

# AÇÃO DE CHOQUE

A FORJA DA TROPA BLINDADA DO BRASIL



SANTA MARIA (RS) | ANO 2018 | N°16

ISSN 2316-2090

# AÇÃO DE CHOQUE

A FORJA DA TROPA BLINDADA DO BRASIL



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE BLINDADOS  
GENERAL WALTER PIRES

# AÇÃO DE CHOQUE

A FORJA DA TROPA BLINDADA DO BRASIL

## CONSELHO EDITORIAL

### COMANDANTE DO CI BLD

Ten Cel Carlos Alexandre Geovanini dos Santos

### EDITORES

Maj Luis Felipe Martins Aguiar

Cap Gabriel Santiago

### REVISÃO

Cap Clodomiro Rodrigues Matozo Júnior

1º Sgt Marcelo Amaral do Prado

1º Sgt Olmiro Patric Silva Flores

Mirella Joels (UFSM)

Kamila Flores Ruas (UFSM)

Bibiana Ribeiro Pinheiro (UFSM)

### PROJETO GRÁFICO, DIAGRAMAÇÃO E FOTOGRAFIA

Marcos Amaral de Oliveira (UFSM)

### PROFESSORES ORIENTADORES

Profª. Dra. Sandra Depexe (UFSM)

Prof. Dr. Rondon Martin Souza de Castro (UFSM)

### ADMINISTRAÇÃO, REDAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

CI Bld – Seção de Doutrina

Avenida do Exército, nº 2650, Bairro Boi

Morto, Santa Maria-RS

CEP: 97030-110

Tel: (55) 3212 5505 / (55) 3212-5474

www.cibld.eb.mil.br

e-mail: doutrina@cibld.eb.mil.br

A638 Ação de choque: a forja da tropa blindada do Brasil. / Centro de Instrução de Blindados General Walter Pires. – n. 16 (2018) – Santa Maria: Centro de Instrução de Blindados General Walter Pires, 2018.

Anual

ISSN 2316-2090

1. Assuntos Militares. 2. Força Terrestre – Blindados. I. Centro de Instrução de Blindados General Walter Pires. II. Título.

CDU 355

Ficha catalográfica elaborada por Denise Escobar Copello CRB10/1676

Edição produzida em convênio com os cursos de Comunicação Social - Produção Editorial e Jornalismo da Universidade Federal de Santa Maria.

Os conceitos emitidos nas matérias assinaladas são de exclusiva responsabilidade dos autores, não refletindo, necessariamente, a opinião do CI Bld. A revista não se responsabiliza pelos dados cujas fontes estejam citadas. Salvo expressa disposição contrária, é permitida a reprodução total ou parcial das matérias publicadas desde que mencionados o autor e a fonte. Aceita-se intercâmbio com instituições nacionais e estrangeiras. Os artigos originais encontram-se arquivados no CI Bld.

# SUMÁRIO

- 6 EDITORIAL**
- 7 PALAVRAS DO ADJUNTO**
- 8 ESPECIALIZAÇÃO TÉCNICA: PANORAMA DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO E DAS TROPAS BLINDADAS BRASILEIRAS**  
Cap Awire Espíndola Buchaul
- 18 OS DESAFIOS DO 1º REGIMENTO DE CARROS DE COMBATE: UMA VISÃO DE SEU ATUAL COMANDANTE**  
Cel Renato José Madureira da Rocha
- 25 O PROJETO MASTER GUNNER E SEU REFLEXO PARA A TROPA BLINDADA BRASILEIRA**  
Maj Daniel Bernardi Annes
- 34 URÂNIO EMPOBRECIDO NA PRODUÇÃO DE MUNIÇÕES CINÉTICAS PARA CARROS DE COMBATE: ANÁLISE DE SEU USO POTENCIAL**  
Ten Anderson Gomes de Jesus
- 43 A 6ª BRIGADA DE INFANTARIA BLINDADA INTEGRANDO A FORÇA DE CHOQUE DE UMA DEFESA MÓVEL**  
Maj Edmur Benites Ramos
- 49 O ESQUADRÃO DE CAVALARIA MECANIZADO NAS BRIGADAS MECANIZADAS E BLINDADAS**  
Maj Luiz Fernando Coradini
- 57 APOIO DE ENGENHARIA PARA AS FRAÇÕES DE RECONHECIMENTO E SEGURANÇA DAS BRIGADAS BLINDADAS**  
Cap Ígor Berta Pitz
- 64 O EMPREGO DE VEÍCULOS BLINDADOS PELA INFANTARIA DO EXÉRCITO ALEMÃO**  
Ten Cel Carlos Augusto de Fassio Morgero
- 72 CONSIDERAÇÕES SOBRE A EVENTUAL COMPRA DE CARROS DE COMBATE EM SUBSTITUIÇÃO AO LEOPARD 1 A5 BR**  
Maj Daniel Longhi Canéppelle



# EDITORIAL

Ten Cel Carlos Alexandre Geovanini dos Santos

Caro leitor,

no corrente ano, a Revista Ação de Choque está de cara nova. Graças ao empenho da equipe da Seção de Doutrina e à dedicação e criatividade dos alunos dos cursos de Comunicação Social da UFSM, desenvolvemos um produto mais fluido e agradável, condizente com nossos anseios de divulgar e fomentar o debate sobre o emprego de meios blindados e mecanizados em suas variadas vertentes. Para tanto, buscamos também diversificar os temas de forma a presentear nossos leitores com reflexões embasadas em estudo aprofundado, sólida argumentação e experiência. Assim, por meio da sinergia entre a estética e conteúdos relevantes e atuais, buscamos aprimorar a experiência de leitura.

Desde o lançamento de sua primeira edição, ainda no Rio de Janeiro, a revista Ação de Choque consolidou-se como veículo de divulgação de ideias de temas relacionados ao combate embarcado. Da evolução histórica, passando por debates sobre aspectos técnicos e seu impacto na doutrina de emprego, e projetando situações futuras, os artigos publicados ao longo dos anos mostram a maturidade que atingimos a respeito do tema blindados. A diversidade dos assuntos abordados na presente edição representa prova dessa assertiva. Como Comandante do Centro de Instrução de Blindados General Walter Pires, tenho a honra e o privilégio de convidá-los à leitura e reflexão.

Em rápido panorama, iniciamos com a brilhante abordagem feita pelo Cap Buchaul, comparando a especialização técnica das tripulações de helicópteros da Aviação do Exército e das guarnições de carros de combate à luz da desejável interação entre homem, máquina e ambiente de combate.

Os desafios impostos aos nossos Regimentos de Carros de Combate são objetivamente apontados pelo Coronel Rocha, atual comandante do 1º RCC, mostrando o impacto das atividades meio nas atividades de adestramento e manutenção de sua Organização Militar.

O Major Annes nos brinda com um relato sobre a gênese do projeto *Master Gunner*, onde elucida a importância da função, bem como sua implantação no Exército Brasileiro, destacando a nova sistemática de formação de nossas guarnições. Atingir o alvo mais rápido e com menor gasto de munição, este é o lema dos nossos instrutores avançados de tiro.

Como reza nossa canção, precisamos estar “sempre ao lado da tecnologia”. Nesse viés, o 1º Ten Jesus nos traz uma perspectiva de emprego de urânio empobrecido na produção de munições cinéticas. O domínio do ciclo de produção de munições de calibres pesados para veículos blindados colocaria nosso país em confortável patamar dissuasório.

No campo da doutrina, a área de operações continental na qual estamos inseridos nos convida a refletir sobre o tema lançado pelo Major Ramos em um texto cujo mérito reside no fomento ao debate sobre as especificidades que cercam o ataque de destruição de uma brigada blindada compondo a força de choque de uma defesa móvel. Tal manobra, de difícil execução, baseia-se na premissa da possibilidade de ceder terreno e foi amplamente utilizada nos teatros de operações do norte da África e frente oriental na Segunda Guerra Mundial.

Nossa tropa blindada leve, formada pelos esquadrões de cavalaria mecanizados, foi alvo das reflexões do Major Coradini e do Capitão Igor. Este foca nos aspectos relacionados ao apoio de mobilidade proporcionado às frações que executam as clássicas missões de reconhecimento e segurança; aquele, analisa a estrutura atual de pessoal e material, propondo soluções viáveis para o cumprimento dessas missões.

Por fim, no último bloco, a Força-Tarefa (FT) formada pelo Tenente-Coronel Morgero e pelo Major Canépppe trazem à luz aspectos importantes sobre o futuro de nossas FT subunidades blindadas. O primeiro descreve as principais viaturas blindadas utilizadas pelo Exército Alemão, analisando a transformação pela qual passa aquele exército em face da reconfiguração de poder em escala global. Nota-se o nítido foco em operações de larga escala, em um contexto de conflito de alta intensidade, com amplo emprego de blindados. O segundo mostra os aspectos intrínsecos à substituição do Leopard 1 A5 BR como carro de combate principal de nossa tropa blindada, trazendo experiências de combates atuais e projetando algumas possibilidades. Ambos convergem para a necessidade de maior agilidade e letalidade de nossas subunidades, para que estejam à altura dos desafios vislumbrados no ambiente de incerteza e mudança.

Esperamos que nossa revista continue cumprindo seu papel de veículo divulgador de ideias. Boa leitura a todos!

# PALAVRAS DO ADJUNTO

Sub Ten Varlei Edemundo Batista da Silva  
Adjunto de Comando do Centro de Instrução de Blindados



Uma importante missão do Centro de Instrução de Blindados (CI Bld), desde sua criação, é a de especializar praças das Forças Armadas do Brasil e de nações amigas na operação e manutenção de viaturas blindadas, bem como no emprego tático de frações blindadas e mecanizadas até o escalão subunidade. Neste contexto, o Sargento especializado no CI Bld passa a desempenhar um papel de suma importância ao retornar para sua organização militar (OM) de origem. Todo o aprendizado adquirido pelos Sargentos das diversas Armas e Quadro de Material Bélico, durante os cursos e estágios oferecidos pelo CI Bld, deverá ser repassado às frações no âmbito de sua organização militar.

Dentre os vários cursos e estágios ministrados pelo CI Bld e que abrangem o universo dos sargentos, destacam-se, na área técnica, os da Família Leopard 1 BR, M113 e da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Média Sobre Rodas (VBTP-MSR) Guarani. No campo tático, o destaque vai para o Estágio Tático da Força-Tarefa Subunidade Blindada, Pelotão de Exploradores e o de liderança de pequenas frações de Cavalaria Mecanizada.

O CI Bld está equipado com simuladores que são empregados nos cursos de operação e manutenção. Essas ferramentas são disponibilizadas para os sargentos realizarem seus treinamentos no ambiente virtual, aperfeiçoando as técnicas, táticas e procedi-

mentos, ocasionando economia de combustível, munição, tempo, desgaste de material e equipamento, bem como contribuindo para a prevenção de acidentes. Os Simuladores de Procedimentos visam, principalmente, possibilitar a interação do homem com a máquina e com o restante da guarnição.

Esse importante trabalho de especialização que o CI Bld oferece aos Sargentos do nosso Exército contribui para complementar o conhecimento geral que o aluno da EsSA/EsSLog recebe durante o período de formação. Dessa forma, após a conclusão do curso no CI Bld, o militar adquire o conhecimento específico de uma viatura blindada e se torna difusor dessas informações através de instruções ministradas nas Organizações Militares de Corpo de Tropa.

Na OM de origem, o Sargento terá a incumbência de auxiliar na instrução de sua fração, tanto no domínio técnico do material, quanto no emprego tático das frações blindadas e mecanizadas. Sendo especialista na plataforma blindada e chefe militar, ele terá capacidade de empregar melhor sua fração nos adestramentos e nas operações existentes, conquistando a confiança dos seus subordinados e desenvolvendo o espírito de corpo entre eles, impulsionando-os, consequentemente, à ação e ao cumprimento do dever; além de conseguir, através da sua liderança, manter a tropa disciplinada e com moral elevada, independente das condições adversas.



# ESPECIALIZAÇÃO TÉCNICA: PANORAMA DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO E DAS TROPAS BLINDADAS BRASILEIRAS

**RESUMO:** As especializações técnicas nas atividades de Aviação do Exército e na Tropa Blindada possuem características semelhantes, o que possibilita uma análise das sistemáticas de capacitação, com objetivo de se observar os pontos fortes em cada uma. O paralelo entre as atividades possibilita uma visão clara de pontos importantes para a qualidade sistêmica dos profissionais de cada área. O presente trabalho visa apresentar alguns desses pontos, oferecendo ao leitor um panorama das rotinas que envolvem as capacitações dos pilotos de helicópteros e dos operadores de carros de combate.

**ABSTRACT:** The technical specializations in the activities of Army Aviation and Armored Brigades have similar characteristics, which makes possible an analysis of the training systematics, in order to observe the strengths in each one. The parallel between the activities allows a clear vision of important points for the systemic quality of the professionals of each area. The present work aims to present some of these points, offering the reader an over-

view of the routines that involve the skills of helicopter pilots and tanks operators.



AWIRE ESPÍNDOLA  
BUCHAUL

O autor é Capitão de Cavalaria da turma de 2005 da AMAN. É piloto de helicópteros do Exército Brasileiro. Serviu como oficial subalterno no 1º RCC, onde realizou o curso de operação da VBCCC Leopard 1 A1. Realizou o Curso de Comandante de Unidade de Cavalaria Blindada na Alemanha em 2017. Atualmente, é instrutor do CI Bld.



Figura 1: Pelotão de Helicópteros HM1 - Pantera e Seção da VB CCC Leopard 1 A5.  
Fonte: o autor.

## INTRODUÇÃO

Interação entre HOMEM, MÁQUINA e MEIO: esta é a premissa fundamental da Aviação do Exército (AvEx) e das tropas blindadas do Exército Brasileiro. Operar máquinas complexas, estabelecendo uma dinâmica de equipe, em interação com o meio em que se está inserido, constitui as atividades das tripulações de helicópteros e das guarnições de carros de combate. A visão de ambas as atividades evidencia a semelhança entre as mesmas, e pode ser fonte de aproveitamento de pontos fortes e melhores práticas.

A capacitação técnica dos recursos humanos voltados para atividades complexas, como emprego de carros de combate (CC) e de helicópteros, que exigem a aprendizagem de profundo conhecimento teórico e largo tempo dedicado à prática, demandam uma instrução eficiente, com qualidade em todas as

suas fases. A eficiência das guarnições e tripulações depende de uma sistemática de ensino escalonada, para que o indivíduo ou equipe possam desempenhar suas funções com proficiência.

Neste sentido, alguns conceitos se fazem importantes:

### Progressividade nas instruções

A progressividade nas instruções permite uma assimilação adequada dos conhecimentos basilares, possibilitando que fases subsequentes atinjam níveis de domínio satisfatórios. Após atingirem a proficiência individual nas respectivas funções, devem seguir instruções que foquem na dinâmica do trabalho em equipe na operação conjunta dos equipamentos. Em um terceiro momento são inseridos contextos táticos e exercícios compondo frações constituídas, onde o foco passa a ser as decisões dos comandantes (Cmt) de fração. É essencial a busca do atingimento de níveis elevados de eficiência em todas estas etapas, a fim de evitar a existência de tro-

pas mobiliadas e equipadas, mas que não cumprem efetivamente a missão de combate a que se destinam.

### Níveis de proficiência

O nível de proficiência estabelece o grau de domínio que o militar terá sobre a atividade aprendida. Um treinamento pode ter como objetivo, por exemplo, familiarizar (F) o militar à uma atividade complexa, o que significa que o mesmo terá, ao final da instrução, uma noção inicial da atividade, terá conhecimento de como funciona e do que é necessário ao exercício da mesma, estando apto a seguir na aprendizagem em níveis mais profundos. A familiarização, porém, não prevê que o militar domine a fundo o assunto ou que execute com grande habilidade a atividade aprendida, padrões estes alcançados nos níveis de proficiência subsequentes. No nível treinamento (T), o militar irá obter gradualmente as habilidades exigidas ou os conhecimentos necessários para atingir a suficiência (S), nível no qual o indivíduo consegue realizar a tarefa a que a instrução se destina, porém, sob supervisão. O último nível, a proficiência (P), é atingido quando o militar demonstra dominar efetivamente a atividade, quando possui grande habilidade na execução da mesma e quando conhece profundamente o assunto ensinado, não sendo necessária qualquer intervenção do instrutor para que a tarefa seja plenamente cumprida.

Meios de grande complexidade tecnológica exigem proficiência na operação para que os mesmos cumpram o fim a que se destinam e tenham suas capacidades exploradas ao máximo. Prever que cursos de capacitação técnica propiciem a profundidade adequada e permitam a intimidade do operador com o material é essencial para este fim.



Figura 2: Posto de pilotagem do Helicóptero HM-1 Pantera K2.  
Fonte: o autor.



Figura 3: Compartimento do Atirador - VBCCC Leopard 1 A5.  
Fonte: o autor.

### Modularidade esporádica

O conceito de modularidade pode aqui ser entendido como a possibilidade de se formar equipes, por militares necessariamente habilitados, porém sem composições fixas. A modularidade pode ser estabelecida em diferentes níveis: modularidade individual, modularidade de equipe (tripulação ou guarnição) e modularidade de fração (pelotão). A modularidade não altera o organograma da tropa, pois se refere a conformações esporádicas e temporárias para atividades específicas. Cabe ressaltar que a integridade tática é elemento essencial para o desenvolvimento do espírito de corpo das frações, bem como para permitir que a dinâmica das equipes esteja finalmente sintonizada. As interações de uma equipe aumentam de eficiência quando a composição da fração se mantém a mesma. A modularidade permite, contudo, adequar a integridade tática existente na tropa às atividades técnicas e rotineiras de seu dia-a-dia. Tropas cujas atividades necessitam maior flexibilidade podem balancear a rigidez de sua integridade tática, definindo qual tipo de atividade (operacional,

de instrução ou administrativa) impõe qual nível de modularidade.

## CAPACITAÇÃO DOS PILOTOS NA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

Na Aviação do Exército, a especialização técnica dos pilotos se inicia com o Curso de Piloto de Aeronaves (CPA), onde o oficial aprende a pilotar um helicóptero em condições normais, sem contexto de emprego tático e sem compor fração de helicópteros. Após o CPA, o piloto frequenta o Curso de Pilotagem Tática (CPT), onde irá aprender a técnica de pilotagem utilizada nas operações táticas, ou seja, o voo de combate, que ainda se enquadra em uma fase de proficiência individual. Em seguida, o piloto frequenta o Curso de Piloto de Combate (CPC), no qual irá aprender e praticar a dinâmica da tripulação em contexto tático, bem como a planejar e executar operações aeromóveis nas frações de helicópteros (Pel e SU).

Assim, a formação dos pilotos se dá conforme a tabela 1 a seguir:

CAPACITAÇÃO		DURAÇÃO	FINALIDADE
Curso de Piloto de Aeronaves	CPA	1 ano	Forma o Piloto Básico – proficiência técnica em voo básico
Curso de Pilotagem Tática	CPT	3 meses	Forma o Piloto Operacional - proficiência técnica em voo tático
Curso de Piloto de Combate	CPC	3 meses	Forma o Cmt de Bordo e o Cmt de fração de helicópteros – tática de pelotão e subunidade

Tabela 1: Capacitação de pilotos na AvEx.  
Fonte: o autor.

Observa-se que as capacitações individuais duram mais de um ano, o que reflete a importância do domínio técnico individual na atividade de aviação. Só após incorporadas tais capacidades é que se propõe a aprendizagem do emprego e da tática de frações de helicópteros.

### Sistemática de instrução – a “Diagonal de Voos”

As instruções de voo que os pilotos devem frequentar em cada curso são escalonadas em uma diagonal de voos, tendo, cada voo, um nível de proficiência determi-

nado. Como exemplo, o Curso de Pilotagem Tática prevê que as manobras sejam aprendidas e praticadas conforme a tabela 2 a seguir, que apresenta a gradação do nível de proficiência exigido nos nove voos da fase inicial do CPT:

Objetivos Específicos		1ª Fase								
(Manobras)		1	2	3	4	5	6	7	8	9
A – MANOBRAS BÁSICAS										
1	TRANSLAÇÃO LENTA	F/T	S	P						
2	TRANSLAÇÃO RÁPIDA	F/T	S	P						
3	DECOLAGEM TÁTICA EM LINHA RETA	F/T	S	P						
4	CURVAS À BAIXA ALTURA (80 KT)	F/T	T	T	S	P				
5	CURVAS À BAIXA ALTURA (100 KT)	F/T	T	T	S	P				
6	SLALOM (70 KT)			F/T	T	S	P			
7	SLALOM (90 KT)			F/T	T	S	P			
8	PARADA RÁPIDA EM LINHA RETA (80 KT)				F/T	S	P			
9	PARADA RÁPIDA EM LINHA RETA (100 KT)				F/T	S	P			
10	DECOLAGEM TÁTICA EM “U”				F/T	S	P			
11	PARADA RÁPIDA EM 90° (100 KT)					F/T	T	S	P	
12	PARADA RÁPIDA EM 360°					F/T	T	S	P	
13	DESAC RÁPIDA EM DESCIDA (80 KT)						F/T	S	P	
14	DESAC RÁPIDA EM DESCIDA (100 KT)						F/T	S	P	
15	POUSO TÁTICO EM “U” (80 KT)						F/T	S	P	
16	POUSO TÁTICO EM “U” (100 KT)						F/T	S	P	
17	POUSO TÁTICO EM “O” (100 KT)						F/T	S	P	
18	AUTO-ROTAÇÃO (80/100 KT)									F
B – PISTA DE TERRENO PLANO										

Tabela 2: Curso de Pilotagem Tática - 1ª fase.  
Fonte: o autor.

Analisando a diagonal de voos da fase básica do CPT exposta acima, pode-se verificar que algumas manobras, como as translações ou a decolagem tática em linha reta, necessitam de apenas 3 voos para que o

aluno saia da familiarização até a proficiência. Outras manobras podem exigir mais voos para o atingimento da proficiência, como as curvas a baixa altura. Algumas manobras, principalmente nas fases iniciais da formação, podem exigir até 12 voos para que o aluno desenvolva a habilidade necessária para uma execução proficiente. Assim, evidencia-se que cada manobra possui uma dificuldade previamente conhecida, que é trabalhada e avaliada paulatinamente, o que permite identificar exatamente o ponto da deficiência, para saná-la em momento oportuno. Dessa forma,

evita-se o efeito cascata de deficiências que, reunidas, impedem a identificação do ponto exato a ser recuperado, comprometendo a continuidade da capacitação ou resultando em uma capacitação ineficaz.

Consoante com a Diagonal de Voos, o desempenho individual e as deficiências técnicas observadas em cada voo de instrução são registradas em uma Ficha de Voo, com o intuito de que a deficiência apresentada possa ser trabalhada no próximo voo, independente do instrutor ser o mesmo ou não. Tal sistemática permite a impessoalidade na capacitação, impõe a padronização de procedimentos, viabiliza a gestão do histórico de voo do militar e facilita o controle administrativo dos voos de instrução. A coletânea das Fichas de Voo de cada piloto compõe a sua Pasta de Voo, que acompanha o militar em cada OM de Aviação em que ele vier servir.

### **Controle de periodicidade e manutenção de padrões de instrução na Aviação do Exército**

Nos Batalhões de Aviação do Exército (BAvEx) a instrução técnica de voo possui validade, devendo ser renovada periodicamente. O controle da periodicidade das instruções ocorre sob responsabilidade da 3ª Seção, e é executado dentro das SU, através de suas Seções de Operações (internas a cada esquadrilha). Essa equipe, normalmente um Oficial, um Sargento e um Cb ou Sd, controla a data de execução de cada voo, através das Fichas de Voo, registrando-os na planilha de Habilitações Técnicas (HT) da esquadrilha (Esqda). Assim, a SU de helicópteros tem como uma de suas rotinas a realização de voos de manutenção de HT, para que as tripulações estejam “em cima” em todas as manobras previstas, podendo assim cumprir as missões aéreas para as quais o BAvEx venha ser designado.

Observa-se que as HT possuem caráter individual, não havendo rigidez de integridade tática das tripulações. Para o cumprimento de missões aéreas, os tripulantes são escalados conforme as funções que exercem na tripulação, atendendo ao conceito de modularidade individual. A flexibilidade para compor as tripulações tem como ponto forte a agilidade na escalação de tripulantes para as diversas missões para as quais as aeronaves são empregadas, e se adequa

às singularidades e rotinas dos batalhões de aviação. Cabe ressaltar que para a composição de um único pelotão de helicópteros (quatro aeronaves), são empregados oito oficiais pilotos, dois por aeronave, o que já impõe a escalação de pilotos não enquadrados na integridade tática do pelotão. A obtenção da coesão tática e espírito de corpo das frações, que poderia ficar comprometida com tal prática, se dá, porém, pela constante padronização de procedimentos e pela interação e convívio frequente dentro da subunidade, que opera um único modelo de helicóptero. Observa-se, assim, que a ideia de modularidade individual atende à composição de tripulações de helicópteros, pois são escalados elementos com as HT necessárias, que estejam com as mesmas em dia, para cumprir as missões que as requeiram, sendo oportuno que o máximo de militares estejam com suas HT todas “em cima”.

### **Padronização de procedimentos e atualização continuada na AvEx**

*“Piloto bom é piloto padronizado.”*

Na Aviação do Exército a padronização de procedimentos é um dos elementos chave para a segurança de voo. Cada modelo de helicóptero possui um Manual de Manobras no qual estão descritas, em detalhes, todas as possíveis manobras a serem executadas nas missões aéreas. Com base neste manual, os instrutores de voo das unidades aéreas conduzem os voos de habilitações técnicas (obtenção), de forma que todos os pilotos de um modelo executem uma determinada manobra seguindo os mesmos parâmetros de voo necessários à execução segura daquela tarefa. Assim, verifica-se que o respeito aos procedimentos descritos nos manuais de manobra e sua replicação pelos pilotos instrutores são pontos fundamentais para a padronização das tripulações, a despeito da flexibilidade aplicada à integridade tática das frações.

Para a atualização dos Manuais de Manobra e padronização dos procedimentos entre as unidades aéreas, ocorre anualmente a Reunião de Padronização no CIAvEx, da qual participam os pilotos instrutores padronizadores de cada modelo de cada Unidade. Nesta reunião, são propostas alterações e melhorias que se verificaram no decorrer do ano, podendo as mesmas serem incorporadas aos

respectivos manuais e difundidas em todos os batalhões. Observa-se, assim, que ficam asseguradas a atualização e a difusão de melhores práticas na atividade aérea no âmbito de toda a AvEx, o que contribui ainda mais para a forte padronização e para a segurança de voo.



Figura 4: Apronto operacional da AvEx.  
Fonte: Guilherme Wiltgen - Revista Defesa Aero e Naval.

A padronização ocorre também em procedimentos que englobam a atividade aérea como um todo, não se restringindo ao modelo ou unidade aérea específicos. Através das Normas Internas do Comando de Aviação do Exército (NICAvEx), são padronizadas todas as rotinas das atividades aéreas, regulando desde o uso adequado de equipamentos de proteção, como luvas e capacetes de voo, até o controle das condições de saúde dos militares especialistas. Tais normas proporcionam uniformidade na execução das atividades aéreas, viabilizando a formação de frações de helicópteros com múltiplos modelos, conforme necessidades doutrinárias de emprego (BRASIL, 2018).

## **CAPACITAÇÃO NAS TROPAS BLINDADAS DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

A capacitação das Tropas Blindadas ocorre, em um primeiro momento, nas escolas de formação de oficiais e sargentos, onde os militares dos diversos cursos travam contato com viaturas blindadas, em diferentes níveis de aprofundamento. Nos cursos de cavalaria, cuja natureza da Arma prevê o emprego de plataformas blinda-

das, os instruídos necessitam receber instruções técnicas sobre as viaturas mecanizadas e blindadas, para que as mesmas possam ser empregadas nos exercícios no terreno. Observa-se que a formação nos Cursos de Cavalaria (C Cav) nesses estabelecimentos de ensino visa principalmente o desenvolvimento de conteúdos atitudinais e liderança, atributos inerentes ao exercício de condução das frações de Cavalaria (grupo, seção, pelotão ou subunidade). Quanto à operação dos equipamentos e emprego dos armamentos, verifica-se que, nos referidos cursos, é atingida a proficiência técnica nos sistemas de armas menos complexos, para os quais as estruturas atuais e a carga horária assim viabilizam. No que se refere, porém, ao domínio técnico de material com grande tecnologia embarcada, a exemplo dos carros de combate (CC), cuja tática torna-se específica e pormenorizada, entende-se que são atingidos os níveis de familiarização/treinamento, como resultado das instruções ministradas para viabilizar seu emprego nos exercícios no terreno, porém sem a proposta de que cada instruído atinja a suficiência ou proficiência técnica nas diversas funções que compõem uma guarnição de CC. O aprofundamento dos conhecimentos e práticas necessários à operação será realizado em duas oportunidades posteriores: no Centro de Instrução de Blindados (CI Bld), através dos cursos de especialização e extensão, que capacitam os oficiais e sargentos como multiplicadores do conhecimento em operação de CC e na tática pormenorizada das frações blindadas e mecanizadas; e nos corpos de tropa, onde esses mesmos militares conduzirão o ano de instrução, com suporte das Seções de Instrução de Blindados das próprias unidades, que possuem os meios mais adequa-



Figura 5: Pelotão de carros de combate Leopard 1 A5 BR.  
Fonte: DefesaNet.

dos para a condução das instruções. Como exemplo, a tropa blindada realiza a capacitação dos especialistas em carros de combate conforme a tabela 3 a seguir:

uma metodologia mais progressiva na instrução, o que resultou em um salto de qualidade técnica dos operadores de CC.

CIBLD	DURAÇÃO	FINALIDADE
CAPACITAÇÃO		
Curso de Operador de VBCCC Leopard 1 A5 BR (Of e Sgt)	3 meses	Forma o Operador Instrutor de VBCCC Leopard 1 A5 BR – proficiência técnica de operação e instrução em todas as funções do carro e dinâmica da guarnição
Curso Avançado de Tiro (Of e Sgt)	2 meses	Forma o Instrutor Avançado de Tiro - proficiência técnica em sistemas de armas embarcados
Estágios Táticos (Of e Sgt)	2 meses	Forma o especialista em tática de pequenas frações blindadas, mecanizadas e exploradores – tática de pelotão e subunidade
Obs: os militares possuidores dos cursos e estágios acima descritos farão a replicação do conhecimento nas instruções nos Regimentos.		
RCC		FINALIDADE
CAPACITAÇÃO	VALIDAÇÃO	
Qualificação Operacional – Cmt CC (Of e Sgt)	Certificação N1	Habilita/certifica o Of e Sgt ao emprego de VBCCC Leopard 1 A5 BR – proficiência técnica de operação para exercer a função de Cmt CC
Qualificação de Motorista de CC, Atirador e Auxiliar de Atirador (Cb e Sd)	Certificação N1	Qualifica/ certifica os Cb e Sd - desempenho individual funcional
Estágio Nível 2 – Guarnição CC (Of, Sgt, Cb e Sd, certificados N1)	Certificação N2	Certifica as guarnições CC – trabalhos conjuntos de todas as funções e dinâmica da Gu
Estágio Nível 3 – Pel CC (Guarnições CC certificadas N2)	Certificação N3	Certifica os Pel CC – técnicas de Pel CC, coesão do Pel e ação de comando

Tabela 3: Capacitação de recursos humanos na tropa blindada (CC).  
Fonte: o autor.

Sistemática de instrução nas capacitações da Tropa Blindada – “Fichas de Cenários”

Antes da aquisição da família de blindados Leopard 1 A5 BR, as instruções técnicas dos operadores de CC tinham normalmente uma passagem abrupta da fase teórica para a fase prática direto com o uso do blindado real. Por razões de disponibilidade de meios, as instruções se viam, muitas vezes, limitadas, o que impossibilitava a repetição prática exaustiva, necessária à incorporação dos reflexos psicomotores funcionais das guarnições de carros. Com a chegada dos Leopard 1 A5 BR e sua estrutura de simuladores, novas capacidades foram incorporadas ao CI Bld e aos RCC, viabilizando implementar

A metodologia de utilização dos simuladores prevê o cumprimento das Fichas Cenário, nas quais são previstos exercícios progressivos que, somados aos exercícios no terreno da fase prática real, possibilitam o atingimento da proficiência funcional plena. Desta forma, assim como as Diagonais de Voo da AvEx, as Fichas de Cenários são uma excelente ferramenta para a progressividade da capacitação.

Controle de periodicidade e manutenção de padrões de instrução na tropa blindada

A periodicidade da instrução na tropa blindada está baseada no prazo de validade das certificações. As certificações são verificações dos padrões

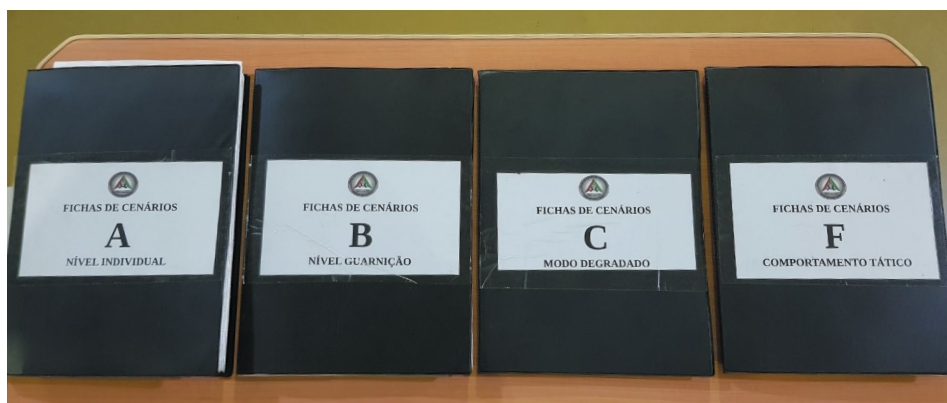


Figura 6: Fichas de cenários do Treinador Sintético de Blindados (TSB).  
Fonte: Seção de Simuladores - CI Bld.

na habilidade técnica individual, de guarnição e de pelotão, conforme o nível. A Diretriz de Blindados do Comando Militar do Sul, do ano de 2016, estabelece atualmente o prazo de 18 meses a partir da conclusão da respectiva certificação, devendo a mesma ser refeita após tal prazo, para que a fração possa ser empregada. As restrições de emprego das frações não certificadas são fundamentais para a segurança no emprego de blindados, e impõem que somente militares habilitados e com sua proficiência “em cima” operem os carros de combate. É previsto também que estejam compondo suas respectivas guarnições e pelotões, para que sejam empregados em qualquer tipo de atividade com emprego dos CC, atendendo ao conceito de modularidade de pelotão, o que impõe a integridade tática de pelotões certificados. Cabe ressaltar que tal modularidade, exigida para atividades

de qualquer natureza, reduz a versatilidade na rotina dos regimentos que, muitas vezes, encontram dificuldades em ter todo o efetivo específico de uma fração pronto, para que se realize uma atividade com emprego dos CC. A determinação de modula-

ridades distintas para atividades de natureza diversa, como administrativas, operacionais ou de instrução, é um exemplo de medida capaz de adequar as exigências de proficiência técnica à realidade prática dos regimentos, podendo tais adequações serem previstas na Diretriz de Blindados, caso sejam consideradas pertinentes. Cabe destacar que, independente de adequações de modularidade, em todos os casos, cada militar da guarnição deverá ter passado por todas as fases do processo de instrução/certificação, até o nível 3 (N3), de pelotão, cumprindo fielmente as etapas técnicas já estabelecidas (BRASIL, 2016).

A natureza da atividade e a rotina das tropas blindadas são os principais aspectos a serem considerados na definição de qual tipo de modularidade se adequa melhor à realidade de cada atividade. A tabela 4 a seguir exemplifica uma modularidade diversificada, conforme a atividade.

ATIVIDADE COM CC	MODULARIDADE	CARACTERÍSTICA	OBSERVAÇÕES
<b>Administrativa:</b> - Giro técnico - Deslocamentos de manutenção e Administrativos - Desfiles	Modularidade de Guarnição	- Guarnição <b>com</b> composição rígida - Pelotão <b>sem</b> composição rígida	- flexibilidade relativa
<b>Instrução:</b> - Certificação	Modularidade de Guarnição	- Guarnição <b>com</b> composição rígida - Pelotão <b>sem</b> composição rígida	- flexibilidade relativa
<b>Operacional:</b> - Adestramento - Exercícios no terreno - Demonstrações táticas	Modularidade de Pelotão	- Pelotão <b>com</b> composição rígida	- menor flexibilidade

Tabela 4: exemplo de modularidade por atividade.  
Fonte: o autor.

Verifica-se que a modularidade individual não foi considerada pertinente para as atividades da tropa CC, diferente do que ocorre nas esquadrilhas de helicópteros. Observa-se também, neste exemplo, que seria possível o comando de um regimento autorizar a execução de uma certificação N3 por um pelotão composto por três guarnições originais e uma de outro pelotão, atendendo à modularidade de guarnição. Limites percentuais podem ser implementados na sistemática de modularidade, a fim de inibir a prática de frações “*Frankenstein*”. Cabe destacar que a autorização para completamentos ou a composição de frações com caráter temporário, visando a execução de uma atividade específica, na rotina dos regimentos, não é uma prioridade, sendo, a princípio, preferível que se busque ao máximo a manutenção da integridade tática.

Dessa forma, verifica-se que a validade das certificações já estabelece um ciclo adequado de periodicidade, o que contribui para uma proficiência técnica permanente. A execução das atividades deste ciclo, porém, encontram hoje alguma dificuldade na rotina dos regimentos, o que poderia ser contornado com adequações de modularidade.

### **Padronização de procedimentos e atualização continuada nas Tropas Blindadas**

No Centro de Instrução de Blindados, os cursos ministrados se enquadram como atividades de ensino, cujos militares designados permanecem em dedicação exclusiva, proporcionando as melhores condições para que a sistemática de instrução contemple uma progressividade escalonada e um controle paulatino das técnicas a serem aprendidas. O Curso de Operador de Leopard 1 A5 BR prevê grande carga horária de prática, baseada fortemente na utilização de simuladores, que possuem a fidelidade adequada para seu bom rendimento. Os operadores formados no CI Bld, ao retornarem para suas unidades blindadas, serão os responsáveis pela condução das capacitações dos demais militares em todas as fases do ano de instrução. Observa-se, com isso, que a qualidade técnica e a padronização dos militares capacitados pelo CI Bld são pontos importantes na gestão do conhecimento

de blindados, a exemplo do que ocorre na AvEx, através dos pilotos instrutores de voo de cada modelo de helicóptero dos próprios batalhões.

No corpo de tropa, a capacitação dos oficiais, sargentos, cabos e soldados que chegam sem habilitação prévia na operação dos carros de combate ocorre por intermédio da Seção de Instrução de Blindados (SIB), na qual militares com as especializações do CI Bld conduzem os diversos níveis de instrução. Ligada à 3ª Seção, as SIB dos RCC possuem atualmente meios de simulação virtual para a capacitação individual e coletiva, até o nível guarnição de CC. Observa-se assim que a existência e manutenção de meios adequados de instrução são um fator determinante para a que as SIB consigam executar as capacitações com qualidade, evitando um distanciamento excessivo entre os conhecimentos de um especialista e dos demais militares da tropa. Outro aspecto que influencia na homogeneidade da tropa blindada como um todo é a padronização da sistemática das SIB. Detalhes relativos aos cenários utilizados, adequações em procedimentos de operação, sugestões de melhoramentos e reanálise dos documentos de instrução podem ser padronizados após uma análise conjunta e adoção como melhores práticas. Para viabilizar tal processo, o CI Bld passou a promover a Semana de Padronização das SIB, oportunidade na qual, anualmente, chefes ou representantes das SIB de cada OM irão se reunir no CI Bld para apresentar suas sugestões na sistemática de instrução e receber as atualizações e padronizações que forem instituídas.

Outro fator determinante para o profissionalismo na operação dos blindados nos corpos de tropa é o fiel cumprimento das normas de operação, estabelecidas pela Diretriz de Blindados do Comando Militar do Sul (CMS). Tais normas padronizam a instrução para as unidades de mesma natureza, estabelecem proibições de operação sem as habilitações requeridas e impõem o cumprimento das certificações para emprego dos carros. A efetiva observância de tais normas impede que as dificuldades de meios e as restrições de tempo para a instrução, recorrentes no dia a dia das Organizações Militares (OM), reduzam a capacidade técnica das guarnições, o que comprometeria tanto a segurança, quanto a cultura organizacional de profissionalismo e proficiência na operação de

blindados. Verifica-se assim, que a Diretriz de Blindados se configura como documento de vital importância na padronização e homogeneidade das tropas blindadas, tal qual as NICAvEx para as atividades aéreas conduzidas pela Aviação.

O CI Bld, estabelecimento de ensino das especializações e extensões em blindados, subordinado diretamente ao Comando Militar do Sul (CMS), pode assessorar tecnicamente sobre as melhores práticas a serem estabelecidas nas rotinas de instrução e operação de blindados, pois conduz eventos de difusão e atualização do conhecimento, como a Conferência Nacional dos Instrutores Avançados de Tiro (CNIAT), a Semana de Padronização das SIB e os Exercícios de Aprimoramento Tático com Simuladores Virtuais (EATSV). Tais eventos viabilizam a troca de informações acerca das padronizações adotadas, a revisão de procedimentos, o compartilhamento de melhores práticas entre as OM, e a reciclagem dos militares operadores. Assim, tal qual a Reunião de Padronização conduzida pelo CIAvEx na Aviação, estes eventos se configuram como pontos chave para a cultura organizacional e o profissionalismo na área de blindados, podendo os mesmos resultarem em assessoramentos oportunos, que poderão ser adotados nas edições subsequentes da Diretriz de Blindados.

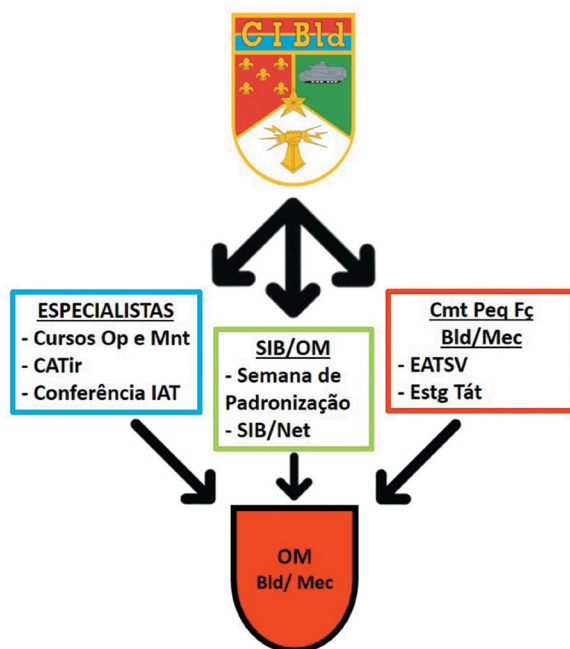


Figura 7: Vetores de atuação do CI Bld.  
Fonte: o autor.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que as capacitações técnicas nas tropas de aviação e blindada já possuem muitas características em comum, tais como a progressividade e a periodicidade, que contribuem para a eficiência e manutenção de padrões técnicos dos seus profissionais. A padronização, que é um ponto forte na sistemática da aviação, vem se estabelecendo também nas rotinas de capacitação das tropas blindadas, tendo o CI Bld como catalisador, através de seus vetores de atuação (Fig. 7).

Pode-se concluir, assim, que a excelência operacional de ambas as tropas passa, não só por uma sistemática de instrução técnica bem estruturada, que permite aos seus integrantes dominarem plenamente as máquinas, mas também pelo desenvolvimento de uma cultura organizacional profissional e padronizada. Isso fortalece seu espírito de corpo e estabelece sua identidade, consolidando ambas atividades como polos de modernidade e excelência do Exército Brasileiro.

**Somos porque queremos ser! AÇO!**

**Pela audácia! AVIAÇÃO!**

**BRASIL, ACIMA DE TUDO!!!**

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Centro de Instrução de Blindados. Nota de aula. **Curso de Operação da VBCCC Leopard 1 A5 BR**. 1. ed. Santa Maria, 2013.

BRASIL. Comando de Aviação do Exército. **Normas Internas do Comando de Aviação do Exército (NICAvEx)**. Taubaté, 2018.

BRASIL. Comando Militar do Sul. **Diretriz de Blindados**. Porto Alegre, 2016.

\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. Programa Padrão de Instrução de Qualificação PPQ 02/2A. **Guarnição de Carro de Combate Leopard 1 A5 BR**. 1. ed. 2014.

\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Instruções Provisórias IP 1-20. **O Esquadrão de Aviação do Exército**. 1. ed. 2003.



# OS DESAFIOS DO 1º REGIMENTO DE CARROS DE COMBATE: UMA VISÃO DE SEU ATUAL COMANDANTE

**RESUMO:** O presente artigo descreve, na perspectiva do comandante do 1º Regimento de Carros de Combate, os desafios enfrentados pela Unidade decorrentes, principalmente, da sua organização e da operação do Leopard 1 A5 BR, destacando aspectos básicos relativos à instrução do pessoal e à manutenção do material. Destaca a importância do emprego dos operadores na manutenção preventiva das viaturas e alerta para a necessidade de utilização de equipamentos de proteção individuais adequados. Ao iluminar importantes aspectos atuais, espera poder contribuir com o aperfeiçoamento de sua estrutura, de sua manutenção e da segurança do pessoal, na busca incessante do aumento da capacidade operativa do Regimento.

**SOMMARIO:** Questo articolo descrive, dal punto di vista del comandante del 1º Reggimento di Carri di Combati, le sfide affrontate dall'Unità, principalmente a causa della sua organizzazione e funzionamento del Leopard 1 A5 BR, evidenziando aspetti di base relativi alla formazione del personale e alla manutenzione del materiale. Sottolinea

l'importanza dell'uso degli operatori nella manutenzione preventiva dei veicoli e segnala la necessità di utilizzare adeguati dispositivi di protezione individuale. Nell'illuminare importanti aspetti attuali, spera di poter contribuire al miglioramento della sua struttura, della sua manutenzione e della sicurezza del personale, nella ricerca incessante di un aumento della capacità operativa del Reggimento.



RENATO JOSÉ  
MADUREIRA DA ROCHA

O autor é Coronel de Cavalaria da turma de 1993 da AMAN. Atualmente, é comandante do 1º Regimento de Carros de Combate.

## INTRODUÇÃO

Com a chegada dos Renault FT-17, primeiros carros de combate no Brasil, no ano de 1921, foi criada a Companhia de Carros de Assalto na Vila Militar, no Rio de Janeiro. Esse fato tornou o Brasil pioneiro no emprego da arma blindada na América do Sul. O então Capitão José Pessôa, que havia combatido na 1ª Guerra Mundial ao lado dos franceses, onde teve contato com o Renault FT-17, ficou encarregado de organizar a Companhia de Carros de Assalto e, em ofício ao Ministro da Guerra, declarou:

Ao meu ver, os nossos carros só darão rendimento igual aos que tem dado no países do velho mundo, onde lhes é dispensado o apreço que lhes é devido, em face da experiência da última guerra, quando pudermos contar com homens em seu serviço por 2 ou mais annos, quando não lhes forem destinados, no momento da incorporação, homens manifestamente fracos, mas tão somente indivíduos fortes e, finalmente, quando a escolha destes recair, de regra, em electricistas, chauffeurs, mecânicos, etc., e não em commerciantes, lavradores, estudantes, etc., como aconteceu desta feita (ALBUQUERQUE, 1921).

A tropa blindada, desde sua criação no século passado e, principalmente com sua modernização nos últimos anos, possui especificidades que devem ser consideradas no tocante a sua formação e manutenção. O presente artigo tem por finalidade apresentar os atuais desafios do 1º Regimento de Carros de Combate decorrentes de sua organização e da operação do seu principal material de emprego militar (MEM) a VBCCC Leopard 1 A5 BR, com destaque para as atividades de instrução e manutenção, concluindo sobre as especificidades atuais da tropa de carros de combate com o maior poder de fogo terrestre do Exército.

## BREVE HISTÓRICO DO MATERIAL EMPREGADO NO REGIMENTO

O 1º Regimento de Carros de Combate (1º RCC) tem suas origens no 1º Batalhão de Carros de Combate da Divisão Motomecanizada (1º BCC/DMM) criado em 21 de agosto de 1944 (BRASIL, 1944).

A organização do 1º BCC foi baseada no *Medium Tank Battalion* do Exército Americano composto por três companhias de carros de combate médios (CCM) e uma companhia de carros de combate leves (CCL).

Os primeiros carros de combate (CC) recebidos e operados pelo 1º BCC, ainda em 1945, foram 53 CCM M4 Sherman e 17 CCL M3A1 Stuart. Com o passar dos anos, esses CC deixaram de ser operados pela Unidade e, em 1972, todos os Shermans foram substituídos pelos CC M41A3 "*Walker Bulldog*" já em operação no Brasil desde 1960.

Os M41A3 foram os CC operados por mais tempo no País e após modificações na motorização e no calibre do canhão, entre outras, passou a se denominar M41C – Caxias. A troca seguinte de carro ocorreu no ano de 1997, quando o 1º RCC (passou a ser Regimento em 1972) recebeu as Viaturas Blindadas de Combate – Carros de Combate (VBCCC) Leopard 1 A1 adquiridas do Exército Belga.

Finalmente, em 2009, o Regimento começou a receber as primeiras VBCCC Leopard 1 A5 BR, de um total de 54 que se encontram em operação nos dias atuais (BRASIL, 2018).

## QUADRO DE CARGOS PREVISTOS (QCP)

O Quadro de Cargos (QC) é o documento que detalha os cargos que preenchem a estrutura organizacional de cada Organização Militar (OM) operativa. O QCP é um documento específico que regula os efetivos necessários para o funcionamento de cada OM, nele acrescidos ou decrescidos cargos de acordo com diretrizes do Estado-Maior do Exército (EME) (BRASIL, 2015b).

O atual QCP do 1º RCC contempla um efetivo 77,62% do QC previsto. Em números, a OM conta hoje com 569 cargos ativados de um total previsto de 733. Alguns cortes influenciam diretamente na operacionalidade da OM, como por exemplo, o atual efetivo do Pelotão de Exploradores que possui apenas 9 militares de um total de 32 previstos. Outro corte significativo no QCP do Regimento é o do Pelotão de Morteiro Pesado que conta com 27 militares dos 41 previstos. Tais cortes inviabilizam o adestramento e o emprego de ambas estruturas ao mesmo tempo.

Uma particularidade não apenas do 1º RCC, mas de todos os demais RCC, são os efetivos previstos de cabos

e soldados do efetivo profissional. A Unidade possui um efetivo de cabos maior do que o de soldados. Tal distribuição influencia diretamente as escalas de serviço e outras atividades vitais para o Regimento, como, por exemplo, a operação das VBCCC Leopard 1 A5 BR. Em decorrência do novo teto de cabos previsto para o ano de 2018 e na impossibilidade de realizar determinados cortes em atividades de apoio, como no rancho e nas oficinas de manutenção, por exemplo, alguns motoristas e atiradores de Leopard, cargos previstos para cabos, ficam responsáveis pela operação e manutenção de dois carros de combate.

Um Pelotão de Carros de Combate (Pel CC) possui um efetivo de 16 militares: 1 oficial, 3 sargentos, 8 cabos e 4 soldados. Já um Esquadrão, que enquadra três pelotões e uma seção de comando, possui um efetivo de 74 militares. Comparados com estruturas do mesmo nível, como por exemplo um Pelotão de Fuzileiros Blindados que possui 41 militares ou uma Companhia de Fuzileiros Blindados com 151 militares, fica fácil de entender as limitações que o Regimento possui em relação ao seu efetivo quando o mesmo é empregado em missões diversas ao seu emprego doutrinário.

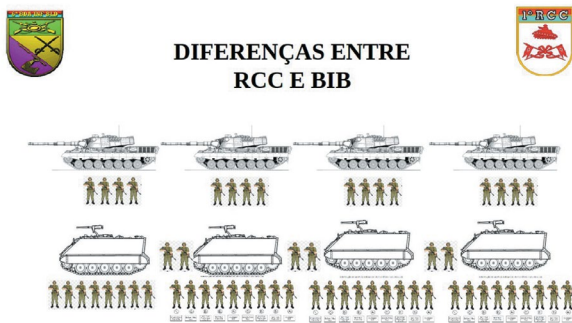


Fig 1 – Pel CC e Pel Fuz Bld. Fonte: o autor.



Fig 2 – Retirada de um GC. Fonte: o autor.

Um Pel Fuz Bld sem um Grupo de Combate (GC) continua a operar todas as suas viaturas, pois o 2º GC pode passar uma esquadra para a terceira VBTP. Já um Pel CC perde completamente a sua capacidade operativa.

Pode-se concluir, parcialmente, que a decisão de empregar Gu CC para realizar operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO), por exemplo, afeta decisivamente a operacionalidade de um RCC.

## VBCCC LEOPARD 1 A5 BR

As atuais VBCCC Leopard 1 A5 BR possuem características técnicas que tornaram impossíveis a sua operação e a sua manutenção por pessoal não especializado. Os militares de cavalaria que chegam no 1º RCC sem nunca ter tido contato com a viatura, não conseguem realizar a mais básica das operações que seria ligá-la. Da mesma forma, os sargentos egressos da Escola de Sargentos de Logística (EsSLog), sejam mecânicos auto ou de armamento, ou até mesmo mecânicos com experiência em outras plataformas de combate, não conseguem realizar as ações previstas nas manutenções preventivas.

Um fator que contribuiu e ainda contribui decisivamente para a falta de conhecimento técnico e tático desses militares é a inexistência de VBCCC Leopard 1 A5 BR na AMAN e na EsSLog. O compartimento do motorista, o compartimento de combate (torre) e o compartimento do motor possuem sistemas, peças e comandos totalmente diferentes de qualquer outra plataforma de combate que não pertença à família Leopard, o que torna a sua operação e manutenção únicas.

A complexidade da operação e da manutenção das VBCCC Leopard 1 A5 BR trouxe novos desafios para o Centro de Instrução de Blindados (CI Bld) que conduz diversos cursos e estágios. Especificamente para os combatentes e para os logísticos que servem nos RCC, o CI Bld conduz anualmente os Cursos de Operação e de Manutenção, ambos com a duração de 12 semanas. Estes militares se tornam ferramentas essenciais para a operação e a manutenção das VBCCC nos RCC (BRASIL, 2013).

Conclui-se parcialmente que a operação das VBCCC Leopard 1 A5 BR exige pessoal especializado e que a sua formação exige tempo e disponibilidade de vagas no CI Bld.

FRAÇÃO	FUNÇÕES	QOP	CFSd/CFC	ADAPTAÇÃO
Gu CC	Cmt CC(Of e Sgt)	6 semanas*	-	-
	At CC (Cb)	-	12 semanas	-
	Aux At (Sd)	-	12 semanas	-
	Mot (Cb)	-	-	4 semanas

Tabela 1: Formação de guarnição CC.  
Fonte: o autor.

\* 2 semanas EAD (Ensino à distância)

## INSTRUÇÃO NO 1º RCC

Os militares especializados nos cursos e estágios do CI Bld, ao retornarem para o Regimento, normalmente são designados para mobiliar a Seção de Instrução de Blindados (SIB). A SIB do 1º RCC reúne modernos simuladores e materiais de alto custo que são operados pelos especialistas acima mencionados e, utilizando modernas técnicas de ensino e aprendizado, conduzem as atividades de qualificação e certificação dos militares da OM.

A formação de guarnição de CC (Gu CC), composta pelo Comandante do Carro (Cmt CC), pelo Atirador (At), pelo Auxiliar do Atirador (Aux At) e pelo Motorista (Mot), tem a duração conforme a tabela 1.

Após a formação de cada integrante das Gu CC, são realizadas as certificações N1, N2 e N3. A certificação N1 ou individual é conduzida pelo Cmt Pel cuja principal finalidade é a de revisar conhecimentos e preparar seus homens para certificação N2. Esta, por sua vez, é uma certificação de guarnição, conduzida pela SIB do Regi-

mento, onde todos os integrantes são checados individualmente e coletivamente. A passagem das guarnições pelo Treinador Sintético Portátil (TSP), onde a técnica e a tática na operação das VBCCC se unem e são avaliadas, encerra esta fase.

Por fim, os Pel CC passam pela certificação N3 ou de pelotão. Durante uma semana, nas instalações do CI Bld, o Pel recebe ordens de Instrutores Avançados de Tiro (IAT) do Regimento, planejam e executam diferentes missões no Treinador Sintético de Blindados (TSB). O TSB é composto de quatro cabines que retratam fielmente as posições do Cmt e do At, além de possuir um posto externo para o Mot. Após este ciclo de três semanas, o Pel é considerado certificado para a operação.

Realizando uma soma simples, podemos verificar que a formação, qualificação e certificação de um Pel CC leva: 6 semanas + 12 semanas + 4 semanas + 3 semanas = 25 semanas. Após este período, o Pel e os Esqd realizam os PAB/Pel e PAB/SU, que normalmente não envolvem o tiro real. Este, por imposição do alcance da



Figura 3: Giro técnico das VBCCC do 1º RCC  
Fonte: Com Soc/1º RCC

munição, é realizado no Estande Tenente Lacerda, no Campo de Instrução Barão de São Borja – SAICÃ.

Conclui-se, parcialmente, que um Pel CC leva cerca de 25 semanas para estar apto a operar suas VBCCC Leopard 1 A5 BR e realizar o tiro real.

MANUTENÇÃO NO 1º RCC

A manutenção da VBCCC Leopard 1 A5 BR é dividida em dois níveis, a de guarnição e a de mecânicos especializados, podendo ser preventiva ou corretiva. Basicamente, existem quatro tipos de manutenção: a F1, a F2, a F3 e a F4. Todas estas divididas em chassi e torre. A tabela 2 mostra a duração, a periodicidade e a responsabilidade pelas manutenções.

A manutenção das VBC segue um planejamento anual, onde são estabelecidas as diagonais de manutenção. A tabela 3 apresenta a diagonal anual de uma VBC.

Uma viatura passa, anualmente, por 10 F1 torre, 2 F1 chassi, 1 F2 e 1 F3 ou F4. Somando e multiplicando as F1 e F2, uma Gu CC executa 180 horas de manutenção/ano. Como o Regimento possui 54 VBC, são necessárias 9.720 horas para que as guarnições realizem as manutenções previstas.

Já as manutenções F3 e F4 são executadas por mecânicos especializados do Pelotão de Manutenção do Regimento (Pel Mnt Rgt), pelo 4º Batalhão Logístico e pela empresa KMW. Anualmente, metade da frota executa a F3 (60 horas x 27 CC = 1.620 horas) e a outra

metade executa a F4 (120 horas x 27 CC = 3.240 horas). Somando as duas manutenções chega-se as 4.860 horas necessárias.

Como são calculados os tempos necessários para a realização das manutenções? Para a realização das F1 e F2, divide-se o tempo necessário anual pelas semanas do ano e depois, pelas Gu CC. Assim, 9.720 horas/52semanas = 186,92 horas por semana, que divididas pelas Gu CC = 186,92/54 = 3,46 horas/semana. Ou seja, diariamente, de segunda a quinta-feira, as Gu CC realizam 1 hora por dia, totalizando 4 horas semanais.

Já para as manutenções F3 e F4, a conta não fecha. O Regimento deveria ter 3 equipes de manutenção de chassi e 3 equipes de manutenção de torre para executar as F3 e F4, mas ao longo de sua existência, inclusive hoje, nunca atingiu tal efetivo.

Uma semana possui 36 horas de expediente. Levando em consideração que são realizadas 4 sessões de TFM com duração de 1 hora e meia e ainda temos as formaturas diárias e a semanal, computamos 28 horas úteis para a manutenção a ser realizada pelo Pel Mnt Rgt. Em um ano, teremos 52 semanas x 28 horas = 1.456 horas disponíveis.

Dividindo-se o tempo necessário para execução das Mnt F3 e F4 pelas três equipes de Mnt, ou seja, 4.860 / 3 = 1.620 horas. Faltariam, matematicamente, 164 horas. Se levarmos em consideração outras missões realizadas pelo Pel Mnt (preparação de VBC para os campos e tiros, Pedido de Cooperação de Instrução (PCI), férias e outras

MANUTENÇÃO	DURAÇÃO	PERIODICIDADE	RESPONSABILIDADE
F1 Chassi	2 dias – 12 horas	Mensal	Guarnição
F1 Torre	2 dias – 12 horas	Trimestral	Guarnição
F2 Chassi e torre	6 dias – 36 horas	Semestral	Guarnição
F3 Chassi e torre	10 dias – 60 horas	Anual	Mecânicos
F4 Chassi e torre	20 dias – 120 horas	Bianual	Mecânicos

Tabela 2: duração, periodicidade e responsabilidade pelas manutenções no 1º RCC.  
Fonte: o autor.

MÊS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Chassi	-	1	-	-	2	-	-	1	-	-	3/4	-
Torre	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3/4	1

Tabela 3: diagonal anual de uma VBC.  
Fonte: o autor.

MNT/ANO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
F3	12	14	09	18	21	24	13
F4	10	12	08	19	22	26	15
Não realizaram	32	28	37	17	11	4	*

Tabela 4: Manutenções preventivas no 1º RCC.  
Fonte: o autor.

\* Até 31 Jul 18.

atividades administrativas), atualmente o Regimento tem a capacidade de realizar 40 manutenções F3 ou 20 manutenções F4, ou seja, necessita de apoio externo para cumprir sua diagonal de manutenção.

Algumas conclusões podem ser extraídas dos números acima apresentados.

A primeira delas é que o tempo necessário para as manutenções F1 e F2 é superior ao tempo necessário para as F3 e F4. Fica evidente a importância da manutenção das Gu CC, pois caso este nível de manutenção não esteja em dia, as VBC não podem realizar as F3 e F4.

A segunda é de que mesmo tendo as três equipes completas para a realização das F3 e F4, seria impossível realizá-las.

A terceira é de que qualquer atividade estranha à rotina do Regimento interfere diretamente na manutenção do mesmo (Ex: Copa do Mundo, Olimpíadas, Haiti, Operações de GLO, etc). Em decorrência do emprego de militares do 1º RCC em atividades fora da OM, da falta de mecânicos especializados e da falta de ferramental, desde o ano de 2011, várias viaturas não passaram por algum tipo de manutenção. A tabela abaixo mostra as manutenções preventivas F3 e F4 realizadas no 1º RCC.

Pode-se concluir, parcialmente, que as Gu CC do RCC tem uma participação direta na realização das manutenções preventivas das VBC. Além disso, a Unidade não consegue executar todas as manutenções F3 e F4 previstas na curva anual de manutenção, mesmo com suas equipes completas e prontas na OM. Qualquer atividade fora da rotina da OM contribui para a não execução das manutenções previstas.

## EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

Uma VBC aprestada para o combate tem a capacidade de empaiolar 55 munições de 105mm e 5.500 de 7,62mm. No compartimento do motorista existem quatro

cilindros de nitrogênio sobre pressão que podem ser acionados automaticamente por intermédio de fios termosensíveis no motor, inclusive com os carros desligados, ou, manualmente, pelo motorista. Além disso, a Gu CC carrega na torre um extintor de incêndio manual. Óleo hidráulico sob pressão no mecanismo de giro da torre e elevação do canhão é um dos líquidos perigosos que circulam nas tubulações que passam a poucos centímetros dos integrantes das Gu CC. Poucos veículos em operação no Exército oferecem tais riscos à guarnição.

Tropas blindadas de vários países operam os carros de combate utilizando macacões e luvas com proteção anti-chamas e utilizam macacões simples para a realização das atividades de manutenção. No Brasil, historicamente, a única diferença entre estes uniformes foi e continua sendo o modelo/corte de ambos, não levando em consideração o alto risco de acidente com fogo ou com os demais fluidos das viaturas. A diferença básica entre o macacão de manutenção e o macacão de blindados é que este último possui alça de salvamento e um maior número de bolsos (BRASIL, 2015a, p. 107 e 128).

Na história do Regimento (Rgt), foram registrados alguns acidentes com fogo, onde podemos destacar a perda total de um CCL M3A1 Stuart e a perda de uma torre de um CC M41 C. Em 2017, durante um exercício de tiro em SAICÃ, um Cmt de CC acionou manualmente o sistema anti incêndio devido a um princípio de incêndio no compartimento do motor.

Atualmente, apenas as tripulações das aeronaves de asa rotativa do CAVEx utilizam uniforme com esta tecnologia, pois da mesma forma que os carros de combate, os helicópteros também expõem suas guarnições a um alto risco de acidentes com fogo. Sabemos do alto custo destes uniformes, mas a vida dos integrantes das guarnições não tem preço. Os custos hospitalares para tratar queimados com certeza é mais alto do que a aquisição e distribuição de uniformes para os RCC (BRASIL, 2015a, p. 104).

Conclui-se, parcialmente, que as Gu CC dos RCC encontram-se expostas diariamente a um elevado risco de acidentes térmicos sem a devida proteção e já foram registrados no passado alguns acidentes com fogo, provocando inclusive a perda total de um CC.

## CONCLUSÃO

O 1º Regimento de Carros de Combate é um dos quatro RCC existentes hoje no Exército Brasileiro, possuindo pessoal e material altamente especializados.

A formação e o adestramento das Gu CC ocupam grande parte do ano de instrução, cerca de 25 (vinte e cinco) semanas. O mesmo pessoal que recebe instruções e realiza as certificações, deve realizar semanalmente as manutenções F1 e F2 previstas na diagonal de manutenção de suas subunidades. Assim sendo, toda e qualquer atividade fora do previsto interfere diretamente na execução das duas atividades vitais da OM: instrução e manutenção.

O Pel Mnt do Rgt não possui a quantidade de pessoal necessária para a realização das manutenções F3 e F4, motivo pelo qual parte dessa manutenção é feita pelo 4º BLog e pela KMW. Como os mecânicos recebem outras missões, de manutenção ou administrativas, reduz-se ainda mais a capacidade de realizar a manutenção preventiva pelo próprio Regimento.

O uso de uniformes não apropriados para a operação das VBCCC Leopard 1 A5 BR pode provocar sérios danos à saúde das Gu CC em caso de incêndio ou vazamentos de líquidos sob pressão. Para reduzir tal deficiência, todas as medidas de segurança são diariamente adotadas, o que contribui decisivamente para a não ocorrência de acidentes.

O soldado de cavalaria, acostumado a cumprir missões pela finalidade, não se abate diante de todas as dificuldades e desafios existentes no Regimento e cumpre todas as missões com abnegação e com extrema dedicação.

Ao apresentar os desafios atuais do 1º Regimento de Carros de Combate, espera-se que as presentes informações possam ser utilizadas para o aperfeiçoamento de sua estrutura, de sua manutenção e da segurança de seu pessoal, contribuindo assim, para o aumento de sua capacidade operativa.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, José Pessoa C. Ofício enviado ao Ministro da Guerra. Rio de Janeiro, 1921. In: BASTOS, Expedito C. S. **Renault FT-17**: o primeiro carro de combate do Exército Brasileiro. Bauru: Taller, 2011. p.19.

ALEMANHA. Manual Técnico 2350/008-34 BRA. v. I. **Chassi da Viatura Leopard 1 A5 BR**. Tradução Exército Brasileiro. Brasília, 2009a.

ALEMANHA. Manual Técnico 2815/024-34 BRA. v. I. **Torre da Viatura Leopard 1 A5 BR**. Tradução Exército Brasileiro. Brasília, 2009b.

BRASIL. Centro de Instrução de Blindados. Nota de aula. **Curso de Operação da VBCCC Leopard 1 A5 BR**. 1. ed. Santa Maria, 2013.

BRASIL. Comandante do Exército. **Regulamento de Uniformes do Exército EB10-R-12.004**. 3. ed. Brasília, 2015a.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. Instruções Reguladoras EB-20-IR-10.004. **Processo de Concepção de Quadro de Organização**. 1. ed. Brasília, 2015b.

BRASIL. Senado Federal. **Decreto-Lei nº 6.813, de 21 de agosto de 1944**. Cria o 1º Batalhão de Carros de Combate da Divisão Motomecanizada. Rio de Janeiro, 1944.

BRASIL. 1º Regimento de Carros de Combate. **Histórico**. Disponível em: < <http://www.1rcc.eb.mil.br/index.php/historia> >. Acesso em: 11 Jun. 2018.

# O PROJETO MASTER GUNNER E SEUS REFLEXOS PARA A TROPA BLINDADA BRASILEIRA

**RESUMO:** A aquisição de novas plataformas de combate trouxe um substancial incremento em matéria de poder de fogo, tornando necessário adaptar o processo de instrução da tropa blindada brasileira. A fim de atender a esta nova demanda, o Exército Brasileiro adotou, em 2010, o projeto *Master Gunner*, como parte do projeto Leopard. Neste escopo, o presente ensaio tem por objetivo apresentar um histórico do projeto e alguns de seus reflexos nos vetores de transformação: educação e cultura; preparo e emprego; logística; e ciência e tecnologia. Verificou-se que o primeiro reflexo significativo se deu no vetor educação e cultura, com a criação do curso Avançado de Tiro no País. A qualificação dos recursos humanos serviu como catalisador, desencadeando as mudanças nos demais vetores. O presente estudo sugere que no preparo e emprego, o projeto promoveu a alteração no ciclo de preparo das guarnições. Na logística, favoreceu a aquisição de diversos meios de simulação e permitiu a sistematização das técnicas, táticas e procedimentos para a obtenção e controle dos valores de frota. No vetor ciência e tecnologia, propiciou a crescente participação em fóruns nacionais e internacionais, o que vem permitindo o contato com inovações tecnológicas e soluções no estado da arte quanto ao emprego de blindados. Por fim, a investigação nos permitiu inferir que o modelo adotado vem se mostrando atual e adequado, atendendo às expectativas a que se propôs.

**Palavras-chave:** *Master Gunner*, Leopard, tropa blindada.

**ABSTRACT:** The purchasing of new platform of combat brought a substantial increasing in matter of fire power, becoming necessary to adapt the process of instruction of the Brazilian armor troop. To answer this new demand, Brazilian Army created in 2010, to Master Gunner Project,

as part of Leopard Project. In that scope, the actual essay has the aim to present an historical of the project and some of its reflects on the transformation vectors: education and culture; preparation and commit; logistics and science and technology. It verified that the first significant reflect was in the vector education and culture, with the creation of the Master Gunner Course in the country. The qualifications of human resources was the catalyze, triggered changes on other vectors. The actual study suggest that in the preparation and commit, the project promoted the changes in the preparation cycle of the tank crew. In the logistics, supported the acquisition of several simulation instruments and allowed the systematization of the techniques, tactical and procedures to obtainment and control of the fleet values. In the vector science and technology, it permit the increasing participation in national and international conferences, providing the contact with technological innovations, and solutions in state of art as armor commit. Bring to the end, the investigation allowed us to implicate that the adopted model is current and adequate, attempting the expectations that its proposed.

**Key-words:** Master Gunner, Leopard, armor troop.



DANIEL BERNARDI ANNES

O autor é Major de Cavalaria da turma de 1999 da AMAN. É instrutor avançado de tiro das VBCCC Leopard 1 A5 BR e 2A4. Foi instrutor do CI Bld e realizou o Curso Avançado de Tiro da VBCCC Leopard 2A4 no Chile. Atualmente, é o Oficial de Operações da 5ª Bda C Bld.

## INTRODUÇÃO

No início do século XXI, em face da necessidade de adequação às exigências do combate moderno, o Governo Brasileiro empreendeu uma nova estruturação de sua defesa. Uma série de documentos foi normatizada com reflexos para todo o setor, inclusive para as forças blindadas.

No contexto do reaparelhamento e adequação do Exército Brasileiro (EB) ao cenário que atualmente se descortina, a aquisição de modernas viaturas blindadas teve como fulcro a recuperação da capacidade operacional, dotando as unidades operacionais de produtos de defesa imprescindíveis ao seu emprego operacional (BRASIL, 2010a).

A aquisição das novas plataformas de combate trouxe um substancial incremento em matéria de poder de fogo, tornando essencial adaptar o processo de instrução e execução do tiro a fim de que fosse obtido todo o rendimento das novas potencialidades, bem como definir os meios de apoio à instrução necessários para que tal intento se tornasse viável (BRASIL, 2010b).

A fim de atender a esta nova demanda, o Brasil adotou o projeto *Master Gunner* como parte do programa Leopard. O projeto teve início em 2010, a partir da aquisição dos novos carros de combate Leopard 1 A5BR, na intenção de aumentar a proficiência das guarnições e a eficiência da tropa blindada dotada desses meios.

Nesse escopo, o presente ensaio tem por objetivo apresentar alguns reflexos do projeto *Master Gunner* para a tropa blindada brasileira. A fim de atingir este objetivo, será apresentado um breve histórico do referido projeto e, a seguir, serão elencados alguns de seus reflexos dentro dos vetores de transformação: educação e cultura; preparo e emprego; logística; e ciência e tecnologia.

## HISTÓRICO DO PROJETO MASTER GUNNER

No início de 1974, altos dirigentes do Exército dos Estados Unidos da América (EUA) analisavam as batalhas blindadas da Guerra do Yom Kippur, sabendo que a tropa blindada americana poderia vir a enfrentar este mesmo tipo de combate. A Guerra confirmou a necessidade de

proficiência das guarnições dos Carros de Combate (CC) em todos os níveis, pois ter o melhor equipamento não seria o bastante. Haja vista que, durante o conflito, Israel, que se sagrou vencedor, contava, em sua ordem de batalha, com cerca de 415 mil soldados, 1500 CC e cerca de 3000 blindados, enquanto os árabes contavam com um efetivo de cerca de 1100 mil soldados, 4500 CC e 3800 blindados (RIPLEY, 1991).

Com estas informações, os oficiais da escola blindada norte-americana realizaram estudos de Estado-Maior a fim de encontrar a maneira mais adequada para aumentar a prontidão das suas unidades blindadas, bem como sua proficiência de tiro. Como resultado do estudo, chegou-se à conclusão que cada unidade deveria ter um especialista no CC com a missão de auxiliar o comandante tático e assessorá-lo no desenvolvimento e na execução de seu programa de tiro. Baseando-se em uma tradição do exército britânico, surgiu o termo *Master Gunner*, que deriva da frase “mestre de tiro”.

A partir desses pressupostos, o programa *Master Gunner* foi criado em 1975, nos EUA. Ao Fort Knox, lar da guerra embarcada daquele país, coube à missão da formação dos primeiros especialistas dos EUA, que teriam a responsabilidade de conduzir a tropa blindada ao mais alto nível de adestramento (ARMOR MAGAZINE, 1975).

Em 1991, a tropa blindada dos EUA, treinada pelos *Master Gunners*, teve seu batismo de fogo na Operação Tempestade no Deserto, no Iraque. A coalizão reuniu mais de 900 mil homens sob o mandato da Organização das Nações Unidas e após pouco mais de 100 horas de combate terrestre a operação chegou ao fim. O Kuwait foi liberado e os objetivos da coalizão foram atingidos (RIPLEY, 1991).

Diante do sucesso alcançado pelos *Master Gunners* norte-americanos, muitos países passaram a formar seus próprios quadros de especialistas. No Brasil, a incorporação das Viaturas Blindadas de Combate Carro de Combate (VBCCC) Leopard 1 A5BR trouxe um substancial incremento em matéria de poder de fogo. Deste salto qualitativo surgiu a necessidade de adaptar o processo de instrução de tiro para obter todo o rendimento das novas potencialidades e redefinir os meios necessários de apoio à instrução (BRASIL, 2010b).

## EDUCAÇÃO E CULTURA

Com o intuito de mobiliar seus quadros com especialistas desta natureza, o EB buscou, inicialmente, a qualificação no exterior. A grande dificuldade encontrada foi o próprio material de emprego militar (MEM) adotado, pois a grande maioria dos países já não adotava, em 2010, o Leopard 1 A5 como CC principal. Logo, não havia pessoal capacitado a operar os referidos meios nos quadros ativos daqueles exércitos.

A solução adotada foi enviar militares ao Chile para realizar o *Curso de Instructor Avanzado de Tiro en el Sistema de Armas Leopard 2 A4*, nome dado pelos chilenos para o curso de *Master Gunner*. Apesar do curso especializar militares em outra plataforma de combate, o sistema de controle de fogo da versão chilena com o Leopard 2 A4 era muito similar à versão adotada pelo Brasil (BRASIL, 2010b).

Em 2010, foram enviados quatro militares brasileiros para o Chile. Dois para realizarem o curso de *Master Gunner* na viatura Leopard 2 A4 e outros dois para realizarem o estágio de instrutor, na modalidade *on-the-job training*, com a missão de acompanhar o cotidiano do curso, a montagem das instruções e das avaliações.



Figura 1: *Curso de Instructor Avanzado de Tiro* no Chile.  
Fonte: arquivo pessoal do autor.

A fim de complementar a formação dos primeiros especialistas brasileiros acerca deste assunto, a solução encontrada foi terceirizar a especialização no Brasil. Para tanto, naquele mesmo ano, foi contratada a empresa alemã *Logistik Systeme Detreuungs Gesenhlsehaft MBH*

(LOG) que, com militares alemães da reserva, conduziu o curso de Operação e Instrutor de Tiro da VBCCC Leopard 1 A5BR, seguindo as orientações constantes da Diretriz para a Capacitação de Recursos Humanos para a família de blindados Leopard 1 (BRASIL, 2009).

O curso em tela, como o próprio nome sugere, foi um misto do curso de operação com o curso de instrutor de tiro, que viria a ser o curso de *Master Gunner* alemão. Ao final, foram especializados mais seis militares do Centro de Instrução de Blindados (CI Bld).

Uma vez reunidos os primeiros especialistas, foi criado um grupo de trabalho no CI Bld, a fim de propor a regulamentação da criação de um curso equivalente no país. Quanto ao nome do curso, imediatamente o grupo de trabalho percebeu que o termo *Master Gunner* em inglês não atenderia a expectativa da tropa blindada brasileira. Começou-se então uma investigação junto aos países que conduziam cursos desta natureza. Verificou-se que a grande maioria mantinha o termo em inglês. Até mesmo Portugal, sob a justificativa de que seus *Master Gunners* eram formados nos EUA e não em curso local. Constatou-se que apenas dois países de origem latina não adotavam o termo em inglês: Espanha e Chile. Em ambos os países o curso passou a se chamar *Curso de Instructor Avanzado de Tiro*.

Diante do cenário apresentado, pareceu mais conveniente propor uma terminologia nacional, traduzida do espanhol. Após aprovação do Estado Maior do Exército, em 2012, o Brasil normatizou a formação destes especialistas. O curso passou a se chamar Curso Avançado de Tiro do Sistema de Armas da VBCCC Leopard 1 A5 BR e passou a funcionar anualmente, a partir de 2013, no CI Bld.

Os programas de instrução incluíram disciplinas como armamento principal e secundário, sistema elétrico e hidráulico da torre, procedimentos de colimação e correção em zero, organização de polígonos de tiro, sistema de controle de tiro, técnicas de tiro, balística, emprego de simuladores e análise do sistema de armas inimigo. Tais disciplinas fornecem as ferramentas que capacitam os concludentes do curso a exercerem funções primordiais na instrução nos corpos de tropa e habilita os mesmos a serem assessores de alto nível de seus comandantes táticos no que diz respeito ao sistema de armas (BRASIL, 2011).



Figura 2: Curso de Instructor Avanzado de Tiro no Chile.  
Fonte: arquivo pessoal do autor.

## PREPARO E EMPREGO

A guarnição do carro de combate é composta por quatro militares: o auxiliar do atirador, o motorista, o atirador e o comandante do carro (BRASIL, 2014). A forma como cada um dos integrantes da guarnição é formado varia de país para país, mesmo naqueles que operam a mesma plataforma de combate.

Alguns países como Bélgica e Chile adotam sistemas totalmente centralizados de formação, ou seja, todos os membros da guarnição são formados exclusivamente nos centros de instrução nacionais. Por outro lado, Alemanha, Canadá, Dinamarca, Espanha, EUA e Noruega defendem o modelo de formação descentralizado, alegando que os Instrutores Avançados de Tiro (IAT) formados nos centros de instrução nacionais possuem todas as condições de conduzir a formação nas unidades, desde que possuam orientação e meios para tal (BRASIL, 2010c).

No Brasil, a conscrição é uma realidade. Nos Regimentos de Carros de Combate (RCC), cerca de 20% dos cabos e 60% dos soldados pertencem ao efetivo variável. Nos Regimentos de Cavalaria Blindados (RCB), esta porcentagem é ainda maior: 40% dos cabos e 60% dos soldados estão prestando o serviço militar obrigatório.

O ano de instrução do efetivo variável contempla cerca de 14 semanas para a Instrução Individual Básica, 11 semanas para a Instrução Individual de Qualificação (somente individual) e 11 semanas para o adestramento. Nesse planejamento, a Capacitação Técnica e Tática dos soldados do Efetivo Profissional deve ocorrer concomitantemente com as demais atividades (BRASIL, 2012).

Ao observar esse planejamento, percebeu-se que a Instrução Individual consumia a grande maioria do tempo destinado à instrução e que a unidade somente atingiria sua operacionalidade plena ao término do ano.

Nos programas de instrução, até o ano de 2012, não havia prioridade na formação de um ou outro integrante da guarnição. Não havia curso destinado ao comandante do carro, pois esta função é desempenhada por oficiais ou sargentos que, teoricamente, já saem das escolas de formação com essa habilitação. A integração da guarnição ocorria somente em curto período, ao final do ano, destinado ao adestramento e os militares do Efetivo Profissional dedicavam-se durante o resto do ano, prioritariamente, à instrução em detrimento do adestramento.

Nesse contexto, uma proposta de novo formato de instrução foi elaborado pelos IAT do CI Bld, a fim de proporcionar treinamentos mais abrangentes, explorando ao máximo o potencial da plataforma blindada. A proposta previa uma sistemática de capacitação mista.

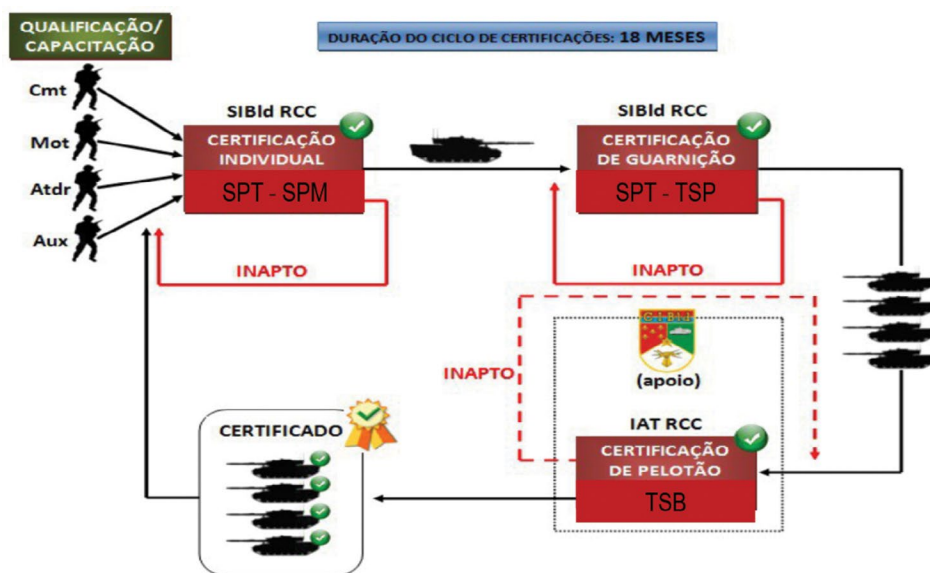


Figura 3: Proposta de formação integrada ao uso dos simuladores.  
Fonte: CI Bld.

Caberia ao CI Bld a capacitação dos instrutores das Seções de Instrução de Blindados Regimentais e a padronização do conhecimento a ser difundido, bem como dos meios de apoio à instrução e da metodologia a serem utilizados. Às unidades caberia a formação de cada um dos integrantes das guarnições, nas próprias Seções de Instrução de Blindados. Para cumprir esta missão, as unidades poderiam valer-se tanto do assessoramento técnico do Centro quanto dos meios de simulação disponíveis naquele estabelecimento de ensino.

A fim de atender a orientação do Programa de Instrução Militar do ano de 2013, alguns RCC reorganizaram seus efetivos, mantendo dois Esquadrões de Carros de Combate com 100% de pessoal do efetivo profissional e dois Esquadrões de Carros de Combate compostos por efetivo profissional e variável. A um desses esquadrões foi atribuída a missão de estruturar a Seção de Instrução de Blindados do Regimento e formar os motoristas, atiradores e comandantes de carro de combate. Ao outro foi atribuída a missão de formar o efetivo variável, qualificando-o auxiliar de atirador. De forma análoga, os RCB mantiveram um Esquadrão de Carros de Combate com 100% de pessoal do efetivo profissional e um Esquadrão de Carros de Combate com efetivo misto (BRASIL, 2013).

Em 2014, com a aprovação do Programa Padrão de Instrução de Qualificação de Guarnição de Carro de Combate Leopard 1 A5 BR (PPQ 02/2A), a qualificação de cada um dos integrantes da guarnição do carro de

combate passou a funcionar de acordo com o modelo proposto. Esta proposta inovadora de Programa-Padrão trouxe em um único caderno seis Programas-Padrão, os quais, aplicados de maneira sincronizada, viabilizaram a atuação conjunta da guarnição do carro de combate.

Todos os soldados do efetivo variável passaram a ser for-

matados na função de auxiliar de atirador, já no seu primeiro ano de serviço militar. Dentro da disponibilidade de vagas da unidade, os militares no primeiro engajamento são designados para o Curso de Formação de Cabo e todos passaram a ser formados na função de motorista. A formação do atirador e do comandante de carro de combate passou a ser semelhante, com as mesmas disciplinas e carga horária. A diferença se procede no universo de seleção: enquanto os futuros atiradores são selecionados dentre os melhores cabos motoristas, o estágio de comandante de carro destina-se aos oficiais e sargentos egressos das Escolas de Formação e ou transferidos para as unidades dotadas da nova VBCCC. A integração da guarnição passou a dar-se ainda no período destinado a Instrução Individual de Qualificação (BRASIL, 2014).

Esta nova sistemática de formação se refletiu nos exercícios de tiro. Assim, juntamente com a proposta de alteração no ciclo de preparo das guarnições de carros de combate, foi elaborada uma proposta de inserção de um capítulo sobre o tiro da VBCCC Leopard 1 A5BR nas Instruções Gerais de Tiro com o Armamento do Exército (IGTAEx).

Essa proposta apresentada considerou o carro de combate como um sistema de armas, não cabendo, portanto, a subdivisão de suas instruções de tiro para cada um de seus armamentos componentes. Considerou, ainda, que como sistema de armas, seu tiro é realizado pela sua guarnição, dentro da qual cada integrante possui uma função específica. O treinamento permeia todo o ano de instrução e está concatenado com os

demais objetivos constantes do programa padrão de instrução. Além disso, a maior parte das atividades de instrução passou a ser conduzida em simuladores. Esta decisão contribuiu sobremaneira para a diminuição dos custos de formação, além de preservar o material de guerra e permitir recuperar os objetivos de instrução quantas vezes fossem necessárias.

As guarnições passaram a atender ao atual conceito de treinamento multifuncional, uma vez que, com mais ou menos habilidade, cada integrante tem condições de desempenhar temporariamente uma função distinta da sua, mantendo o mesmo operativo em situações de exceção. Ademais, os esquadrões compostos apenas por militares do efetivo profissional passaram a ter como única preocupação o adestramento, mantendo-se em condições de atender às necessidades decorrentes dos Planos Operacionais relativos às Hipóteses de Emprego do EB.

## LOGÍSTICA

Um dos fatores a ser observado no processo de transformação do sistema logístico é a adoção de uma organização que possibilite o controle eficiente de todo o ciclo de vida dos MEM (BRASIL, 2010a). Este aspecto cresce de importância quando tratamos de tropas blindadas, pois além de considerarmos as grandes montas de investimentos para sua aquisição e manutenção, há que se levar em conta o grande consumo de combustível e munição desde a preparação das guarnições até o seu emprego (BRASIL, 2010b).

Atento a estes custos elevados, o EB limitou a utilização das VBCCC, condicionando-as a um Regime de Utilização Máximo (RUM) compatível com a disponibilidade dos recursos necessários para manter a frota. Este regime condicionou tanto a quilometragem a ser percorrida quanto os disparos reais a serem executados ao ano com cada uma das VBCCC (RIBEIRO, 2012).

Sinérgicos com o posicionamento do EB, os IAT vêm prestando os assessoramentos necessários no intuito de implementar ou ampliar o uso de simuladores na formação e adestramento das tropas blindadas. A inserção destes meios de apoio à instrução tem por finalidade permitir a transmissão de conhecimentos de forma sólida, salvaguardar a segurança dos operadores

em formação e poupar o material de emprego militar.

Muitas das sugestões realizadas foram aceitas e a aquisição de vários simuladores foi incluída no bojo do projeto Leopard. Visando desenvolver a interação do homem com máquina, foram adquiridos o Simulador de Procedimentos de Torre e o Simulador de Procedimentos de Motorista. Visando desenvolver a interação do homem com o ambiente, foram adquiridos o Treinador Sintético Portátil e o Treinador Sintético de Blindados. E, por último, visando proporcionar o máximo de realismo ao empregar o próprio meio de combate, com a capacidade de operar em conjunto e simulando oponentes, foi adquirido o Dispositivo de Simulação de Engajamento Tático (BRASIL, 2010b).

Uma vez adquiridos, os meios de simulação passaram a fazer parte da gama de materiais utilizados na formação e adestramento das guarnições e frações blindadas. O amplo emprego destes meios de apoio à instrução vem tornando viável a adequada formação das guarnições, em que pese às restrições impostas pelo RUM.

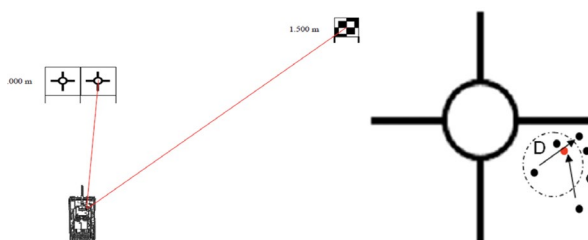


Figura 4: Protocolo de Correção em zero.  
Fonte: arquivo pessoal do autor.

Os IAT exercem, ainda, um papel fundamental na obtenção e controle dos valores da frota. Tais dados englobam os valores de colimação dos carros, que são o conjunto de operações realizadas no carro de combate a fim de fazer convergir o armamento; e a aparelhagem de pontaria, garantindo assim a precisão dos disparos, e os dados obtidos na correção em zero, que tem por finalidade encontrar os requisitos técnicos para o tiro, fazendo coincidir o ponto médio de impactos de uma série de tiros com o ponto de pontaria através da determinação dos valores de falha de cada tipo de munição. Ambos dados influenciam diretamente na expectativa de impacto e são de responsabilidade exclusiva dos IAT (BRASIL, 2015).

## CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Depois do êxito atingido pelo projeto *Master Gunner* nos Estados Unidos, vários países passaram a implementar programas similares em seus exércitos. Cada país, à sua maneira e dentro de suas capacidades e limitações, enfrentou alguma dificuldade neste processo e vivencia em seu cotidiano, de uma maneira ou de outra, desafios similares aos enfrentados pelos combatentes blindados de todo o mundo.

Assim, a fim de trocar experiências e compartilhar soluções, em nível mundial, foi criada a *International Master Gunner Conference* (IMGC), evento anual que reúne os *Master Gunners* dos sistemas de armas mais modernos dos países convidados.

A conferência teve sua primeira edição em 1999, na Holanda, e tem por objetivo a troca de informações a respeito do nível de desenvolvimento de blindados, meios de simulação e programas de instrução das guarnições de carros de combate. A conferência visa, também, a formação e o fortalecimento de uma rede de contatos que possa gerar cooperação e estreitamento de laços entre especialistas dos países de nações amigas.

As delegações são compostas por oficiais e praças que exercem função de *Master Gunner* em unidades operacionais ou estabelecimentos de ensino da tropa blindada. Atualmente, participam do evento Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Brasil, Canadá, Cingapura, Chile, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos da América, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Inglaterra, Israel, Noruega, Polônia, Portugal, República Tcheca, Suécia, Suíça e Turquia (BRASIL, 2010c).

Desde 2010, o Brasil vem participando com especialistas dessa atividade e adquirindo experiências que permitem retificar ou ratificar diversos procedimentos relativos às atribuições do Instrutor Avançado de Tiro, tais como: os processos de formação dos integrantes da guarnição do carro de combate, a metodologia de instrução e os meios de apoio empregados na mesma, a condução da avaliação das guarnições de carros de combate, os procedimentos técnicos de preparação do carro de combate (colimação, correção de zero) e as influências climáticas sobre o material e sobre o rendimento das guarnições.



Figura 5: Leopard 2 A6 exposto na IMGC 2010.  
Fonte: arquivo pessoal do autor.

A participação na conferência internacional vem possibilitando aos IAT brasileiros, com economia de tempo e meios, ficar a par de conceitos e tendências empregados nos programas de instrução e treinamento das tropas blindadas de todos os países participantes. Vem possibilitando, ainda, colher experiências de países que tem empregado seus meios em situações de combate, verificando as demandas e lições aprendidas dos cenários atuais.

Com a finalidade de difundir os conhecimentos adquiridos nas IMGC, foi criada a Conferência Nacional de Instrutores Avançados de Tiro (CNIAT) por iniciativa do CI Bld. Em sua primeira edição, no ano de 2014, ela contou com a participação de IAT da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, da Academia Militar das Agulhas Negras, do CI Bld, dos RCC e do Corpo de Fuzileiros Navais. Além da destinação inicial, a CNIAT serviu como foro de discussão e padronização de técnicas, táticas e procedimentos a serem adotados pela tropa blindada brasileira.

## CONCLUSÃO

O Projeto *Master Gunner*, no Brasil, faz parte do Projeto Leopard e teve sua implementação iniciada no ano de 2010, a partir da incorporação dos novos CC Leopard 1 A5 BR. Tem por finalidade aumentar a proficiência das guarnições com a adaptação do processo de instrução e execução do tiro.

O primeiro reflexo significativo da implementação do projeto para a tropa blindada brasileira se deu no vetor de transformação educação e cultura,



Figura 6: Participantes da IMGC 2017 realizada no CI Bld.  
Fonte: Comunicação Social/CI Bld.

com a criação do curso Avançado de Tiro no País. A partir deste marco, o Brasil passou a formar seus primeiros especialistas que receberam a denominação de Instrutores Avançados de Tiro.

A gama de disciplinas a que os futuros IAT são submetidos durante o curso contribui para a evolução do pensamento crítico e, uma vez formados, os deixa em condições de assessorar os comandantes táticos, em todos os níveis, nos mais diversos assuntos referentes ao novo MEM adquirido.

Muitas das sugestões apresentadas já foram implementadas e outras estão em fase de avaliação/implementação. Essas mudanças vão ao encontro dos objetivos traçados quando o curso de IAT foi criado, ou seja, aprimorar o treinamento de tiro das guarnições dos CC e, consequentemente, aumentar a proficiência da tropa blindada.

Desta forma, pode-se inferir que a qualificação dos recursos humanos desencadeou os demais reflexos, servindo como catalisador da implementação das mudanças necessárias para que tropa blindada atinja os índices de desempenho desejados.

Os IAT estudam de maneira aprofundada os diversos sistemas que integram o carro de combate, as várias utilidades de cada um dos meios de simulação e as formas como desenvolver as capacidades necessárias ao adequado e eficiente emprego do MEM em cada um dos integrantes da guarnição. Este conhecimento adquirido, aliado à experiência profissional, permitiu

que fossem realizadas algumas sugestões e assessoramentos a fim de cooperar com as ações dos vetores de transformação preparo e emprego e logística.

No que diz respeito ao preparo e emprego, estes especialistas propuseram a criação do Programa Padrão de Instrução de Qualificação de Guarnição de Carro de Combate Leopard 1 A5BR (PPQ 02/2A) já aprovada e, também, a inserção do capítulo sobre o tiro da Viatura Blindada de Combate Leopard 1 A5BR nas Instruções Gerais de Tiro com o Armamento do Exército (IGTAEEx). Estas modificações vêm promovendo a alteração no ciclo de preparo das guarnições, o que contribui para o considerável aumento dos níveis de operacionalidade da tropa blindada.

No que tange à logística, os IAT participaram ativamente no planejamento da aquisição e emprego integrado de simuladores. Estas ações, desde que foram efetivadas, vêm fazendo coincidir o uso do simulador apropriado com a fase de instrução adequada, permitindo que seja obtido o máximo rendimento dos meios de apoio à instrução sem, contudo, perder o realismo e tornando viável a adequada formação e adestramento das guarnições, em que pese às restrições impostas pelo RUM. Além disso, coube aos IAT o gerenciamento de todas as fases do processo de obtenção, utilização e armazenamento dos valores da frota. Essa relativa centralização vem se demonstrando adequada à realidade brasileira.

Uma preocupação do Curso Avançado de Tiro é incutir nos futuros IAT a necessidade da constante busca pelo auto aperfeiçoamento. Esta característica, associada à crescente participação em fóruns nacionais e internacionais, vem permitindo que esses especialistas tenham contato com inovações tecnológicas e soluções no estado da arte em matéria de emprego de blindados.

Por fim, o ensaio apresentado nos permite inferir que o modelo adotado vem se mostrando atual e adequado, atendendo às expectativas a que se propôs. Os reflexos apresentados nos levam a crer que este modelo possa ser replicado satisfatoriamente em futuras incorporações de sistemas de armas e, inclusive, aplicado à tropa mecanizada, desde que observadas as devidas adaptações.

## REFERÊNCIAS

- ARMOR MAGAZINE. **Forging the Thunderbolt – Master Gunner**. EUA, Jan-Feb, 1975.
- BRASIL. Centro de Instrução de Blindados. **O Instrutor Avançado de Tiro** (proposta). 1.ed. 2015.
- \_\_\_\_\_. Comando de Operações Terrestres. **Programa de Instrução Militar**. 1. ed. 2012.
- \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Programa de Instrução Militar**. 1.ed. 2013.
- \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Programa Padrão de Instrução de Qualificação PPQ 02/2A. **Guarnição de Carro de Combate Leopard 1 A5 BR Br**. 1. ed. 2014.
- \_\_\_\_\_. Departamento de Educação e Cultura do Exército. **Plano de Disciplina do Curso Avançado de Tiro do Sistema de Armas da Viatura Blindada de Combate Carro de Combate Leopard 1 A5 BR BR**. 1. ed. 2011.
- \_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **Processo de Transformação do Exército**. 3.ed. 2010a.
- \_\_\_\_\_. Plano de Cursos e Estágios em Nações Amigas (PCENA). **Relatório do Curso de Master Gunner realizado no Chile**. Escola de Cavalaria Blindada, Iquique, 2010b.
- \_\_\_\_\_. Plano de Visitas e Outras Atividades em Nações Amigas (PVA-NA). **Relatório da Conferência Internacional de Master Gunner**. República Helênic (Grécia), 2010c.
- \_\_\_\_\_. **Portaria nº 171-EME, de 9 de dezembro de 2009**. Aprova a Diretriz para a Capacitação de Recursos Humanos para a família de blindados Leopard 1. Brasília, 2009.
- 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.
- RIPLEY, Tim. **Desert Storm Land Power: The Coalition and Iraqi Armies**. New York, Reed International Books, 1991.

# URÂNIO EMPOBRECIDO NA PRODUÇÃO DE MUNIÇÕES CINÉTICAS PARA CARROS DE COMBATE: ANÁLISE DE SEU USO POTENCIAL

**RESUMO:** O armazenamento e disposição final de urânio empobrecido (U-238), obtido como subproduto do processo de enriquecimento de urânio, constitui uma questão crítica que não pode ser ignorada em razão de seus aspectos econômicos e ambientais. O presente artigo tem por objetivo analisar como se dá esse processo no Brasil, verificar quais os principais obstáculos para seu uso e propor como forma de aproveitamento de seu potencial a produção de munições para carros de combate. Especificamente por meio da produção de penetradores de munição perfurante de calço descartável estabilizada por aletas (Armour Piercing Fin Stabilized Discarding Sabot – APFSDS) feitos de carbeto de urânio. Dessa maneira, é possível propor um programa de desenvolvimento para este material com vistas a estimular a Pesquisa e Desenvolvimento no âmbito do Programa Nuclear Brasileiro, considerado estratégico para a segurança energética brasileira, gerando um produto de interesse para o Exército Brasileiro e com elevada demanda no mercado internacional.

**Palavras-chave:** Urânio empobrecido. APFSDS. Carros de Combate.

**ABSTRACT:** The storage and final disposition of depleted uranium (238U), obtained as a byproduct from the nuclear fuel enrichment process, constitutes a critical question which cannot be ignored due to its economic and environmental aspects. The present review aims to analyze how this process has been done in Brazil, to verify the main obstacles to its use and propose the mains battle tank ammunition production as ways to utilize its full potential. Specifically, through the production of armor-piercing fin-stabilized discarding sabot (APFSDS) munitions with uranium carbide penetrators. This way it would be possible to propose a development program for this material in order to stimulate the Research and Development in the Brazilian nuclear program which is considered strategic for the

Nation energetic safety, generating a product of interest for the Brazilian Army and with a high demand in the international market.

**Keywords:** Depleted Uranium. APFSDS. Battle Tanks.



ANDERSON GOMES DE JESUS

O autor é 1º Tenente Técnico Temporário (Magistério Química). Licenciado em Química pela UFRJ (2004). Bacharel em Química pela UNIGRANRIO (2006). Mestre em Ciência e Tecnologia Nucleares pelo Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) (2017). Atualmente é professor de química aplicada da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN).

## INTRODUÇÃO

O Brasil faz parte da comunidade de apenas 12 países que possuem capacidade de enriquecimento de urânio em suas diversas etapas. Os demais países reconhecidos pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) são China, Estados Unidos, França, Japão, Rússia, Alemanha, Inglaterra, Holanda, Índia, Paquistão e Irã. Tal feito é o resultado de mais de cinquenta anos de esforços na pesquisa e desenvolvimento de tecnologias autônomas que se mostraram revolucionárias.

O início da construção da unidade de conversão das Indústrias Nucleares do Brasil (INB) em Resende – Rio de Janeiro busca finalizar a última estrutura necessária para que todo o ciclo de enriquecimento seja feito em solo brasileiro. A demora na construção da unidade não se deu por falta de capacidade tecnológica, mas sim por que a demanda anual de apenas duas usinas nucleares não tornava a construção dessa unidade economicamente viável.

Quando a usina nuclear de Angra 3 entrar em operação, a demanda por combustível nuclear será aumentada e todo o ciclo sofrerá impacto, desde a lavra do minério de urânio, hoje localizada no município baiano de Caetité, até a produção de resíduo sob a forma de urânio empobrecido.

Este trabalho tem por objetivo lançar um olhar sobre a viabilidade técnica do uso desse resíduo na produção de munições cinéticas, com vistas a aumentar a letalidade dos carros de combate da família Leopard.

## DESENVOLVIMENTO

### 1. O ciclo do combustível nuclear

O ciclo do combustível nuclear é o conjunto de etapas do processo industrial que transforma o minério de urânio, encontrado em estado natural, passando por sua utilização como combustível dentro de uma usina nuclear, até o reaproveitamento final.

Contempla as operações de: mineração, conversão, enriquecimento isotópico, reconversão, fabricação do elemento combustível (EC), queima no reator, reproprocessamento e tratamento dos rejeitos.

### 1.1. Mineração

A composição média do urânio é de: 99,283% em U-238, 0,711% em U-235 e 0,006% em U-234. E pode se apresentar sob a forma de diversos minerais como óxidos, silicatos e fosfatos (BRASIL, 2015b).

São poucos os países do mundo com reservas significativas de urânio e o Brasil é um deles, conforme se pode ver na tabela 1.

PAÍS	%
Austrália	24,6
Cazaquistão	14,4
Canadá	13,9
África do Sul	9,2
Namíbia	7,1
Brasil	5,9
Rússia	4,1
EUA	3,6
Nigéria	2,3
Outros	14,9

Tabela 1: reservas mundiais de urânio.  
Fonte: BRASIL (2015b).

Atualmente, a unidade da INB em Caetité – Bahia produz 800 toneladas de concentrado de urânio por ano, o que é suficiente para atender à demanda das duas usinas nucleares em operação mais a de Angra 3 (BRASIL, 2012).

### 1.2. Conversão

A conversão é o conjunto de operações físico-químicas que permitem a transformação do urânio de concentrado de urânio, conhecido como “*yellow cake*”, em hexafluoreto de urânio (UF<sub>6</sub>).

Os processos de enriquecimento atuais usam urânio na forma de hexafluoreto de urânio nuclearmente puro. Adequado porque o UF<sub>6</sub> é o único composto co-

nhecido do urânio que se apresenta sob a forma gasosa a temperaturas moderadas (a partir de 56°C com pressão normal). À temperatura ambiente, o  $\text{UF}_6$  é sólido, o que facilita seu manuseio. O flúor, por sua vez, possui apenas um isótopo estável e seu peso atômico é relativamente baixo, não prejudicando a separação dos isótopos de urânio.

O “conversor” restitui ao cliente, sob a forma de  $\text{UF}_6$ , 99,5% do urânio recebido sob a forma de concentrado, e o produto deve obedecer às especificações do agente responsável pela etapa seguinte do Ciclo, o enriquecimento isotópico.

### 1.3. Enriquecimento isotópico

O processo de enriquecimento adotado pelo Brasil é a ultracentrifugação e se baseia na separação obtida por moléculas gasosas de  $^{235}\text{UF}_6$  e  $^{238}\text{UF}_6$  quando colocadas em uma turbina centrífuga, dotada de rotor de alta velocidade de rotação. As moléculas passam a girar com trajetórias diferentes, e o isótopo de urânio-235 tende a concentrar-se mais no centro, enquanto que o isótopo de urânio-238 fica mais próximo à parede do cilindro. Duas tubulações de saída recolhem o urânio, sendo que numa delas segue o urânio que tiver maior concentração de isótopos 235, e na outra, o que tiver mais do isótopo 238 (chamado resíduo). Dessa centrífuga, o urânio é repassado para outra centrífuga e assim por diante, num processo em cascata. No final dessa cascata, o urânio com maior nível de enriquecimento (com 3,0% a 5,0% de urânio-235) é recolhido, enquanto que na base permanece o resíduo (com no máximo 0,3% de urânio-235) (BRASIL, 2015a).

### 1.4. Reconversão

Reconversão é o retorno do gás  $\text{UF}_6$  ao estado sólido, sob a forma de pó de dióxido de urânio ( $\text{UO}_2$ ).

Após a reconversão, o  $\text{UO}_2$  enriquecido é transformado em pastilhas que serão montadas nos elementos combustíveis para uso em reatores de potência. Já o resíduo, o urânio com baixo teor de enriquecimento ou urânio empobrecido, objeto deste trabalho, não é reconvertido e fica estocado em cilindros capazes de armazenar o equivalente a 12500 kg de  $\text{UF}_6$  (8450 kg U), como pode ser visto na figura 1.



Figura 1: Cilindro Tipo 48Y com capacidade para doze toneladas de  $\text{UF}_6$ . Fonte: EUA (1999).

Assim, considerando a capacidade de produção da unidade da INB em Caetité de 800 toneladas por ano de concentrado de urânio, podem ser obtidos nesse mesmo espaço de tempo 112 toneladas de urânio enriquecido e 688 toneladas de urânio empobrecido.

### 1.5. Reprocessamento de rejeitos

No Brasil se pratica o chamado ciclo aberto que prevê a disposição do combustível. Diferente do ciclo fechado em que se admite o reprocessamento do urânio, os elementos combustíveis usados nas usinas nucleares de Angra 1 e 2 repousam em piscinas destinadas a este fim dentro dos prédios dos próprios reatores.

No reprocessamento, o objetivo é recuperar o urânio-235 não convertido e o plutônio formado como subproduto que podem ser utilizados como combustível. Um elemento combustível irradiado possui em sua composição: 92,6% urânio-238; 0,8% urânio-235; 1,2% de plutônio; e 5,4% de outros produtos de fissão.

Diferentemente do urânio empobrecido obtido no processo de enriquecimento isotópico, e que não necessita de cuidados adicionais em seu transporte e armazenamento por ser um emissor alfa ( $\alpha$ ), o urânio empobrecido oriundo de reprocessamento possui em sua composição impurezas extremamente perigosas e cujo decaimento radioativo tem por característica a emissão de radiação gama ( $\gamma$ ).

## 2. Radiações nucleares

Radiação nuclear é o nome dado às partículas ou ondas eletromagnéticas emitidas pelo núcleo durante o processo de reestruturação interna em busca de uma maior estabilidade. Essas radiações podem ser de três tipos: alfa ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ) ou gama ( $\gamma$ ).

### 2.1. Radiação $\alpha$

Radiação alfa ( $\alpha$ ) são partículas constituídas de 2 prótons e 2 nêutrons (núcleo de  $^4\text{He}$ ). Em geral os núcleos alfa-emissores tem um número atômico elevado e, para alguns deles, a emissão pode ocorrer espontaneamente. Essas partículas, por terem massa e carga elétrica relativamente maior, são facilmente detidas por um obstáculo; elas em geral não conseguem ultrapassar sequer as camadas externas de células mortas da pele de uma pessoa, por exemplo, sendo assim praticamente inofensivas. Entretanto, podem penetrar no organismo através de um ferimento ou por inalação provocando, nesse caso, lesões graves.

### 2.2. Radiação $\beta$

Radiação beta ( $\beta$ ) é o termo usado para descrever elétrons de origem nuclear, carregados positiva ( $\beta^+$ ) ou negativamente ( $\beta^-$ ). Sua emissão constitui um processo comum em núcleos de massa pequena ou intermediária que possuem excesso de nêutrons ou de prótons em relação à estrutura estável correspondente. Nessas radiações, os efeitos são superficiais, podendo chegar a alguns milímetros dependendo da energia da radiação.

### 2.3. Radiação $\gamma$

Quando um núcleo decai, são formados núcleos residuais fora da configuração de equilíbrio. Assim, para atingir o estado de equilíbrio, é emitida a energia excedente sob a forma de radiação eletromagnética, denominada radiação gama ( $\gamma$ ). Os fótons de radiação gama constituem as radiações mais penetrantes e causam danos biológicos diferentes conforme a dose total, energia e tipo de irradiação.

## 3. Carros de Combate Leopard 1

Os Carros de Combate Leopard 1 A5 BR compõem a espinha dorsal da Cavalaria do Exército Brasileiro. Eles possuem características gerais muito similares às aquelas esperadas da VBC EE-T1 P1 Osório que se planejava adquirir para a Força Terrestre.

O Leopard 1 A5 BR é o resultado de um estudo originado no início dos anos 80 com a finalidade de manter o poder de combate e a capacidade de sobrevivência do Leopard 1 para além do ano 2000. Assim sendo, o Carro de Combate, originalmente desenhado para combater os T-55 e T-62 soviéticos, teve que ser redesenhado para fazer frente aos novos T-64B, T-72B, T-72M1 e T-80B. Para atingir esta meta foram melhoradas: a capacidade de combater à noite e com mau tempo; de disparar em movimento contra alvos também em movimento; de calcular com exatidão a solução de tiro, com a velocidade e a precisão necessárias para abater um grande número dos compactos blindados russos (BERALDI, 2006).

Nessa repotencialização, uma nova torre foi desenvolvida, maior que aquela das versões anteriores, para abrigar todos os novos sistemas e a munição extra. Esta nova torre vem previamente preparada para aceitar o canhão *Rheinmetall* L44 de 120mm do Leopard 2, porém, essa atualização mostrou-se econômica e tecnicamente desinteressante após a conversão de apenas um veículo para o padrão 1A6 no ano de 1987, optando-se pela aquisição de mais veículos Leopard 2 pelo Exército da Alemanha Ocidental (BERALDI, 2006).

Outra atualização essencial para cumprir os novos requisitos foi a introdução da munição perfurante de calço descartável estabilizada por aletas (*Armor Piercing Fin Stabilized Discarding Sabot* – APFSDS), para fazer frente às novas blindagens russas. Sendo esse o objeto deste trabalho.

### 3.1. Poder de fogo

No tocante ao poder de fogo, o canhão L7 A3 empregado pelo Leopard 1 A5 BR mantém boa capacidade de combate até os dias de hoje, principalmente se equipado com as munições mais atuais disponíveis no mercado.

Para fins de comparação, a tabela 2 mostra as principais munições APFSDS nos calibres 105mm e 120mm disponíveis atualmente, onde se pode observar o desempenho real de cada uma delas.

Com relação ao item penetração, as munições 105 mm foram disparadas por canhão da família L7 e as de 120 mm por canhão da família L44 com os alvos colocados à distância de 2.000 metros.

Já a medida RHAE (*Rolled Homogeneous Armor Equivalent*) foi criada para determinar a resistência de uma blindagem composta à penetração, comparando esta blindagem composta com uma blindagem homogênea (aço puro).

As munições cinéticas em uso atualmente pelo Exército Brasileiro são as constantes na tabela 3, sendo apenas a DM63 (designação alemã da munição M-426 de fabricação israelense) disponível para aquisição uma vez que os outros modelos em estoque tiveram sua fabricação descontinuada.

Nota-se que o ganho em desempenho quando se compara a melhor munição APFSDS de 105mm disponível no Exército Brasileiro frente a melhor munição no mesmo calibre, porém com penetrador de urânio é de 22%. Isto, quando considerado o cenário sul-americano, não justifica a opção pelo penetrador de urânio, a menos que se considere como ameaça os Leopard 2A4 chilenos e os T-72 B1 venezuelanos. No caso de serem levados em conta Carros de Combate mais modernos, pode-se fazer necessária uma troca de munição. A tabela 4 mostra a resistência à penetração em RHAE da blindagem dos Carros de Combate mais modernos encontrados na América do Sul.

A tabela 5 mostra a resistência à penetração em RHAE da blindagem dos Carros de Combate mais avançados em nível mundial. Assim, se estabelece uma comparação entre a capacidade de penetração das munições disponíveis no âmbito do Exército Brasileiro e a capacidade de resistência à penetração dos carros de combate de outros países.

CALIBRE	MUNIÇÃO	PENETRADOR	PAÍS	PENETRAÇÃO EM RHAE
105 mm	M-426 (DM63)	Tungstênio	Israel	425 mm
105 mm	M-900	Urânio empobrecido	EUA	520 mm
105 mm	OFL105E2	Urânio empobrecido	França	540 mm
105 mm	T-2 HP	Tungstênio	China	560 mm
105 mm	Type-95	Urânio empobrecido	China	580 mm
120 mm	L27 Charm3	Urânio empobrecido	Reino Unido	700 mm
120 mm	DM-53	Tungstênio	Alemanha	810 mm
120 mm	M-829 A3	Urânio empobrecido	EUA	960 mm

Tabela 2: Tabela comparativa do poder de penetração das munições APFSDS mais comumente utilizadas. Fonte: NOE (2002).

CALIBRE	MUNIÇÃO	PENETRADOR	PAÍS	PENETRAÇÃO EM RHAE
105 mm	L-52A2	Tungstênio	Reino Unido	320 mm
105 mm	DM-23A1	Tungstênio	Alemanha	370 mm
105 mm	M-426 (DM63)	Tungstênio	Israel	425 mm
105 mm	DM-33	Tungstênio	Alemanha	470 mm

Tabela 3: Tabela comparativa do poder de penetração das munições cinéticas utilizadas pelo Exército Brasileiro. Fonte: NOE (2002), BRASIL (2011).

CARRO DE COMBATE	PAÍS	PORÇÃO FRONTAL DA TORRE (RHAe)	PORÇÃO FRONTAL SUPERIOR DO CHASSI (RHAe)
Leopard 2A4	Chile	até 690 mm	até 600 mm
Leopard 1 A5 BR	Brasil	até 470 mm	até 140 mm
Leopard 1V	Chile	até 250 mm	até 140 mm
M-60 A3 TTS	Brasil	até 240 mm	até 250 mm
AMX-30 B2	Chile	até 260 mm	até 240 mm
AMX-30 EM2	Colômbia	até 230 mm	até 240 mm
AMX-30 V	Venezuela	até 230 mm	até 240 mm
T-55	Uruguai	até 230 mm	até 190 mm
T-55 AM2	Peru	até 520 mm	até 330 mm
T-72 B1	Venezuela	até 520 mm	até 530 mm

Tabela 4: Resistência à penetração contra munições cinéticas (APFSDS) dos principais carros de combate da América do Sul.  
Fonte: BERALDI (2006), VALENTE (2016).

CARRO DE COMBATE	PAÍS	PORÇÃO FRONTAL DA TORRE (RHAe)	PORÇÃO FRONTAL SUPERIOR DO CHASSI (RHAe)
Leopard 2A7	Alemanha	até 949 mm	até 618 mm
M-1 A1	EUA	até 450 mm	até 490 mm
M-1 A2	EUA	até 900 mm	até 590 mm
M-1 A2 SEP	EUA	até 960 mm	até 590 mm
Challenger 2	Inglaterra	até 960 mm	até 660 mm
T-80 U	Rússia	até 850 mm	até 780 mm
T-90	Rússia	até 920 mm	até 710 mm
T-14	Rússia	até 1258 mm	até 714 mm
Merkava 4	Israel	até 1030 mm	até 760 mm
Leclerc	França	até 800 mm	até 600 mm
Type 99	China	até 800 mm	até 630 mm

Tabela 5: Resistência à penetração contra munições cinéticas (APFSDS) dos principais carros de combate em nível mundial.  
Fonte: BERALDI (2006), VALENTE (2016).

## CONCLUSÃO

Muito se tem dito a respeito dos supostos perigos no manuseio das munições APFSDS com penetrador de urânio. Essas munições, se fabricadas a partir do resíduo do enriquecimento isotópico, não

representam perigo para as tripulações dos Carros de Combate uma vez que o urânio-238 é um emissor  $\alpha$ . Porém, quando se refere à proteção do meio ambiente, a dispersão de partículas de urânio no terreno, além de contaminar o solo, pode também contaminar cursos d'água e lençóis freáticos, levando à inalação

ou até mesmo ingestão desse material que tem características cumulativas.

Já quanto a seu uso, as munições APFSDS com penetrador de urânio empobrecido costumam ser mais eficazes, principalmente quando se considera a possibilidade de um embate contra Carros de Combate modernos.

A fábrica de Juiz de Fora da Imbel já produziu penetradores de tungstênio no calibre 90mm no passado, ou seja, o desafio de produzir um penetrador de 105mm não é tarefa distante da realidade. Além disso, toneladas de urânio empobrecido encontram-se seguramente acondicionadas em cilindros no pátio da Fábrica de Combustível Nuclear da INB em Resende – Rio de Janeiro.

Assim, o desenvolvimento de penetradores de urânio para munições APFSDS no calibre 105mm para equipar os Leopard 1 A5 BR do Exército Brasileiro apresenta mais vantagens do que desvantagens na medida em que: aumenta a letalidade do Carro de Combate em questão, tornando-os capazes de fazer frente a seus opositores modernos; tal iniciativa seria de grande importância para alavancar a pesquisa e o desenvolvimento no setor nuclear tendo como resultado um produto de defesa de elevado valor agregado e com demanda no mercado internacional; e reduz a quantidade de subproduto armazenado, gerado a partir do ciclo do combustível nuclear.

## REFERÊNCIAS

- BERALDI, Alexandre. Carros de Combate Leopard I no Exército Brasileiro. **Sistemas de Armas**. 2006. Disponível em: <<http://sistemasdearmas.com.br/ter/leopard1beraldi.html>>. Acesso em: 25 Out. 2017.
- BRASIL. Escola de Material Bélico (EsMB). **Leopard 1: generalidades sobre as munições usadas pelo EB**. Forças Terrestres. Reproduzido de Informatbel. 2011 Disponível em: <<http://www.forte.jor.br/2011/12/14/leopard-i-generalidades-sobre-as-municoes-usadas-pelo-eb/>> Acesso em: 25 Out. 2017
- \_\_\_\_\_. INDUSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A. (INB). 2018. Disponível em: <<http://www.inb.gov.br/pt-br/>> Acesso em: 30 Jun. 2018
- \_\_\_\_\_. INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR (IEN). Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Nucleares. **Enriquecimento Isotópico, Reconversão e Montagem do Elemento Combustível**. Apostila. Rio de Janeiro: Acadêmica, 2015a.
- \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Nucleares. **Mineração, Tratamento Físico do Minério, Produção de Concentrados de Urânio e Conversão**. Apostila. Rio de Janeiro: Acadêmica, 2015b.
- \_\_\_\_\_. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). Programa de Pós-Graduação em Ciências e Técnicas Nucleares. **Ciclo do Combustível Nuclear**. Apostila. Belo Horizonte: Acadêmica, 2012.
- ESTADOS UNIDOS. United States Enrichment Corporation (USEC). **USEC-651: Good Handling Practices for Uranium Hexafluoride**. Revision 8. USA, 1999.
- NOE, Kenny. **Kenny's Hole in Cyberspace**. 2002. Disponível em: <<http://echo501.tripod.com>> Acesso em: 20 Ago. 2018
- VALENTE, Gabriel Vieira. **Eficiência balística terminal das munições de emprego da VB CCC Leopard 1 A5 BR contra os principais carros de combate da América do Sul**. Monografia (Bacharel em Ciências Militares) - AMAN, Resende, 2016.



# SUGESTÃO DE LEITURA

## **SOLDADOS DA PÁTRIA**

Frank D. McCann

## **A INVENÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

Celso Castro

## **BLINDADOS NO BRASIL VOL. I E II**

Expedito Bastos

## **SMALL UNITS LEADERSHIP**

Col Dandridge Malone

## **ACHTUNG PANZER**

Heinz Guderian

## **PANZER BATTLES**

F.W. Mellenthin

## **AS GUERRAS ÁRABE-ISRAELENSES**

Chaim Herzog

## **MANEUVER WARFARE HANDBOOK**

William S. Lind

## **THE FIRES OF BABYLON**

Mike Guardia

## **ON TATICS**

B.A. Friedman

## **TANK PLATOON**

John F. Antal

## **CAPTAIN'S WAR**

John F. Antal

## **SUPPLYING WAR: LOGISTICS FROM WALLENSTEIN TO PATTON**

Martin Van Crefeld

## **DEMOCRACY'S ARSENAL**

Jacques Gansler

## **SUSTAINMENT OF ARMY FORCES IN OPERATION IRAQI FREEDOM**

Eric Peltz

## **WINNING THE NEXT WAR**

Stephen Rosen

## **WAR, STRATEGY AND MILITARY EFFECTIVENESS**

Williamson Murray

## **AÇÕES DAS PEQUENAS UNIDADES ALEMÃS NA CAMPANHA DA RÚSSIA**

Celso dos Santos Mayer

# SITES

[www.tecnodefesa.com.br](http://www.tecnodefesa.com.br)

[www.defesanet.com.br](http://www.defesanet.com.br)

[www.planobrazil.com](http://www.planobrazil.com)

[www.forte.jor.br](http://www.forte.jor.br)

[www.janes.com](http://www.janes.com)

[www.defensenews.com](http://www.defensenews.com)

[www.warontherocks.com](http://www.warontherocks.com)

[www.armyrecognition.com](http://www.armyrecognition.com)

[www.youtube.com/hojenomundomilitar](http://www.youtube.com/hojenomundomilitar)

[www.shephardmedia.com](http://www.shephardmedia.com)

# A 6ª BRIGADA DE INFANTARIA BLINDADA INTEGRANDO A FORÇA DE CHOQUE DE UMA DEFESA MÓVEL

**RESUMO:** A experiência de guerra que se tem visto os Exércitos Modernos que estão envolvidos em conflitos recentes indicam que a velocidade com que se desenvolve os combates e a falta de informação oportuna e adequada, obrigam-os a implementarem medidas eficientes de condução e controle de suas tropas enquadradas dentro do conceito da “Guerra de Movimento”. Esse conceito operacional é de fundamental importância para a instrução, o adestramento e o planejamento das tropas mecanizadas e blindadas. Neste contexto, este artigo enfatiza dentro de um pensamento crítico alguns ensinamentos levantados durante o adestramento da 6ª Brigada de Infantaria Blindada na execução de um ataque de destruição, integrando a força de choque de uma defesa móvel, durante a Operação IBICUÍ/2017. O artigo procura, ainda, colocar alguns questionamentos a serem analisados, tendo em vista a complexidade dessa forma de manobra e pelo assunto que, até agora, não é esgotado por nossas bases doutrinárias. Como aspecto conclusivo surge a possibilidade de utilização, em uma defesa móvel, de novas capacidades dentro da atual realidade nacional, como é o caso do novo Programa Estratégico do Exército ASTROS 2020.

**Palavras-chave:** adestramento, pensamento crítico e capacidades.

**ABSTRACT:** The war experience of the Modern Armies that has been involved in recent conflicts indicate that the speed with which the fighting unfolds and the lack of timely and adequate information compel them to implement efficient measures of conduction and control of their troops framed within of the concept of the “War of Motion”. This operational concept is of fundamental importance for the instruction, training and planning of mechanized and armored troops. In this context, this article emphasizes within a critical thinking some teachings raised during the training of the 6th Armored Infantry Brigade in the execution of an attack of destruction, integrating the shock force of a mobile defense during Operation IBICUÍ / 2017. The

article also seeks to put some questions to be analyzed, given the complexity of this form of maneuver and the subject that, until now, is not exhausted by our doctrinal bases. As a conclusive aspect arises the possibility of using in a mobile defense of new capabilities within the current national reality, as is the case of new Army’s Strategic Program ASTROS 2020.

**Keywords:** training, critical thinking and capabilities.



EDMUR BENITES  
RAMOS

O autor é Major de Infantaria da turma de 1999 da AMAN. Foi instrutor da AMAN. Atualmente, é adjunto da Seção de Operações da 6ª Bda Inf Bld.



Figura 1: A 6ª Bda Inf Bld ultrapassando brechas no interior do bolsão durante o C Atq.  
Fonte: Com Soc / 6ª Bda Inf Bld.

## INTRODUÇÃO

Um dos episódios históricos mais emblemáticos de defesa móvel bem sucedida foi a reconquista de Carcóvia, na Ucrânia, em 1943, pelo Marechal-de-Campo alemão Erich von Manstein, contra os soviéticos, durante a 2ª Guerra Mundial.

Após derrotarem o “invencível” VI Exército de von Paulus, na batalha de Stalingrado, o Exército Vermelho reposicionou suas unidades para o que chamavam de “contra-ataque decisivo”. Inicialmente, houve êxito no plano soviético e a cidade de Carcóvia foi tomada. Contrariando as diretrizes de Hitler para contra-atacar imediatamente, von Manstein não se engajou, retirando suas tropas gradualmente enquanto combatia a ponta de lança russa, reduzindo drasticamente o ímpeto de sua ofensiva. A destruição do inimigo foi planejada utilizando-se o corte do rio Donets para proteger seu flanco e flanquear as tropas soviéticas mais numerosas, derrotando-as pela manobra. Manstein reuniu todas suas reservas móveis e golpeou de forma concentrada e combinada o corpo principal soviético, anulando a vantagem numérica inimiga e evitando seu eixo principal de ataque. Em 14 de março de 1943, Carcóvia tombou para o II Corpo Blindado Alemão e o *Kampfgruppe Kempf*, encerrando a batalha (MANSTEIN, 1958).

Esse artigo visa apresentar os principais ensinamentos da 6ª Brigada de Infantaria Blindada (6ª Bda Inf Bld) na execução de um ataque de destruição (Atq Dest), integrando a força de choque (F Chq) de uma defesa móvel (Def Mv), durante a Operação (Op) IBICUÍ/2017, dentro de um quadro tático de defesa externa, conduzido pela 3ª Divisão de Exército (3ª DE), com aplicação da Doutrina Militar Terrestre (DMT) com enfoque para as ações defensivas.

Atualmente, a doutrina da tropa blindada está sendo reformulada com a confecção do Manual de Campanha Brigada Blindada (EB70-MC-10.321) pela 5ª Brigada de Cavalaria Blindada (5ª Bda C Bld) e 6ª Bda Inf Bld. Com isso, a pesquisa doutrinária para o planejamento e execução da manobra da 6ª Bda Inf Bld, durante a Op IBICUÍ, tomou por base as seguintes fontes de consulta: o C 61-100 – A Divisão de Exército, C 17-20 – Forças-Tarefas Blindadas, C7-20 – Batalhão de Infantaria e IP 17-30 – Anteprojeto Brigada Blindada/ECEME.

Tendo em vista a complexidade da manobra, esta Op foi fundamental para que no âmbito da 6ª Bda Inf Bld fosse despertado o debate sobre o assunto, proporcionando o surgimento de diversos questionamentos e ensinamentos doutrinários. Nesse mister, serão apresentados os aspectos mais relevantes da 6ª Bda Inf Bld na execução de um Atq Dest, integrando a F Chq de uma Def Mv, durante a Op IBICUÍ/2017.



Figura 2: Defesa antiaérea durante o ataque de destruição.  
Fonte: Com Soc / 6a Bda Inf Bld.

## DESENVOLVIMENTO

Como primeiro ensinamento debatido, o aproveitamento das características defensivas naturais do terreno, juntamente com o lançamento dos obstáculos artificiais da engenharia, são fundamentais para o sucesso de qualquer operação defensiva. A preparação da Def Mv, particularmente da área onde o inimigo será fixado e atacado por meio do Atq Dest (bolsão), deverá estar devidamente dissimulado para que o agente decisor inimigo não identifique a real intenção da tropa defensiva, principalmente pela existência de novos sensores com grande avanço tecnológico (SARP, meios satelitais e outros) que poderão estar de posse da tropa oponente. Outro aspecto relevante levantado na dissimulação da Def Mv seriam os ensaios da F Ch, pois poderá ser facilmente identificada pela inteligência inimiga, seja por suas marcas deixadas no terreno pelas lagartas ou por algum meio de vigilância remoto do inimigo.

Ainda, com relação aos trabalhos de engenharia, o plano de barreiras deve tirar o máximo de proveito da vantagem dos obstáculos naturais e agravá-los, sendo preparados ao mesmo tempo com os demais planos. O obstáculo deve ser batido pelo fogo para aumentar sua eficiência. Passagens e brechas são previstas e necessárias para o movimento de reservas e outras forças na área de defesa. O plano de barreiras deve ser, cuidadosamente coordenado com o plano de Atq da Bda Bld. Por fim, a preparação de dois bolsões em uma Def Mv, dentro da disponibilidade do terreno, do tempo e dos meios, poderia trazer uma vantagem tática apesar de

aumentar a complexidade da Op, dificultando a percepção do inimigo e favorecendo o emprego do Princípio de Guerra “SURPRESA”.

Com relação à coordenação de fogos em uma defesa móvel, é notório que a principal missão é destruir a força inimiga ou possibilitar a exploração de seus efeitos pelas forças de manobra para completar a sua destruição por meio de um ataque. Esse aspecto foi amplamente discutido pelo Estado-Maior da 6ª Bda Inf Bld, durante a Operação IBICUÍ/2017, por conta da complexidade que essa coordenação exige. Tendo por base os nossos manuais, os fogos devem possibilitar o engajamento da força inimiga o mais longe possível, embora poderão existir ocasiões que possam ser mantidos suspensos para obtenção da Surpresa e Ação de Choque. Nesse sentido, visualiza-se que o emprego dos fogos dentro do bolsão deve ser definido pelo mais alto escalão enquadrante, atentando para “como serão realizados e o momento mais oportuno”, com o propósito de desgastar ou desorganizar a tropa inimiga. Uma grande necessidade levantada seriam os fogos de interdição com o propósito de bloquear qualquer tentativa de entrada ou saída do bolsão e a necessidade da superioridade aérea no momento decisivo do Atq Dest, evitando que as tropas blindadas fiquem vulneráveis à aviação inimiga. Por fim, o exame de situação nos sinalizou a possibilidade da utilização de novas capacidades caso estejam adjudicadas. O exemplo mais nítido seria o novo Programa Estratégico do Exército, AS-TROS 2020, onde o bolsão seria saturado para destruir os meios blindados do inimigo, preservando, se for o caso, os nossos meios blindados para ações futuras.

A necessidade de informações no combate, por meio da Atividade de Inteligência, será decisiva para o sucesso de uma defesa móvel e a obtenção dessas informações dentro do princípio da oportunidade não será tarefa fácil para uma tropa que se encontra em reserva. Após análise durante a Op, observou-se que uma Bda Bld necessitaria ser, constantemente, alimentada da atual situação do inimigo, seja pelos elementos de primeiro escalão ou até pelos meios orgânicos, com a finalidade de manter sua consciência situacional para que, quando for empregada, possa agir com rapidez, eficácia e elevado poder de fogo para atingir o estado final desejado (EFD) da Op. O EFD de uma defesa móvel é, geralmente, a destrui-



Figura 3: FT 11 (7° BIB/4° RCC) com uma composição equilibrada.  
Fonte: Com Soc / 6ª Bda Inf Bld.

ção dos meios blindados do inimigo. Nesse sentido, foram levantados alguns questionamentos a serem observados no Exame de Situação do Comandante Tático, particularmente pela seção de inteligência, para que sejam melhor esclarecidos os objetivos do ataque: como será medido o Poder Relativo de Combate (PRC) do inimigo a ser destruído dentro do bolsão? A perda da impulsão do ataque do inimigo atinge o EFD? Como serão controladas as perdas amigas e inimigas durante o ataque de destruição? Quais meios de inteligência poderiam ser utilizados durante esse ataque para controlar o PRC do inimigo?

Esses questionamentos levantados pela Inteligência são fundamentais para se definir o momento exato que a força de choque se retirará do bolsão, evitando sua exposição perante a tropa oponente.

No que tange à manobra, o ataque de destruição em uma defesa móvel é o elemento mais importante e decisivo por meio do qual o comandante cumpre sua missão. O objetivo principal é a destruição da força inimiga e o aproveitamento das oportunidades consequentes para a reconquista da iniciativa e mesmo para a retomada, a curto prazo, de uma atitude ofensiva, dependendo do escalão que conduza a manobra. Nesse contexto, o emprego da tropa blindada deverá ser muito bem estudado nesse tipo de operação, pois a sua perda poderá afetar o centro de gravidade das tropas amigas.

Durante o estudo realizado no âmbito da 6ª Bda Inf Bld, foram levantadas algumas observações para o

emprego de uma brigada blindada como força de choque, enquadrada em uma defesa móvel. Inicialmente, visualiza-se a necessidade de um Plano de Dissimulação, mesmo que não seja da responsabilidade da tropa enquadrante, pois o insucesso poderá ser grande caso o inimigo descubra a real intenção da força oponente. Outra questão levantada seria a possibilidade da utilização dos Regimentos de Cavalaria Blindado (RCB), dentro do contexto que estariam enquadrados como reserva das tropas de 1º escalão, particularmente Força de Fixação (F Fix). Essa tropa blindada poderia ser empregada em conjunto com a Bda Bld ou até mesmo ser empregada em outra frente de ataque.

O sucesso do ataque de destruição dentro do bolsão é diretamente proporcional ao sucesso obtido pela tropa na Área de Defesa Avançada (ADA), sendo desejável que o inimigo esteja desorganizado, detido, ou tenha sua velocidade de progressão diminuída, sendo esses requisitos primordiais para o desencadeamento do ataque. Ainda, deve-se levar em conta que o ataque de destruição deve ser cogitado contra elementos significativos do inimigo, como tropas blindadas ou mecanizadas. Diante de alguns estudos de casos, em algumas ocasiões, poderá ser necessário desencadear ataques independentes contra duas ou mais forças inimigas. O processo mais eficiente seria a eliminação delas em função da importância de sua ameaça, pois os ataques simultâneos por elementos da reserva dividem o poder



Figura 4: Exame de Situação do EM 6ª Bda Inf Bld.  
Fonte: Com Soc / 6ª Bda Inf Bld.

de combate disponível e devem ser evitados, embora possam ser necessários em algumas situações.

As considerações que se prestam à determinação das formações a serem empregadas em uma defesa móvel incluem: a missão, o terreno, os nossos dispositivos e do inimigo no momento do ataque de destruição, o valor e a composição da força de choque, esta última podendo ser definida em Forças-Tarefas equilibradas pela indefinição das forças inimigas.

No que tange ao planejamento de Estado-Maior, a brigada blindada deverá preparar planos minuciosos de ataque, tendo a preocupação com a coordenação

com os demais planos, particularmente, o plano de barreiras e o plano de coordenação de fogos, baseados na diretriz e na intenção do comandante da divisão de exército. Deve ser estabelecida uma prioridade para a preparação desses planos, de acordo com os fatores da decisão. Diante das diversas linhas de ação levantadas para se contrapor ao inimigo, o planejamento detalhado deverá atentar para que se defina com oportunidade o momento exato entre a decisão de lançar o Atq Dest e o momento de sua execução. Os planos devem ser de conhecimento de todos os escalões subordinados, em tempo que permita um



Figura 5: FT 30 (1º RCC/29º BIB) com uma composição equilibrada.  
Fonte: Com Soc / 6ª Bda Inf Bld.

completo exame de situação e um reconhecimento minucioso pelos comandantes subordinados.

Além disso, durante o planejamento de Estado-Maior das prováveis ações futuras a serem realizadas, após um ataque de destruição, constatou-se ser fundamental o conhecimento da intenção do comandante da divisão de exército para que fique muito bem definido o emprego futuro da brigada blindada. Nesse sentido, foram levantados alguns questionamentos a serem observados no final de missão: a Bda Bld retornará para a mesma zona de reunião ou migrará para uma região de destino seguro? O LAADA será retificado ou reestabelecido após o ataque de destruição e por quem? O que fazer com os mortos e meios blindados destruídos no bolsão? Como será mensurado o término de missão? A Bda Bld poderá em final de missão mudar para uma atitude ofensiva?

Com relação às medidas de coordenação e controle, normalmente, o Atq deverá ser realizado em uma frente estreita, com o máximo de profundidade, evitando-se a inclusão de objetivos intermediários para manter a impulsão. Os Atq deverão ser apoiados com o máximo de fogos terrestres e aéreos, sempre coordenados pela DE se utilizando das medidas de coordenação e controle necessárias.

## CONCLUSÃO

O artigo apontou uma breve argumentação acerca do emprego da 6ª Bda Inf Bld na execução de um ataque de destruição, integrando a força de choque de uma defesa móvel, durante a Operação IBICUÍ/2017, dentro de um quadro tático de defesa externa, conduzido pela 3ª DE, favorecendo o surgimento de novos ensinamentos ocultos nos acervos doutrinários.

Da mesma forma, a operação foi uma grande oportunidade para flexibilizarmos o estudo de Estado-Maior, principalmente pela amplitude da manobra e complexidade das ações de coordenação e controle.

Como aspecto conclusivo de uma defesa móvel, a brigada blindada terá como objetivo prioritário a destruição dos meios blindados do inimigo, porém ressaltasse a necessidade de um grande estudo do “Jogo da Guerra” para se definir o emprego ou não do

meio mais nobre do combate convencional, principalmente porque o enfrentamento de outra tropa com as mesmas características, capacidades e possibilidades poderá resultar em uma destruição mútua.

Outra consideração bastante relevante é que se considerarmos os princípios da guerra de movimento, as tropas blindadas priorizarão as manobras de grande profundidade para envolver o dispositivo inimigo, evitando a destruição sistemática das forças adversárias em contato, dessa forma privilegiando o combate profundo. Nesse sentido, a defesa móvel terá que ser muito bem analisada com o propósito de atingir o seu efeito desejado.

O artigo levanta, ainda, a possibilidade da utilização de novas capacidades em uma defesa móvel, como é o caso do ASTROS 2020, por meio dos seus grupos de lançadores múltiplos de foguetes com um sistema de apoio de fogo de longo alcance e com elevada precisão, podendo chegar a uma distância máxima de 300 Km, aumentando a dissuasão e projeção de poder das tropas brasileiras.

Por fim, esse artigo visou refletir sobre o assunto, sendo que a defesa móvel como forma de manobra é utilizada como doutrina por diversos países do mundo, levantando ensinamentos e questionamentos por meio da experiência vivida pela 6ª Bda Inf Bld, principalmente dentro de uma realidade nacional.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. Anteprojeto das IP 17-30 (Revisão). **Brigadas Blindadas**. 1. ed. 2000.
- \_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. Manual de Campanha C61-100. **A Divisão de Exército**. 2. ed. 1989.
- \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Manual de Campanha C17-20. **Forças-Tarefas Blindadas**. 3. ed. 2002.
- \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Manual de Campanha C7-20. **Batalhões de Infantaria**. 3. ed. 2003.
- MANSTEIN, Erich von. **Lost Victories: the war memoirs of Hitler's most brilliant general**. Zenith press, Minneapolis, 1958.



# O ESQUADRÃO DE CAVALARIA MECANIZADO NAS BRIGADAS MECANIZADAS E BLINDADAS

**RESUMO:** A cavalaria mecanizada possui, como vocação natural, a missão de prover a segurança para as forças em operações. É com essa finalidade que o Exército Brasileiro possui, na estrutura das brigadas de infantaria e nas brigadas blindadas, um esquadrão de cavalaria mecanizada. Essa fração deve trabalhar não apenas como elemento de manobra, mas também dentro da função de combate inteligência. No entanto, apesar das transformações pelas quais passaram as brigadas blindadas e da criação da infantaria mecanizada, muito pouco se alterou na estrutura dos esquadrões de cavalaria mecanizados. Dessa forma, cabe o questionamento se essa subunidade mantém reais condições de cumprir suas missões com as atuais estruturas de pessoal, de material, de instrução e de doutrina. Fica evidenciada a necessidade de incorporação de novas tecnologias e de melhorias na instrução das tropas de cavalaria mecanizada.

**Palavras-chave:** cavalaria mecanizada; esquadrão; brigada blindada e mecanizada.

**RÉSUMÉ:** La Cavalerie Mécanisée a comme vocation naturelle, la mission d'assurer la sécurité des forces dans les opérations. Il est à cet effet, que l'armée brésilienne a, dans la structure des brigades d'infanterie et des brigades blindées, un escadron de cavalerie mécanisée. Non seulement

comme un élément de manoeuvre, cet escadron devrait fonctionner au sein de l'Intelligence de combat. Cependant, malgré les transformations qui ont passé les brigades blindées et la création de brigades d'Infanterie mécanisée, très peu a changé dans la structure des escadrons de Cavalerie mécanisée. Il est donc la question de savoir si cette unité élémentaire conserve des conditions réelles pour remplir leurs missions avec les structures actuelles du personnel, l'équipement, l'instruction et de la doctrine. Il a souligné la nécessité d'intégrer les nouvelles technologies et l'amélioration de l'instruction des troupes de cavalerie mécanisée.

**Mots clefs:** cavalerie mécanisée, escadron, brigade blindée et mécanisée.



LUIZ FERNANDO  
CORADINI

O autor é Major de Cavalaria da turma de 2001 da AMAN. Foi instrutor na AMAN e na EsAO. Realizou o Curso de Comandante de Subunidade na École de Cavalerie (França). Atualmente é aluno do Curso de Comando e Estado-Maior do Exército.

## INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro passa, atualmente, por um profundo processo de transformação. Um dos principais resultados desse processo é a mecanização das brigadas de infantaria, alterando decisivamente o poder de combate da Força Terrestre brasileira.

Antes mesmo da criação da infantaria mecanizada, o Exército Brasileiro protagonizou uma grande reestruturação de suas forças blindadas. A implantação do Projeto Leopard, com todas as inovações em material e doutrina resultantes, deu uma nova projeção às nossas brigadas blindadas.

Em meio a esse verdadeiro “turbilhão” de novidades, restaram os esquadrões de cavalaria mecanizados (Esqd C Mec), orgânicos das brigadas blindadas e de infantaria, com sua tradicional missão de prover o reconhecimento e a segurança ao escalão superior. Convencionou-se dizer que esse esquadrão não estaria enquadrado no processo de transformação, uma vez que já possuiria uma doutrina estabelecida e comprovada.

No entanto, cabe uma análise mais profunda sobre a atual configuração do esquadrão de cavalaria mecanizado em relação às novas necessidades da tropa apoiada pela sua atuação. As tecnologias recentemente agregadas ao campo de batalha, bem como as possibilidades de emprego da Força Terrestre, impõem que a cavalaria esteja adequada aos novos tempos.

Com a mecanização da infantaria, a cavalaria mecanizada deve buscar maior grau de especialização nas suas missões típicas. Sem abandonar a possibilidade de emprego em ataques coordenados e em operações defensivas, nossos esquadrões precisam buscar a excelência na obtenção de informações sobre o terreno e o inimigo, atividade cada vez mais importante nas operações militares. Essas informações devem ser precisas e devem chegar em tempo hábil ao escalão superior, de forma a apoiar a tomada de decisão.

O presente artigo visa incentivar o debate sobre as novas demandas para as tropas de reconhecimento da Força Terrestre brasileira. Para isso, delimitamos o estudo ao esquadrão de cavalaria mecanizado, orgânico das brigadas blindadas e das brigadas de infantaria mecanizada.

## DESENVOLVIMENTO

### O Esquadrão de Cavalaria Mecanizado

O esquadrão de cavalaria mecanizado, orgânico das brigadas blindadas e de infantaria, tem como missão principal prover a segurança ao elemento enquadrante. Nas operações ofensivas, ele será empregado na condução de operações de segurança, quer sejam de proteção de vanguarda ou de flancoguarda. Assim, empregando as diversas técnicas de reconhecimento, o Esqd C Mec protegerá o escalão superior durante a marcha para o combate, o ataque coordenado ou o aproveitamento do êxito (BRASIL, 1982).

Nas operações defensivas, o Esqd C Mec terá a melhor forma de emprego ocupando postos avançados de combate, realizando a vigilância em frentes secundárias ou atuando como tropa de retaguarda em um retraimento ou uma retirada.

Para cumprir essas tarefas, o Esqd C Mec conta com uma estrutura flexível, baseada no emprego de seus três pelotões de cavalaria mecanizados (Pel C Mec). Além destes, conta com um pelotão de comando e apoio (Pel C Ap), que concentra as pequenas frações de apoio ao combate (BRASIL, 1982).

Atualmente, o Pel C Mec possui cinco frações: grupo de comando, grupo de exploradores, seção de viaturas blindadas de reconhecimento, grupo de combate e peça de apoio. Trata-se de um pelotão bastante heterogêneo, vocacionado para as ações de reconhecimento terrestre ao aliar elementos leves (grupo de exploradores) a elementos de grande poder de choque (seção de viaturas blindadas de reconhecimento e grupo de combate) (BRASIL, 2017a).

O Pel C Ap, além das pequenas frações responsáveis pela logística e comando e controle do Esqd C Mec, possui elementos que ampliam o poder de combate da subunidade. Os principais exemplos são a seção de mísseis anticarro e o grupo de vigilância terrestre e observação. A primeira reforça a capacidade de defesa anticarro da tropa, em complemento aos canhões das viaturas blindadas de reconhecimento. A última aumenta a capacidade de levantamento de dados sobre o inimigo, por meio do emprego de radares de vigilância terrestre e sistemas de aeronaves remotamente pilotadas (SARP).

Com esses meios, o Esqd C Mec pode atuar como vanguarda, tendo a capacidade de reconhecer uma frente que pode variar de 4 a 12 quilômetros, empregando seus três pelotões em primeiro escalão, podendo realizar o reconhecimento de até três eixos. Nos movimentos retrógrados, pode retardar o inimigo em uma frente de até 6 km. Para a execução de uma flancoguarda móvel, não há uma frente estabelecida, porém, cada Pel C Mec pode bloquear uma via de acesso que incide sobre o flanco da tropa protegida (BRASIL, 2017c).

Além disso, o Esqd C Mec está vocacionado para o estabelecimento de vigilância em combate, capacidade favorecida pelo seu sistema de comunicações amplo e flexível. Nas operações defensivas, sua mobilidade favorece o emprego nos postos avançados de combate, podendo, ainda, receber missões de segurança de área de retaguarda ou de reserva, além de ter condições de realizar contra-ataques.

### **As Brigadas Blindadas e de Infantaria Mecanizada**

As brigadas blindadas do Exército Brasileiro passaram por uma profunda transformação ao longo da década de 2000. A adoção da estrutura quaternária e a incorporação de modernos meios ampliaram seu poder de combate. Dotada com os meios “mais nobres” da Força Terrestre, a brigada blindada manteve seu caráter de elemento de decisão no combate. Trata-se de uma grande unidade pesada, com o maior poder de fogo da Força Terrestre e elevada mobilidade tática, embora sua mobilidade estratégica seja mais dificultada.

A brigada de infantaria mecanizada, principal fruto do Programa Guarani, passa por um processo de experimentação doutrinária, tendo como projeto piloto a 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada. De acordo com a estrutura atualmente vigente, trata-se de uma grande unidade com estrutura ternária, vocacionada às manobras em profundidade. É uma tropa dotada de meios de grande tecnologia agregada e mobilidade tática e estratégica. Possui como uma possível vulnerabilidade a reduzida capacidade de defesa anticarro, quer seja devido aos seus meios levemente blindados ou pela carência de carros de combate em sua estrutura.

Por serem dotadas de veículos blindados - que propiciam um grande poder de combate, com alta tecnologia embarcada e, por isso, de alto custo de reposição - seus meios devem ser preservados ao máximo para o emprego decisivo no campo de batalha. Ambas as brigadas possuem uma pesada cauda logística, tendo como uma de suas características o elevado consumo de suprimento, em especial das classes III, V e IX. O rompimento ou o comprometimento do apoio logístico gera graves consequências a ambas, crescendo de importância a segurança de comboios logísticos e de áreas de retaguarda.

### **A maximização do emprego do Esqd C Mec**

Com base nos itens analisados até o momento, percebe-se que o Esqd C Mec tem um papel fundamental na composição de meios das brigadas blindadas e de infantaria mecanizada. As suas capacidades básicas no reconhecimento e na segurança suprem demandas cada vez maiores nas operações militares. Para cumprir essas missões de forma mais adequada, serão apresentadas a seguir algumas propostas de alterações na organização e no preparo da tropa de cavalaria mecanizada.

### **Mudança na estrutura do Pel C Mec**

Como já abordado anteriormente, o Pel C Mec é uma fração bastante heterogênea. Essa característica lhe confere uma grande versatilidade e flexibilidade. No entanto, a heterogeneidade do Pel C Mec traz algumas questões que merecem estudo. Uma delas é a complexidade do apoio logístico para essa fração. Trata-se de um pelotão dotado de nove viaturas leves e pesadas e com armamentos de sete calibres diferentes, uma situação bastante peculiar se comparada a outras frações de combate (BRASIL, 2011).

Da mesma forma, o Pel C Mec possui, em sua composição, militares de sete qualificações diferentes. Esse fator torna a formação mais complexa e os recomplementos e as substituições mais difíceis. Além disso, no que tange ao emprego, o Pel C Mec é uma fração que integra elementos leves, armas de tiro tenso, frações pesadas e armamento de tiro curvo. Essa característica dificulta a coordenação da fração por parte de seu comandante.

É notório que os pontos abordados são consequência da necessidade de se possuir um pelotão com alta mobilidade e poder de fogo suficiente para apoiar o avanço da brigada enquadrante ou de prover a segurança necessária à mesma, permitindo, ainda, a flexibilidade de montar pelotões provisórios para fazer frente a posições inimigas de maior vulto ou mesmo integrar o escalão de ataque dessa brigada. Assim, qualquer proposta de reestruturação do Pel C Mec deve levar em consideração a necessidade de mantê-lo com um poder de combate adequado para cumprir suas missões.

Uma sugestão para buscar um Pel C Mec um pouco menos heterogêneo, sem comprometer o seu poder de combate, é a supressão da peça de apoio de sua constituição. Sugere-se, ainda, que as peças de morteiro sejam agrupadas em uma seção, enquadrada pelo Pel C Ap, porém diretamente subordinada ao comando do esquadrão. Essa seção de morteiros médios (Seç Mrt M) poderia ser a duas ou três peças, tendo uma eficácia superior do que a peça única inserida no Pel C Mec. Essa estrutura permite, ainda, passar a seção a um pelotão ou mantê-la em apoio ao conjunto.

Com isso, o Pel C Mec passaria a contar com 37 homens ao invés dos atuais 42 militares, sendo distribuídos em quatro frações. Colocaria nas mãos do Cmt Esqd uma fração de tiro curvo, com uma capacidade de realizar fogos mais eficazes do que na situação atual.

### Aumento da capacidade de monitoramento

A eficiência do Esqd C Mec, no âmbito da brigada, depende de sua capacidade de monitoramento do campo de batalha. O Esqd C Mec deve ser usado como elemento fundamental no levantamento de informações sobre o terreno e o inimigo em proveito de seu escalão superior.

Durante muito tempo, esse levantamento de informações dependeu exclusivamente da observação humana, com emprego de instrumentos ópticos simples (binóculos e lunetas). A complexidade dos campos de batalha atuais não permite que a busca dessas informações se limite a isso. O novo quadro de cargos do Esqd C Mec já contempla a existência de um grupo de vigilância terrestre e observação, dotado de radares capazes de detectar a aproximação de tropas a pé e viaturas.

Atualmente, essa seção está se tornando uma realidade na Cavalaria Mecanizada, graças ao desenvolvimento e aquisição do Radar SENTIR-20, já em utilização pelas unidades da 4ª Bda C Mec (BRASIL, 2017a).



Figura 1: Radar SENTIR-20.

Fonte: <http://www.defesanet.com.br>.

A capacidade de levantamento de informações sobre o terreno e o inimigo foi ampliada ainda mais com a inclusão, por meio do mesmo documento, de uma turma de sistema de aeronaves remotamente pilotadas (Tu SARP) no grupo de vigilância terrestre e observação. Trata-se de um sistema de complexidade de operação compatível com o escalão considerado e que propiciará um considerável aumento na qualidade das informações obtidas em prol do escalão superior.

O raio de ação desses sistemas, de forma geral, atende às frentes do Esqd C Mec no reconhecimento, permitindo um monitoramento eficiente da zona de ação da brigada e da zona de interesse. Os SARP das categorias 0 e 1 possuem raios de alcance, respectivamente, de 9 km e 27 km (BRASIL, 2014). É importante salientar que o Radar SENTIR-20 está sendo incorporado às OM integrantes do Projeto SISFRON (Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras) e já é uma fração prevista no quadro de cargos dos regimentos e esquadrões de cavalaria mecanizados.

A turma de sistema de aeronaves remotamente pilotadas, por sua vez, foi recentemente incluída no quadro de cargos do Esqd C Mec. A sua dotação, em material, ainda não está perfeitamente definida, mas deverá ser semelhante ao previsto para o regimento de cavalaria mecanizado, que inclui SARP das categorias 0 e 1 (BRASIL, 2017c).



Figura 2: Operação de um SARP categoria 0.  
Fonte: ECEME.

A incorporação de radares e sistemas de aeronaves remotamente pilotadas dá reais condições para a tropa de cavalaria mecanizada realizar um monitoramento eficiente e capaz de abastecer o escalão superior com informações precisas e oportunas sobre o terreno e o inimigo. Além disso, o investimento em optrônicos modernos, incorporados às frações do Pel C Mec, permite a obtenção de informações fundamentais para reduzir os riscos para a tropa que realiza o reconhecimento. Equipamentos como binóculos com visão noturna, câmeras, telêmetros laser e as lunetas com imagem termal representam um salto de qualidade para a consciência situacional em todos os níveis de decisão.



Figura 3: Binóculos com visão termal.  
Fonte: <http://www.defesaaereanaval.com.br/tag/sisfron?print=print-page>.

### Adequação na instrução

O combatente de cavalaria deve ter como características o arrojo e a capacidade para rápidas decisões. A necessidade de atuar, na maior parte das vezes,

de forma extremamente descentralizada, isolado do escalão superior, torna necessário desenvolver a capacidade de agir em função da intenção do superior. No entanto, essas capacidades constantemente exaltadas pela tropa de cavalaria, por si só, não garantem o cumprimento da missão com eficiência quando nos referimos ao levantamento de informações sobre o terreno e o inimigo. O cavalariano, para isso, deve possuir uma bagagem de conhecimentos técnicos que lhe permitam realizar uma verdadeira “leitura” da situação que se apresenta diante dele para produzir conhecimentos relevantes ao escalão superior.

A criação dessa capacidade passa por uma adequação na instrução do combatente de cavalaria, desde sua formação de qualificação até a preparação específica para uma determinada operação. Os principais assuntos a serem reforçados na formação do combatente de cavalaria mecanizada podem ser resumidos em alguns tópicos:



Figura 4: Grupo de exploradores durante Op Reconhecimento.  
Fonte: CI Bld

- Observação do terreno – o combatente mecanizado deve estar plenamente adestrado na leitura dos indícios do inimigo presentes no terreno.

- Orientação e topografia – conhecer o terreno e saber orientar-se é condição fundamental para uma tropa que tem por premissa a atuação em terreno desconhecido, muitas vezes de forma isolada. A orientação e o conhecimento dos princípios da topografia permitem a elaboração de informações confiáveis e úteis aos escalões superiores. Esses dois assuntos exigem uma maior carga horária na formação do combatente de cavalaria;



Figura 5: Reconhecimento de Eixo.  
Fonte: Com Soc/6º Esqd C Mec.

- Condução do tiro de artilharia – tendo em vista a dotação prevista de Observadores Avançados (um por subunidade) e as amplas frentes de combate, comuns na cavalaria mecanizada, é fundamental que o cavalariano esteja apto a realizar a condução do tiro de artilharia com eficiência. Soma-se a isso o fato de que a tropa C Mec atua, na maioria das situações, na vanguarda da brigada, em melhores condições de observar o tiro realizado pelo grupo de artilharia e designar alvos para o mesmo. O assunto deve ser incorporado à formação do soldado explorador e merece uma maior atenção na instrução do sargento e do oficial de cavalaria;

- Organização das forças inimigas – apesar de se constituir em um assunto mais específico, as noções básicas da organização das forças terrestres podem ser transmitidas ao soldado de cavalaria ainda em sua formação básica. A organização das diversas frações de

combate pode ser estudada tendo como base a própria estrutura de nossa Força Terrestre, dando uma melhor ideia ao combatente de como identificar um pelotão de exploradores, ou um pelotão de carros de combate, por exemplo, permitindo maior eficiência na produção de conhecimento;

- Identificação de viaturas e aeronaves – constitui uma capacidade fundamental ao combatente de cavalaria mecanizada saber identificar, com a maior precisão possível, viaturas e aeronaves inimigas. Essa capacidade deve ser desenvolvida gradativamente ao longo da formação. Nos primeiros momentos, o cavalariano deve, por meio da observação, perceber as características básicas (viatura blindada ou não blindada, sobre rodas ou sobre lagartas, aeronave de asa fixa ou rotativa). Aos poucos, deve-se exigir um maior grau de detalhamento, usando como base de estudo a dotação de material dos exércitos do entorno estratégico de nosso país. Ao final, já em uma fase de preparação específica para uma operação, o combatente deve estar apto a identificar o material e a tropa que utiliza o mesmo.

Consideramos que, com o reforço na instrução dos assuntos listados, o cavalariano estará em melhores condições de cumprir as missões básicas de sua Arma. Ao mesmo tempo, o escalão superior terá certeza de que está sendo abastecido com informações úteis e confiáveis.

## CONCLUSÃO

O esquadrão de cavalaria mecanizado, orgânico das brigadas blindadas e brigadas de infantaria mecanizada, é o elemento vocacionado para prover o reconhecimento e a segurança em prol do escalão superior. Sua constituição em pessoal e meios o habilita a atuar na vanguarda, com um poder de combate compatível para permitir o avanço ininterrupto da brigada.

No entanto, a tropa C Mec deve ser melhor empregada na obtenção de informações sobre o terreno e o inimigo com um alto grau de detalhamento. O abastecimento do escalão superior com conhecimentos confiáveis e oportunos é fundamental para o êxito nas operações militares, quaisquer que sejam sua natureza. Enquadrado em grandes unidades de grande poder de combate, o esquadrão de cavalaria mecanizado pode ser aproveitado ao máximo no monitoramento do campo de

batalha. Contudo, não se deve descartar o seu emprego nos demais tipos de operações ofensivas ou defensivas, o que é perfeitamente viável tendo em vista a flexibilidade proporcionada pela sua estrutura.

Nesse sentido, as novidades trazidas no novo quadro de cargos do esquadrão de cavalaria mecanizado são um passo importante na ampliação das capacidades de uma subunidade fundamental para o êxito da Grande Unidade. Contudo, precisam ser acompanhadas da evolução na instrução e adestramento do combatente da cavalaria mecanizada.

As sugestões apresentadas neste artigo não alteram as missões básicas do esquadrão. Ao contrário, visam torná-lo mais eficiente em suas tarefas. Com isso, a brigada blindada ou a brigada de infantaria mecanizada contará com um meio nobre para suprir suas necessidades de inteligência em combate sem a necessidade de criação de novas estruturas. Trata-se de fornecer melhores instrumentos para o Esqd C Mec cumprir uma missão que já lhe pertence.

O esquadrão de cavalaria mecanizado deve ser encarado como peça fundamental para a formação de uma consciência situacional no âmbito da brigada, colaborando decisivamente na gestão do conhecimento e das informações. A incorporação de tecnologias e o aperfeiçoamento da instrução e do adestramento nesse esquadrão refletirão no domínio das informações acerca do campo de batalha, ampliando ainda mais o poder de combate de sua brigada enquadrante.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Departamento de Educação e Cultura do Exército. Manual de Ensino EB60-ME-11.401. **Dados Médios de Planejamento Escolar**. 1. ed. 2017a.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. Manual de Campanha C2-1. **Emprego da Cavalaria**. 2. ed. 1999.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Manual de Campanha C2-36. **Esquadrão de Cavalaria Mecanizado**. 1.ed. 1982.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Manual de Campanha C7-30. **Brigadas de Infantaria**. 1.ed. 1984.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Manual de Campanha EB20-MC-10.214. **Vetores Aéreos da Força Terrestre**. 1. ed. 2014.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Quadro de Dotação de Material do Esquadrão de Cavalaria Mecanizado**. 2011.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Quadro de Cargos do Esquadrão de Cavalaria Mecanizado**. 2017b.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Quadro de Cargos do Regimento de Cavalaria Mecanizado**. 2017c.



# APOIO DE ENGENHARIA PARA AS FRAÇÕES DE RECONHECIMENTO E SEGURANÇA DAS BRIGADAS BLINDADAS

**Resumo:** O apoio de engenharia é imprescindível em qualquer tipo de operação militar. As missões de reconhecimento e segurança são importantes no emprego das brigadas blindadas. Embora a doutrina preveja o apoio de engenharia para as frações de reconhecimento e segurança da brigada blindada, este apoio é impedido pela doutrina da arma de engenharia e pelo fato dos pelotões de engenharia de combate blindados não disporem de meios mecanizados ou blindados. O objetivo deste trabalho é apresentar como é prestado o apoio de engenharia em missões de reconhecimento e segurança em outros exércitos, mostrando a importância do assunto. Foram analisadas as doutrinas dos Exércitos Alemão e Estadunidense. Também é evidenciada a importância da incorporação de novas tecnologias, com destaque para os sistemas de aeronaves remotamente pilotadas e sistemas de gerenciamento do campo de batalha, no rol de materiais das frações de engenharia.

**Palavras-chave:** Apoio de Engenharia, Reconhecimento e Segurança.

**Abstract:** The Engineer support is essential in any kind of military operations. The Reconnaissance and Surveillance missions are keen in the Armored Brigade Combat Team deployment. Although the current doctrine predicts the Engineer Support for the ABCT's R&S troops, it is avoided for both the Engineer doctrine and for the fact that the armored combat engineer platoons don't have any mechanized or motorized vehicles. This paper aims to show how the engineer support in R&S missions is carried out in other armies, showing the importance of this subject. The doctrine in the German and American Armies were analyzed. It was also evidenced the importance of incorporation of new tech-

nologies, mainly the Unmanned Aircraft Systems and Field Management Systems, in the Engineers troops' table of equipment.

**Key words:** Engineer support, Reconnaissance and Surveillance.



ÍGOR BERTA PITZ

O autor é Capitão de Engenharia da turma de 2009 da AMAN. Realizou o Curso da Viatura Blindada Especial Lança Pontes na Escola de Engenharia do Exército Alemão (Alemanha). Atualmente é adjunto da 3ª Seção do Corpo de Alunos do IME.

## INTRODUÇÃO

As missões de reconhecimento e segurança (R&S) são essenciais no escopo de utilização das forças blindadas. A maioria dos países do mundo têm frações especializadas para esta variante de emprego, diferindo quanto aos equipamentos, tipos de técnicas e procedimentos, treinamento, organização e armamentos utilizados.

As frações de R&S devem realizar suas ações com equipamentos que lhe proporcionem relativa proteção blindada, além de acurada precisão. Suas capacidades são específicas, por isso necessitam de meios tecnológicos modernos que permitam uma rápida e precisa avaliação de danos (BRASIL, 2017).

As brigadas blindadas (Bda Bld) do Exército Brasileiro possuem um esquadrão de cavalaria mecanizado (Esqd C Mec) como elemento mais indicado para realizar operações de R&S. Os batalhões de infantaria blindados (BIB) e regimentos de carros de combate (RCC), assim como os regimentos de cavalaria blindado (RCB) das brigadas de cavalaria mecanizada, possuem pelotões de exploradores (Pel Exp) como fração orgânica capaz de realizar estes tipos de missões em prol da sua unidade.

O Esqd C Mec executa tarefas de reconhecimento (eixo, zona e área) e segurança (vanguarda, flanco-guarda, retaguarda, vigilância, vigilância de combate e segurança de área de retaguarda), em benefício da brigada que o enquadrar. Ele pode ser reforçado por elementos de engenharia, que são empregados para colher informes sobre pontes, estradas e obstáculos (BRASIL, 1982).

Os Pel Exp realizam uma variada gama de tarefas, com limitações, como missões de reconhecimento (de itinerários de progressão, zonas de reunião, base de fogos, posições de retardamento, passagens em cursos d'água, etc) e segurança (escolta de comboios, ligações, patrulhas, estabelecimento de postos de observação, etc) (BRASIL, 2002).

As formas de apoio para estas frações variam, sendo que a doutrina recomenda o suporte de engenheiros e observadores de morteiro e/ou artilharia, de forma a aumentar suas capacidades. Todavia, o apoio de engenharia para estas frações é inexistente, seja pela ausência de meios nas Bda Bld, seja pela doutrina da arma de engenharia.

O objetivo deste artigo é apresentar como é prestado o apoio de engenharia em missões de R&S em outros exércitos, mostrando a importância do assunto e chamando a atenção para a necessidade de se inserir o tão importante apoio de engenharia para este tipo de operação. Este trabalho não pretende, todavia, apresentar uma sugestão de organização ou doutrina para isso, limitando-se a abordar aspectos relevantes no apoio a ser prestado.

## A IMPORTÂNCIA DO RECONHECIMENTO PARA A ENGENHARIA

No combate moderno a necessidade de obtenção de informações certas e precisas é fundamental. Neste conceito, os reconhecimentos devem trazer informações que realmente sejam influenciadoras no processo de tomada de decisão.

As atividades de reconhecimento são as principais fontes de informação para fins de planejamento dos trabalhos de engenharia. Os reconhecimentos realizados pela engenharia da brigada geram relatórios que são repassados à engenharia divisionária (ED) ou grupamentos de engenharia (Gpt E), que os consolidam e mantem um banco de dados com as informações obtidas (BRASIL, 1999). Os militares de engenharia têm uma dupla finalidade com seus reconhecimentos: produzem informações para as necessidades operacionais e de planejamento de seu escalão e de engenharia e informações de combate comuns a todas as armas e serviços, tendo em vista as necessidades operacionais e de planejamento de outros escalões (BRASIL, 1997).

Derosier (2005), Nestor (2008), O'Hara (2008), Morgan (2009) e Wilson (2010) estudaram o apoio de engenharia dentro da Bda Bld, no contexto de operações de amplo espectro. Estes autores elencam os trabalhos de engenharia mais importantes para o escalão brigada, entre os quais estão os reconhecimentos de engenharia. Eles recomendam o emprego de um grupo de engenharia (GE) para apoiar as missões de reconhecimento por fração valor subunidade.

Os aspectos mais relevantes a serem observados nos reconhecimentos são: identificar as tarefas críticas de engenharia o mais cedo possível, levantar a existência de obstáculos lançados e as necessidades para sua transposição, verificar a necessidade de equipamentos especiali-

zados e atualizar dados já obtidos sobre rede de estradas, pontos críticos, recursos locais, características do terreno, pontos de suprimento de água, obstáculos, armadilhas e instalações (BRASIL, 2002).

A engenharia adota como princípio doutrinário “a centralização dos meios nos escalões mais elevados, permitindo que os mesmos possam suprir as deficiências de engenharia dos escalões subordinados, em face das necessidades específicas de cada situação” (BRASIL, 1999, p. 1-4). Nesse contexto, a obtenção de informações preliminares, com acurada precisão, é fundamental para o melhor emprego dos meios disponíveis pela engenharia de brigada, podendo, quando necessário, ser suplementado pelos escalões superiores.

Não existe uma fração específica para realizar missões de reconhecimento, sendo encargo dos pelotões de engenharia de combate (Pel E Cmb) realizar estas atividades. Estes pelotões são a fração básica de emprego da engenharia, não podendo atuar separadamente quando em apoio a outras Armas (BRASIL, 1999). O Pel E Cmb Bld, orgânico dos batalhões de engenharia de combate blindado (BE Cmb Bld) possuem grupo de comando e três GE (Fig. 1). Entre os diversos equipamentos do Pel E Cmb Bld, aqueles que podem ser utilizados em missões de R&S são o equipamento de destruição e óculos de visão noturna.

Alguns fatores limitam o apoio de engenharia para as frações de R&S da Bda Bld. Estas utilizam viaturas sob rodas, enquanto os Pel E Cmb Bld possuem apenas viaturas sob lagartas, o que as impede de ter a mesma mobilidade e velocidade. A doutrina da arma de engenharia prega que o Pel E Cmb é indivisível, sendo seus GE a menor fração de trabalho, o que impede o apoio de militares de engenharia para os Pel C Mec e Pel Exp simultaneamente.

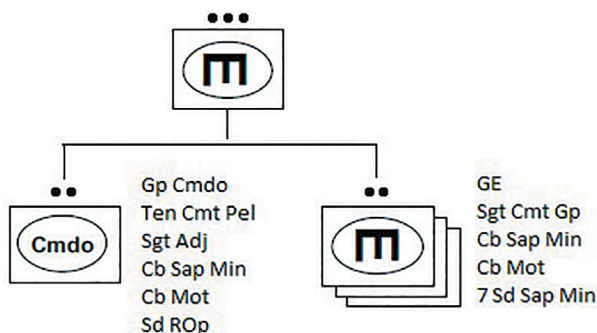


Figura 1: Pel E Cmb Bld.  
Fonte: adaptado de BRASIL (1999).

Entre todas as Grandes Unidades do Exército Brasileiro, a única que possui um grupo de reconhecimento dentro do Pel E Cmb é a brigada de infantaria leve. Este pelotão possui organização diferentes dos demais tipos de Pel E Cmb, com uma estrutura mais modular, de acordo com as principais demandas da Brigada.

O aspecto mais relevante, todavia, é a ausência de tecnologias recentes, hoje essenciais em atividades de inteligência, reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos (IRVA), como sistemas de aeronaves remotamente pilotadas (SARP) e sistema de gerenciamento do campo de batalha (SGCB), que não estão disponíveis para as frações de engenharia. O emprego adequado destes sistemas traz grandes benefícios para quem os utiliza, sendo essenciais a sua incorporação ao treinamento dos militares.

Uma nova ameaça que diz respeito a missão da engenharia é o amplo emprego de artefatos explosivos improvisados (AEI) nas campanhas do Iraque e Afeganistão. A capacidade de limpeza de estradas é uma nova demanda, fruto desta ameaça. Nesse contexto, os reconhecimentos podem ajudar na marcação de locais onde os AEI estão presentes, para posterior neutralização por equipes especializadas.

## DOCTRINA DE OUTROS EXÉRCITOS

Esta seção apresenta a doutrina dos Exércitos Alemão e Estadunidense.

### ALEMANHA

A Alemanha possui uma estrutura militar enquadrada dentro da Organização do Tratado do Atlântico Norte, com predominância de tropas blindadas sobre lagartas e sobre rodas. Não existe distinção entre o termo blindado ou mecanizado, sendo uma tropa considerada *Panzer* quando ela utiliza viaturas blindadas sobre lagartas.

As frações de R&S na brigada estão presentes no *Aufklärungs bataillon*, o equivalente a um R C Mec, organizado a três esquadrões com dois pelotões de reconhecimento (Pel Rec) cada. Cada Pel Rec está equipado com diferentes equipamentos, com destaque para: arma leve anticarro (*Panzerfaust 3*), SARP (*Aladin*), conjunto de R&S, composto por equipamentos com visão infravermelha e longo alcance (*TZG 90*), entre outros, embarcados em viaturas Fennek (Fig 2).



Figura 2: Equipamentos utilizados pelo Exército Alemão: TZG 90 (a e b), Fennek (c), Panzerfaust 3 (d), Aladin (e) e Fuchs (f).  
Fonte: [www.globalsecurity.com](http://www.globalsecurity.com).

O apoio de engenharia é prestado por um BE Cmb Bld. Os Pel E Cmb Bld possuem grupo de comando e três GE (Fig. 3). Seus equipamentos visam o apoio geral de engenharia. Todavia, alguns destes são úteis para missões de R&S, com destaque para: conjunto de destruição e botes de reconhecimento, e estão embarcados em quatro Fuchs e um jipe.

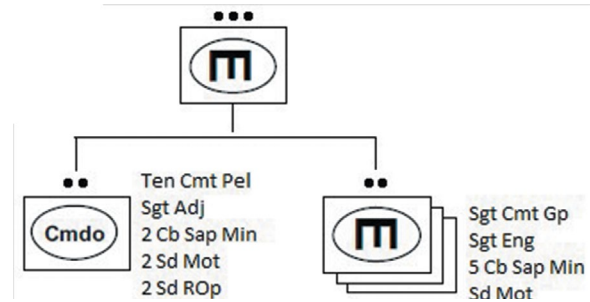


Figura 3: Pel E Cmb Bld alemão.  
Fonte: adaptado de ALEMANHA (2011a).

O BE Cmb também possui um Pel Rec Eng, organizado em grupo de comando e quatro grupos de reconhecimento (Fig. 4). Ele está equipado com diferentes equipamentos, com destaque para: arma leve antitarro (*Panzerfaust 3*), SARP (*Aladin*), conjunto de R&S, composto por equipamentos com visão infravermelha e longo alcance (*TZG 90*), entre outros, embarcados em viaturas Fennek.

A doutrina alemã prevê que o Pel Rec Eng apoia o *Aufklärungsbattalion*, atuando em missões de R&S da Bda Bld como um todo. Observa-se que existe uma fração específica para apoiar as frações de R&S, equipada com materiais similares aos utilizados pela tropa apoiada.

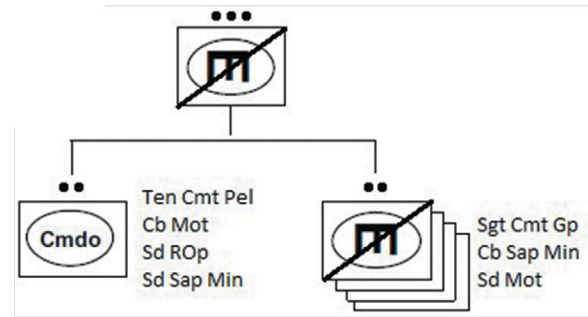


Figura 4: Pel Rec Eng alemão.  
Fonte: adaptado de ALEMANHA (2011b).

### ESTADOS UNIDOS

O Exército Estadunidense designa a Bda Bld como *Armored Brigade Combat Team* (ABCT). As frações de R&S estão presentes através do *Cavalry Squadron*, o equivalente a um R C Mec, organizado a três esquadrões com dois Pel Rec cada (Fig. 5). Cada Pel Rec está equipado com diferentes equipamentos, com destaque para: sistema de mísseis antitarro (*Javelin*), SARP (*Raven B*), conjunto de R&S, composto por equipamentos com visão

infravermelha (*ELRAS3*), longo alcance (*LRAS3*), marcação de alvos (*TOW ITAS*), entre outros, embarcados em cinco *Humvee* e três *Bradley* (Fig. 6).



Figura 5: Pelotão de Reconhecimento do *Cavalry Squadron*.  
 Fonte: adaptado de EUA (2014).

Como elementos de manobra, a brigada possui três *Combined Arms Battalions* (CAB), organizados com duas companhias de fuzileiros blindados e dois esquadrões de carros de combate. Cada CAB possui um Pel Rec (Fig. 7). Este está equipado com equipamentos similares ao Pel Rec do *Cavalry Squadron*, e embarcados em cinco *Humvee* e três *Bradley*.

O apoio de engenharia é prestado por um BE Cmb Bld. Os Pel E Cmb Bld possuem grupo de comando e três GE (Fig. 8). Seus equipamentos visam o apoio geral de engenharia. Todavia, alguns destes são úteis para missões de R&S, com destaque para: sistema de mísseis anticarro (*Javelin*), SARP (*Raven B*) e botes de reconhecimento, e estão embarcados em um *Humvee* e quatro *Bradley*.

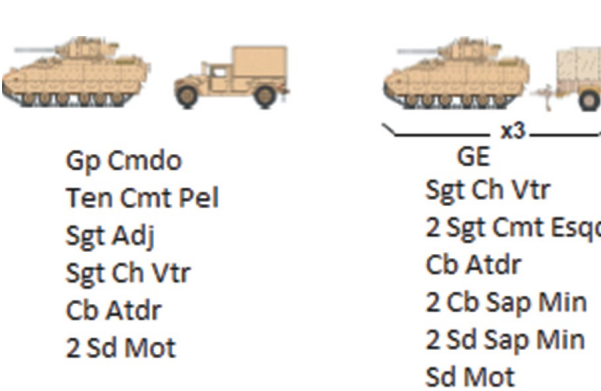


Figura 8: Pelotão de Engenharia de Combate estadunidense.  
 Fonte: adaptado de EUA (2014).

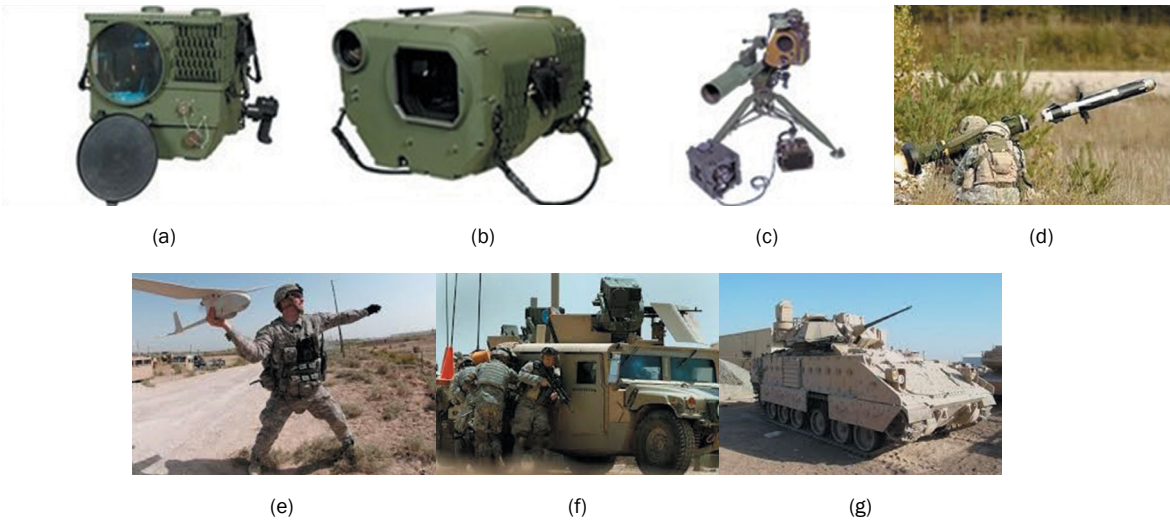


Figura 6: Equipamentos utilizados pelo Exército Estadunidense: *LRAS3* (a), *ELRAS3* (b), *TOW ITAS* (c), *Javelin* (d), *Raven B* (e), *Humvee* (f) e *Bradley* (g).  
 Fonte: [www.globalsecurity.com](http://www.globalsecurity.com).

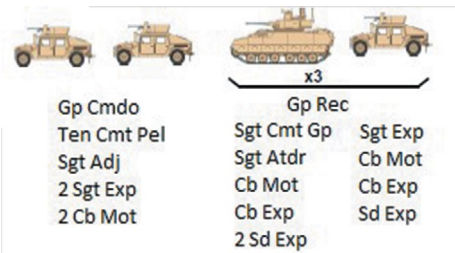


Figura 7: Pelotão de Reconhecimento do *Combined Arms Battalion*.  
 Fonte: adaptado de EUA (2014).

Dentro da estrutura do BE Cmb Bld estadunidense, ainda existe um pelotão SARP. Esta fração é composta por SARP de diferentes categorias, para observação e reconhecimento em diferentes altitudes.

O Exército Estadunidense não possui uma fração específica para apoiar as frações de R&S da Bda Bld. Todavia, seus Pel E Cmb Bld possuem meios para prestar este apoio, caso seja necessário.

## ANÁLISE

O objetivo deste trabalho não é propor uma nova doutrina, apenas chamar a atenção para a falta de apoio de engenharia nas frações de R&S da tropa blindada. Os exemplos de outros países mostram que ele varia muito, conforme as experiências colhidas em missões recentes daqueles exércitos. Enquanto a Alemanha possui uma fração específica para realizá-lo, os Estados Unidos não possuem. Todavia, em ambos os casos, as frações de engenharia que realizam reconhecimentos empregam novas tecnologias.

No caso brasileiro, as frações de R&S tem necessidade de engenheiros. Todavia, isto não é possível, seja pela doutrina, que considera como menor fração de emprego o Pel E Cmb Bld, seja pelos meios, já que este não possui meios mecanizados ou motorizados.

Alguns equipamentos, como SARP e SGCB, deveriam ser inseridos no treinamento dos militares, de forma a aumentar a eficiência dos reconhecimentos e agilizar o trâmite de informações entre as frações que conduzem o reconhecimento e o BE Cmb Bld, afim de se informar a ED ou o Gpt E enquadrante. Estes equipamentos apresentam um diferencial tecnológico indissociável, capaz de multiplicar o poder de combate com efetividade em momentos decisivos das operações (BRASIL, 2014). Atualmente, algumas frações possuem SARP em sua organização. É o caso da Brigada de Infantaria Pára-quedista, que possui um destacamento SARP em seu organograma. Eles utilizam o Horus FT-100 (Fig. 9), desenvolvido pelo Instituto Militar de Engenharia. Os SARP são utilizados em operações IRVA, realizando reconhecimentos táticos, operacionais e de engenharia.

Na tropa blindada, os SARP estão presentes no pelotão de comando dos BIB, RCB e RCC. Existe a previsão de apenas um destes sistemas por OM. Não está previsto seu emprego no BE Cmb Bld.



Figura 9: Exemplo de Aeronave Remotamente Pilotada e sua Estação de Controle de Solo.

Fonte: BRASIL (2018)

Dentre os diversos equipamentos que são essenciais para o apoio de engenharia para R&S, os que merecem destaque são: rádio satelital, *smartphones*, estação meteorológica digital, telêmetro laser, equipamento de destruição, computador robustecido, penetrômetro de cone, etc. Estes são equipamentos que aumentam a capacidade das frações de R&S e estão relacionadas às atividades de engenharia.

Para as frações de R&S, o foco principal é obter informações acerca do inimigo, com ênfase em definir seu valor e localização. Para os engenheiros, o objetivo é o terreno, indicando os locais onde existem obstáculos, sua natureza e características e a possibilidade de desbordá-los, de forma que os já escassos meios de engenharia sejam utilizados com eficiência e presteza.

Os reconhecimentos conseguem informações acerca das características, atividades e recursos de um inimigo ou potencial inimigo. Também obtém informes seguros e características meteorológicas, hidrográficas e geoespaciais a respeito de um lugar ou população.

As frações de R&S estão, normalmente, cumprindo diversas missões simultâneas, não conseguindo concentrar todos o seu pessoal e material em somente uma delas. Dessa forma, incluir no seu rol de atribuições a obtenção de informações detalhadas sobre o inimigo e o terreno pode fazer com que os dados coletados não sejam precisos e eficientes para o escalão superior. Sendo assim, o suporte de engenheiros cresce de importância nessas atividades.

Supondo que seja criada uma fração específica de engenharia para as missões de R&S, essa precisaria se aderir com as frações que apoiam, de forma a estabelecer uma relação de confiança e familiaridade necessária ao cumprimento de suas missões. O seu treinamento deveria ter assuntos variados, desde aqueles específicos de engenharia, como explosivos, minas, AEI, armadilhas, equipamentos de

engenharia e como reportar obstáculos, até aqueles típicos de frações de R&S, como observação avançada de fogos, furtividade, técnicas de infiltração e de comunicações. Talvez a abertura do Estágio Tático de Pelotão de Exploradores do centro de instrução de blindados para sargentos de engenharia fosse uma oportunidade para ambientar os engenheiros com as atividades de R&S.

## CONCLUSÃO

Este trabalho abordou a ausência do apoio de engenharia para as frações de R&S das Bda Bld. Foram mostradas as doutrinas dos Exércitos Alemão e Estadunidense quanto ao assunto. Também foi levantada a importância da incorporação de novas tecnologias para aumentar as capacidades relativa a obtenção de informações de interesse da engenharia, agilizando o seu fluxo, bem como determinando o primoroso emprego dos escassos meios de engenharia.

O uso de engenheiros em atividades de reconhecimento é fundamental. A criação de frações específicas para apoiar as frações de R&S é desejável. A experimentação doutrinária poderia confirmar ou refutar esta teoria, bem como definir os equipamentos, técnicas, táticas, procedimentos e efetivo desta fração, seja para o apoio aos Esqd C Mec ou aos Pel Exp.

## REFERÊNCIAS

ALEMANHA. **Arbeitshilfe der Pioniertruppe**. Ingolstadt, 2011a.

ALEMANHA. **Einsatzkonzept Pionieraufklärungstrupp (PiAufklTrp) „FENNEK“**. Ingolstadt, 2011b.

ALEMANHA. Manual HDV 281/100. **Die Bataillone der Pioniertruppe**. Colônia, 2000.

BRASIL. Comando de Operações Terrestres. Caderno de Instrução CI 17-1-1. **O Pelotão de Exploradores**. 1. ed. 2002a.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Manual de Campanha EB 70-MC-10.223. **Operações**. 5. ed. 2017.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. Manual de Campanha C 2-36. **Esquadrão de Cavalaria Mecanizado**. 1. ed. 1982.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Manual de Campanha C 5-1. **Emprego da Engenharia**. 3. ed. 1999.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Manual de Campanha C 5-7. **Batalhão de Engenharia de Combate**. 2. ed. 2001.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Manual de Campanha C 5-10. **O apoio de Engenharia no Escalão Brigada**. 2. ed. 2000.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Manual de Campanha C 5-36. **O Reconhecimento de Engenharia**. 2. ed. 1997.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Manual de Campanha C 17-20. **Forças Tarefas Blindadas**. 3. ed. 2002b.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Manual de Campanha EB 20-MC-10.214. **Vetores Aéreos da Força Terrestre**. 1. ed. 2014.

\_\_\_\_\_. Departamento de Educação e Cultura do Exército. Manual Técnico EB60-MT-34.403. **Precursor Paraquedista**. 1. ed. 2018.

DEROSIER, C. M. **Assessing Engineer Transformational Concepts**. Monografia (Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado Maior dos Estados Unidos da América, Fort Leavenworth, 2005.

EUA. **MCoE Supplemental Manual 3-90 Force Structure Reference Data**. Fort Benning, 2014.

FOX, A. C. **O Estado da Cavalaria: Uma Análise do Elemento de Reconhecimento e Segurança no Exército dos EUA**. Tradução Jório Corrêa da Cunha Filho. Fort Leavenworth, 2016.

MACGRATH, J. J. **Troops on the ground: troop density in contingency operations**. Fort Leavenworth, 2006.

MORGAN, P. E. C. A. **Assessing Full Spectrum Brigade Combat Team Engineer Capability**. 2009. Tese (Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado Maior dos Estados Unidos da América, Fort Leavenworth, 2009.

NESTOR, D. A. J. **Engineer Force Structure within the Heavy Brigade Combat Team**. 2008, 67p. Monografia (Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado Maior dos Estados Unidos da América, Fort Leavenworth, 2008.

O'HARA, T. **Engineer support to future full spectrum operations**. 2008. 34p. Dissertação (Mestrado em Ciências Estratégicas) - Escola Superior de Guerra dos Estados Unidos da América, Carlisle, 2008.

WILSON, D. **Combat Engineers in the Mechanized/Armored Fight: More Mobile, More Lethal**. Rotação NTC, nº 98-10. Disponível em: <[www.globalsecurity.org/military/library/report/call/call\\_00-1\\_ch1.htm](http://www.globalsecurity.org/military/library/report/call/call_00-1_ch1.htm)>. Acesso em: 11 Out. 2017.

# O EMPREGO DE VEÍCULOS BLINDADOS PELA INFANTARIA DO EXÉRCITO ALEMÃO

**RESUMO:** A Infantaria alemã emprega veículos blindados desde a 2ª Guerra Mundial. A partir da década de 1950, ocorreu grande avanço na tecnologia, na mobilidade, no poder de fogo, bem como na doutrina de emprego desses carros. O artigo tem a finalidade de analisar as características, a evolução e o modo de emprego dos veículos blindados utilizados pelas tropas de Infantaria do Exército Alemão. Na Alemanha, a viatura blindada de combate de Infantaria denomina-se *Schützenpanzer*. Esses veículos devem ter a capacidade de acompanhar os carros de combate, provendo suporte e proteção, particularmente contra a Infantaria inimiga dotada de armamento anticarro. A Infantaria alemã também emprega viaturas blindadas de transporte de pessoal, com a finalidade específica de conduzir as tropas com segurança nos deslocamentos ou até as proximidades dos objetivos, não sendo adequados para o combate embarcado. Como conclusão, verifica-se que a recente anexação da Península da Criméia pela Federação Russa promoveu mudanças significativas no planejamento da capacitação e da estrutura das Forças Armadas Alemãs, resultando na prioridade de investimentos no desenvolvimento e na aquisição de veículos blindados, com o objetivo de renovar toda frota de carros de combate e *Schützenpanzer* até o ano de 2050.

**ZUSAMMENFASSUNG:** Die deutsche Infanterie setzt seit dem Zweiten Weltkrieg gepanzerte Fahrzeuge ein. Beginnend in den 1950er Jahren wurden große Fortschritte in Technologie, Mobilität, Feuerkraft und der Lehre von der Beschäftigung dieser Autos gemacht. Der Artikel hat zum Ziel, die Eigenschaften, die Entwicklung und die Art und Weise der Verwendung der gepanzerten Fahrzeuge der Infanterietruppen der deutschen Armee zu analysieren. In Deutschland heißt der Schützenpanzer Schützenpanzer.

Diese Fahrzeuge müssen in der Lage sein, die Kampfpanzer zu begleiten, um Unterstützung und Schutz zu bieten, insbesondere gegen die feindliche Infanterie, die mit einer Anti-Car-Bewaffnung ausgestattet ist. Die deutsche Infanterie beschäftigt auch gepanzerte Mannschaftswagen, mit dem besonderen Zweck, die Truppen auf Reisen oder in der Nähe der Ziele sicher zu führen, und ist nicht für den Kampf an Bord geeignet. Zusammenfassend hat die jüngste Annexion der Krim-Halbinsel durch die Russische Föderation zu erheblichen Änderungen in der Planung der Ausbildung und Struktur der Bundeswehr geführt, was den Vorrang von Investitionen in die Entwicklung und den Erwerb von gepanzerten Fahrzeugen mit dem Ziel hat erneuern Sie bis zum Jahr 2050 die gesamte Tank- und Schützenpanzer-Flotte.



CARLOS AUGUSTO DE  
FASSIO MORGERO

O autor é Tenente-Coronel de Infantaria da turma de 1996 da AMAN. Atualmente, é aluno do Curso de Comando e Estado-Maior Internacional em Hamburgo na Alemanha.



Figura 1: Veículo Blindado sobre rodas e sobre lagartas durante a 2ª Guerra Mundial.

Fonte: <https://hojenasegundaguerramundial.files.wordpress.com>.

## INTRODUÇÃO

Há pouco mais de um século, durante a Primeira Guerra Mundial, os carros de combate foram utilizados pela primeira vez em operações militares. Desde então, a tecnologia desse poderoso sistema de armas, bem como sua doutrina de emprego, passou por grande evolução.

O carro de combate (CC) é um veículo de combate blindado, caracterizado por sua grande mobilidade tática e poder de fogo, sendo, normalmente, empregado pela cavalaria de um exército. Com o seu protagonismo a partir da 2ª Guerra Mundial, outras especializações militares como a logística, a engenharia, as comunicações, a artilharia e a infantaria também precisaram evoluir e adaptar seus meios, estruturas e doutrina.

Esse artigo tem a finalidade de analisar as características, a evolução e o modo de emprego dos veículos blindados empregados pelas tropas de infantaria do Exército Alemão. Ressalta-se que as definições empregadas pelo Exército Alemão referentes às tropas de infantaria blindadas, mecanizadas ou motorizadas, podem diferir dos atuais conceitos em uso na doutrina militar brasileira. As tropas de infantaria blindada, por

exemplo, são enquadradas em uma arma específica: os *Panzergranadiere* (fuzileiros blindados), tropa considerada a infantaria mecanizada do Exército Alemão. Por sua vez, as tropas alemãs de Infantaria equipadas com veículos blindados sobre rodas são consideradas tropas de infantaria motorizada.

## HISTÓRIA

Nos anos que antecederam à 2ª Guerra Mundial, líderes militares alemães já estavam convencidos de que os carros de combate seriam o principal sistema de armas das forças terrestres nos próximos conflitos militares. Esse pensamento levou a uma série de alterações da doutrina militar da época, dentre elas uma grande evolução na forma de emprego das tropas de Infantaria.

Em 1937, o general Heinz Guderian, considerado o maior teórico da forma de emprego das tropas Blindadas alemãs durante a 2ª Guerra Mundial, escreveu sobre a importância das escoltas de proteção aos carros de combate. Segundo Guderian (1937), essas tropas deveriam ser dotadas com veículos com grande mobilidade no campo e com capacidade de transportar tropas de infantaria com relativa segurança. Essa ideia

foi concretizada poucos anos mais tarde, com o desenvolvimento de um veículo de transporte blindado sobre rodas e lagartas, no qual foi empregado na guerra.

Em alinhamento com esse pensamento, durante a 2ª Guerra Mundial, desenvolveu-se o conceito do emprego de tropas de infantaria, dotadas de veículos blindados, como componente da divisão de cavalaria blindada da *Werhmacht* (Forças Armadas Alemãs do III Reich). Até então, os carros de combate, caracterizados por sua grande mobilidade e poder de fogo, avançavam pelos campos de batalha com uma velocidade que a Infantaria não conseguia acompanhar, tornando-os vulneráveis aos ataques das tropas inimigas.

Essa evolução doutrinária resultou no aumento da proteção e da mobilidade de parcela das tropas de infantaria, as quais foram capacitadas a acompanhar e proteger de forma mais eficaz os carros de combate da cavalaria. Essas tropas de infantaria receberam a denominação de *Panzergrenadiere* e foram empregadas, inicialmente, apenas como tropas de apoio ou de acompanhamento das tropas de cavalaria blindada.

No decorrer da guerra, a importância dessas tropas ficou cada vez mais evidente, e a partir de 1943, os *Panzergrenadiere* passaram a fazer parte da estrutura das divisões de cavalaria blindada e a atuar de forma conjunta com as tropas de cavalaria. A possibilidade da rápida mudança do combate embarcado para o combate desembarcado, no qual os militares atuavam como infantaria a pé, tornava esta tropa bastante flexível. Desse modo, já na segunda metade da guerra, o efeito multiplicador gerado pelas tropas de infantaria embarcada, imaginado por Guderian tornou-se realidade.

Nas ações de Defesa, normalmente os *Panzergrenadiere* permaneciam em reserva, em conjunto com tropas de cavalaria blindada, com a principal missão de realizar contra-ataques. Para ações militares em terrenos difíceis, como florestas ou regiões montanhosas, a infantaria a pé continuou a ser, frequentemente, a mais indicada.

Segundo Simpkin (1985), alguns anos após o término da 2ª Guerra Mundial, com a criação da *Bundeswehr* (atual nome das Forças Armadas Alemãs), a infantaria dotada com veículos blindados ressurgiu

como arma própria, ao lado das tradicionais infantaria e cavalaria. Portanto, o novo Exército Alemão, criado em meados da década de 1950, reincorporou o conceito dos “*Panzergrenadiere*”.

O Exército Alemão voltou à ativa, oficialmente, em 12 de novembro de 1955. Nesse ano, foi criada na Alemanha a denominada Estrutura do Exército I, com oito divisões de infantaria, duas divisões de cavalaria blindada, uma divisão de infantaria pára-quedista e uma divisão de infantaria de montanha. De acordo com Richter (2004), as tarefas dos *Panzergrenadiere* na época eram assim descritas:

1. Apoiar e proteger os carros de combate com os armamentos e meios disponíveis, por meio do combate embarcado.
2. Combater o inimigo pelo fogo e movimento em ações de ataque ou defesa, por meio do combate embarcado, com ou sem o apoio de carros de combate.
3. Realizar o combate inicial, a fim de permitir o aproveitamento do êxito das tropas de cavalaria blindada.
4. Apoiar e proteger os carros de combate, por meio do combate desembarcado.
5. Combater o inimigo como infantaria a pé, quando necessário.

No início na década de 1960, novas mudanças foram implementadas na estrutura do Exército Alemão. As brigadas passaram a ser a estrutura base das divisões e possuíam todas as armas e especializações, com a finalidade de empregar o princípio do Combate das Armas Combinadas. Assim, as brigadas foram estruturadas com capacidade para combater no nível tático, de forma isolada e independente (DEINHARDT, 2012).

A divisão de cavalaria blindada passou a ter duas brigadas de cavalaria blindadas e uma brigada *Panzergrenadiere*. A divisão *Panzergrenadiere*, por sua vez, possuía duas brigadas *Panzergrenadiere* e uma brigada de cavalaria blindada. Cada uma dessas brigadas possuía um batalhão de artilharia blindado, um batalhão de suprimentos, uma companhia de engenharia blindada e uma companhia de defesa química, biológica, radiológica e nuclear (DQBRN) (DEINHARDT, 2012).

Naquela ocasião, o veículo blindado empregado pelos *Panzergrenadiere* era o HS-30, o qual possuía as seguintes capacidades: permitir que a tropa combatesse embarcada; permitir a rápida mudança da situação de combate embarcado para o combate desembarcado; combater em conjunto com os carros de combate, a fim de obter um efeito multiplicador; além de ser um sistema de armas com grande efetividade, alcance, e proteção blindada, considerando os padrões da época (KLOS, 2010).

Devido à indisponibilidade para mobiliar todas as tropas previstas com o HS-30, optou-se por mobiliar alguns dos batalhões *Panzergrenadiere* com a Viatura Blindada de Transporte de Pessoal (VBTP) M-113 americano, apesar da contraindicação desse veículo para o combate embarcado, o que limitava a capacidade para o acompanhamento e a proteção das tropas de cavalaria.

Ainda na década de 1960, a Alemanha desenvolveu uma nova família de blindados, destinados a finalidades diversas, tais como: veículo de combate de infantaria, veículo blindado com canhão, veículo blindado com lançador de foguete, veículo blindado com morteiro 120mm e veículo blindado para defesa antiaérea. De acordo com a doutrina da época, os *Panzergrenadiere* combatiam do interior dos carros blindados e eram especialmente indicados para ações de surpresa e grande mobilidade. O fogo dos canhões dos veículos e a blindagem permitiam grande flexibilidade para a tropa, que realizava o desembarque apenas quando sua missão pudesse ser cumprida de forma mais eficaz (RICHTER, 2004).

A partir de 1968, a estratégia da OTAN sofreu alterações significativas, passando da chamada “Retaliação Massiva” para a “Resposta Flexível”. Nesse contexto, cresceram de importância o planejamento e a preparação de ações militares destinadas à defesa dos territórios amigos. Essa mudança trouxe reflexos significativos para a Política de Segurança e Defesa dos países membros da Organização, em especial para a Alemanha. Com essa nova estratégia, a forma de emprego das tropas de *Panzergrenadiere* também precisou ser adaptada. Segundo Deinhardt (2012), as Forças Armadas Alemãs realizaram uma reestruturação de suas tropas a partir do ano de 1970, a fim de se adequar à nova realidade política.

Os *Panzergrenadiere* foram mobiliados com a VBC Fuz MARDER, em substituição aos HS-30 e M-113. A Tropa passou a executar também ações de defesa, sendo particularmente indicada para o combate contra tropas de infantaria e contra tropas anti-carro. O Exército Alemão evoluiu sua estrutura para quatro divisões de cavalaria blindadas, quatro divisões *Panzergrenadiere*, duas divisões de infantaria, uma divisão de infantaria de montanha e uma divisão de infantaria pára-quedista. No total, havia 13 brigadas de cavalaria blindada e 11 brigadas *Panzergrenadiere*, com um total de 34 batalhões *Panzergrenadiere*.

A partir de 1976, o MARDER ganhou o reforço do míssil anticarro MILAN. O MILAN possui um alcance de cerca de 2000 metros e seus alvos principais são os diversos veículos blindados inimigos. Para que houvesse espaço no interior do carro para o novo armamento, os Grupos de Combates foram reduzidos de dez para nove soldados.

No início na década de 1980, o Exército Alemão realizou mais uma grande mudança estrutural. O total de 12 divisões permaneceu inalterado, sendo que as 36 brigadas eram estruturadas em 17 brigadas de cavalaria blindadas, 15 brigadas *Panzergrenadiere*, três brigadas de infantaria pára-quedista e uma brigada de infantaria de montanha. O principal carro de combate era o LEOPARD 1 e a principal viatura blindada de combate de fuzileiros era o MARDER. Os sistemas anticarros utilizados eram o HOT e o MILAN (KEMP, 2016).

As brigadas de cavalaria blindada passaram a ter três regimentos de carros de combate, um batalhão *Panzergrenadiere* e um grupo de artilharia blindado. Cada regimento de carros de combate possuía 33 carros de combate. O batalhão *Panzergrenadiere* possuía 43 viaturas blindadas e o grupo de artilharia contava com 18 obuseiros. As brigadas *Panzergrenadiere* possuíam, por sua vez, suas forças equilibradas em dois batalhões *Panzergrenadiere* e dois regimentos de carros de combate com 33 carros de combate cada, um grupo de artilharia blindado com 18 obuseiros e um batalhão logístico (KEMP, 2016).

Com a Reunificação da Alemanha em 1990, a estrutura do Exército precisou ser profundamente adaptada, a fim de incorporar os meios e pessoal do

Exército da Alemanha Oriental. A situação política caracterizava-se por uma radical transformação. Com o suposto fim da ameaça de uma guerra convencional ou nuclear em solo europeu, a prioridade passou a ser o combate ao terrorismo internacional. Nesse contexto, as Forças Armadas Alemãs priorizaram o preparo e o emprego para missões de estabilização. Nesse período, a *Bundeswehr* sofreu uma significativa redução de efetivos e de meios. O combate de alta intensidade passou a ser considerado uma realidade distante e exercícios militares com essa finalidade foram significativamente reduzidos (ROSENTHAL, 2017).

## VEÍCULOS BLINDADOS EMPREGADOS PELA INFANTARIA NOS DIAS ATUAIS

*Infantry Fighting Vehicles* (IFV) ou Viatura Blindada de Combate de Fuzileiros (VBC Fuz) são consideradas a evolução dos *Armored Personal Carrier* (APC) ou Viaturas Blindadas de Transporte de Pessoal (VBTP). Na Alemanha, as VBC Fuz são denominadas *Schützenpanzer*, enquanto os *Kampfpanzer* são os *Main Battle Tank* (MBT) ou Viatura Blindada de Combate Carro de Combate (VBCCC).

A maioria das VBTP das décadas de 1950 e 1960, como a estadunidense M-113, possuem como característica mais importante a capacidade de transportar um grupo de fuzileiros, com a segurança proporcionada pela blindagem do veículo, até o desembarque para o combate. Essas viaturas não são adequadas para o combate embarcado.

Por sua vez, as VBC Fuz devem ter a capacidade de acompanhar os carros de combate, provendo suporte e proteção particularmente contra a infantaria inimiga dotada de armamento anticarro. Para operacionalizar essa capacidade, as VBC Fuz devem possuir características que permitam o combate dos fuzileiros embarcados, além de mobilidade tática e proteção blindada similar as VBCCC, o que resulta no peso elevado do carro.

No ano de 1965, o carro de combate LEOPARD 1 entrou em operação no Exército Alemão. Com a finalidade de incorporar um veículo blindado com a capacidade de transportar tropas de infantaria com proteção, permitindo o emprego de Forças-Tarefas

em conjunto com os carros de combate, a empresa *Rheinmetall* desenvolveu e produziu o MARDER 1, veículo empregado pelos *Panzergradiere* a partir do ano de 1971. Esse modelo possui um canhão de 20mm, uma proteção mínima contra calibre de .50 e a capacidade de transportar um total de três tripulantes e até oito militares equipados. Até a década de 1990, o MARDER continuou a ser a principal VBC Fuz do Exército Alemão e novas versões do veículo foram desenvolvidas e produzidas, sendo o MARDER 1A5 a versão mais moderna e ainda em pleno uso (Fig. 2).



Figura 2: Viatura Blindada de Combate de Fuzileiros MARDER  
Fonte: <http://www.bundeswehr.de/>

A partir do final da década de 1990, as empresas alemãs *Rheinmetall* e *Krauss-Maffei Wegmann* projetaram a VBC Fuz PUMA, com a finalidade de ser o principal sistema de armas dos *Panzergradiere* e atuar de forma eficiente em conjunto com o LEOPARD 2. Atualmente, o PUMA é a mais moderna VBC Fuz do Exército Alemão (Fig. 3) e é considerada uma das melhores do mundo. O veículo possui uma plataforma sobre lagartas, um canhão de calibre 30mm, um periscópio com capacidade de 360 graus e uma torre, a qual é operada inteiramente de forma remota, permitindo que o comandante, o atirador e o motorista sentem-se lado a lado no interior do veículo. O PUMA pode atingir o peso de 43 toneladas e uma velocidade de até 70 Km/h. O carro é dotado de alta tecnologia e pode ser transportado pelos aviões Airbus A400M.

Desde 2010, o PUMA vem substituindo gradualmente o MARDER. Até setembro de 2016, um total de 87 veículos já haviam sido entregues para o Exército Alemão, de um total de 151 previstos (ROSENTHAL, 2017).



Figura 3: Viatura Blindada de Combate de Fuzileiros PUMA.  
Fonte: <http://www.deutschesheer.de>.

O FUCHS ou FOX (Fig. 4) é um veículo sobre rodas, empregado no Exército Alemão com diversas finalidades, entre as quais o transporte de tropas de infantaria, ações de reconhecimento, DQBRN, guerra eletrônica, como viatura blindada de engenharia, entre outras. Esse carro foi produzido pela empresa *Rheinmetall*, e está em operação na Alemanha desde o ano de 1979. A partir de 2001, também passou a ser empregado uma versão modernizada do carro, denominada FUCHS 2 (RICHTER, 2004).

Atualmente, o FUCHS 2 é empregado pelas diversas tropas de infantaria: como as tropas *Panzer-grenadiere*, leve, de montanha e de polícia. O veículo pode ser equipado com uma diversidade de armamentos, entre os quais um canhão de 30mm ou uma metralhadora de 7,62mm. Os veículos empregados no Afeganistão foram adaptados para operar com uma metralhadora pesada M2 *Browning* .50 e um lançador de granada (BOHNERT, 2017).

O FUCHS foi empregado com sucesso nas guerras do Kosovo e do Golfo. Para as missões de estabilização no Afeganistão, o carro foi equipado adicionalmente com uma proteção especial anti-minas. Além da Alemanha, outras nações também adquiriram o veículo: Argélia, Kuwait, Israel, Noruega, Reino Unido, Estados Unidos, Emirados Árabes Unidos e Venezuela (BOHNERT, 2017).

O BOXER (Fig. 5) é um veículo blindado sobre rodas empregado pelo Exército Alemão. É considerado um *Multi-Role Armoured Vehicle* (MRAV), e sua plataforma pode ser adaptada para compor módulos de operação variados, tais como: posto de comando mó-



Figura 4: Viatura Blindada de Transporte de Pessoal FUCHS.  
Fonte: [https://de.wikipedia.org/wiki/Fuchs\\_\(Panzer\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Fuchs_(Panzer)).

vel, transporte de tropas, transporte de cargas, ambulância, treinamento de motoristas entre outros. O veículo foi desenvolvido pela empresa *Rheinmetall* com o propósito de substituir os M-113 e os FUCHS. Existe previsão da substituição dos FUCHS por BOXERS até o início da próxima década (ROSENTHAL, 2017).

O BOXER é um veículo sobre rodas com tração 8x8, com muito boa mobilidade na estrada ou no campo. Possui excelente proteção contra minas, artefatos explosivos improvisados e fogos diretos. O carro pode alcançar uma velocidade máxima superior aos 100 Km/h e transporta até 10 militares totalmente equipados (KEMP, 2016).

O veículo pode pesar até 38,5 toneladas e possui uma estação de arma leve FLW200, a qual pode ser operada remotamente com uma metralhadora pesada .50 ou um lançador automático de granadas de 40mm. O veículo também pode ser equipado com uma torre não tripulada de 30mm ou com uma Torre LANCE de dois homens armada com canhão de 30mm (ROSENTHAL, 2017).

A partir de 2011, o BOXER foi testado em combate em operações militares no Afeganistão, com excelentes resultados, demonstrando muito boa mobilidade em terrenos difíceis. Por conta disso, o governo alemão pretende aumentar a aquisição de BOXER, com previsão de frota superior aos 400 veículos até o ano 2020. Além da Alemanha e da Holanda, que já possuem o veículo, a Lituânia e a Austrália fecharam contrato para aquisição de 88 e 211 viaturas, respectivamente, e a Arábia Saudita e o Reino Unido estão em fase de negociação para a aquisição dessa viatura (ROSENTHAL, 2017).



Figura 5: Viatura Blindada de Transporte de Pessoal BOXER.  
Fonte: [https://de.wikipedia.org/wiki/GTK\\_Boxer](https://de.wikipedia.org/wiki/GTK_Boxer).

O DINGO é um veículo blindado sobre rodas 4x4, com capacidade de proteção contra minas, tiros de fuzil, fragmentos de artilharia e ameaças QBRN. Ele pode ser equipado com uma metralhadora MG3 7,62mm na sua torre remotamente controlada. Na versão mais moderna, o DINGO 2 (Fig. 6) pode conduzir até 8 militares e ser equipado com a torre FLW200 para metralhadora .50 ou lançadores automáticos de granada de 40mm. O carro foi utilizado em operações militares no Afeganistão e está em uso nos exércitos da Alemanha, Bélgica, Áustria e Noruega, entre outros (BOHNERT, 2017).

Além dos veículos citados, as tropas de infantaria leve alemã empregam uma variedade de outros veículos blindados de menor porte, como o MUNGO, o EAGLE, o ENOK e o FENNEK.

## UM BREVE OLHAR NO FUTURO DAS FORÇAS ARMADAS ALEMÃS

No século XXI, a situação política mudou radicalmente. Após a anexação da Península da Crimeia pela Federação Russa, o combate de alta intensidade voltou a ser uma hipótese provável de emprego das Forças Armadas Alemãs, em especial no teatro de operações do leste europeu. No ano de 2017, ocorreu na Alemanha uma série de seminários, com vistas a planejar e operacionalizar uma grande transformação das Forças Armadas Alemãs para os próximos anos. A previsão é que os efetivos voltem a crescer, bem como o investimento no desenvolvimento, produção e aquisição de viaturas blindadas para a infantaria e carros de combate para a cavalaria.



Figura 6: Viatura Blindada Multitarefa 4x4 DINGO2.  
Fonte: <http://www.kmweg.com/>.

Nesse novo cenário, e de forma distinta ao treinamento centrado apenas em missões de estabilização, no ano de 2017 ocorreram exercícios militares com a participação de grandes efetivos de tropas e de meios no terreno, no nível divisão de exército, com cenários centrados no combate de alta intensidade e no contexto de ações ofensivas, bem como do emprego de tropas na defesa do território nacional de ameaças oriundas do leste europeu.

A Alemanha deve continuar com sua estratégia de participar ativamente na solução de crises e conflitos ao redor do mundo e ter papel ativo na Política de Segurança e Defesa da OTAN.

Uma futura ameaça à soberania de países do leste europeu que integram a OTAN é vista pelos alemães, nos dias de hoje, como uma possibilidade de emprego de suas tropas. Problemas como o terrorismo internacional, migração em larga escala e ameaças às rotas de comércio continuarão sendo prioridade.

Como consequência, a tendência é que os investimentos na área da defesa e os efetivos das Forças Armadas voltem a crescer, bem como o foco no preparo para o combate de alta intensidade. Existem projetos para aumentar a aquisição de veículos blindados e já está em andamento o desenvolvimento de uma nova plataforma para dotar a cavalaria blindada alemã com um novo carro de combate.

Embora outros países europeus, como a França, tenham adotado a solução de empregar uma viatura blindada sobre rodas 8x8 para atuar com os carros de combate, a Alemanha continuará a priorizar no longo prazo VBC Fuz sobre lagartas para compor Força-Tare-

fa com o LEOPARD 2. Até o ano de 2025, a previsão do Exército Alemão é que sete batalhões *Panzergranadiere* estejam equipados com os PUMA e quatro batalhões permaneçam equipados com os MARDER (ROSENTHAL, 2017).

Até 2030, a previsão é que todas as unidades de *Panzergranadiere* estejam equipadas com os carros PUMA. Nesse mesmo ano, existe a previsão de iniciar o emprego de um novo CC nas unidades de cavalaria, em substituição gradual aos LEOPARD 2 (ROSENTHAL, 2017).

## CONCLUSÃO

A estrutura atual do Exército Alemão reflete de forma clara a prioridade de emprego de tropas blindadas pelas forças terrestres. No momento, existem três divisões, das quais duas são divisões de cavalaria blindadas e a outra é uma divisão de forças de ação rápida. As divisões de cavalaria blindadas possuem, como tropas de combate, tropas de cavalaria blindada e tropas de *Panzergranadiere*. Os *Panzergranadiere* se equivalem, na estrutura do Exército Brasileiro, à infantaria blindada.

A reunião dos meios da infantaria blindada em uma arma denominada *Panzergranadiere*, distinta das tradicionais cavalaria e infantaria, demonstra a relevância das tropas de fuzileiros blindados no modelo alemão. Essas tropas são as mais adequadas para o emprego em conjunto com os carros de combate e como já descrito neste artigo, possuem como plataforma principal, as VBC Fuz PUMA e MARDER.

Para mobiliar as demais tropas de infantaria, a Alemanha vem priorizando a aquisição dos carros BOXER 8x8. Essas viaturas possuem, como maiores vantagens, a capacidade de trafegar longas distâncias em estrada, menores demandas de manutenção e um maior conforto à tropa embarcada. Nesse sentido, esses veículos possuem grande mobilidade estratégica e operacional, sendo indicados para combates de média e baixa intensidade em operações de estabilização.

Por fim, pode-se afirmar que, pouco mais de um século após a utilização dos primeiros veículos blindados em operações militares, o Exército Alemão continua priorizando os investimentos no desenvolvimento e na aquisição desse sistema de armas e planeja reno-

var toda sua frota de CC e VBC Fuz até o ano de 2050. Para os alemães, ao lado dos novos desafios, tais como a guerra cibernética, a inteligência artificial e a utilização de SARP, o emprego dos veículos blindados continuará sendo fator decisivo para o sucesso das forças terrestres do século 21.

## REFERÊNCIAS

BOHNERT, Marcel; Neumann, Andy. **German Mechanized Infantry on Combat Operations in Afghanistan**. Carola Hartmann Miles-Verlag. 2017.

DEINHARDT, André. **Panzergranadiere im Kalten Krieg**: Die Geschichte einer Truppengattung zwischen „Massive Retaliation“ und „Flexible Response“ 1960 und 1970. Oldenbourg Verlag München. 2012.

GUDERIAN, Heinz. **Achtung – Panzer!**. Stuttgart, 1937.

KEMP, Ian. **Switching Over**. Revista Land Warfare International, Londres, v. 7, n. 3, p. 15-21, junho/julho, 2016.

KLOS, Dietmar. **Abgesessener Kampf – Infanterie und Panzergranadiere?** Revista Europäische Sicherheit & Technik, Bonn, n. 10, 2010.

RICHTER, Klaus Christian. **Panzergranadiere**: Eine Truppengattung im Spiegel ihrer Geschichte. Munster, 2004.

ROSENTHAL, Jürgen K.G. **Rüstungsprojekte der Bundeswehr im Überblick**. Revista Hardthöhen-Kurier, Bornheim, n. 2, p. 16-19, 2017.

SIMPKIN, Richard. **Race to the Swift**: thoughts on Twenty- First Century Warfare. Londres, 1985.

# CONSIDERAÇÕES SOBRE A EVENTUAL COMPRA DE CARROS DE COMBATE EM SUBSTITUIÇÃO AO LEOPARD 1 A5 BR

**RESUMO:** A aquisição da família de blindados Leopard 1, com as viatura blindada de combate carro de combate (VBCCC) Leopard 1 A5 BR e as viaturas blindadas de apoio de Engenharia e manutenção proporcionou uma revitalização momentânea da tropa blindada brasileira. O maior ganho, contudo, não foi a disponibilização de materiais mais novos à tropa, mas sim a significativa mudança cultural na gestão dos blindados, na filosofia de manutenção, nos processos de ensino e no desenvolvimento de uma metodologia eficiente de formação e adestramento de guarnições, incluindo o uso de simuladores, sobretudo dos carros de combate. Todavia, em 2027 está previsto o término da vida útil destes blindados, momento em que o Brasil, em tese, deveria estar iniciando a substituição da frota por outra mais moderna, seja ela de fabricação nacional ou aquisição no estrangeiro. O fato é que a opção pelo desenvolvimento de uma VBCCC nacional, caso seja adotada, provavelmente não seria capaz de cumprir o prazo até 2027, sobretudo com a histórica instabilidade econômica nacional, que tem aplicado, reiteradamente, contingenciamentos aos recursos destinados à defesa. Por outro lado, a compra de oportunidade tem sido ferramenta utilizada pelo Exército Brasileiro (EB) para aquisição de plataformas blindadas ao longo de sua história, o que, somado à questão econômica brasileira reforça a hipótese de que esta linha de ação seja a mais provável. O presente ensaio teve por objetivo analisar alguns aspectos relevantes que devem ser considerados para a aquisição de um carro de combate no mercado internacional, em substituição à frota Leopard 1 A5 BR, tecendo comentários sobre impactos que as opções disponíveis no mercado poderão acarretar.

**ABSTRACT:** The acquisition of Leopard 1 armor family, alongside Leo 1 A5 BR tanks, ARVs, Pioneers and Bibers,

has provided the Brazilian armored troops a momentary revitalization. The greater gain, although, wasn't the disponibilization of newer material but a significant cultural change in armor management, maintenance philosophy, educational processes and the development of an efficient crew training methodology that includes the use of simulators. In other hand, for 2027, it is forcasted the end of their use, time in wich Brazil, in tesis, should begin its fleet's substitution for a modern one, by nacional fabrication or foreign acquisition. The fact is that the option for developing a national tank, if chosen, probably will not be able to fulfill the schedule until 2027, even more so by the fact of brazilian's historical national economic instability applying contingencies to the defense budget. Besides that, buying oportunities has being a common tool used by the Brazilian Army in armored platforms acquisition throughout its history, wich added to the economic issue reinforce the hypotesis that this is the most probable option. The present study had the as objective analyse some relevant aspects that must be considered for acquiring a new tank on the international market in substitution of Leopard 1 Ar BR fleet, adding some comentaries about the impacts that the available option might bring.



DANIEL LONGHI  
CANÉPPELE

O autor é Major de Cavalaria da turma de 2001 da AMAN. Foi oficial de operações do 1º RCC. É operador e instrutor avançado de tiro da VBCCC Leopard 1 A5 BR. Atualmente é instrutor do CI Bld.

## INTRODUÇÃO

No início do século XXI, o Governo Brasileiro empreendeu um projeto de reestruturação de suas forças de defesa em busca da adequação às exigências do combate moderno. Uma série de documentos foi normatizada, com reflexos para todo o setor, inclusive para as tropas blindadas. Nesse escopo foi implementado o Projeto Leopard, contemplando a aquisição de viaturas blindadas (VB), simuladores, obras de infraestrutura nas Unidades, suporte logístico integrado (SLI), a tradução de manuais e a qualificação dos recursos humanos (RIBEIRO, 2012).

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).

O final do contrato de SLI marca, em tese, o fim da era Leopard 1 A5 BR no Brasil e o início de uma nova fase, onde outro carro de combate (CC), mais moderno e com capacidades superiores, deverá substituí-lo. Para tanto, o EB deverá ou desenvolver um projeto de CC nacional, seja ele com ou sem a parceria de empresas estrangeiras; ou comprar um produto pronto, buscando no mercado internacional uma opção viável e que atenda às necessidades nacionais de defesa.

Nesse contexto, diversos aspectos relevantes e, muitas vezes, desconhecidos por parte daqueles que não são especialistas no assunto se tornam cruciais para que se faça uma opção acertada. O objetivo final é solucionar as atuais demandas e evitar o surgimento de óbices gerados pela seleção de uma plataforma deixando de sequer considerar certos aspectos ou fazendo considerações equivocadas a respeito deles.

Esse estudo buscou, dessa maneira, analisar alguns aspectos fundamentais que devem ser levados em conta no estudo das opções de compra de oportunidade bem como elencar alguns impactos visualizados que poderão repercutir favorável ou desfavoravelmente no EB.

## PODER DE PENETRAÇÃO

Um dos principais aspectos a serem considerados na aquisição de uma nova VBCCC é o poder de penetração de seu armamento principal. Esse quesito, embora pareça ser eminentemente técnico, deve também ser analisado sob o viés estratégico. Em rápida análise do continente sul-americano, observa-se que o Leopard 1 A5 BR, dotado de canhão L7A3 de 105mm, principal VBCCC da força terrestre, está em desvantagem em relação ao Leopard 2 A4 chileno e ao T-72 B1 venezuelano.

A Colômbia, histórico parceiro militar dos EUA, é forte candidato à aquisição dos M1A1 ou A2 Abrams, e certamente essa seria uma linha de ação plausível face à ameaça blindada de um país vizinho. Além disso, o Peru, em 2013, testou o T-90 S, de origem russa, para substituir sua frota de T-55, o que em caso de confirmação de compra, também o colocaria em situação favorável em relação aos CC brasileiros. Tecnicamente, portanto, os CC do EB não teriam poder de penetração suficiente para vencer com um tiro a blindagem dos CC de quatro países sul-americanos, o que traz grandes prejuízos à capacidade dissuasória das forças blindadas nacionais.

Desse modo, a aquisição de um novo CC com maior poder de penetração é fundamental. O calibre a ser adotado deve, portanto, ser superior ao atual 105mm. No mercado internacional, existem basicamente os calibres 120mm, mais comuns nos países integrantes da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) e 125mm, mais comum nos países integrantes da antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS).

É pertinente salientar que os países listados na tabela 1 também possuem plataformas blindadas com canhões 105mm, porém, seus *Main Battle Tanks* (MBT), destinados ao enfrentamento de outros MBT modernos, possuem calibres 120 ou 125mm pois, do contrário, não seriam capazes de sobrepujar a blindagem inimiga.

A respeito do canhão fabricado pela *Rheinmetall* que equipa o Leopard 2, existe uma diferença relevante entre os modelos L44 e L55. O canhão L44 foi desenvolvido primeiro e equipou as primeiras versões desse carro. Com o tempo, o incremento nas blindagens fez com que fosse necessário aumentar o poder de penetração do canhão, uma solução adotada foi o aumento do comprimento do canhão em 1,30 metros, surgiu assim o L55 em 1991.

A mudança propiciou maior pressão dos gases, gerando mais energia para perfurar as blindagens e aumentando o alcance em cerca de 1500 metros. A partir da versão 2 A6, todos os carros passaram a receber o canhão L55.

Cumpra destacar que os atuais fabricantes de munições 120mm tem direcionado sua produção para canhões L55 e não mais L44. Assim, caso o Brasil opte por adquirir um CC com canhão 120mm, é importante que não faça a opção por versões obsoletas como o L44. Comprar o modelo L44 pode parecer vantajoso e, provavelmente, ele será oferecido pois estará estocado e fora de uso no país ofertante. Provavelmente também, haverá

amassadas, com estojos inchados, com indícios de exsudação, etc, em função de más condições ou longo tempo de armazenamento. A terceira é a compra apenas de munições de guerra, obrigando sua utilização para atividades de ensino e adestramento, uma vez que os estoques são para hipótese de conflito, portanto não são munições de treino. Esse último prejuízo traz riscos para a segurança, uma vez que ainda não possuímos polígonos de tiro com manga de segurança para munições de guerra onde haja estruturas adequadas de treinamento e impede a utilização de alvos móveis sensorizados pelo risco de sua destruição. O Brasil já vivenciou essa situação com a VBCCC Leopard 1 A5 BR.

CC	País de origem	Canhão	Calibre	Alma
MBT Challenger 2	Inglaterra	Royal Ordnance L11A5 ou L30	120mm	Raiada
MBT Leclerc	França	GIAT CN120-26/52		Lisa
MBT Leopard 2	Alemanha	Rheinmetall L44 ou L55		Lisa
MBT K2 Black Panther	Coreia do Sul			
MBT Type 90	Japão			
MBT M1A2 Abrams	EUA	Rheinmetall M256 L44		Lisa
MBT Merkava Mk4	Israel	IMI L44	Lisa	
MBT T-90 (e outros)	Rússia	2A46 L48	125mm	Lisa

Tabela 1: Relação de MBT e seu armamento principal.  
Fonte: o autor

estoques de munições para esse canhão e o fator preço será, em primeira impressão, atrativo. Há que se alertar que, por outro lado, existem aspectos que não são mencionados pelo vendedor. O primeiro deles é que os fabricantes de munição não produzem, regularmente, munições para canhões obsoletos, o que torna mais cara a aquisição desse produto.

Uma solução seria comprar os estoques de outros exércitos, porém essa linha de ação traz graves prejuízos. O primeiro deles é a compra de lotes distintos, impedindo a inserção dos valores médios no computador de tiro, prejudicando a precisão. A segunda é a compra de munições

Salienta-se ainda que a Rheinmetall apresentou um novo canhão, de 130mm como resposta a fabricação do CC russo T-14 Armata, cuja forte blindagem (900mm na parte frontal), em tese, seria capaz de impedir a penetração dos impactos de 120mm (FLORES, 2018).

Desse modo, a adoção de uma VBCCC dotada de canhão 120mm, com capacidades similares ao modelo L55, apresenta-se como uma opção mais viável, considerando que esse calibre seria suficiente para o enfrentamento de qualquer ameaça blindada no entorno estratégico brasileiro.

## STANDOFF

Uma das maiores vantagens fornecidas pela superioridade de uma VBCCC em relação à outra é o maior alcance do armamento principal, que confere a possibilidade de engajar alvos blindados inimigos sem estar dentro do alcance útil deles. Essa situação se denomina “Standoff”.

O computador de tiro, o EMES18 e o canhão 105mm do Leopard 1 A5 BR são capazes de engajar e destruir alvos a um alcance máximo de 4000m. Esse alcance, contudo, possui uma baixa perspectiva de impacto, sobretudo se o alvo estiver em movimento e as condições climáticas forem adversas. A maior probabilidade de impacto ocorre em distâncias de até 3000m, o que nos dias atuais não é considerada uma grande distância.

Sistemas de armas mais modernos, utilizando canhão 120mm ou 125mm, possuem o alcance máximo de cerca de 5500m e uma maior probabilidade de impacto até 4000m. Ou seja, além da dificuldade imposta pelo poder de penetração da munição 105mm, face à blindagens mais pesadas, ainda há a desvantagem de se ter que vencer uma distância de cerca de 1000m, onde o Leopard 1 A5 BR sequer consegue engajar eficientemente um blindado mais moderno e já está suscetível a ser destruído por esse inimigo.



Figura 1: T-72 iraquiano destruído durante Op Tempestade do Deserto.  
Fonte: Ztrashbuckle.

Essa situação ocorreu durante a Operação Tempestade do Deserto, em 1991, quando as forças blindadas norte-americanas, constituídas pelos MBT M1A1 Abrams praticamente destruíram toda a frota iraquiana de tanques T-62, T-55 e T-54, antes mes-

mo de entrarem no alcance do armamento iraquiano, uma vez que o único modelo que estava à altura de enfrentamento eram os T-72 (SCHUBERT,1998).

Dessa maneira, análogo ao poder de penetração, o Leopard 1 A5 BR se encontra aquém em termos de alcance útil de seu canhão, em comparação com os Leopard 2 A4 Chilenos, os T-72 venezuelanos e os possíveis M1A2 colombianos e T-90S peruanos.

## PESO DA VBCCC x PROTEÇÃO BLINDADA

O peso das VBCCC tem sido evocado como um fator limitador na escolha de plataformas blindadas para compra ou desenvolvimento. De fato, o Brasil possui uma limitação estrutural em suas pontes, o que, embora não seja insolucionável face à capacidade de engenharia nacional, é um óbice que deve ser levado em consideração pelos reflexos que traria para o planejamento das operações militares.

O constante aumento da proteção blindada dos CC ao longo da história foi consequência natural da evolução do armamento e das munições, cujo poder de penetração também crescia. A proteção blindada obviamente impacta o peso total dos blindados, que passaram a adotar chapas mais espessas e mais pesadas.

Na atualidade, é consenso que a tonelagem máxima, próxima das 70 toneladas, foi atingida. As limitações logísticas para o transporte, sobretudo aéreo, e os danos causados por onde trafega inviabilizam o acréscimo de mais cargas.

Tem sido observada a tendência no desenvolvimento de CC mais leves, em torno de 45 toneladas, com maior agilidade, perfil baixo e furtividade. É o caso do T-14 Armata, de fabricação russa, de 48 toneladas e outros projetos como o PL-01 polonês. Não se deve, contudo, se deixar enganar, acreditando que os CC mais pesados deixarão de existir no curto prazo, pois o que tem ocorrido é uma ampliação do rol de opções que países como a Rússia desejam dispor, lançando mão do material mais adequado face à situação que se apresentar no combate. Assim, os T-90 continuarão a fazer parte do arsenal russo e, certamente serão empregados onde e quando for taticamente mais vantajoso.

## ATUAÇÃO NO ESTRANGEIRO E EM COALIZÃO

O Governo Brasileiro tem perseguido uma vaga permanente no Conselho de Segurança das Nações Unidas (CSNU) há alguns anos. Além disso, com o fim da Missão da Nações Unidas para Estabilização do Haiti (Minustah), vislumbra-se a assunção de uma nova missão com maior grau de complexidade e risco, onde se descortina o continente africano e, particularmente, países como o Congo. Há quem possa julgar prematuro o planejamento do emprego de carros de combate em uma missão dessa natureza. Contudo, é desejável ter essa hipótese ao menos planejada, uma vez que a incerteza do combate ocasionalmente impõe situações inusitadas. Sobre esse enfoque, o Brasil pode colher importantes ensinamentos angariados pelos canadenses no Afeganistão, que será abordado mais adiante.

Com relação à atuação do país como integrante de uma coalizão, isso pode parecer improvável na atual conjuntura mundial. Essa sensação de improbabilidade, todavia, foi a mesma que antecedeu a entrada do Brasil na 2ª Guerra Mundial ao lado dos Aliados. Esse valioso ensinamento deve sempre ser lembrado, sobretudo aos futuros líderes militares: não se pode atribuir ao “improvável” status de “impossível” quando o assunto for a segurança nacional.

Nesse sentido, ainda sobre a atuação em coalizão, na ocorrência dessa hipótese, espera-se que as tropas blindadas nacionais detenham capacidades próximas as das demais nações integrantes da coalizão, as quais a VBCCC Leopard 1 A5 BR tem se mostrado cada vez mais defasadas.

## APROVEITAMENTO DA EXPERIÊNCIA JÁ ADQUIRIDA

A aquisição da VBCCC Leopard 1 A5 BR trouxe grande incremento na operacionalidade dos Regimentos de Carros de Combate (RCC) brasileiros. O material alemão é reconhecido por sua grande confiabilidade e, analisando sua doutrina de materiais, reconhece-se que a precisão de seus equipamentos e a boa manobrabilidade são aspectos privilegiados na concepção dos blindados. Diferente dessa doutrina, a russa e a chinesa, por exemplo, privilegiam outros aspectos, como massa e o volume de fogos, o que influencia a maneira como seus blindados são idealizados.

A doutrina brasileira já lançou mão de materiais franceses, como o Renault FT-17, norte-americanos, como os CC Sherman, M41 e M60, e alemães como o Leopard 1 A1 e A5. O material alemão, adotado mais recentemente, se mostrou muito bem adaptado às características do soldado brasileiro. Houve grande desenvolvimento tanto das habilidades operativas quanto as de manutenção.

A celebração de um contrato de Suporte Logístico Integrado (SLI) com a fabricante do Leopard 1 A5, a KMW, e a instalação de uma planta da empresa em Santa Maria-RS, permitiu a manutenção dos níveis de disponibilidade de viaturas e simuladores e o aprendizado com os mecânicos da empresa que durante um certo período permaneceram nos pelotões de manutenção dos RCC no contexto do *On the Job Training*. Essa foi uma experiência valiosa para desenvolver a filosofia de manutenção de carros de combate vigente na atualidade no EB.

Além desse fato, a compra do Leopard 1 A5 permitiu ao Brasil passar a integrar o grupo LEOBEN, composto pelos diversos exércitos que adotam o sistema Leopard no mundo, principalmente a família Leopard 2. Dentre esses países, destacam-se: Alemanha, Áustria, Canadá, Turquia, Chile, Cingapura, Finlândia, Noruega, Espanha, Suécia, Dinamarca, etc. Esses países compartilham ensinamentos táticos do emprego em operações reais, propõem melhorias e buscam soluções e vantagens comerciais junto às empresas, sinergizando seus esforços e obtendo excelentes resultados.

Desse modo, acredita-se que a migração da plataforma Leopard 1 para Leopard 2 apresenta-se como possivelmente mais vantajosa, sob a perspectiva de que o Brasil manteria sua doutrina de material ordenada com a linha alemã atual, permitindo o aproveitamento do conhecimento já adquirido por seus quadros, havendo apenas a necessidade de poucas adaptações. Possibilitaria ainda a manutenção da participação do Brasil na LEOBEN, com a vantagem de passar a dispor da mesma família que a maioria dos integrantes também dispõe, aumentando assim as potenciais interações. E, por fim, permitiria a continuidade de um contrato de SLI semelhante ao celebrado com a KMW para a manutenção da frota de 1 A5, aproveitando inclusive a presença da planta de Santa Maria-RS (ANNES, 2012).

Considerando as demais plataformas, o Brasil nunca adotou carros de combate russos, chineses, japoneses, turcos, coreanos ou israelenses. Para aqueles que seguem a lógica da engenharia alemã, como o japonês Type 90, construído pela Mitsubishi ou o turco Altay, construídos em cooperação com a KMW, existe uma expectativa de que sua operação seja similar ao Leopard 2. Contudo, acredita-se que a compra de uma das plataformas já listadas tornaria o país muito dependente da indústria de defesa do país fabricante, acentuado pelo fato de que nenhum desses, a exceção dos modelo “T” russos, possui grandes mercados compradores, nem foram largamente empregados em combates reais.



Figura 2: CC Type 90.  
Fonte: Military Today.

O caso norte-americano merece consideração especial. Apesar de no passado o Brasil ter celebrado contrato de cooperação militar com os EUA e até os dias atuais utilizar o M60 A3 TTS no 20º Regimento de Cavalaria Blindado (RCB), essa versão da plataforma está bastante desatualizada. Existem opções interessantes de pacotes de atualização, como o SABRA, da empresa israelense IMI, que poderiam recuperar em parte a capacidade de operação do M60 no complexo combate moderno, inclusive alterando o calibre para 120mm. Ainda assim, seria investir em uma plataforma que já não está à altura do Abrams, Challenger, T-90, Leclerc ou Leopard 2 A6 (ROZA, 2017).

No tocante ao M1A1 ou M1A2 Abrams, acredita-se que algumas peculiaridades desse CC contraindicam sua adoção pela realidade brasileira. O primeiro motivo seria o fato da alta dependência gerada em relação à indústria bélica estadunidense. O segundo

motivo é que, além dos EUA, somente a Austrália e países do Oriente Médio adotam esta plataforma, são eles: Arábia Saudita, Egito, Kwait e Iraque. O terceiro motivo é a tecnologia do conjunto de força, uma turbina multi-combustível Honeywell AGT-1500C que, além de ser mais complexa que um motor a diesel, gera muito mais calor, tornando quase impossível a presença de fuzileiros ao seu redor, o que afetaria drasticamente a doutrina brasileira de emprego de Forças-Tarefas blindadas.



Figura 3: M60 T Sabra.  
Fonte: Stratejikortak.

Os EUA possuem, na atualidade, cerca de 2400 M1 em serviço e 3500 em estoque. Já o Exército Alemão (Bundeswehr) pretende realizar um upgrade de 68 Leopard 2 A4, 16 Leopard 2 A6 e 20 Leopard 2 A7, para a última versão, a 2 A7V. Esses CC irão atuar juntamente com 155 Leopard 2 A6 e 50 Leopard 2 A6M, o que pode indicar que, no futuro, estas versões poderão estar disponíveis para venda (KEMP, 2017).

## APROVEITAMENTO DA EXPERIÊNCIA CANADENSE

No final da década de 1990, o Exército Canadense (EC) iniciou um processo de transformação, mudando sua estrutura, baseada em tropas blindadas pesadas destinadas ao combate convencional para uma base primariamente média de rodas.

Em 2004, o governo canadense anunciou que adquiriria a plataforma MGS (Main Gun System) da General Dynamics, uma viatura blindada (VB) sobre rodas dotada de canhão 105mm, a fim de substituir suas VBCCC Leopard 1 C2. Contudo, em abril de 2007, deci-

diu adquirir 120 VBCCC Leopard 2, contrariando os rumos estabelecidos da migração para tropas médias.

Entre 2006- 2007, os canadenses lutaram no Afeganistão com seus LAV III (20 tons), dotados de canhão Bushmaster 25mm e Mtr 7.62mm, contra os insurgentes talibãs. Esta VB possuía poder muito superior às forças insurgentes, porém, a partir de 2006, em Kandahar, os talibãs mudaram suas estratégias de combate, adotando táticas de defesa a partir de posições fortificadas e trincheiras, empregando emboscadas e posicionando obstáculos e artefatos explosivos improvisados (AEI) (CANÉPPELE, 2016).

Como consequência, a efetividade do poder de fogo e a mobilidade do LAV III foi reduzida e o número de baixas canadenses aumentou. Decidiu-se, então, enviar 15 Leopard 1 C2 ao Afeganistão, aumentando a proteção das tropas, proporcionando a limpeza de rotas dos AEI e possibilitando acessar posições no terreno que seriam impossíveis de se chegar com os LAV III. Essa VB, contudo, possuía tecnologia já obsoleta, falta de peças de reposição e não possuía ar-condicionado, o que tornava sua operação muito difícil dado o extremo calor daquela região (CANÉPPELE, 2016).

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 AEI.

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. Esse foi o primeiro argumento para a aquisição de



Figura 4: Leopard 2 A6  
Fonte: Krauss-Maffei Wegman GmbH & Co. KG.

100 VBCCC Leopard 2 A4 (Holanda) e 20 VBCCC Leopard 2 A6 (Alemanha) (CANÉPPELE, 2016).

O segundo argumento diz respeito à mitigação dos riscos operacionais pela redução do número de baixas. A tríade potência de fogo/proteção blindada/mobilidade é significativamente maior nas VBC pesadas, o que possibilita melhores capacidades para se operar em um ambiente operacional contemporâneo, onde as ameaças variam dentro do amplo espectro dos conflitos (CANÉPPELE, 2016).

O terceiro argumento para a aquisição da frota de Leopard 2 foi a pressão política exercida pelo aumento do número de baixas em combate em 2006, em relação a 2005, o que levou a mídia e a sociedade canadense a exigir dos políticos providências (CANÉPPELE, 2016).

Esta guinada em direção de CC mais modernos mostrou-se acertada pois reduziu-se drasticamente o número de mortos em combate no Afeganistão e as guarnições canadenses têm demonstrado um excelente nível de operacionalidade em exercícios como a *Worthington Challenge*, além de uma participação destacada na LEOBEN.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não resta dúvida que todo integrante da tropa boina preta brasileira gostaria de ver os RCC e RCB dotados de modernos carros de combate nacionais, a exemplo do que representou a VBCCC EE-T1 Osório. Esse objetivo não é utópico dada a magnitude do Brasil, mas também não se descortina no horizonte de curto ou médio prazo. Enquanto não se atinge esta meta ambiciosa, o EB não pode se olvidar de possuir uma frota condizente com sua importância geopolítica nem com a altura da posição que deseja ocupar tanto no seu entorno estratégico, quanto no nível mundial.

Sob esta perspectiva, avulta-se a probabilidade de uma nova compra de oportunidade após 2027, para quando está programado o término da operação do Leopard 1 A5 BR. O tempo é curto e a análise das opções deve ser iniciada o quanto antes.

Das opções vislumbradas neste estudo, aquela que se apresentou como mais viável, salvo melhor entendimento, é a VBCCC Leopard 2, preferencialmente na versão A6, porém suficientemente na versão A4. Esta

linha de ação se mostra como a menos impactante na atual doutrina militar terrestre, filosofia de manutenção de blindados, a que melhor aproveita os conhecimentos já adquiridos e a capacitação dos quadros.

É primordial também lembrar que o EB já conta com um bom número de oficiais e sargentos com alto grau de especialização nos assuntos atinentes aos CC. Militares que integram o projeto Leopard desde sua origem e que foram especializados pelo CI Bld, que possuem experiência em atividades no exterior como a participação na *International Master Gunner Conference* e na LEOBEN, cujo conhecimento alcança não somente aspectos técnicos, mas também aspectos peculiares do emprego de blindados por outros exércitos, suas dificuldades, experiências e consequências das decisões tomadas. Esses militares, mesmo que não se concentrem em sua totalidade no CI Bld, ainda mantêm um vínculo sólido com o centro e possuem plenas condições de prestar valiosos assessoramentos para qualquer decisão que deva ser tomada.

Desta maneira, independente da plataforma que venha a ser escolhida na confirmação da opção pela compra de oportunidade, é importante que o CI Bld seja incluído como órgão de assessoramento, desde o início do processo. Isto permitirá ao escalão decisório vislumbrar um cenário mais claro dos impactos das diversas linhas de ação, calcados em aspectos técnicos e na experiência construída por mais de 20 anos de existência.

Por fim, a adoção de uma nova plataforma de combate para substituir a VBCCC Leopard 1 A5 BR é um passo importante, complexo por envolver múltiplos aspectos a serem considerados e que, futuramente, terá que ser dado. Resta ao EB se preparar da melhor maneira possível para que esse passo seja seguro e possa contribuir de modo eficiente para a construção de um exército mais moderno e à altura das expectativas e demandas que o Brasil imporá para a consecussão de seus objetivos nacionais.

## REFERÊNCIAS

ANNES, Daniel Bernardi. **Análise comparativa entre as VBCCC Leopard 1 A5 BR e Leopard 2A4**. Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.defesanet.com.br/leo/noticia/8696/Leopard-1\\_A5\\_BR-Vs-Leopard-2A4-Analise-comparativa/](http://www.defesanet.com.br/leo/noticia/8696/Leopard-1_A5_BR-Vs-Leopard-2A4-Analise-comparativa/)>. Acesso em: 04 Jan. 2017.

BRASIL. Diário Oficial da União. **Termo de Contrato nº 024/2017-COLOG/DMAT**, Brasília, 2017.

CANÉPPELE, Daniel Longhi. **A Adoção do Leopard 2 pelo Exército Canadense e a Experiência no Afeganistão**. Santa Maria, 2016. Disponível em: <[http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/escotilha-do-comandante/arquivos/file/336-48\\_a\\_adoacao\\_do\\_leopard\\_2\\_pelo\\_exercito\\_canadense\\_e\\_a\\_experiencia\\_no\\_afeganistao?start=60](http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/escotilha-do-comandante/arquivos/file/336-48_a_adoacao_do_leopard_2_pelo_exercito_canadense_e_a_experiencia_no_afeganistao?start=60)> Acesso em: 21 Jun. 2018.

FLORES, Olmiro Patric Silva. **T-14 ARMATA**. Santa Maria, 2018. Disponível em: <<http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/a-forja/419-aforja75-a->>. Acesso em: 20 Jun. 2018.

KEMP, Ian. Forewarned and forearmed. Revista **Land Warfare International**, Londres, vol. 8, 2017.

MILITARY-TODAY. **Top 10 Main Battle Tanks**. Disponível em: <[http://www.military-today.com/tanks/top\\_10\\_main\\_battle\\_tanks.htm](http://www.military-today.com/tanks/top_10_main_battle_tanks.htm)>. Acesso em: 21 Jun. 2018.

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.

ROZA, José Lino Lopez da. **Novas Atualizações da VBCCC M60**. Santa Maria, 2017. Disponível em: <<http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/a-forja/392-a-forja-72-1->>. Acesso em: 19 Jun. 2018.

SCHUBERT, Frank N.; KRAUS, Thereza L. **Tempestade do Deserto: operações da Guerra do Golfo**. Tradução Luis Cesar Fonseca. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1998.



# ROTEIRO DE TIRO

Assuntos de interesse para a Ação de Choque 2019





CENTRO DE INSTRUÇÃO DE BLINDADOS GENERAL WALTER PIRES  
AV. DO EXÉRCITO, S/NR - SANTA MARIA - RS  
[WWW.CIBLD.ENSINO.EB.BR](http://WWW.CIBLD.ENSINO.EB.BR)