “laser” e outros instrumentos que permitem acompanhar o elemento e simular os efeitos dos engajamentos.

(2) Com o emprego de equipamentos adequados é possível a integração com outros sistemas de simulação (BRASIL, 2014).

b) Simulação Virtual:

(1) Modalidade na qual são envolvidas agentes reais, operando sistemas simulados, ou gerados em computador.

(2) A Simulação Virtual substitui sistemas de armas, veículos, aeronaves e outros equipamentos cuja operação exija elevado grau de adestramento, ou que envolva riscos e/ou custos elevados para operar.

(3) Sua principal aplicação é no desenvolvimento de técnicas e habilidades individuais, que permita explorar os limites do operador e do equipamento.

(4) Essa modalidade pode ser integrada em um ambiente virtual comum, possibilitando o adestramento tático de determinada fração e mesmo em exercício com interoperabilidade de sistemas de simulação (BRASIL, 2014).

c) Simulação Construtiva:

(1) Simulação envolvendo tropas e elementos simulados, operando sistemas simulados, controlados por agentes reais, normalmente numa situação de comandos constituídos. Também conhecida pela designação de “jogos de guerra”. A ênfase dessa modalidade é a interação entre agentes, divididos em forças oponentes que se enfrentam sob o controle de uma direção de exercício. Seu emprego principal é no adestramento de comandantes e estados-maiores, no processo de tomada de decisão, e no funcionamento de postos de comando e sistemas de comando e controle (BRASIL, 2014).

O Projeto Leopard 1 A5 BR inseriu a simulação, principalmente das modalidades virtual e viva, de maneira incisiva na formação dos operadores e mecânicos deste CC.

A simulação virtual, realizada utilizando os chamados Treinadores Sintéticos Portáteis (TSP), um conjunto de 4 estações que permite uma guarnição de carro de combate treinar os operadores em cada uma de suas funções, com exceção do municionador, nos procedimentos de busca, aquisição, transferência e engajamento de alvos, comandos de tiro e todos os demais procedimentos relacionados principalmente às atividades do Comandante do CC e de seu atirador. Na atualidade, cada RCC conta

com um conjunto de estações, além de mais 3 conjuntos no CI Bld, totalizando 7 (RIBEIRO, 2012).

Outro simulador que visa à mesma atividade que o TSP são os Treinadores Sintéticos de Blindados (TSB). Estes utilizam o mesmo programa de simulação e se destinam aos mesmos membros da guarnição, a diferença principal é seu alto grau de fidelidade e ergonomia em relação aos componentes do CC real e à possibilidade de simular situações em ambiente confinado para o comandante do carro e o atirador, e, no seu exterior, para o motorista. Outro aspecto altamente relevante é a possibilidade destes equipamentos serem integrados em rede, juntamente aos TSP, simulando o emprego de frações até o nível subunidade, incluindo seus apoios (apoio de fogo, engenharia e etc...) contra um inimigo virtual, em um mesmo cenário tático (RIBEIRO, 2012).



FIGURA 12 - Cabine do Treinador Sintético de Blindados (TSB).

Fonte: CI Bld.

Um terceiro modelo de simulador adquirido foi o Simulador de Procedimentos de Torre (SPT). Existem dois tipos de SPT: o de manutenção (destinado a treinar os mecânicos) e o de operação (destinado a treinar a guarnição nos procedimentos mais habituais da torre, suas panes etc). Ressalta-se que este é o único simulador que possibilita o treinamento da função Auxiliar do Atirador, conhecido internacionalmente como *Loader*. Uma vantagem deste tipo de simulador é a possibilidade de que um

número maior de instruídos pode participar da atividade, observando os procedimentos ao tempo em que estes são executados, viabilizando o aprendizado com os erros e acertos da guarnição embarcada. A desvantagem, todavia, é a grande especificidade deste simulador para o Leopard 1 A5 BR, ou seja, ele não se presta para treinar procedimentos necessários à operação de outro CC, mesmo as versões do Leopard 2.

Os Simuladores de Procedimentos para Motoristas (SPM) são destinados ao treinamento dos motoristas nos procedimentos mais habituais ocorridos no seu compartimento. Possui alto grau de fidelidade e ergonomia e, tal qual o SPT, permite a inserção de painéis, a operação do painel do motorista e a condução em um cenário tático, com possibilidade de integração com os TSP e TSB.

No que concerne à simulação viva, o EB adquiriu os Dispositivos de Simulação de Engajamento Tático (DSET), destinados a realizar treinamento de tiro contra um alvo ou contra outro blindado. Os DSET simulam, por meio de feixes laser, a trajetória da munição e acerto do impacto, permitindo o duelo entre blindados. Foram adquiridos um total de 42, todos distribuídos ao CI Bld, à disposição dos regimentos, para que estes realizem seus treinamentos e adestramento de tiro. Este material é facilmente transportável e pode ser utilizado tanto nos alvos estáticos, sejam eles nos polígonos de tiro ou nos próprios RCC. Também permite a simulação do duelo entre CC em diversas situações: CC vs CC, Seção vs Seção, CC vs Seção etc. Os engajamentos são registrados pelo equipamento e permitem verificar os tiros certos e uma estimativa de ponto de impacto em relação ao centro do alvo.

Ressalta-se que o sistema de simulação para o adestramento das guarnições foi adquirido da KMW, mesma empresa que fabricou o Leopard 1 A5 BR. Neste sentido, analisando a hipótese de aquisição do Leopard 2 A6, estima-se que há possibilidade de aproveitamento limitado do sistema atual, particularmente os TSP, havendo a necessidade de se realizar um upgrade de software e hardware, a fim de manter a fidelidade do simulador aos equipamentos do Carro de Combate.

O STM e o SPT, de maneira diversa, por terem maior grau de fidelidade em relação aos seus componentes, careceria de maiores custos para adaptação e aproveitamento para o adestramento de guarnições do Leopard 2 A6. Há que se estimar que este custo inviabilizaria ou não um pacote de adaptação.



FIGURA 13 - Simulador de Procedimentos de Torre.

Fonte: CI Bld.

Caso o EB opte pelo M1A1 Abrams, não haverá possibilidade de aproveitamento destes simuladores. Permanece, porém, a necessidade de se dispor de simuladores, que deverão ser adquiridos para que se mantenha a atividade de adestramento no nível atingido. Este fator, certamente trará impactos no custo do projeto como um todo e deve ser considerado. Atrelado a este aspecto, também há o custo para adaptação das estruturas existentes e valores de contratos de suporte de manutenção e peças para os simuladores.

Um exemplo de solução de ferramenta de treinamento com simulação para o M1A1 Abrams é o simulador *Conduct of Fire Trainer-Mobile-Situation Awareness (COFT-M-SA)*, fabricado pela empresa Raydon. As soluções disponíveis no mercado são similares às existentes na atualidade, para o Leopard 1 A5 BR, ou seja, a filosofia e toda a expertise adquirida nesta atividade poderia ser mantida, havendo apenas a demanda de capacitar instrutores e monitores na operação dos novos simuladores. Este simulador mencionado é utilizado, atualmente, pela Guarda Nacional dos EUA.



FIGURA 14 - Simulador COFT-M-AS.

Fonte: *Ohio National Guard*.

Outra empresa que fornece simuladores para o M1A1 é a Lockheed Martin, tendo fornecido simuladores avançados para atiradores e simuladores para motoristas para os exércitos da Austrália, Arábia Saudita e para o Corpo de Fuzileiros Navais dos EUA. O *Advanced Gunnery Training System (AGTS)* é um sistema de simulação para os procedimentos desde o nível individual, até o nível subunidade, promovendo o treinamento de procedimentos básicos individuais até coordenação de frações em complexos cenários de guerra. Os equipamentos de simulação também possuem uma gama variada de níveis de fidelidade ergonômica que varia desde os TSP até os TSB. Em geral, este simulador supre as mesmas demandas dos atuais simuladores para Leopard 1 A5 BR, fornecidos ao EB pela KMW.

Pode-se concluir que, invariavelmente, será necessário adquirir novos simuladores quando o Leopard 1 A5 BR for substituído por outro CC, para que se mantenham as capacidades já obtidas no treinamento militar com utilização de simulação.

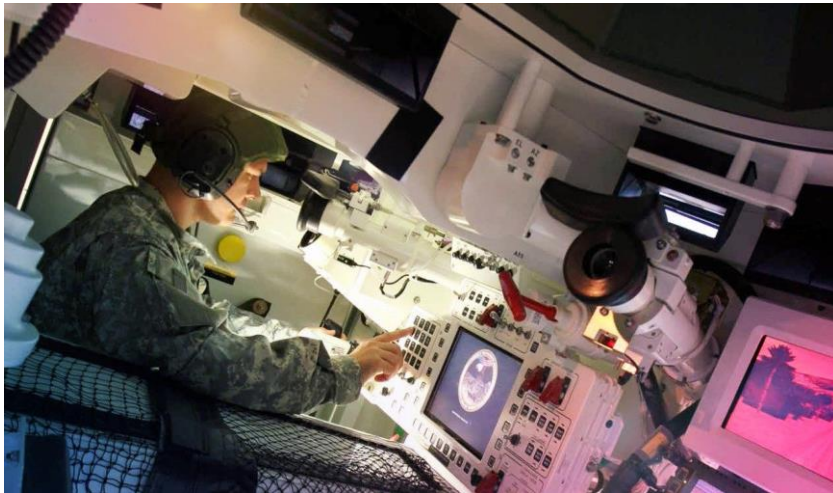


FIGURA 15 - Simulador *Advanced Gunnery Training System*.

Fonte: Lockheed Martin.

4.4 IMPACTOS NO MATERIAL

Sobre o fator determinante Material, o PBC conceitua:

d) Material – compreende todos os materiais e sistemas para uso na F Ter, acompanhando a evolução de tecnologias de emprego militar e com base na prospecção tecnológica. É expresso pelo Quadro de Distribuição de Material dos elementos de emprego e inclui as necessidades decorrentes da permanência e sustentação das funcionalidades desses materiais e sistemas, durante todo o seu ciclo de vida (Brasil, 2014).

Pelo prisma do *US Army*, o fator Material pode ser descrito da seguinte forma:

Todos os itens (incluindo navios, tanques, armas autopropulsadas, aeronaves e assim por diante, e peças de reposição relacionadas, peças de reparo e equipamentos de suporte, mas excluindo imóveis, instalações e utilidades) necessários para equipar, operar, manter e apoiar atividades militares sem distinção quanto à sua aplicação para fins administrativos ou de combate (US Army, 2015).

A aquisição de um novo sistema de armas traz sempre uma grande demanda por outros materiais e, neste caso, não é diferente. Os Carros de Combate precisam de viaturas blindadas de apoio para que possam operar eficientemente.

O projeto Leopard 1 A5 BR adquiriu, além dos 220 CC, Viaturas Blindadas Especiais (VBE) Escola ou *Driver Training Vehicle* (DTV), para o treinamento dos motoristas, VBE Socorro, conhecida também por *Bergepanzer* ou *Armored Recovery*

Vehicle (ARV), para o apoio de Manutenção e Salvamento, VBE Lançadoras de Ponte (VBEL Pnt), denominada internacionalmente por *Biber*, *Armored Bridgelayer*, ou ainda *Armored Vehicle Launched Bridge* (AVLB), para o apoio à mobilidade e as VBE de Engenharia (VBE Eng), conhecidas por *Pionierpanzer* ou *Armored Engineer Vehicle* (AEV), para contramobilidade, proteção e apoio à mobilidade.



FIGURA 16 - VBE Eng operando sistema de escavadeira.

Fonte: CI Bld.

Neste sentido, a adoção tanto do Leopard 2 A6, quanto do M1A1 Abrams, ambas muito mais pesadas que o atual Leopard 1 A5 BR, necessitará ser acompanhada da aquisição de outras viaturas. Dentre elas pode-se destacar:

a) Viaturas carreta e respectivas pranchas, com capacidade de transporte acima de 65 toneladas e com largura suficiente para transportar o CC.

b) VBE Socorro, com capacidades superiores para sacar conjunto de força e, preferencialmente, a torre também, além de prover os meios necessários para reboque e manutenção em campanha, adequadamente.

c) VBEL Pnt, para prover o apoio à mobilidade na transposição de vaus e fossos, com tonelagem e adequada à distância entre as lagartas do CC escolhido.

É fundamental que as VBE de apoio ao CC sejam da mesma família deste, devido às semelhanças de diversos componentes dos sistemas do carro, o que facilita a logística de manutenção, aquisição de peças de reparo e formação de mecânicos e operadores.



FIGURA 17 - ARV M88 Hercules.

Fonte: Flickr.

Há também que se prever, assim que se decidir por um ou outro CC, a inclusão no rol de munições do EB das munições 120mm compatíveis com o sistema de controle de tiro do CC escolhido, bem como, planejar sua aquisição, ainda que em parceria com outros Exércitos, a fim de que não haja solução de continuidade na execução do tiro real de adestramento, como se verificou no Projeto Leopard 1 A5 BR.

Sobre este quesito, é importante destacar que a compra de oportunidade de estoques antigos de munição de empresas ou outros exércitos mostrou-se prejudicial à operacionalidade da tropa e, em alguns casos, inviabilizaram a correta execução dos exercícios de tiro. Isto se deveu à grande variedade de lotes adquiridos em uma mesma compra, o que impediu a realização do processo de correção em zero e levantamento de valores de falhas de munição, atividades fundamentais para a inserção de variáveis balísticas no computador de tiro do CC e alinhamento do sistema de pontaria. Adiciona-se a este fato a existência de munições com estojos amassados, estufados ou com carga exudada, como já se constatou na aquisição de Mun 105mm para o Leopard 1.

Outro material cuja aquisição é extremamente importante são de redutores de

calibre para todas as unidades que forem dispor destas novas plataformas. Este equipamento proporciona economia de munições de alto calibre, mais caras, redução de riscos nas atividades de instrução e adestramento e possibilidade de utilização de polígonos de tiro com mangas de segurança menores. Seu funcionamento se resume na instalação de um equipamento no interior do tubo do canhão, que permite utilizar munições calibre .50 pol ou 20 mm, conforme o modelo. Até certa distância, estas munições possuem uma curva balística similar ao tiro real, possibilitando assim o treinamento das guarnições.

O uso de simuladores, particularmente os DSET, não torna dispensável a utilização dos redutores de calibre. Estes constituem etapa posterior à simulação virtual e viva e são normalmente utilizados em exercícios de tiro imediatamente antes do tiro com munições reais. Este aspecto deve ser considerado como estratégico para redução dos custos do projeto como um todo e não como equipamento supérfluo.

Referente à manutenção, deve-se prever a aquisição de ferramentais e equipamentos específicos para realização de inspeções, verificações e manutenções tanto preditivas, quanto preventivas e corretivas. Este fator está intimamente ligado à operacionalidade da tropa e aos índices de disponibilidade da frota. Quanto maior o grau tecnológico dos componentes embarcados, maior é a necessidade de equipamentos específicos para a aferição da precisão, leitura de dados eletrônicos de sistemas, dentre outros.

A aquisição destes ferramentais em quantidades reduzidas para utilização por rodízio de OM deve ser bem analisada. A aparente economia no momento da aquisição pode induzir a um maior nível de panes futuras, ou redução do índice de disponibilidade da frota. O EB enfrentou dificuldades no desembarço alfandegário deste tipo de material e a escassez de kits de manutenção trouxe grandes óbices à tropa, impondo rodízios constantes na utilização do ferramental e queda no número de CC disponíveis, por ocasião da gestão da frota Leopard 1 A5 BR.

Pode-se concluir que, juntamente com a aquisição da frota CC e de VB de apoio, será também necessária a aquisição, em quantidades suficientes, de ferramentais específicos, redutores de calibre, simuladores de tiro e lotes de munições adequadas.

4.5 IMPACTOS NA EDUCAÇÃO

Quando se aborda o fator determinante Educação, o PBC prescreve:

e) Educação – compreende todas as atividades continuadas de capacitação e habilitação, formais e não formais destinadas ao desenvolvimento do integrante da F Ter quanto à sua competência individual requerida. Essa competência deve ser entendida como a capacidade de mobilizar, ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e experiências, para decidir e atuar em situações diversas. Dentre essas competências, ressalta-se o desenvolvimento da Liderança Militar, fator fundamental na geração das capacidades (BRASIL, 2014).

Esta abordagem pelos manuais militares do *US Army* é feita de maneira um pouco diversa, pois nomina o fator “educação” como *Leadership* (liderança) e traz a seguinte descrição: “O desenvolvimento de liderança é o produto de um contínuo de aprendizagem que compreende treinamento, experiência, educação formal, e autoaperfeiçoamento contínuo” (US ARMY, 2015).

O ensino relativo à operação e à manutenção de blindados não é uma atividade simples e possui uma série de demandas que antecedem a especialização de oficiais e sargentos, ou a formação de cabos e soldados na operação de um CC. Na atualidade, o EB possui um nível de excelência nesta atividade, para o Leopard 1 A5 BR e para o M60 A3 TTS. Embora a metodologia não deva sofrer grandes alterações na eventual adoção do Leopard 2 A6 ou do M1A1 Abrams, o conhecimento atinente ao material demandará uma série de atividades fundamentais, anteriores.

Para que se possa formar operadores de alto nível, há que se dispor, inicialmente, de instrutores capacitados na nova plataforma adquirida. Esta capacitação envolve estudo de manuais, manuseio de materiais, execução de procedimentos no próprio CC que somente são possíveis mediante a realização de cursos no exterior ou no próprio país, por instrutores estrangeiros.

A seleção de militares para esta atividade de capacitação é um aspecto sensível e, portanto, deve ser criteriosa e não somente calcada na habilidade em falar o idioma inglês, ou alemão, mas principalmente na experiência e no conhecimento do material atual, o Leopard 1 A5 BR ou o M60 A3 TTS. Somente o profundo conhecimento do meio blindado possibilita a formação de uma massa crítica capaz de traçar comparações com

a realidade nacional e identificar aspectos que necessitem ser alterados, esclarecidos ou até mesmo descartados. Deste modo, os instrutores do CI Bld devem ser, necessariamente, os primeiros atores a serem qualificados ou, na impossibilidade destes, ex-instrutores do CI Bld que possam ser movimentados para mais uma vez desempenharem esta função, naquele Centro de Instrução.

Após esta etapa, é necessário formar quantidade suficiente de quadros em todas as unidades que receberão os novos CC, tornando-os aptos a proceder inspeções e testes iniciais, manutenções preventivas e formação das guarnições. Esta atividade deve ser realizada centralizadamente, por meio de estágios específicos e, de preferência no CI Bld, que possui larga experiência nesta atividade e toda a estrutura pedagógica. Com isso, garante-se a padronização de procedimentos e redução da incidência de panes e danos por manuseio incorreto do material.

A centralização da capacitação dos operadores também se faz necessária para a padronização dos procedimentos de gestão de frota e de manutenção corretiva. Para tanto, o EB já possui atividades de ensino específicas para este fim: os cursos e estágios de manutenção de chassi e de armamento e os estágios de gerenciamento de frota blindada, todos conduzidos no CI Bld.

Devem ser previstas, também, atividades de visitação a outros exércitos, que, preferencialmente, possuam o mesmo material a fim de se realizar um intercâmbio de *expertises*, aprendendo boas práticas e evitando incorrer em erros já cometidos pelo país anfitrião. Da mesma forma que a seleção de militares para capacitação, esta atividade requer a seleção criteriosa dos participantes. Os militares designados devem, necessariamente, serem profundos conhecedores não somente do material, bem como dos processos pedagógicos desenvolvidos no CI Bld, pois somente desta forma é possível traçar uma comparação a partir daquilo que for observado ou conversado com os anfitriões da visitação.

Sobre este assunto, também se ressalta a necessidade de que não sejam designados apenas oficiais subalternos ou intermediários, mas que haja pelo menos um oficial superior, que atenda aos mesmos requisitos de ser conhecedor do material e das práticas de ensino desempenhadas no CI Bld. Isto se deve ao fato de que certos assuntos, acesso a determinadas instalações ou até mesmo nível de acesso a oficiais

superiores de outros exércitos, só é possível por oficiais superiores do EB. Este detalhe pode parecer trivial, todavia a cultura organizacional de outros exércitos impõe esta realidade e pode tornar o intercâmbio menos produtivo.

Neste fator determinante, a adoção do Leopard 2 A6 apresenta, salvo melhor entendimento, maiores facilidades sob o enfoque da similaridade do material ao Leopard 1 A5 BR. A lógica da engenharia e da operação do CC não é muito diferente e a adaptação dos conhecimentos tende a ser mais fácil. Desta forma, a capacitação dos instrutores e a interação do EB com a KWM, que já ocorre atualmente, é facilitada. Soma-se a isto a existência de uma fábrica da empresa em Santa Maria-RS, que possibilitaria a capacitação de instrutores e mecânicos no Brasil e a grande quantidade de países que adota o Leopard 2, que permite uma maior gama de possíveis parceiros para o intercâmbio de *expertises*.

O M1A1 Abrams, por sua vez, também guarda parcas similitudes com o M60 A3 TTS, cuja operação e manutenção é conhecimento de domínio do EB, não sendo este um óbice de difícil saneamento caso seja feita a opção pelo material norte-americano. Contudo, a capacitação inicial de instrutores e mecânicos não conta com uma estrutura fabril no Brasil, impondo, necessariamente, o envio destes ao exterior, particularmente, aos Estados Unidos da América.

Pode-se concluir, de forma parcial, que os principais impactos no fator determinante “Educação” dizem respeito à capacitação oficiais e sargentos operadores e mecânicos de VBCCC, para tanto, será necessário proceder uma prévia capacitação de instrutores, que possivelmente envolverá atividades de intercâmbio e obtenção de conhecimentos no exterior.

4.6 IMPACTOS NO PESSOAL

O PBC, previsto no manual de Doutrina Militar Terrestre ao abordar o fator determinante Adestramento, conceitua:

f) Pessoal – abrange todas as atividades relacionadas aos integrantes da força, nas funcionalidades: plano de carreira, movimentação, dotação e preenchimento de cargos, serviço militar, higidez física, avaliação, valorização profissional e moral. É uma abordagem sistêmica voltada para a geração de capacidades, que considera todas as ações relacionadas com o

planejamento, a organização, a direção, o controle e a coordenação das competências necessárias à dimensão humana da Força (Brasil, 2014).

O *US Army* conceitua este fator determinante de modo mais simplório, entendendo apenas como: “O desenvolvimento de mão de obra e planos, programas e políticas de pessoal necessários para o homem apoiar e sustentar o Exército” (US ARMY, 2015).

A atual configuração de cargos nos RCB e RCC demonstrou algumas possibilidades de aperfeiçoamentos durante o Projeto Leopard 1 A5 BR. Particularmente na atividade de manutenção, ficou patente que um número maior de mecânicos de armamento pesado e mecânicos de blindados é necessário para manter a diagonal de manutenção em dia. A adoção de uma VBCCC mais pesada e mais moderna indica maiores desafios a esta atividade, que possui uma exigência física considerável. Deste modo, pode-se inferir que um número maior de mecânicos das diversas especialidades relacionadas aos blindados se fará necessário não somente nas unidades logísticas de manutenção, mas principalmente nos RCC e RCB.

Sob este prisma ainda, verifica-se que, a exemplo de outras atividades militares, o trato com os CC merece maior valorização no âmbito da força. É fácil perceber que a manutenção de blindados se constitui em uma atividade insalubre, tanto pelo ambiente quanto pelos insumos utilizados e ações necessárias à sua execução. Essa assertiva se justifica pela exigência física acentuada, pelo alto grau de ruído a que tanto operadores quanto mecânicos ficam submetidos, contato frequente com fumaça, óleos, graxas e lubrificantes, configurando a insalubridade da atividade, além do risco de graves lesões e até mesmo amputações, devido ao peso e movimento de componentes blindados. Como forma de valorizar esta atividade, sugere-se implementação de cotas de compensações orgânicas, ainda que não incorporáveis, após o estudo de sua viabilidade e aplicabilidade face à atual legislação.



FIGURA 18 - Pavilhão de Manutenção de um RCC.

Fonte: 5º RCC – CMS.

Cabe salientar que a opção pelo Leopard 2 A6 traria maior facilidade na capacitação de mecânicos de chassi, uma vez que a esta plataforma, como visto, é uma evolução natural do Leopard 1, guardando grande similaridade com seus sistemas e a filosofia de manutenção alemã. Desta forma, por intermédio de estágios de atualização de mecânicos, seria possível habilitar os atuais mecânicos de Leopard 1 A5 às atividades de manutenção de Leopard 2 A6.

Salienta-se, todavia, que esta demanda por atualização de conhecimentos demandará tempo e treinamento prático, e há uma limitação no número de mecânicos a ser capacitado em cada estágio, o que torna necessário um estudo aprofundado para que seja feita uma previsão de reforço de instrutores ao CI Bld, ainda que de forma temporária, ajuste de calendários tanto do CI Bld quanto das OM que enviarão seus mecânicos, priorização de OM, etc.

Caso seja feita a opção pelo M1A1 Abrams, esta nova plataforma demandará maior preparação prévia. Embora o EB ainda utilize o M60, um CC de origem norte-americana, o M1A1 Abrams é uma plataforma distinta e muito mais moderna que o M60. Os conhecimentos de manutenção, neste caso, necessitariam maior tempo para sua transmissão e treinamento, implicando em maior período de afastamento de suas funções, por parte do mecânico, em cada OM. Neste sentido, também o planejamento das atividades de capacitação requer previsão de reforço de instrutores ao CI Bld,

priorização de OM a terem mecânicos capacitados e ajustes de calendários.

O gerenciamento de frota blindada é uma função que cresceu bastante de importância durante o Projeto Leopard 1 A5 BR.

Entre as atribuições do Gerente de Frota, pode-se citar o gerenciamento da manutenção da frota sob sua responsabilidade, o controle do emprego destas Viaturas Blindadas (VB), a atualização dos dados provenientes destas duas atividades em um software de gerenciamento da frota blindada e o planejamento e a execução das manutenções previstas. O Gerente de Frota Blindada é, portanto, peça chave no planejamento e na gestão das funções logísticas dos blindados e sua eficiência se relaciona diretamente com os índices de disponibilidade do material. Esta atividade não é ensinada nas escolas de formação, contudo, o CI Bld tem conduzido, anualmente, o Estágio de Gerenciamento de Frota Blindada para oficiais, no âmbito do Comando Militar do Sul (CMS), sob a forma de estágio de área. É importante que esta atividade seja ampliada para que toda OM possa contar com pelo menos um militar especializado neste assunto (MESQUITA, STORTI, 2015).



FIGURA 19 - Estágio de Gerenciamento de Frota Blindada.

Fonte: CI Bld.

Outro aspecto fundamental é a regulamentação da função e atualização dos Quadros de Cargos Previstos (QCP), fazendo constar a figura do IAT nos RCC, RCB e Esqd CC. O IAT é conhecido internacionalmente como *Master Gunner* e teve origem no

Exército dos EUA (ANNES, 2017). Este especialista de alto rendimento mostrou-se fundamental para a condução do adestramento das guarnições, planejamento da simulação, controle dos dados dos CC, assessoramento em alto nível do comando nos níveis Regimento, Brigada, Divisão e Comando Militar de Área, além de diversos Órgãos de Direção Setorial (ODS). O CI Bld forma, anualmente, oficiais e sargentos IAT para mobiliar os RCC e, no futuro, outros sistemas de armas deverão também contar com esta função. Desta forma, seria desejável que cada RCC e RCB pudesse contar com 1 oficial IAT, para assessoramento do Cmt e 1 sargento IAT por Esqd, para assessoramento do Cmt SU, controle dos dados da frota e apoio técnico especializado na formação e adestramento das guarnições.

Pode-se concluir, desta maneira, que os principais impactos na área do “Pessoal” são o aumento do número de mecânicos nas OM detentoras do material, bem como, a institucionalização das funções de Gerente de Frota e do IAT, fazendo-os constar nos QCP dos RCC e RCB.

4.7 IMPACTOS NA INFRAESTRUTURA

O PBC, previsto no manual de Doutrina Militar Terrestre, ao abordar o fator determinante Infraestrutura, prescreve:

g) Infraestrutura – engloba todos os elementos estruturais (instalações físicas, equipamentos e serviços necessários) que dão suporte à utilização e ao preparo dos elementos de emprego, de acordo com a especificidade de cada um e o atendimento a requisitos de exercício funcional (Brasil, 2014).

Este fator determinante é descrito nos manuais do *US Army* como: “Propriedade real que consiste em um ou mais dos seguintes: um edifício, uma estrutura, um sistema de utilidades, pavimento e terra subjacente” (US ARMY, 2015).

A exemplo do fator determinante “Material”, no fator “Infraestrutura” também se apresentam grandes demandas quando da adoção de um novo blindado, sobretudo quando este for maior e mais pesado.

Por ocasião da aquisição dos Leopard 1 A1, as características das novas viaturas impuseram às suas OM detentoras toda uma reestruturação, para adequação de suas instalações às necessidades de manutenção e operação do carro, trabalho iniciado com

o recebimento das VBC oriundas da Bélgica e transferidas para aquartelamentos do Rio de Janeiro, posteriormente, para outros no Rio Grande do Sul e Paraná. O EB teve que investir na construção e adequação de instalações para viabilizar a manutenção e mesmo a circulação das viaturas (RIBEIRO, 2012).

O Leopard 1 A5 BR possui em torno de 42 toneladas de peso e 0,86 kg/cm² de pressão sobre o solo. O Leopard 2 A6, embora mais pesado, possui menor pressão sobre o solo, perfazendo 0,83 kg/cm², enquanto o M1A1 Abrams possui pressão mais acentuada, atingido 0,97 kg/cm². Como é de se esperar, os pisos por onde estes CC transitarão, ou ficarão estacionados, deverão ser preparados para suportar esta carga, ou serão, certamente, destruídos quando houver movimentação de viaturas. Da mesma maneira, há necessidade de que sejam feitos estudos e, preferencialmente, preparação de pontes que suportem a passagem dos CC em deslocamentos durante exercícios. Esta demanda influenciará, principalmente, os polígonos de tiro, por onde há um intenso fluxo de carros passando pelos mesmos itinerários.

O peso influencia também a capacidade de içamento das pontes rolantes e talhas dos pelotões de manutenção, batalhões logísticos, batalhões de manutenção e parques regionais de manutenção, para que seja possível içar a torre ou o conjunto de força, para realizar atividades específicas de manutenção. A torre do Leopard 1 A5 BR pesa em torno de 10 ton, o que tornava uma ponte rolante de 15 ton suficiente para suspendê-la. Já as torres do Leopard 2 A6 e do M1A1 Abrams, pesam cerca de 22 ton, ou seja, as pontes rolantes de 15 ton para saque de torre precisariam ser substituídas.

Outro fator relevante para preservar o material é a existência de garagens adequadas para estacionar os CC. A região Sul do Brasil, onde se localizam todos os RCC é uma área caracterizada por grande índice de umidade durante todo o ano. Esta característica impede a adoção de soluções como o estacionamento ao relento por longos períodos, como ocorre em Israel, por exemplo, local de baixíssimos índices de umidade. É certo que o material guarda certo grau de rusticidade, contudo, os componentes eletrônicos apresentam falhas constantes quando submetidos a ambientes úmidos, prejudicando a operacionalidade do material.

Ainda sobre as garagens, é necessário também que estas guardem espaço suficiente para permitir o trabalho das guarnições em seu entorno, durante atividades de

manutenção e giro da torre, ainda que parcial. Nesse escopo, o aproveitamento de garagens menores pode prejudicar esta atividade, bem como ocasionar danos aos CC por colisões em outros CC, ou danos às estruturas locais, uma vez que uma simples batida em um pilar de sustentação pode derrubá-lo, dada a grande massa dos blindados.



FIGURA 20 - Garagens do 1º RCC, em Santa Maria-RS.

Fonte: St Zimmermann.



FIGURA 21 - Garagens do 5º RCC, em Rio Negro-PR.

Fonte: 5º RCC.

Um dos pontos mais importantes na gestão de frotas blindadas é garantir um fluxo de suprimento que permita viabilizar seu funcionamento durante o tempo de garantia e mantê-la funcionando durante toda a sua vida útil (RIBEIRO, 2012). O Projeto Leopard 1 A5 BR foi muito valioso neste sentido pois, juntamente com a aquisição da frota de CC e VB de apoio, foi também adquirido um SLI, que é um conceito logístico bem mais amplo, envolvendo toda uma garantia de fornecimento dos suprimentos, percentuais de disponibilidade (que atualmente garante uma disponibilidade de 70 % dos meios) e tempo de fornecimento de itens (RIBEIRO, 2012).

Além do SLI, implantou-se também um sistema de gerenciamento informatizado, onde o mecânico solicita o suprimento *on-line*, recebendo o item alguns dias depois. Os conceitos de depósitos alfandegados¹, antes restrito à aviação, foram estendidos aos blindados. O impacto destes novos conceitos em um ambiente antes habituado a uma burocracia e longas esperas por suprimentos e o esforço que isto requereu dos operadores logísticos do EB, uma verdadeira revolução silenciosa, com capacidade de extensão a todas as demais aquisições futuras (RIBEIRO, 2012).

O SLI contratado por ocasião da chegada do Leopard 1 A5 BR foi composto de um sistema de gerenciamento de frotas e fornecimento de suprimentos, controlado pela Diretoria de Material (DMat) do EB. A fabricante, KMW, foi responsável pela garantia dos suprimentos necessários à manutenção dos carros, bem como pelo reparo de componentes e equipamentos avariados (CARVALHO, COLOMBO, SILVA, 2017). Não se vislumbra, no atual estágio de tecnologia embarcada de um CC moderno, que um exército proceda à manutenção completa com meios orgânicos apenas. Isto se deve a diversos motivos, como a complexidade dos conhecimentos que inviabilizariam a formação de mecânicos dedicados a poucos sistemas, necessidade de contar com estoques de peças de alto valor, necessidade de estruturas específicas (ABREU, 2015).

Tanto a KMW quanto a General Dynamics possuem serviços de SLI no portfólio de seus produtos e é fundamental que estes sejam contratados, em maior ou menor grau de suporte, porém garantindo o mínimo para que a frota se mantenha disponível durante seu ciclo de vida. A negociação feita entre o EB e estas multinacionais será o fator mais

¹ Depósito alfandegado é um armazém privado, que possui autorização da Receita Federal do Brasil para guardar mercadorias não nacionalizadas.

relevante para estabelecer qual SLI é o mais vantajoso, contudo, considerando as características do brasileiro, seria interessante valorizar aquele que oferecesse maior flexibilidade nos ajustes contratuais futuros, que certamente serão necessários, evitando-se que o EB se torne refém de cláusulas que, na prática, inviabilizam certos procedimentos por parte do contratante, ou os exonere de suas responsabilidades contratuais pelo inadimplemento de alguma cláusula por parte do EB, como por exemplo a realização de todas as manutenções previstas em seus prazos, mesmo que o CC não tenha sido utilizado.

Conclui-se, parcialmente, que a construção ou adequação de pavilhões de manutenção e garagens adequadas e reforço do piso por onde o CC irá circular são os principais impactos em infraestruturas. Quanto aos processos, a contratação de um SLI e a aplicação de um sistema informatizado de gerenciamento de suprimentos e manutenção são primordiais.

5. RESULTADOS DE PESQUISA APLICADA

Para tecer uma comparação entre as duas VBCCC estudadas, foi feita uma pesquisa tendo como universo os oficiais IAT formados pelo CI Bld, considerados especialistas de alto nível no Leopard 1 A5 BR e no estudo de outras plataformas blindadas pelo mundo.

O intuito foi colher a percepção individual dos integrantes deste universo quanto a qual CC traria maiores impactos em cada fator determinante do DOAMEPI, bem como, na visão de cada um, qual seria a plataforma mais adequada para o EB adquirir.

Inicialmente foi apresentada uma introdução para fins de ambientação, conforme se segue:

“O Exército Brasileiro substituirá, futuramente, o Leopard 1 A5 BR por outro CC, mais moderno. Com a aproximação de 2027, prazo em que, em tese, encerra-se o ciclo de vida do Leopard 1 A5 no EB, ganha força a possibilidade de seja adquirida, por compra de oportunidade, outra plataforma. Analisando as atuais opções e o cenário atual, o Leopard 2 A6 e o M1A1 Abrams (Can 120 mm) se apresentam como duas possíveis opções. Caso algum destes seja adotado, certamente acarretará impactos para a tropa

CC. Seguindo a metodologia do Planejamento Baseado em Capacidades, pode-se prever que haverá impactos em cada aspecto do DOAMEPI (Doutrina, Organização, Adestramento, Material, Educação, Pessoal e Infraestrutura)”.

Na sequência, foi solicitado que cada participante manifestasse seu grau de conhecimento sobre os CC objetos do estudo, tendo sido obtido o seguinte resultado:

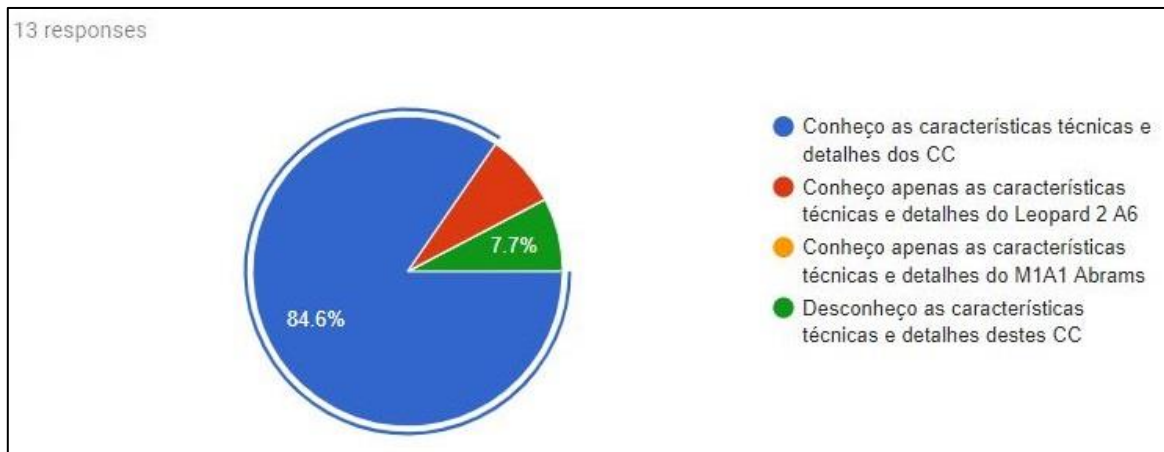


Gráfico 1 – Resultado do nível de conhecimento dos participantes.

Fonte: o autor.

Do universo de 13 oficiais IAT participantes, foram descartados 2, por não terem declarado conhecer as características técnicas e detalhes de ambos CC. O universo de participantes passou, então a contar com 11 IAT.

Em seguida, foram apresentados os fatores determinantes, um a um, contendo a mesma descrição conceitual contida no PBC e já abordada no corpo deste trabalho, seguida do questionamento sobre qual plataforma traria maiores impactos para a tropa blindada em caso de sua adoção, na visão do participante. Para responder a cada questionamento, havia apenas duas opções disponíveis: Leopard 2 A6 ou M1A1 Abrams. Foram obtidos os seguintes resultados:

Doutrina – Em sua opinião, a adoção de qual deles traria maiores impactos na atual Doutrina?

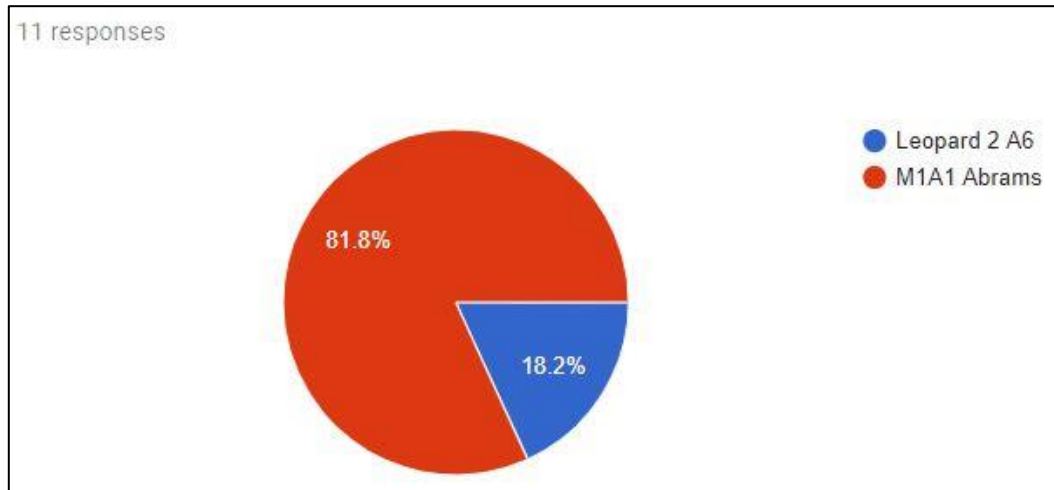


Gráfico 2 – Resultado do fator Doutrina.

Fonte: o autor.

Organização (e Processos) – Em sua opinião, a adoção de qual deles traria maiores impactos na atual Organização?

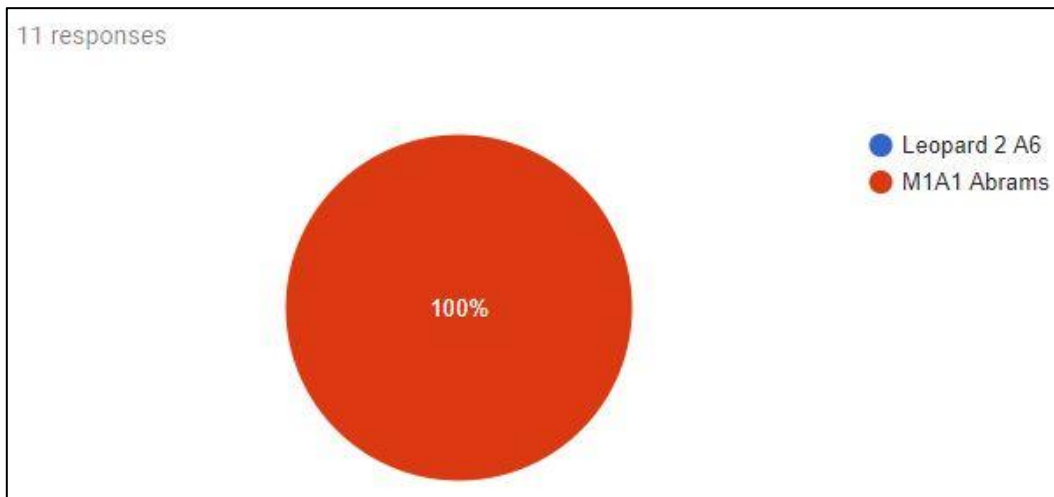


Gráfico 3 – Resultado do fator Organização.

Fonte: o autor.

Adestramento – Em sua opinião, a adoção de qual deles traria maiores impactos no atual Adestramento das guarnições e frações CC?

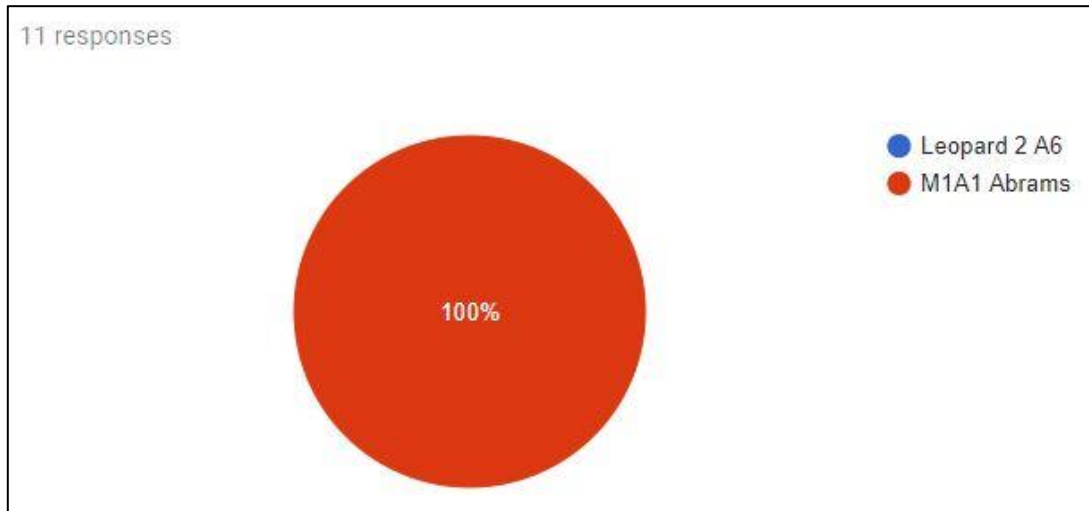


Gráfico 4 – Resultado do fator Adestramento.

Fonte: o autor.

Material – Em sua opinião, a adoção de qual deles traria maiores impactos nos Materiais?

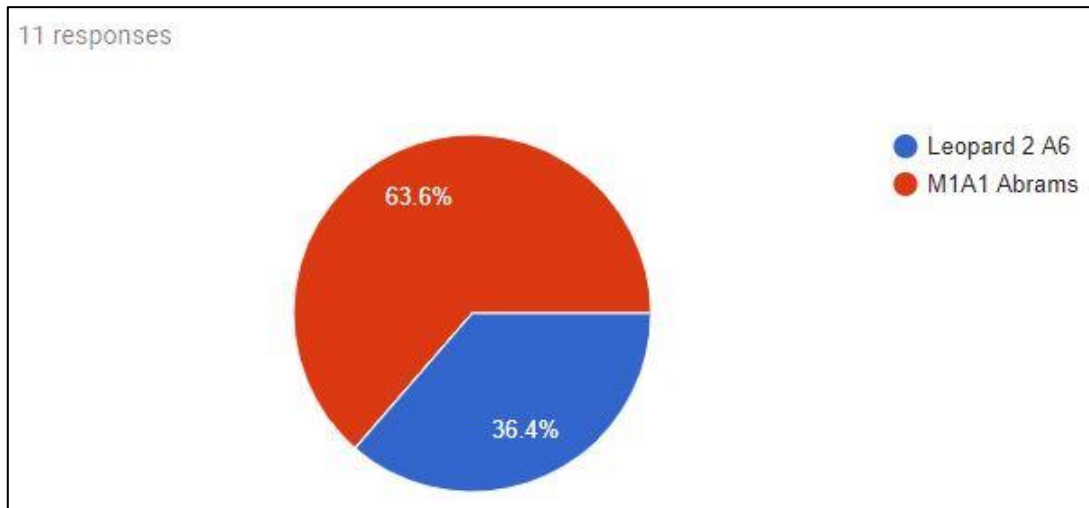


Gráfico 5 – Resultado do fator Material.

Fonte: o autor.

Educação – Em sua opinião, a adoção de qual deles traria maiores impactos para o sistema de Educação?

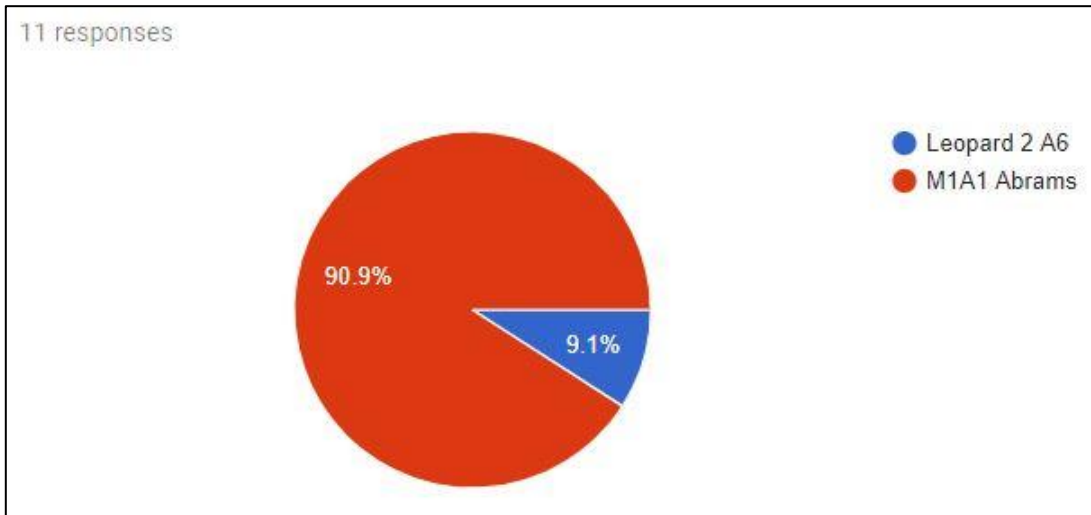


Gráfico 6 – Resultado do fator Educação.

Fonte: o autor.

Pessoal – Em sua opinião, a adoção de qual deles traria maiores impactos na atual gestão do Pessoal?

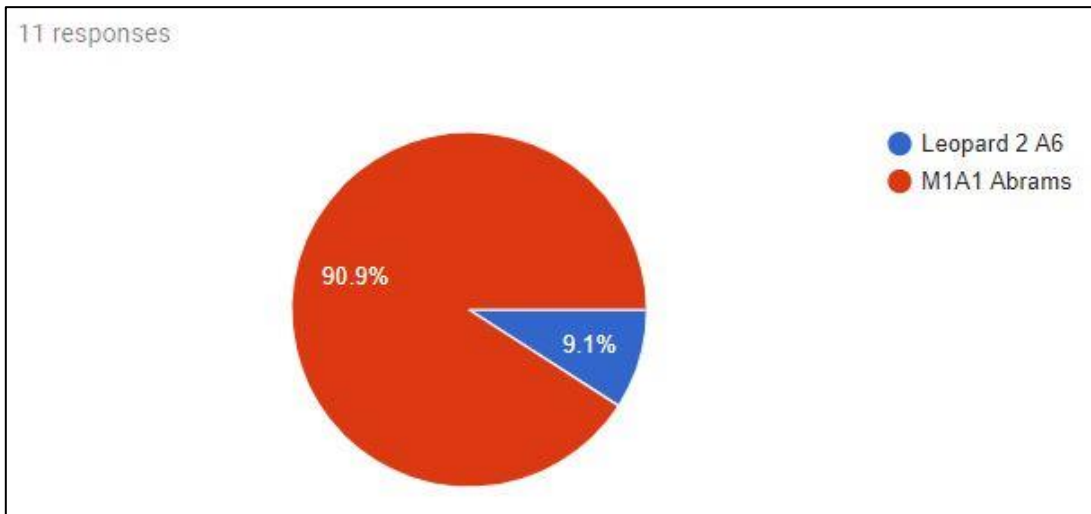


Gráfico 7 – Resultado do fator Pessoal.

Fonte: o autor.

Infraestrutura – Em sua opinião, a adoção de qual deles traria maiores impactos para a adequação/construção de Infraestruturas?

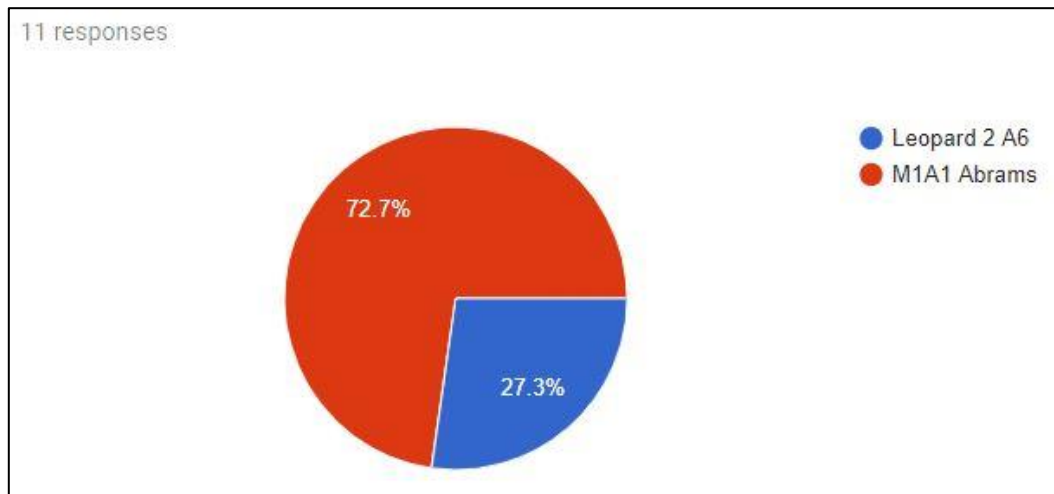


Gráfico 8 – Resultado do fator Infraestruturas.

Fonte: o autor.

Da análise das respostas, percebe-se que, em todos os fatores apresentados, o M1A1 Abrams é o CC que demandaria maiores investimentos para a geração de capacidades no atual estágio da tropa blindada, se comparado com o Leopard 2 A6, para o caso de sua adoção.

Em seguida, foi solicitado que cada participante escolhesse qual dos dois CC possui melhor desempenho em cada um dos seguintes aspectos: Confiabilidade, Rusticidade, Precisão, Mobilidade, Proteção Blindada, Tecnologias Embarcadas, Ferramentas de Simulação, Poder de Fogo, Simplicidade na Operação/Manutenção, Mais Adaptável à Tropa Brasileira, Maior Aproveitamento do Conhecimento já Adquirido. Foram obtidos os seguintes resultados:

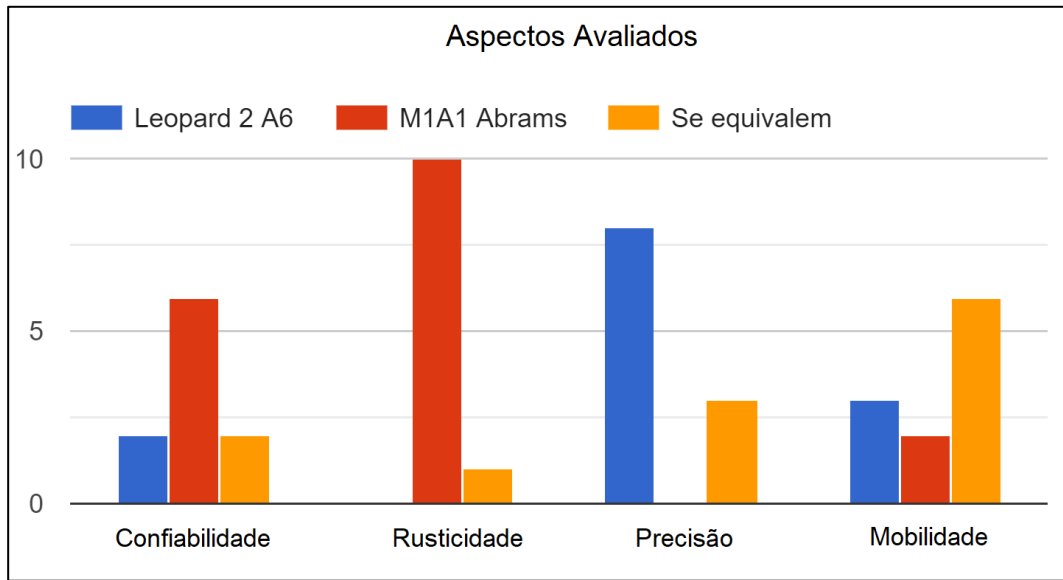


Gráfico 9 – Resultado dos aspectos avaliados 1.

Fonte: o autor.

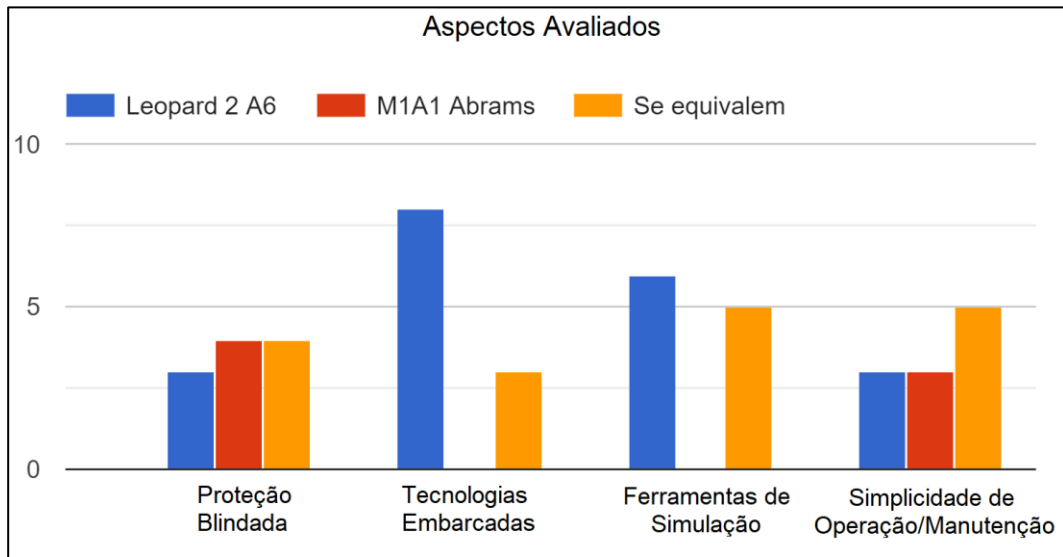


Gráfico 10 – Resultado dos aspectos avaliados 2.

Fonte: o autor.

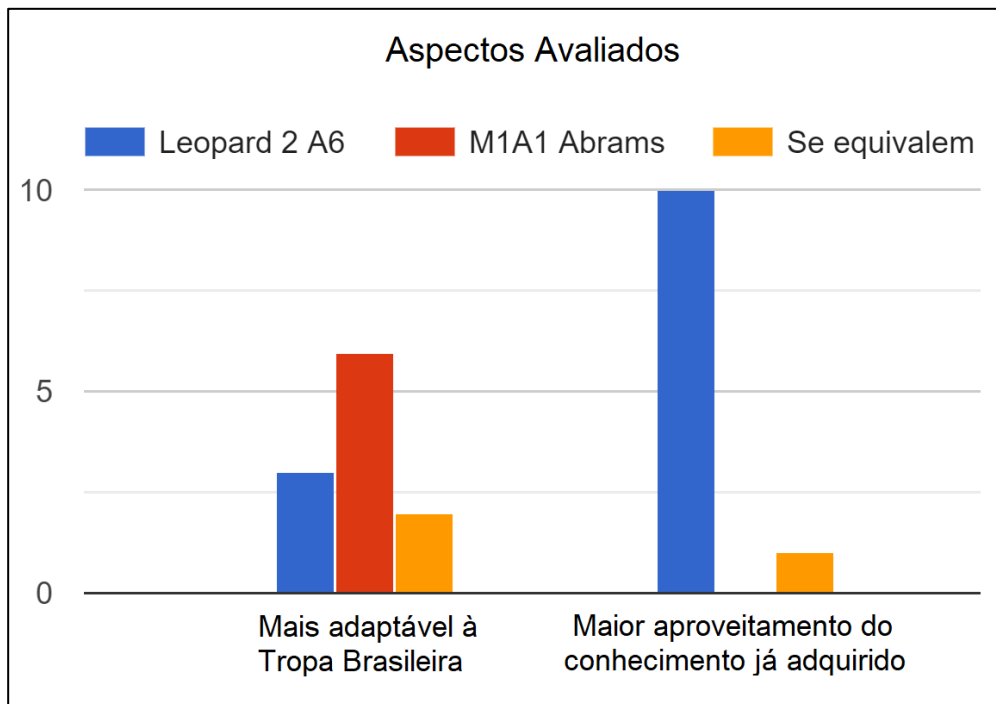


Gráfico 11 – Resultado dos aspectos avaliados 3.

Fonte: o autor.

Destas respostas, pode-se inferir que os IAT, de forma quase unânime, consideram o M1A1 Abrams um CC mais confiável, mais rústico e mais adaptável às características do soldado brasileiro, quando comparado ao Leopard 2 A6. O Leopard 2 A6, por sua vez, foi considerado mais preciso, possuidor de tecnologias embarcadas mais avançadas, e cujos conhecimentos já adquiridos pela tropa brasileira poderão ser melhor aproveitados para a manutenção e operação do carro. Já os aspectos Mobilidade, Proteção Blindada, Ferramentas de Simulação e Simplicidade de Operação/Manutenção apresentaram um equilíbrio entre ambos CC.

Na última parte do questionário, foi perguntado de forma direta qual CC o participante julgaria mais indicado para substituir o Leopard 1 A5 BR. Como o Leopard 2 possui além da versão A6, as versões A5 e A4 empregada por outros exércitos, foi também feita a mesma pergunta considerando estes ao invés do A6.

Foram obtidas as seguintes respostas:

Em sua opinião, qual CC é o mais indicado para substituir o Leopard 1 A5 BR?

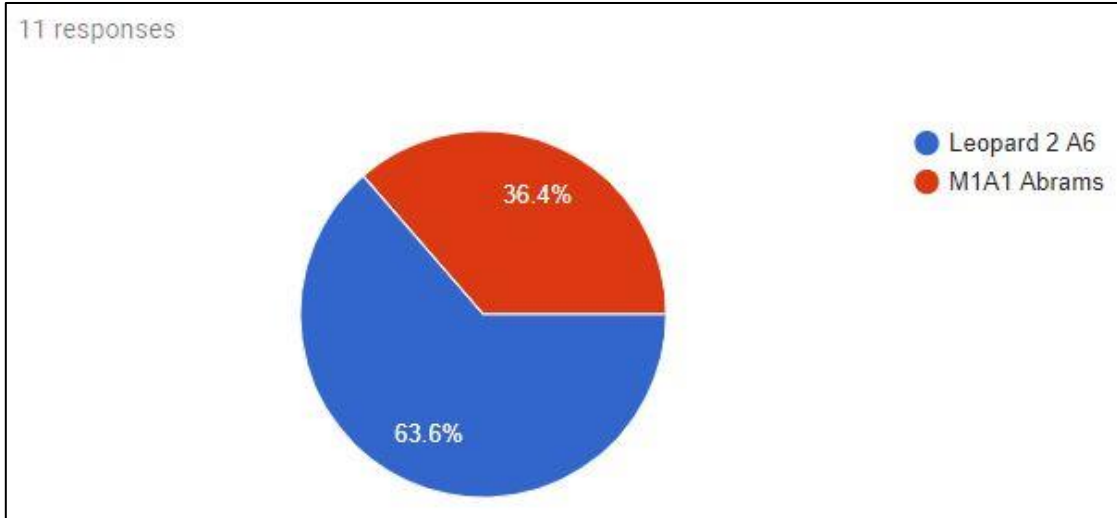


Gráfico 12 – Resultado da escolha entre M1A1 Abrams e Leopard 2 A6.

Fonte: o autor.

Caso sua opção seja pelo Leopard 2 A6, teria escolhido o M1A1 se a outra opção fosse o Leopard 2 A5?

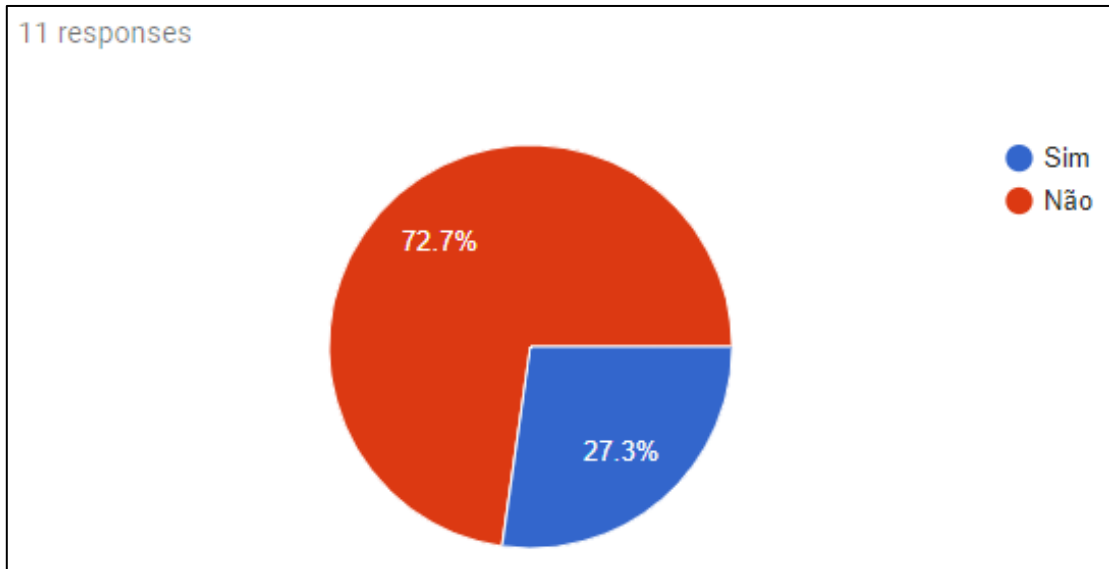


Gráfico 13 – Resultado da escolha entre M1A1 Abrams e Leopard 2 A5.

Fonte: o autor.

Caso sua opção seja pelo Leopard 2 A6, teria escolhido o M1A1 caso a outra opção fosse o Leopard 2 A4?

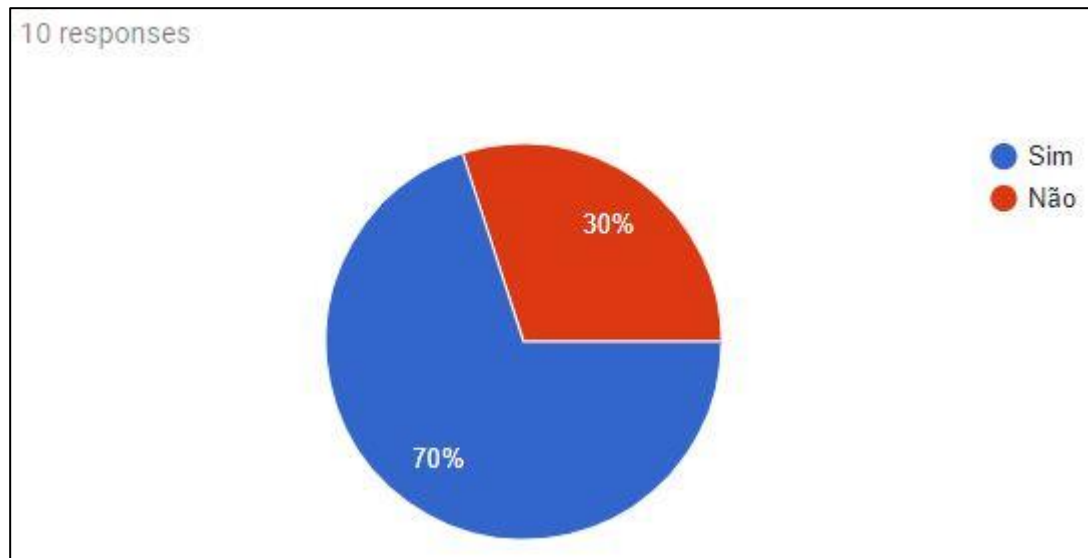


Gráfico 14 – Resultado da escolha entre M1A1 Abrams e Leopard 2 A4.

Fonte: o autor.

Desta última parte, pode-se observar que 2/3 dos participantes consideram o Leopard 2 A6 mais indicado para substituir o Leopard 1 A5. Esta proporção cai para pouco mais de 1/4 na versão A5 e, considerando o A4, a preferência de 70% dos participantes passa a ser pelo M1A1 Abrams.

Da aplicação desta pesquisa, conclui-se que o universo dos oficiais IAT participantes do estudo considera, em geral, o M1A1 Abrams superior ao Leopard 2 A4, contudo inferior ao 2 A5 e ao 2 A6.

Esta percepção é relevante para subsidiar o escalão decisório, pois oferece uma opinião direta sobre o resultado do confronto entre duas plataformas plausíveis de serem adotadas, sob a ótica de especialistas capazes de fornecer assessoramentos técnicos aprofundados.

6. CONCLUSÃO

O presente estudo foi pautado no estudo de duas situações hipotéticas de aquisição de novos CC para as tropas blindadas brasileiras, o Leopard 2 A6 e o M1A1

Abrams, escolhidas face à relativa probabilidade, ao histórico de parceria estratégica entre Brasil com Alemanha e EUA e pelo fato do Leopard 1 A5 BR e o M60 A3 TTS, serem oriundas destes países e se encontrarem em operação no EB. A partir deste ponto, foram levantados diversos aspectos que impactam a tropa blindada, demandas que surgirão e devem ser consideradas para preparação prévia, além de subsídios para o processo decisório sobre qual CC adotar. Para isto, também foi considerada a experiência nacional com a aquisição do Leopard 1 A5 BR.

Os fatores determinantes do Planejamento Baseado em Capacidades, em todos os seus aspectos (Doutrina, Organização, Adestramento, Material, Ensino, Pessoal e Infraestrutura), consubstanciados no acrônimo DOAMEPI, foram utilizados como categorias de análise.

Foram estudadas as características técnicas do Leopard 2 A6 e do M1A1 Abrams, considerando as peculiaridades de cada uma delas e transportando seus efeitos para cada item do PBD. Para tanto, serviram de base teórica documentos e informações dos fabricantes, artigos científicos e de opiniões nacionais e internacionais e, por fim, experiências colhidas de militares considerados especialistas brasileiros e estrangeiros de alto nível, na operação de CC.

O estudo das características do Leopard 2 A6 e do M1A1 Abrams possibilitou identificar o salto no grau de tecnologia que estas plataformas representarão, caso alguma delas seja escolhida como substituta ao Leopard 1 A5 BR. Além da questão tecnologia, o peso, as dimensões e a cauda logística atrelada se mostraram relevantes e diversos procedimentos preparatórios serão necessários antes da chegada do material em solo brasileiro.

A experiência nacional proporcionada pelo Projeto Leopard 1 A5 BR foi fundamental para se ter uma noção do nível do desafio que se apresentará e, também, dos aspectos em que o EB necessitará aprimorar sua gestão, permitindo que os erros cometidos naquele projeto não sejam repetidos em projetos futuros. O Leopard 1 A5 deixou cristalina a percepção de que todos os fatores determinantes do DOAMEPI serão impactados e conhecer estes impactos é de grande valia para a tropa blindada.

No estudo dentro do fator “Doutrina”, pode-se concluir que o Brasil tem muito a aprender sobre o emprego de CC pesados e pode-se valer da experiência de outros

exércitos, como o caso canadense no Afeganistão e da participação em conferências internacionais. As capacidades que serão incorporadas representarão um avanço substancial nas possibilidades da tropa blindada e, neste sentido, a doutrina nacional deverá ser atualizada em aspectos envolvendo distâncias de engajamento, de apoio mútuo, de núcleos defensivos, além de questões ligadas à logística.

O fator determinante “Organização”, por sua vez, foi o que se mostrou menos impactado. A atual organização em Pel CC, Esqd CC, RCB, RCC e a composição de FT Bld com VBTP M113 ainda é adequada. Desta forma, não se vislumbra necessidade de alterar a organização das frações blindadas por força de imposição do material, contudo, as atuais defasagens tecnológica, de blindagem e mobilidade entre a VBCCC e a VBTP de dotação atual serão acentuadas.

No que diz respeito ao fator determinante “Adestramento”, o Projeto Leopard 1 A5 BR trouxe novos conceitos atinentes ao emprego da simulação, como forma de ferramenta para auxiliar o desenvolvimento das habilidades individuais e coletivas, até o nível SU. Estes conceitos e a metodologia de emprego da simulação desenvolvida no EB ainda seriam plenamente aplicáveis na transposição para outra plataforma. As estruturas já construídas para acomodar os equipamentos de simulação também estão em excelentes condições para receber novas máquinas. A atualização dos simuladores é o principal impacto deste fator. Uma nova plataforma da KMW poderia trazer certo grau de economicidade, amenizando o alto custo dos simuladores a serem adquiridos, todavia, existem outras empresas no mercado que oferecem produtos com as mesmas funcionalidades.

Por sua vez, o fator determinante “Material” também trará substancial impacto à tropa blindada. A gama de materiais necessários à implantação de uma nova plataforma é extensa. Viaturas blindadas de apoio como VBEL Pnt, VBE Soc e pranchas, que proporcionem o suporte necessário a um blindado maior e mais pesado, munições de calibre 120mm, até então nunca utilizadas pelo EB e cujas características balísticas estejam de acordo com o sistema de controle de tiro do CC. Além destes, redutores de calibre e simuladores para redução dos custos com formação e adestramento de guarnições, essenciais para permitir a continuidade dos treinamentos. Por fim, ferramentais específicos para manutenção e aferição de componentes eletrônicos e

mecânicos, suprimentos como lubrificantes e óleos com características determinadas, cuja não aquisição, poderá refletir diretamente no nível de disponibilidade da frota.

No estudo do fator determinante “Educação”, pode-se perceber que o EB já possui uma sistemática muito eficiente para capacitação de quadros e formação de guarnições. A centralização desta atividade no CI Bld, que atua como órgão difusor e padronizador das atividades ligadas ao ensino e instrução dos blindados, ainda é altamente desejável, e deve ser mantida por ocasião da adoção de um novo CC. A questão da qualificação dos instrutores é que suscita maiores cuidados e deve ser meticulosamente planejada. A seleção dos primeiros militares a serem capacitados, seja no exterior, seja no Brasil, deve atender, primordialmente, ao conhecimento da metodologia de ensino já praticada no CI Bld e ao profundo conhecimento do Leopard 1 A5 BR, preferencialmente. A habilitação no idioma estrangeiro, neste caso, não deve ser considerada mais importante que os dois quesitos mencionados para selecionar a equipe de instrutores a ser capacitada.

Na sequência, pode-se observar que, no estudo do fator “Pessoal”, faz-se necessário realizar alguns ajustes nos RCB e RCC, principalmente. A primeira demanda é a regulamentação de funções específicas como a do IAT e a do Gerente de Frota Blindada. Em segunda necessidade, é importante aumentar o número de mecânicos de blindados e de armamento nessas unidades, a fim de que a diagonal de manutenção prevista para a frota seja exequível. Outras necessidades também merecem atenção, como a realização de estudos para conferir maior valorização profissional àqueles que trabalham diretamente com os CC, uma atividade fisicamente desgastante e insalubre.

O último fator estudado, “Infraestrutura”, também mostrou que demandará grande preparação. O maior peso e dimensão tanto do Leopard 2 A6 quanto do M1A1 Abrams implicam em uma infraestrutura de garagens, preparação de pisos para comportar maior tonelage e aquisição de pontes rolantes de capacidade superior a 20 toneladas. Esse equipamento deverá mobiliar não somente os pelotões de manutenção dos RCC e RCB, mas também os BLog, o que representa um impacto de custo considerável para sua adequação. Soma-se a isto a necessidade primordial de se contratar um SLI ou algum outro contrato para suprimento de peças e serviços específicos de manutenção de VB e de simuladores, principalmente, para que se mantenham bons índices de disponibilidade

de material.

Pode-se concluir, desta forma, que existem muitos impactos relevantes relacionados com a substituição de uma plataforma blindada para uma força armada. Esses impactos são abrangentes e impactarão diversos ODS e OM operativas de manobra e de manutenção. Contudo, o EB possui o conhecimento, experiência do Projeto Leopard 1 A5 BR, militares altamente capacitados e um Centro de Instrução de Blindados de alto nível, para fazer frente aos desafios que se apresentarão e superá-los com eficiência e profissionalismo.

Por fim, os ciclos de vida do Leopard 1 A5 BR e do M60 A3 TTS no EB estão próximos de expirar e, na próxima década, muito provavelmente, ambos CC deixarão de ser adotados e serão substituídos por outra plataforma. A aquisição de uma nova plataforma blindada, sobretudo um carro de combate, é um processo complexo que requer uma série de preparativos e decisões importantes. Estas decisões impactam todas as vertentes do DOAMEPI, em maior ou menor grau, bem como todos aqueles que participarão da gestão e operação deste tipo de material. A escolha acertada sobre qual plataforma adotar e a necessidade de se antever e bem se preparar para a chegada do novo material deve ser uma preocupação constante do Exército Brasileiro, pois delas decorrerão grande parte do futuro da operacionalidade da tropa blindada brasileira, da projeção de poder nacional e da imagem do Brasil no cenário internacional.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Heitor Freire de. **Apoio Logístico Integrado: Peculiaridades da Indústria de Defesa e Tecnologia**. Rev. Bra. Est. Def. v. 2, nº 1, jan./jun. 2015, p. 53-72.
- AMARAL, Felipe Soares do; COLOMBO, Ádamo Luis. **Conferência Internacional de Master Gunner no Brasil**. Escotilha do Comandante. Santa Maria/RS. 2017. Disponível em <<http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/escotilha-do-comandante/399-confer%C3%A2ncia-internacional-de-master-gunner-no-brasil>>. Acesso em 20 Jan 2019.
- ANNES, Daniel Bernardi. **O Futuro carro de Combate do Brasil. 2017**. Disponível em: <http://www.defesanet.com.br/leo/noticia/28010/O-Futuro-carro-de-Combate-do-Brasil/>. Acessado em 18/03/2019, às 20:00hs.
- ANNES, Daniel Bernardi. **O Projeto Master Gunner e seus reflexos para a tropa blindada brasileira**. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/leo/noticia/30951/O-Projeto-Master-Gunner-e-seus-reflexos-para-a-tropa-blindada-brasileira/>>. Acessado em 18/03/2019, às 20:00hs.
- BASTOS, Expedito C. S. **Renault FT-17: o primeiro carro de combate do Exército Brasileiro**. Bauru: Taller, 2011. p.19.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, DF. 2012. Disponível em <https://www.defesa.gov.br/arquivos/estado_e_defesa/END-PND_Optimized.pdf>. Acesso em 18/02/2019.
- BRASIL. Comando de Operações Terrestre. **Manual de Campanha Operações Ofensivas e Defensivas (EB70-MC-10.202)**. 1ª Edição Brasília, DF. 2017.
- BRASIL. Comando de Operações Terrestres. **Manual de Campanha A Cavalaria nas Operações (EB70-MC-10.222)**. 1ª Edição Brasília, DF. 2018.
- BRASIL. Estado-Maior do Exército. **Doutrina Militar Terrestre (EB20-MF-10.102)**. 1ª Edição Brasília, DF. 2014.
- BRASIL. Estado-Maior do Exército. **Manual de Campanha Forças-Tarefas Blindadas (C17-20)**. 3ª Edição Brasília, DF. 2002.
- BRASIL. Estado-Maior do Exército. **Portaria nº 55-EME, de 27 de março de 2014: Aprova a Diretriz para o Funcionamento do Sistema de Simulação do Exército**. Boletim do Exército. Brasília, DF, nº 04, p. 20. 04 Abr 2014.
- BRASIL. Comandante do Exército. **Portaria nº 1042, de 18 de agosto, de 2017: Aprova o Plano Estratégico do Exército 2016-2019/3ª**. Edição, integrante da Sistemática de Planejamento Estratégico do Exército. Brasília, DF, 2016. Boletim Especial do Exército.

Brasília, DF, n. 06, p 11, 12 Set. 2017.

BRASIL. Comandante do Exército. **Portaria nº 1550, de 8 de novembro, de 2017: Aprova as Instruções Gerais para o Sistema de Doutrina Militar Terrestre (SIDOMT) (EB10-IG-01.005)**, 5a Edição. Separata ao Boletim Especial do Exército. Brasília, DF, nº 46, p 11, 12 set. 2017.

CANÉPPELE, Daniel Longhi. COLOMBO, Ádamo Luis. **A Adoção do Leopard 2 pelo Exército Canadense e a Experiência no Afeganistão**. Escotilha do Comandante Nr 48. 2016

CANÉPPELE, Daniel Longhi. **Considerações sobre a eventual compra de carros de combate em substituição ao Leopard 1 A5 BR**. Revista Ação de Choque Nr 16. 2018. Disponível em < http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/acao-de-choque/file/526-acao_de_choque_n16_2018>. Acessado em: 10/03/2019.

CARVALHO, Diego Nunes; COLOMBO, Ádamo Luis; SILVA, Varlei Edmundo da. **Avanços nos Procedimentos da Manutenção**. Torreta do Adjunto. Santa Maria/RS. 2017. Disponível em <<http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/torreta-do-adjunto>>. Acessado em 22/03/2019.

CARVALHO, Eduardo Atem de; CARVALHO, Rogério Atem de. **Um sucessor para o Leopard 1A5 BR no Exército Brasileiro**. Revista A Defesa Nacional. N nº 834. Rio de Janeiro: BIBLIX Editora. p. 56-71. 2017.

GENERAL DYNAMICS. **Abrams M1A1 Product Information**. Disponível em < <https://international.gdls.com/english/products/ABRAMS/M1A1.pdf>>. Acessado em: 02/03/2019.

JERCHEL, Michael; SCHNELLBACHER, Uwe. **Leopard 2 Main Battle Tank 1979-1998**. New York: Osprey Publishing. 1998.

KRAUSS-MAFFEI WEGMANN. **Leopard 2 A6 Product Information**. Disponível em <<https://www.kmweg.com/home/tracked-vehicles/main-battle-tanks/leopard-2-6/product-information.html>>. Acessado em: 02/03/2019.

OLIVEIRA, José Edimar Barbosa. **Ciência, Tecnologia e Inovação em Áreas de Interesse da Defesa**. 2005. Disponível em < https://www.defesa.gov.br/arquivos/pdf/ciencia_tecnologia/palestras/ctidefesa.pdf>. Acessado em: 02/03/2019.

MESQUITA, Alex Alexandre de; STORTI, Dante Gauto. **O Gerente de Frota da Tropa Blindada**. 2015. Disponível em <www.defesanet.com.br/leo/noticia/20717/O-Gerente-de-Frota-da-Tropa-Blindada/>. Acessado em: 02/03/2019.

RIBEIRO, Marcelo Carvalho. **Projetos Leopard e Guarani: Mudança Cultural na Operação e Manutenção de Blindados**. In: Encontro Nacional da Associação Brasileira

de Estudos de Defesa, 4., Porto Alegre, 2012.

RIBEIRO, Marcelo Carvalho. **Um Projeto de Força – Aquisição dos CC Leopard 1 A5 BR**. 2012. Disponível em <<http://www.defesanet.com.br/leo/noticia/5981/Um-Projeto-de-Forca---Aquisicao-dos-CC-Leopard-1A5Br>>. Acessado em: 02/03/2019.

SILVA, Fernando Augusto Valentini da, DALLA COSTA, João Marcelo da. **Nova família de blindados sobre lagartas no EB: uma proposta**. Revista Ação de Choque Nr 15. 2017. Disponível em <http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/acao-de-choque/file/468-acao_de_choque_n15_2017>. Acessado em: 20/03/2019.

TUCKER, Spencer C. **Weapons and Warfare (Tanks) – An Illustrated history of their impact**. Editora ABC-CLIO. Califórnia, EUA. 2004.

US ARMY. **Army Regulation 5–22 - The Army Force Modernization Proponent System**. Washington, DC. 2015.

YOUSUF, Muhammad Imran. **Using Experts' Opinions through Delphi Technique. Practical Assessment Research & Evaluation**. 2007. Disponível em: <<http://pareonline.net/getvn.asp?v=12&n=4>>. Acessado em: 02/03/2019.