

SANTA MARIA-RS - ANO 2016 - Nº 14

# 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



**CENTRO DE INSTRUÇÃO DE BLINDADOS  
GENERAL WALTER PIRES**

**SANTA MARIA-RS – ANO 2016 – Nº 14**

# AÇÃO DE CHOQUE

## A FORJA DA TROPA BLINDADA DO BRASIL

### CONSELHO EDITORIAL

#### COMANDANTE DO CI BLD

Ten Cel Ádamo Luiz Colombo da Silveira

#### EDITORES

Maj Daniel Longhi Canéppele  
Cap Fabiano Dall'Asta Rigo

#### REVISÃO

Ten Cel Ádamo Luiz Colombo da Silveira

#### CRIAÇÃO E ARTE FINAL

Cap Fabiano Dall'Asta Rigo

#### 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](http://www.cibld.eb.mil.br)  
e-mail: [doutrina@cibld.eb.mil.br](mailto:doutrina@cibld.eb.mil.br)

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

<b>Editorial.....</b>	5
<b>A torre REMAX no Pelotão de Cavalaria Mecanizado.....</b>	6
João Carlos Machado de Oliveira – 2º Sgt	
<b>O IA2 como armamento de dotação dos fuzileiros blindados no combate de 4ª Geração.....</b>	15
Felipe Ferreira Lima Vicente – 1º Ten	
<b>O carro de combate nas operações em áreas humanizadas.....</b>	24
Luiz Fernando Coradini – Maj	
<b>Refração na linha de visada: uma análise.....</b>	34
Augusto Cezar Mattos Gonçalves de Abreu Pimentel - Cap	
<b>Apoio de engenharia na FT Bld: Viatura Blindada de Combate de Engenharia Leopard 1 BR.....</b>	45
Ígor Berta Pitz – 1º Ten	
Paulo Gomes Da Silva Neto – 2º Ten	
<b>Viatura Blindada Especial Lançadora de Pontes Leopard 1 BR.....</b>	55
Ígor Berta Pitz – 1º Ten	
<b>O Centro Nacional de Adestramiento de San Gregorio (CENAD) e o Simulador de Duelo de Blindados Espanhol.....</b>	63
Rafael Xavier Canes - Maj	
<b>Considerações sobre o apoio logístico nas forças-tarefa blindadas nível unidade.....</b>	75
Luiz Fernando Coradini – Maj	

# EDITORIAL

Caros leitores, entusiastas dos gigantes de aço, estudiosos dos assuntos de defesa e integrantes das tropas blindadas e mecanizadas do Brasil, Boinas Pretas, de todos os tempos, sejam bem-vindos à mais uma edição da Revista Ação de Choque.

Em sua décima quarta edição, que será publicada apenas em formato digital, o Centro de Instrução de Blindados General Walter Pires sente-se honrado em levar aos seus leitores oito artigos atinentes ao estudo de doutrina de blindados.

Abrindo esta edição, o 2º Sgt João Carlos Machado de Oliveira aborda as diversas peculiaridades e possibilidades de emprego, pelos Pelotões de Cavalaria Mecanizados, do novo Reparo para Metralhadora Automatizado X (REMAX), torre que já é uma realidade no âmbito do Projeto Estratégico Guarani.

Continuando com o tema de inovações tecnológicas, o 1º Ten Felipe Ferreira Lima Vicente relacionou o Combate de 4º Geração, o advento do fuzil IA2 e o emprego de blindados na guerra moderna.

Em se tratando de doutrina de emprego de blindados, o Maj Luiz Fernando Coradini realizou um estudo sobre o carro combate em operações em áreas humanizadas, enfatizando a necessidade de adaptação das tropas de carros de combate às características peculiares do ambiente urbano.

Já, com relação à técnica de blindados, o Cap Augusto Cesar Mattos Gonçalves de Abreu Pimentel abordou a técnica de tiro e procedimentos de combate empregados pelas guarnições blindadas em caso de ocorrência de refração na linha de visada.

Quanto ao apoio de engenharia, esta edição contou com dois artigos. Neles o 1º Ten Igor Berta Pitz e o 2º Ten Paulo Gomes da Silva Neto nos trazem conhecimentos técnicos e táticos sobre o apoio de engenharia na Força-Tarefa Blindada através da Viatura Blindada de Combate de Engenharia Leopard 1BR e da Viatura Blindada Especial Lançadora de Pontes Leopard 1 BR.

No tocante à simulação, uma forte vertente em nosso Centro, o Maj Rafael Xavier Canes apresentou o *Centro de Adestramiento de San Gregorio*, bem como o Simulador de Duelo de Blindados utilizado pelo Exército Espanhol, realizando uma comparação com o Dispositivo de Simulação para Engajamento Tático utilizado pelo Exército Brasileiro.

Finalizando esta edição, o Maj Luiz Fernando Coradini realizou considerações sobre o apoio logístico nas Forças-Tarefas Blindadas nível unidade, com foco nas ações que devem ser desencadeadas pelos elementos de combate.

Esperamos que todos tenham uma boa leitura!

AÇO! BOINA PRETA! BRASIL!

ÁDAMO LUIZ COLOMBO DA SILVEIRA – Ten Cel  
Comandante do Centro de Instrução de Blindados General Walter Pires



AÇÃO DE CHOQUE **5**

---

# A TORRE REMAX NO PELOTÃO DE CAVALARIA MECANIZADO

João Carlos Machado de Oliveira – 2º Sgt

## RESUMO

O presente artigo aborda as diversas peculiaridades e possibilidades de emprego, pelos Pelotões de Cavalaria Mecanizado (Pel C Mec), do novo Reparo para Metralhadora Automatizada X (REMAX). Partindo da adoção das novas VBTP-MR Guarani, o REMAX oferece um imenso ganho em potencial para o desempenho das diversas missões as quais estas frações estão inseridas. Destacando as missões de reconhecimento, onde existe a importância de execução de maneira rápida e agressiva, além da coleta de informações confiáveis, o REMAX aumentaria de maneira significativa a capacidade de execução cada vez mais precisa e oportuna pelos Pel C Mec, auxiliando tanto na detecção como no apoio de fogo durante o transcorrer das mais diversas operações. O artigo também destaca que além de aumentar a capacidade de observação deste pelotão, o REMAX, através de seu eficiente e preciso sistema de armas, oferecerá de maneira excepcional um aumento significativo na capacidade de seleção e precisão durante o engajamento de alvos, utilizando-se do seu eficaz sistema de tiro, podendo ainda, ser integrado em outras frações pertencentes aos Pel C Mec, adicionando não somente uma melhor ferramenta de observação, mas também como um aumento

significativo no poder de fogo destas frações.

**Palavras-chave:** REMAX, Pelotão de Cavalaria Mecanizado

## ABSTRACT

This article discusses the various peculiarities and employment opportunities, by Mechanized Cavalry Platoons, the new Automated Repair for Machine Gun X (REMAX). From the adoption of the new VBTP-MR Guarani, the REMAX offers a huge potential gain for the performance of various tasks, which these fractions are inserted. Highlighting the reconnaissance missions, which according to its importance to be performed quickly and aggressively and the collection of reliable information, the REMAX would significantly increases the performance capability in a more accurate and timely way by Mechanized Cavalry Platoons, helping both the detection and the fire support during the course of the various operations. The article also points out that in addition to increasing the capacity of observation of this squad, REMAX, through its efficient and accurate weapon system, offers a significant increase in the capacity of selection and accuracy, during the engagement of targets, using its effective firing system, and may be integrated into other fractions



belonging to Mechanized Cavalry Platoons, adding not only a better observation tool, but also as a significant increase in the firepower of these fractions.

**Key-words:** REMAX, Mechanized Cavalry Platoon

## INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro (EB) passa, atualmente, por um profundo processo de transformação, estruturado em Projetos Estratégicos que buscam criar novas capacidades para a Força Terrestre.

Um desses Projetos Estratégicos é o desenvolvimento da Nova Família de Blindados Médios sobre Rodas, que tem na Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Média de Rodas (VBTP-MR) 6x6 Guarani como seu grande produto. Essa viatura está atendendo as demandas de implantação da Infantaria Mecanizada e de modernização da Cavalaria Mecanizada no Brasil.

Paralelamente ao desenvolvimento da viatura, o EB busca a integração da mesma com os sistemas de armas que permitirão o emprego tático da VBTP-MR Guarani. Dentre esses sistemas, destaca-se o

Reparo para Metralhadora Automatizado X (REMAX), produzido no Brasil pela empresa ARES.

O 16º Esquadrão de Cavalaria Mecanizado (Esqd C Mec), tropa orgânica da 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada (Bda Inf Mec), opera a VBTP-MR Guarani desde 2014. Dentro do quadro de Experimentação Doutrinária da Bda Inf Mec, o 16º Esqd C Mec está recebendo as torres REMAX para dotar suas viaturas. Para isso, militares de seus quadros já passaram pela capacitação no material.

As VBTP-MR Guarani, com a torre REMAX, estão sendo incorporadas aos Pelotões de Cavalaria Mecanizados (Pel C Mec), exigindo profundos estudos para melhor emprego e aproveitamento de suas potencialidades.

## DESENVOLVIMENTO

### **O Pelotão de Cavalaria Mecanizado**

O Pel C Mec é a fração básica de emprego da Cavalaria Mecanizada. Ele está organizado em cinco grupos ou seções:



- Grupo de Comando: tem a missão de possibilitar ao comandante do pelotão o exercício do comando (BRASIL, 2006). É composto por três homens (Comandante de Pelotão, Motorista e Rádio-Operador), embarcados em uma Viatura Blindada Leve (atualmente, o Exército Brasileiro emprega a Viatura Tática Leve – VTL);

- Grupo de Exploradores (G Exp): apto a executar ações de reconhecimento a pé ou embarcado, prover segurança nos flancos, realizar golpes de sonda, atuar como seção de metralhadoras em base de fogos, realizar o ataque a pé como grupo de combate (GC) e desempenhar diversas funções especiais, como mensageiro e elemento de ligação (BRASIL, 2006). Possui um efetivo de doze homens, divididos em duas patrulhas. Cada patrulha possui duas Viaturas Blindadas Leves (VBL), atualmente substituídas por VTL;

- Seção de Viaturas Blindadas de Reconhecimento (Seç VBR): é o elemento de choque do Pel C Mec, estando apta a realizar ações de reconhecimento, de segurança, de defesa e de ataque (BRASIL, 2006). É

dotada, atualmente, de duas viaturas EE-9 Cascavel;

- Grupo de Combate (GC): é o elemento de combate a pé do Pel. Destina-se basicamente a formar o combinado Seç VBR – GC, tanto para ações ofensivas quanto defensivas. Pode ser empregado na realização de pequenas ações de reconhecimento, balizamento e limpeza de eixos, particularmente quando o G Exp estiver empenhado em outras missões (BRASIL, 2006). O GC é embarcado em uma VBTP e possui, além dos nove integrantes do grupo, um motorista e um atirador, totalizando onze homens. É nessa pequena fração que se enquadra a nova VBTP-MR Guarani no contexto da Cavalaria Mecanizada;

- Peca de Apoio (Pç Ap): é o elemento de apoio de fogo indireto do Pel C Mec. Normalmente, por ser a última fração, é responsável pela segurança da retaguarda (BRASIL, 2006).

O Caderno de Instrução CI 2-36/1 (BRASIL, 2006) estabelece as possibilidades do Pel C Mec:

- “- participar de operações de reconhecimento;*
- participar de missões de segurança;*



- realizar operações de contra reconhecimento;
- realizar operações ofensivas e defensivas, particularmente durante a execução de ações de Rec e Seg, nos Movimentos Retrógrados e na aplicação do princípio de economia de meios;
- realizar ligações de combate;
- ser empregado na segurança da área de retaguarda – SEGAR;
- realizar operações de junção;
- executar ações contra forças irregulares.
- cumprir missões num quadro de garantia da lei e da ordem, mesmo atuando de forma descentralizada, em reforço aos Batalhões de Infantaria; e
- Operações tipo Patrulha.”

No entanto, deve haver o entendimento de que a organização e a dotação do Pel C Mec o tornam especialmente apto para as operações de segurança e para os movimentos retrógrados. Em ambas, destaca-se o emprego de técnicas de reconhecimento, ação básica e vocação natural da Cavalaria Mecanizada.

Nesse sentido, o adestramento e a dotação de material do Pel C Mec deve objetivar, sempre que possível, a ampliação de sua capacidade de reconhecer o campo de batalha, aumentando a possibilidade de

obtenção de informações confiáveis sobre o terreno e o inimigo em prol dos escalões superiores.

## **O Reparo para Metralhadora Automatizado X**

O REMAX foi desenvolvido a partir do ano de 2006, quando o Centro Tecnológico do Exército (CTEx), em conjunto com a Empresa ARES, iniciou o Projeto REMAX, com o objetivo de desenvolver uma estação de armas que seria integrada à nova VBTP-MR Guarani. Foram desenvolvidos, então, protótipos para os mais diversos testes de funcionalidade e operação, utilizando, inicialmente, como veículo integrador desta estação a VBTP Urutu. No ano de 2010, iniciaram-se as avaliações do CTEx e, em 2012, foi assinado o contrato com a Diretoria de Fabricação (DF) para o fornecimento de 81 unidades. Em 2013, a integração do REMAX e da VBTP-MR Guarani foi concretizada, dando início ao período de testes no Centro de Avaliação do Exército (CAEx). No ano de 2015, foi realizado, na 15º Bda Inf Mec, o Estágio de Operação e



Manutenção (1º Escalão), seguido de sua avaliação operacional sob a coordenação do CAEx.

O REMAX é uma estação de armas remotamente controlada e de giro estabilizado que possui configuração para utilizar as metralhadoras MAG 7,62mm ou M2HB-QCB.50. Seu Sistema de Emprego (SE) possui um peso de 210 kg (sem armamento e munição), azimute de 360°; capacidade de 100 munições de 12,7mm (.50) ou de 200 munições de 7,62mm; ângulos de elevação de -20° e + 60°; velocidade de elevação e azimute de 45° por segundo; possui como funções de sua câmera diurna e termal o campo de visão estreito, campo de visão largo e “zoom” óptico e ainda o telêmetro laser (LRF) classe 1, com distância de utilização de 30m a 5000m, podendo ser operado no modo manual, modo potência, modo estabilização e modo observação.

Finalizando sua descrição, o REMAX possui três funções principais: a OBSERVAÇÃO, através das câmeras diurna e termal; a PROTEÇÃO com sua metralhadora MAG 7,62mm ou

M2HB-QCB.50; e a MEDIÇÃO DE DISTÂNCIAS com o LFR.

### **O emprego da torre REMAX no Pel C Mec**

A estação de armas de giro estabilizado REMAX, juntamente com a VBTP-MR Guarani, agrega ao EB um grande salto tecnológico relativo ao emprego de tropas mecanizadas nos dias atuais. A incorporação deste novo Material de Emprego Militar (MEM) irá proporcionar um grande ganho no fator operacional de reconhecimento, sendo que este potencializará em largas proporções a forma de emprego das técnicas de reconhecimento utilizadas, principalmente, pela Arma de Cavalaria. Inserido nos Pel C Mec, o reparo poderá ser usado não somente como apoio de fogo, mas principalmente como um excelente meio de observação e detecção em uma ação de reconhecimento.

Aos Pel C Mec são atribuídas missões de segurança e reconhecimento em um teatro de operações, sendo que o reconhecimento torna-se uma missão de grande vulto em relação ao

planejamento, o que gera uma grande necessidade de emprego de meios que ajam como facilitadores desta ação.

Inserido neste contexto, o REMAX atuaria como um eficaz sistema de armas e, principalmente, como um grande meio de observação e detecção, a partir do uso de seu moderno módulo optrônico. Esse módulo permite uma grande capacidade de observação, identificação e medição de distâncias. Empregado em um reconhecimento, tanto de zona, área ou eixo, auxilia a ação do G Exp.

A partir da utilização de suas câmeras diurna e termal, a torre instalada na VBTP Guarani ou na futura VBL poderá detectar alvos a até 5.000 metros de distância de sua posição, usufruindo de seu “zoom” de 26 vezes de magnitude. Pode, ainda, determinar com precisão a distância da posição inimiga, utilizando o seu telêmetro laser, aglutinando assim informações a serem repassadas para elementos de apoio de fogo, como por exemplo, a Pç Ap do Pel C Mec, o Pelotão de Morteiro Pesado do Regimento de Cavalaria Mecanizado

ou a Artilharia de Campanha.

Em um reconhecimento empregando técnicas especiais, como o de ponte, este moderno sistema poderá apoiar o reconhecimento sumário e pormenorizado realizado pelo G Exp, oferecendo maior proteção de fogos e maior rapidez em sua execução. Assim como em um reconhecimento de localidade, uma VBTP possuidora deste reparo poderá não somente oferecer sua proteção blindada, mas sim um grande meio de obtenção de alvos compensadores e de execução de fogos com extrema precisão.

Destaca-se que seu atirador permanece no interior de uma célula de sobrevivência, podendo, assim, diminuir em muito seu nível de *stress* de combate, selecionando e abatendo alvos com muito mais precisão, diminuindo o gasto de munição, aumentando de maneira excepcional a proteção ao atirador e reduzindo o risco de fraticídio e danos colaterais.

O subsistema de segurança, denominado de Zona de Inibição de Tiro, previne que a estação realize disparos na própria viatura, e até mesmo na tropa, enquanto esta realiza



a proteção aproximada da viatura. Possui, ainda, o modo observação, no qual o sistema de armas é desabilitado, mas seu módulo optrônico continua ativo, podendo ser empregado em uma situação em que o pelotão esteja inserido como uma Força-Tarefa (FT) em ambiente urbano e a presença de civis não combatentes seja um risco ao sucesso da operação. Essa ferramenta mostra-se extremamente útil para o emprego do Pel C Mec, também, em Operações de Garantia da Lei e da Ordem.

O REMAX pode utilizar tanto a metralhadora MAG como a metralhadora .50, sendo sua escolha feita após o estudo das diversas peculiaridades das missões em que o pelotão for empregado, tendo ainda como componente deste reparo, o sistema de lançadores de granadas fumígenas.

Um grande aspecto a ser destacado é o cálculo de compensação balístico oferecido por meio de seu programa já instalado, possuindo algumas funções que auxiliam o atirador, como por exemplo, sensores de temperatura do ar, de velocidade do

vento e de velocidade do alvo, entre outros. Por meio dessas funções, o atirador poderá apoiar de maneira mais rápida e, principalmente, eficaz sua fração, sendo utilizado como meio de proteção da progressão de seu pelotão.

Em um reconhecimento em que haja a necessidade de uma observação minuciosa, o REMAX poderá atuar de maneira objetiva, utilizando-se das diversas funções que o módulo oferece. No reconhecimento de áreas boscosas, a viatura, utilizando-se do desenfiamento de couraça e do “zoom” ótico de sua câmera diurna ou termal, pode detectar de maneira mais rápida a posição do inimigo e, caso seja necessário, pode abatê-la com disparos precisos, poupando tanto esforços relativos a pessoal, dinamizando o emprego do tempo e o consumo de munição, fatores de extrema importância para a progressão do Pel C Mec.

No período noturno, o reconhecimento de um Pel C Mec normalmente não será utilizado, mas dependendo da situação em que estiver inserido poderá receber ordens para tal. Nesse contexto, o REMAX poderá

exercer função primordial, auxiliando ainda mais o pelotão, principalmente pelo seu modo de observação termal, sendo de grande valia a sua utilização para a observação do terreno localizado a frente da tropa, e tendo como resposta o pronto emprego de fogos.

No estabelecimento de posições de bloqueio, o REMAX fornece uma nova forma de realizar o planejamento de fogos do Pel C Mec. A imagem termal facilita o estabelecimento de roteiros de tiros e a designação de alvos para as armas coletivas do Pel C Mec no período noturno.

## CONCLUSÃO

A incorporação do REMAX ao material de dotação do Pel C Mec ampliará as capacidades dessa fração no cumprimento de suas missões peculiares.

O aumento da capacidade de observação do terreno permitirá uma sensível melhora na qualidade do reconhecimento executado pela tropa. A telemetria e a visão noturna fornecerão dados mais precisos, capazes de apoiar a tomada de decisão

com mais propriedade.

Além disso, o alto grau de precisão apresentado pelo equipamento permitirá a execução de tiros mais precisos, colaborando para a segurança da tropa amiga no terreno e para a economia de munição com um efeito mais eficaz.

É importante destacar, ainda, a versatilidade do REMAX, permitindo seu uso numa grande gama de missões, desde operações ofensivas e defensivas, até operações de Garantia da Lei e da Ordem e Forças de Pacificação.

Futuramente, o REMAX poderá também ser inserida no próprio G Exp, podendo ser instalado em uma VBL que possa receber tal estação de armas, aumentando assim de maneira significativa, não somente a proteção blindada do atirador, mas principalmente a sua capacidade de reconhecimento em determinada faixa do terreno e o aumento do seu poderio de fogo, já que atualmente o principal armamento do Grupo de Exploradores é a metralhadora MAG.

Partindo do princípio de que, a partir da aquisição de novas



tecnologias, haverá também a utilizadas, os novos MEM adaptação à doutrina atual de incorporados abrem uma nova reconhecimento da Cavalaria perspectiva de debate acerca do Mecanizado, afetando em alguns emprego da Cavalaria Mecanizada do aspectos a mudanças de algumas Exército Brasileiro. técnicas de reconhecimento já

---

## REFERÊNCIAS

ARES AEROESPACIAL E DEFESA. Manual de Operação e Manutenção Nível I – Reparo para Metralhadora Automatizado X. Rio de Janeiro: Junho/2015.

BRASIL. Comando de Operações Terrestres. CI 2-36/1 O Pelotão de Cavalaria Mecanizado. 1. ed. Brasília: 2006.

IVECO VEÍCULOS DE DEFESA. Manual Técnico da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal VBTP-MR 6x6 Guarani. Brasília: Maio/2014.

---

# O IA2 COMO ARMAMENTO DE DOTAÇÃO DOS FUZILEIROS BLINDADOS NO COMBATE DE 4<sup>a</sup> GERAÇÃO

Felipe Ferreira Lima Vicente – 1º Ten

## RESUMO

O evoluir dos conflitos nas suas quatro gerações impulsionou uma primavera de mudanças nos conceitos básicos daquilo que se considerava um armamento ideal para a guerra. Os grandes campos de batalha deram lugar à estreitas ruas e vielas das cidades do mundo moderno e o blindado passou a ser uma figura muito mais presente nesse ambiente operacional. Características como portabilidade, tamanho e peso se tornaram cada vez mais relevantes na concepção do armamento ideal para o soldado de hoje. Dentro deste contexto a Industria de Material Bélico do Brasil, IMBEL anunciou em 2008, aquele que seria o seu projeto mais desafiador, um fuzil totalmente novo, concebido e produzido inteiramente em território nacional, o IA2. Voltado para o combate moderno, o IA2 é o substituto oficial do Fuzil Automático Leve (FAL), armamento adotado desde a década de 60 pelo Exército Brasileiro. O IA2 conta com trilhos *picatinny*, materiais poliméricos, coronha rebatível, calibre 5,56x45mm e um tamanho adequado para o combate em ambiente confinado. O projeto encontra-se aprovado e pronto para dotar as diversas organizações militares

do Exército. No entanto, o fato de ser totalmente desenvolvido pela IMBEL garante ao IA2 o aperfeiçoamento constante, algo que já aconteceu diversas vezes desde o seu anúncio oficial.

**Palavras-chave:** Fuzil, IA2, blindados.

## ABSTRACT

The evolution of conflict on its four generations boosted a wave of changes in the basic concepts of what is considered an ideal weapon for war. The great battlefields led to the narrow streets and alleys of cities of the modern world and the armored became a present figure in this operating environment. Features like portability, size and weight have become increasingly relevant in designing the ideal weapon for the soldier of today. In this context the *Industria de Material Bélico do Brasil*, IMBEL announced in 2008 what would be his most challenging project, a completely new rifle, designed and produced entirely in Brazil, the IA2. Facing the modern combat, IA2 is the official replacement for FAL, weaponry adopted since the 60s by the Brazilian Army. The IA2 has *picatinny* rails, polymeric materials, folding stock, 5,56x45mm caliber and an adequate



size for combat in confined environment. The project is approved and ready to provide the various military organizations of the Army. However, the fact that it is fully developed by IMBEL warrants to IA2 constant improvement, something that has happened several times since its official announcement.

**Key-words:** Rifle, IA2, armored.

## INTRODUÇÃO

Em 1648, foi firmado pelas principais potências mundiais o Tratado de Westphalia, tratado este que findou a guerra dos trinta anos e “estatizou as batalhas”. De lá para cá, o combate passou por um processo constante de mutação, sendo dividido em quatro gerações pelo Sr. William S. Lind, no seu artigo *The Changing Face of War - Into the Fourth Generation*.

A evolução da Guerra sempre andou paralela à evolução do principal meio de fazer a guerra: a arma. As antigas espadas e mosquetes deram lugar a modernos e precisos armamentos, potencializando o poder de combate do militar da 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> Geração.

O Exército Brasileiro (EB), seguindo a evolução mundial do

armamento, introduziu em 1964 o Fuzil Automático Leve (FAL), armamento extremamente rústico, de origem Belga, que dota os militares brasileiros até os dias atuais. No intuito de acompanhar a evolução dos armamentos em todo o mundo, o Exército, em parceria com a Industria de Material Bélico do Brasil (IMBEL), iniciou em 1995, com o MD97L, a criação de um novo fuzil, fato que foi consolidado em 2008 com o início do desenvolvimento do IA2.

O combate moderno também se mostrou ideal para o emprego do blindado, principalmente por acontecer em cidades, onde a posição do inimigo é, muitas vezes, desconhecida, algo que faz a proteção blindada se tornar ainda mais importante. No Exército Brasileiro, a importância dada às tropas blindadas é expressa com a modernização das Viaturas Blindadas de Transporte de Pessoal (VBTP) M113-B e com a aquisição das novas Viaturas Blindadas de Combate Carros de Combate (VBCCC) Leopard 1 A5 BR.

O presente trabalho procurou relacionar o combate da 4<sup>a</sup> Geração, o

advento do IA2 e o emprego do blindado na guerra moderna, tudo com base nas informações oficiais da IMBEL, de artigos das Campanhas de Beirute, Grozny e Bagdá, e do conceito das quatro gerações da guerra, criado pelo Sr. William S. Lind em sua obra *The Changing Face of War: Into Fourth Generation*, publicada em 1989.

## DESENVOLVIMENTO

### Metodologia

O presente estudo foi realizado dentro de um processo científico e procedimentos metodológicos. Assim, iniciou-se com a realização de pesquisas documentais e bibliográficas, onde, primeiramente, foram analisados textos referentes à evolução dos conflitos armados desde o Tratado de Westphalia, fazendo uma breve análise da consequente evolução dos armamentos.

Em seguida, visando relacionar esses fatos com a substituição do FAL pelo IA2 como armamento de dotação do EB, foi realizada uma revisão teórica do assunto, por meio de

documentos e trabalhos científicos (artigos, trabalhos de conclusão de curso e dissertações), a qual prosseguiu até a fase de análise dos dados coletados neste processo (discussão de resultados).

Por fim, foi analisada a documentação obtida, relativa ao emprego de blindados no combate moderno, em especial nas campanhas de Beirute, Grozny e Bagdá. As informações obtidas foram submetidas a uma apreciação da utilização do IA2 como dotação do fuzileiro no combate de 4<sup>a</sup> Geração, a fim de se obter a resposta à questão:

O IA2 pode ser considerado um bom substituto do FAL para o emprego da tropa blindada no combate de 4<sup>a</sup> Geração?

### Resultados e Discussão

A pesquisa bibliográfica possibilitou: relatar evolução das guerras desde o Tratado de Westphalia; relatar evolução dos armamentos nesse mesmo período; descrever as principais características do IA2; comparar as principais características do IA2 com o



FAL; relatar a evolução do blindado no combate moderno; ajuizar se o IA2 pode ser considerado um bom armamento para dotar as tropas blindadas nos conflitos de 4<sup>a</sup> Geração.

Sobre tudo o que foi exposto, em particular na evolução das guerras, podemos observar que o combate sofre uma metamorfose constante, se adaptando às missões, ao inimigo, ao terreno, aos meios, ao tempo e aos assuntos civis, o que conhecemos como fatores da decisão. Dentro desse constante evoluir da guerra, o seu símbolo maior, a arma, não deixou de mudar.

A Guerra Moderna tem início em 1648, com o Tratado de Westphalia, onde, além de marcar o fim da Guerra dos Trinta Anos, o Estado assumiu a administração dos conflitos internacionais, o que, por vezes, acontecia entre famílias, tribos, religiões, cidades e empresas. Desde o Tratado de Westphalia até os dias atuais, podemos dividir a guerra em quatro fases distintas.

A 1<sup>a</sup> Geração da guerra, entre 1648 e 1860, ficou conhecida como guerra de linha e coluna. Naquela

época, eram travadas em grandes campos, de maneira formal e ordenada. Esse período foi fundamental para o desenvolvimento dos Exércitos pois foi quando foram introduzidos os uniformes, continências, graus hierárquicos, criando uma cultura militar.



Figura 1: Infantaria Britânica 1815, Guerras Napoleônicas. Fonte: <<http://www.hisinsa.com>> acessado em 26 de junho de 2015.

A 2<sup>a</sup> Geração foi resumida pelos franceses como “a artilharia conquista – a infantaria ocupa”. O comandante da tropa passou a ser um grande maestro, que orquestrava seus meios (artilharia, infantaria e carros de combate) de acordo com o andar do conflito. Naquela época prezava-se muito a disciplina, onde iniciativas não eram toleradas pois poderiam por em risco o restante da tropa.

A 3<sup>a</sup> Geração da guerra é também uma herança da Primeira Grande Guerra. Desenvolvida pelo

Exército Alemão, a *Blitzkrieg*, ou guerra de manobra, é baseada na velocidade, surpresa e no deslocamento mental e físico, não no poder de fogo propriamente dito. A guerra de 3<sup>a</sup>

Geração não é linear e passa a exigir uma capacidade de planejamento e coordenação muito maior aos seus comandantes. A iniciativa era mais importante que a obediência, desde que voltada para o cumprimento da missão.

A 4<sup>a</sup> Geração talvez seja a mais diferente e complexa das gerações pois a maior conquista do Tratado de Westphalia é perdida: a administração da guerra pelo Estado. Dessa forma, os conflitos que se caracterizavam por serem atos políticos envolvendo a luta de interesse entre duas nações, passaram a ser uma questão ideológica a ser administrada por qualquer um que queira lutar por qualquer motivo. A guerra perdeu o mínimo de ordem que existia através das Convenções de Genebra e do Direito Internacional dos Conflitos Armados, pois os seus participantes deixaram de ser exclusivamente militares. Outra característica marcante da 4<sup>a</sup> Geração é que boa parte dos conflitos migraram

para as cidades, em meio a população, onde grupos terroristas e revolucionários, podem cooptar integrantes e se sustentar mais facilmente.



Figura 2: Membro Estado Islâmico antes de decapitar o jornalista norte-americano James Foley. Fonte: < <http://maishistoria.com.br/o-estado-islamico/> > acessado em 25 de Junho de 2015.

Paralelamente à evolução das guerras, os armamentos também evoluíram, ficando mais leves, menores e com seu calibre reduzido. Isso se deve basicamente por dois motivos: o deslocamento da guerra do campo para as cidades; e do aumento na quantidade de materiais transportados por um soldado dos dias de hoje.

Durante as quatro gerações da guerra, o seu ambiente foi sendo alterado aos poucos, partindo dos grandes campos do passado até os becos, ruas e vielas dos dias atuais. O combate à curta distância não exige um armamento com grandes alcances, característica que é obtida, dentre

outras maneiras, com um alongamento do cano. Esse fato permitiu que as armas encurtassem com o passar dos tempos, chegando ao tamanho médio de 850 mm dos dias atuais.



Figura 3: Combatente moderno em treinamento. Fonte: < <http://apublica.org/wp-content/uploads/2012/06/US-navy-seal.jpg>> acessado em 26 de junho de 2015.

Outra questão importante envolvendo a evolução do combate é a quantidade de material carregado por um soldado. Durante a 1<sup>a</sup> Geração das guerras, os militares carregavam basicamente seu armamento e sua munição. Hoje em dia, além do armamento e da munição, o soldado moderno carrega consigo computador, equipamento de visão noturna (EVN), máscara contra gases, capacete balístico, colete balístico, armamento não letal, granadas diversas, marmita, caneco, ração operacional, roupas de muda, kits diversos, entre outros, fazendo seu aprestamento girar em

torno de 30kg. Todos esses materiais estão em constante evolução para se tornarem mais leves e mais fáceis de serem carregados. Com o armamento não poderia ser diferente, sendo constantemente objeto de estudos para ter seu peso reduzido.

Acompanhando a evolução mundial dos armamentos o EB, em parceria com a IMBEL, iniciou em 2008 o projeto de desenvolvimento do seu novo armamento de dotação. O fuzil IA2 é, no entanto, uma evolução do Fuzil 5,56 MD97L, projeto iniciado em 1995 e testado em 1997, daí o seu nome. O processo de homologação do MD97L como Material de Emprego Militar (MEM) deu-se no final de 2002 e início de 2003. A primeira grande aquisição do MD97L foi feita pela Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASA) para equipar a Força Nacional de Segurança (FNSP). Após a aquisição do lote piloto deu-se início à sua efetiva avaliação, que foi interrompida em 2008 em virtude de alguns defeitos encontrados no projeto. Naquele momento, então, iniciou-se efetivamente o desenvolvimento do fuzil IA2.

## Manual do Usuário IMBEL. Operação e Manutenção Fuzil de Assalto/Carabina 5.56 IA2

O Fuzil de Assalto IA2 5,56 atende aos requisitos estabelecidos pelo Exército, tendo sido aprovado e adotado como armamento padrão da Força Terrestre.

Com regimes de tiro automático, semiautomático e repetição - para lançamento de granadas de bocal visa atender às necessidades operacionais das forças militares e de segurança. Utilizando novas tecnologias, conceitos e materiais poliméricos, as armas da família IA2 são mais leves, ergonômicas e de melhor maneabilidade. Seus trilhos picatinny, dispostos em toda a superfície superior da tampa da caixa da culatra e em todas as faces do guardamão, permitem o acoplamento de diversos dispositivos, tais como lanternas táticas, apontadores laser, lunetas de visada rápida, lunetas de visão noturna ou lunetas de precisão, punhos táticos e lançador de granadas transformando os fuzis num verdadeiro sistema de armas.

*Quadro 1: Disponível em <<http://www.imbel.gov.br/index.php/produtos/fuzis>> Acesso em 26 de junho de 2015.*

Ainda como consequência do combate moderno, o blindado tornou-se um meio comum no ambiente urbano, em especial quando empregado formando o combinado carro de combate – fuzileiro (CC-Fuz). Por suas características, das quais se sobressaem a mobilidade, o sistema de

comunicações amplo e flexível e a proteção blindada, o emprego da força-tarefa (FT) tornou-se comum na guerra atual.

Como parte do processo de transformação do EB, o IA2 tornou-se o armamento de dotação oficial de seus militares. Em uma tropa que atua

Especificações Técnicas	Fz Ass 5,56 IA2
Peso sem carregador e sem acessórios	3.380 g
Peso do carregador vazio	
- em alumínio	120 g
- em aço	250 g
Peso carregador com 30 tiros	
- em alumínio	500 g
- em aço	630 g
Comprimento com corona aberta	850 mm
Comprimento com corona rebatida	640 mm
Comprimento do cano	350 mm
Vida do cano (forjado a frio)	> 6.000 tiros
Raiamento	6 raias com passo de 254 mm (10") à direita
Vo	780 m/s (SS109)
Ec boca	1015 J
Ec 300m	410 J
Cadência	730 a 890 tpm
Alcance máximo	1800 m
Alcance de utilização	300 m
Funcionamento:	Repetição, semiautomático e automático

*Figura 4:Principais características do IA2. Fonte: Manual do Usuário IMBEL. Operação e Manutenção Fuzil de Assalto/Carabina 5.56 IA2.*



embarcada em blindados, assim como em aeronaves, é fundamental que o armamento seja pequeno ou que tenha sua coronha rebatível, ambas características presentes no IA2 e ausentes no FAL. O motivo de tais exigências deve-se ao fato do interior do blindado ser um local relativamente apertado para acomodar os fuzileiros, bem como seus materiais específicos, que não podem ficar do lado de fora junto às mochilas (EVN, notebook, rádios etc).



Figura 5: Tropa blindada na Operação São Francisco. Foto: Severino Silva / Agência O Dia.

Além disso, aliado ao que foi exposto anteriormente, o blindado é cada vez mais utilizado em ambiente urbano, ambiente este que exige um armamento leve, pequeno e de fácil manuseio. Ambas as situações, o ambiente urbano e o emprego do blindado nesse ambiente, tornam o IA2 um excelente armamento para dotar os

fuzileiros em detrimento do FAL.

Características	IA2	FAL
Peso	3.380g	4.930g
Tamanho	0,85m	1,10m
Calibre	5,56x45mm	7,62x51mm
Carregador	30 tiros	20 tiros
Data de Criação	2008-2011	1947-1953

Tabela 1: Comparativo entre o IA2 e o FAL.

## CONCLUSÃO

Este trabalho se propôs a responder um problema: O IA2 pode ser considerado um bom substituto do FAL para o emprego da tropa blindada no combate de 4ª Geração?

Após uma avaliação sistematizada e acadêmica, a questão é respondida de forma afirmativa: o IA2 tem condições de dotar os fuzileiros blindados em substituição ao FAL no combate de 4ª Geração.

A cidade é um fato, quando se fala em combate moderno. A 4ª Geração levou a guerra para um lugar estreito, confuso e perigoso. As características da tropa blindada, tais como, proteção blindada, mobilidade e sistema de comunicações amplo e flexível, a tornaram uma poderosa alternativa para enfrentar os percalços do ambiente urbano.

Acompanhando a evolução da guerra, os armamentos evoluíram, um como consequência do outro, a guerra evoluindo através das armas e as armas evoluindo por meio da guerra. O fato é que o Exército acompanhou essa evolução e o IA2 é uma realidade. Um projeto moderno, bem estudado, bem avaliado e brasileiro. Essa última talvez, sua característica mais importante, o que possibilita o seu constante aperfeiçoamento, além do

desenvolvimento da indústria nacional.

Os rumos do combate tornaram o IA2 um bom substituto para o FAL. Suas características, em especial seu tamanho e seu peso, são a chave para o seu sucesso e o caminho para sua entrada no hall das principais armas do mundo. O projeto ainda tem muito a evoluir, algo que nunca deixará de acontecer, especialmente quando falamos na guerra.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Manual de Campanha C 17-20, FORÇAS-TAREFAS BLINDADAS, 2002.

IMBEL. Produtos. Fonte: Site Oficial da IMBEL: <<http://www.imbel.gov.br/index.php/produtos/fuzis>>, acessado em 26 de junho de 2015

JUNIOR, J. F. Atualização, Modificação e Modernização: uma proposta. As Forças Blindadas do Exército Brasileiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2010.

Lind, W. S., Nightengale, K., Schmitt, J. F., Sutton, J. W., & Wilson, G. L. The Changing Face Of War: Into The Fourth Generation. Marine Corps Gazette, 22-26, Outubro de 1989.

MESQUITA, A. A. Como organizar as unidades de combate da Brigada Blindada, para o investimento a uma localidade, baseado no estudo das campanhas em Beirute (1982), Grozny (1994) e Bagdá (2003). O Combate Urbano, 2008.

QUEIROZ, C. Sistema de Armas IMBEL IA2. FORÇAS TERRESTRES, 127-138, 2015.



---

# O CARRO DE COMBATE NAS OPERAÇÕES EM ÁREAS HUMANIZADAS

Luiz Fernando Coradini – Maj

## RESUMO

O emprego do carro de combate nas operações em áreas humanizadas é visto com várias restrições, visão que se reflete nos manuais doutrinários do Exército Brasileiro. No entanto, o carro de combate permanece sendo elemento base de uma força terrestre. As principais características da tropa blindada, tais como potência de fogo, mobilidade, proteção blindada e ação de choque, podem contribuir de forma decisiva para o sucesso nas operações em áreas edificadas. Uma força terrestre não pode abrir mão de seu elemento blindado, tendo em vista o poder relativo de combate proporcionado por este. Dessa forma, aponta-se a necessidade de adaptação das tropas de carros de combate às características peculiares do ambiente urbano, de forma a permitir o aproveitamento das possibilidades dessas tropas, reduzindo as suas vulnerabilidades.

**Palavras-chave:** Carro de combate, operações, área humanizada.

## ABSTRACT

The employment of the tank in urban areas operations is seen with several restrictions, a view that is reflected in the field manuals of the Brazilian Army. However, the tank remains a terrestrial base element force. The main

features of the armored troop, such as firepower, mobility, armor protection and shock action, can contribute decisively to the success of operations in urban areas. A force can not give up his armored element, because the relative power of combat provided by this. Thus, it's pointed up the need to adapt the tanks troops to the peculiar characteristics of the urban environment, in order to allow the use of the possibilities of these troops, reducing their vulnerabilities.

**Key-words:** Tank, operation, urban areas.

## INTRODUÇÃO

O emprego do carro de combate em área humanizada ainda é visto com muitas reservas nos estudos realizados no âmbito do Exército Brasileiro. Esse “senso comum” fica mais claro nas discussões no âmbito de nossas escolas de formação e aperfeiçoamento.

Experiências desastrosas ocorridas em conflitos na segunda metade do século XX colaboraram sobremaneira para que essa



desconfiança se estabelecesse. Nesse sentido, a ação russa em Grozny, na Chechênia, contribuiu para que o carro de combate e as operações em áreas edificadas se tornassem elementos de difícil conciliação.

Um exemplo claro desse pensamento é a doutrina estabelecida no Manual de Campanha C 17-20, Forças-Tarefas Blindadas, no qual há maior ênfase aos óbices ao emprego de forças blindadas em áreas urbanas que às suas possibilidades.

No entanto, ao invés de observarmos a abdicação do carro de combate, nos conflitos ocorridos nas primeiras décadas do século XXI observa-se a manutenção do blindado como elemento fundamental das forças

terrestres. Apesar da crescente urbanização das operações militares, os exércitos não abrem mão das possibilidades inerentes ao carro de combate em nenhuma das fases clássicas do combate em localidade (isolamento, conquista de objetivos periféricos e investimento).

Nesse sentido, é interessante as afirmações do General Norte Americano Tommy Franks, comandante geral das operações na Guerra do Iraque (2003), de que os blindados foram ferramentas determinantes nos combates em Bagdá, Basra e Nasiriya. Segundo ele, os carros de combate operaram com muito sucesso, contrariando a visão convencional nas áreas construídas



Figura 1: Carros de combate russos em Grozny. Fonte: <http://www.sbs.com.au>

(Keegan, 2005, pág. 283).

Assim, no presente artigo, pretende-se apresentar argumentos que justificam o emprego do carro de combate em operações em áreas humanizadas e aspectos que podem maximizar as possibilidades da tropa blindada nesse contexto, servindo como um texto introdutório a quem se interessar pelo assunto.

## DESENVOLVIMENTO

### Características do combate em áreas humanizadas

No combate em áreas humanizadas, nossas forças podem se confrontar com uma variada gama de elementos hostis. Eles podem incluir desde forças convencionais (simétricas ou dissimétricas<sup>1</sup>), forças de segurança ou paramilitares, forças irregulares e turbas (forças assimétricas).

Além disso, as operações desenvolvem-se em um terreno bastante diferenciado, marcado por

uma variável densidade de edificações e de população. Esse terreno, apesar de variar desde as áreas mais periféricas até a região central das localidades, representa um ambiente bastante complexo para o desenvolvimento de operações militares.

A conjugação do inimigo e do terreno gera um quadro tático com características muito peculiares. O C 17-20 nos dá um resumo das características do combate em zonas urbanas que influem no emprego das forças blindadas:

- *Observação limitada;*
- *Campos de tiro reduzidos;*
- *Dificuldades de controle e coordenação;*
- *Descentralização máxima;*
- *Dificuldades nas comunicações;*
- *Predomínio do combate aproximado;*
- *Emprego do tiro a curtas distâncias de engajamento;*
- *Combate em três dimensões;*
- *Alta frequência das ações noturnas;*
- *Canalização do movimento;*
- *Plenitude dos obstáculos artificiais;*
- *Lentidão das operações.*

Não é objetivo deste artigo explorar mais detalhadamente cada um desses itens. No entanto, julgamos oportuno acrescentar outros pontos que

<sup>1</sup> Neste trabalho, usamos o conceito de conflito dissimétrico, colocando em oposição forças de natureza similar, mas com estruturas, volumes de equipamentos, tecnologia e doutrinas diferentes (França, 2008, pág. 11)

se revelam importantes na condução das operações em zonas urbanas, de acordo com França (2012):

- *Presença da população civil;*
- *Presença da mídia;*
- *Grande risco de efeitos colaterais;*
- *Risco mais elevado de perdas;*
- *Combate não linear;*
- *Grande quantidade de escombros.*

Todas essas características geram diversos óbices para o emprego de blindados que já são de conhecimento bastante amplo. Para não desviarmos o foco deste trabalho, vamos resumi-los nos seguintes itens:

- Vulnerabilidade à ação de armas anticarro em um ambiente de vias canalizadas, com restrito espaço para manobra e com um inimigo que pode atuar a partir de qualquer direção;
- Limitação ao uso do armamento principal dos carros de combate, seja pelas curtas distâncias de engajamento, seja pelos danos colaterais que poderão ser causados;
- Dificuldade de orientação para a guarnição embarcada e redução do alcance dos equipamentos rádio.

## Possibilidades dos carros de combate no combate em área humanizada

Não podemos limitar o engajamento em zonas urbanas ao combate em áreas humanizadas. As operações nesse ambiente operacional compreendem ações em tempos limitados (às vezes simultâneos), em áreas por vezes próximas, porém de natureza diversa, podendo variar desde operações ofensivas ou defensivas até ações de estabilização e de pacificação. Essa complexidade do ambiente urbano exige uma grande capacidade de reversibilidade para as tropas empregadas. As tropas blindadas possuem essa capacidade em elevado nível, podendo adaptarem-se às necessidades operacionais da situação, passando de uma atitude ofensiva para uma defensiva em curto espaço de tempo, ou ainda atuar na estabilização e pacificação da área de operações.

A blindagem dos carros de combate pode suprir a necessidade de proteção para os combatentes em um ambiente extremamente incerto, onde as ameaças surgem de qualquer direção. O carro de combate apresenta



alta capacidade de resiliência ao tiro, constituindo um vetor de aumento do poder de combate da força em operações.

Os sistemas de armas dos carros de combate propiciam uma potência de fogo que não deve ser negligenciada. Devemos lembrar que, mesmo na impossibilidade de emprego do armamento principal (canhão), os blindados contam com duas metralhadoras, além de lançadores de granadas fumígenas, potencialidade reforçada pela alta capacidade de empaiolamento de munição na própria viatura. Porém, o canhão (105 ou 120 mm) mantém sua importância. Mais uma vez, recorremos ao Gen Franks, que relata que os carros de combate norte-americanos conseguiram combater com grande liberdade em Bagdá, utilizando seu armamento principal, ao longo das avenidas, a distâncias de até 1.000 m (Keegan, 2005, pág. 285).

Além disso, a grande concentração de construções favorece a utilização de abrigos por parte do inimigo. Isso exige um considerável poder de fogo, capaz de romper

estruturas de alvenaria ou concreto utilizadas como posições da força oponente. Ao mesmo tempo, esse poder de fogo deve ser acompanhado de grande precisão, reduzindo danos colaterais e evitando destruições desnecessárias. Essas características (poder de fogo e precisão) são conjugadas pelo armamento principal dos carros de combate, tornando-os elementos essenciais para o êxito das operações.

Como visto no item anterior, as zonas urbanas são propícias ao máximo emprego de obstáculos que, somados aos escombros, comprometem a mobilidade da tropa no interior das mesmas. Os meios blindados, em particular os sobre lagartas, são fundamentais para a transposição desses obstáculos. Em alguns casos, o tiro do canhão do carro de combate pode ser de grande valia para a abertura de passagens em obstáculos. Com isso, os carros de combate permitem ações rápidas e brutais mesmo em vias parcialmente obstruídas. No Iraque, foi executada uma política deliberada de não bloquear as grandes vias de tráfego das cidades destruindo prédios com a

artilharia, para que os carros de combate pudessem operar com o máximo de mobilidade (Keegan, 2005, pág. 283).

Os optrônicos, em particular os equipamentos de visão termal presentes nos carros de combate, são ferramentas importantes na observação e na identificação de alvos em um ambiente multidimensional. Deve-se salientar a continuidade das operações no período noturno como uma das características apontadas no combate em zonas urbanas. Além disso, a incorporação de meios digitais aos carros de combate de terceira geração, como os sistemas de gestão de combate, favorecem a orientação e o comando e controle dentro da localidade, ao mesmo tempo em que reduz o risco de fraticídio e diminui as dificuldades impostas às comunicações em áreas edificadas.

Não deve ser esquecida, ainda, a ação de choque do carro de combate. O poder de fogo, a aparente invulnerabilidade, o ruído e a capacidade de transpor obstáculos causam um forte impacto psicológico sobre o inimigo e sobre a população. Essa capacidade de dissuasão é

ampliada quando nossas tropas se confrontam com forças que apresentam grande dissimetria ou com forças irregulares com pouca experiência em combate.

### **A adaptação como chave para o sucesso**

No item anterior, foram expostas as principais possibilidades do emprego do carro de combate em ambiente urbano. Os aspectos apresentados não “apagam” as grandes vulnerabilidades às quais o elemento blindado está exposto em uma área edificada.

A decisão quanto a forma de emprego dos carros de combate em localidades deve ser precedida pela avaliação, em particular, de três fatores: população, terreno e inimigo.

Em relação à população, a situação tática pode apresentar um quadro que varia desde uma localidade totalmente evacuada até a forte presença de populares hostis às nossas operações. Quanto menor for a densidade populacional, mais as operações em área humanizada se



conduzirão de forma similar ao combate convencional em campo aberto. Ao contrário, uma grande presença de populares impõe importantes restrições às operações com blindados.

No que tange ao terreno, leva-se em conta o grau de urbanização de uma localidade ou de determinado setor desta, observando a largura e extensão de vias e altura e densidade das construções. As adversidades ao emprego de blindados crescem em ambientes de elevada densidade de edificações altas e com vias estreitas.



Figura 2: CC e fuzileiros em adestramento em área urbana. Fonte: Exército Francês

No estudo do inimigo, a tropa de carros de combate pode deparar-se com forças oponentes que variam entre um inimigo simétrico, com doutrina e

meios compatíveis aos nossos, um inimigo dissimétrico, de caráter convencional mas com grande desproporção em relação aos meios, ou um inimigo assimétrico, composto por forças irregulares, insurgentes ou terroristas. Quanto maior for o grau de assimetria em relação ao inimigo, mais adverso será o ambiente para o emprego do blindado de forma convencional.

A adaptação é o ponto chave para o emprego eficaz do carro de combate em ambiente urbano. Essa adaptação se reflete, particularmente, no adestramento das forças blindadas, ajustando a forma de progredir, de atirar, de proteger-se e de comunicar-se ao ambiente operacional urbano.

Um exemplo dessa realidade é a necessidade de adaptar-se ao terreno para melhor camuflar-se. A correta utilização das cobertas oferecidas pela localidade (ruínas, muros, brechas entre construções) e a correta utilização da sombra das construções para posicionar-se devem ser reforçadas na preparação das guarnições.

Quanto à proteção dos carros de combate, algumas medidas podem ser

adotadas para reduzir suas vulnerabilidades em ambiente urbano. A colocação de sacos de areia e a instalação de grades na torre, faróis e outras partes sensíveis são adaptações viáveis a serem executadas pelas guarnições. Deve-se atentar, ainda, para a proibição do transporte de produtos inflamáveis (óleos e combustíveis) na estrutura externa dos carros.

No entanto, a maior medida de proteção dos carros de combate em zona edificada é a ação aproximada dos fuzileiros. Para tal, torna-se fundamental a comunicação entre a guarnição embarcada e o fuzileiro a pé. Essa ligação permite, ainda, que o fuzileiro seja alertado sobre a execução do tiro de canhão e possa ocupar posições seguras.

As guarnições devem ser adestradas na operação dos sistemas com a viatura totalmente escotilhada<sup>2</sup>, apesar das restrições à observação impostas por tal procedimento. Para adaptar-se a um inimigo omnidirecional, deverá haver uma correta distribuição de setores de observação.

As dificuldades de comunicação no interior das localidades deve ser superada com a adoção de meios visuais, códigos sonoros (capazes de alertar os fuzileiros quanto à execução do tiro e ao deslocamento do blindado), identificações para evitar o fraticídio (incluindo identificação na parte superior da viatura) e padronizações de gestos e sinais convencionados entre as guarnições dos carros de combate e os fuzileiros.

Em resumo, o emprego do carro de combate em ambiente urbano requer uma elevada capacidade de adaptação para os elementos envolvidos. Aos exemplos citados, podem ser acrescentados inúmeros outros que permitirão um rigoroso adestramento e uma ação combinada do carro de combate e do fuzileiro de forma eficiente, permitindo o máximo aproveitamento das possibilidades de cada um.

## CONCLUSÃO

Buscamos, ao longo deste artigo, apresentar argumentos que reforcem a importância do emprego do

<sup>2</sup> Situação em que a tropa encontra-se embarcada e com as escotilhas fechadas.



carro de combate em operações em área humanizada. Foram expostas diversas possibilidades da plataforma blindada em localidades.

Ao final desta exposição, podemos chegar à conclusão de que essas possibilidades superam as vulnerabilidades exaustivamente difundidas. Assim, apesar dos riscos envolvidos, uma força terrestre não pode abrir mão do poder de fogo, da proteção blindada, da mobilidade e da ação de choque propiciadas pelo carro de combate, mesmo quando em operações em áreas edificadas.

Essa conclusão não foi construída com o simples esquecimento das diversas vulnerabilidades do carro de combate. Seria um erro apagar os diversos episódios de emprego malsucedido de blindados em áreas urbanas. Nesse sentido, entra o conceito de adaptação das forças blindadas à crescente importância das localidades nas operações militares, buscando novas táticas, técnicas e procedimentos que permitam a redução dessas vulnerabilidades.

A observação de conflitos recentes e da doutrina das forças

armadas consideradas referenciais corrobora com a conclusão aqui exposta. Em algumas dessas, o conceito de adaptabilidade alcançou a própria concepção de projetos de novas viaturas blindadas.



Figura 3: VBCCC Leopard 2 A7+. Fonte: Exército Alemão

Um dos exemplos mais conhecidos é o carro de combate Leopard 2 A7+, desenvolvido para o Exército Alemão. Essa versão incorporou uma série de adaptações e novos equipamentos que tornam a viatura mais apta ao combate em área urbana.



Figura 4: EBRC Jaguar. Fonte: Exército Francês

Outros exércitos, como o francês, optaram por projetos

inteiramente novos. A viatura Jaguar, prevista no Programa Scorpion (projeto de reaparelhamento do Exército Francês) incorpora novos conceitos, aliando maior mobilidade a um menor poder de fogo, com calibre mais adaptado às curtas distâncias de engajamento do combate urbano. humanizadas como o cenário preferencial do combate moderno. O futuro das forças blindadas passa, necessariamente, pela adaptação a essa realidade, mantendo suas características fundamentais e incorporando novas potencialidades ao carro de combate.

Por fim, destacamos as áreas

---

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Estado-Maior do Exército, C 17-20 Forças-Tarefas Blindadas, 3<sup>a</sup> edição. Brasília: 2002.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_, C 2-20 REGIMENTO DE CAVALARIA MECANIZADO, 2<sup>a</sup> edição. Brasília: 2002.

FRANÇA, École de Cavalerie, ABC 30.011 PRINCIPES D'EMPLOI DES UNITES BLINDEES EN ZONE URBAINE. Saumur: 2012.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_, ABC 56.112 MEMENTO SUR L'EMPLOI DU DETACHEMENT INTERARMES A DOMINANTE BLINDEE. Saumur, 2010.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_, ABC 50.011 MEMENTO SUR LES ACTES REFLEXES ET MECANISMES ELEMENTAIRES DU BLINDE EN ZONE URBAINE. Saumur: 2012.

\_\_\_\_\_, Centre de Doctrine d'Emploi des Forces, FT-02 TACTIQUE GENERALE. Paris: 2008.

KEEGAN, John, A GUERRA DO IRAQUE, Biblioteca do Exército Editora. Rio de Janeiro: 2005.



---

# REFRAÇÃO NA LINHA DE VISADA: UMA ANÁLISE

Augusto Cezar Mattos Gonçalves de Abreu Pimentel – Cap

---

## RESUMO

O presente artigo versa sobre a técnica de tiro e procedimentos de combate empregados pelas guarnições blindadas em caso de ocorrência de refração na linha de visada. Visa apresentar sua complexidade e relevância para o processo de engajamento, destacando os procedimentos adotados para minimizar sua influência negativa na expectativa de impacto, assim como a importância deste tópico em discussões no cenário mundial.

**Palavras-chave:** Técnica de tiro, procedimentos de combate, refração na linha de visada.

## ABSTRACT

This article has as a topic the shooting techniques and combat procedures applied by armored garrisons in the case of refraction in the line of sight. It aims at presenting its complexity and relevance to the process of engagement, highlighting procedures adopted to minimize its negative influence in impact expectations, as well as stressing the importance of the topic to discussions taken place worldwide.

**Key-words:** Shooting techniques, combat procedures, refraction in the line of sight.

## INTRODUÇÃO

O estudo aprofundado do sistema de controle de tiro da Viatura Blindada de Combate Carro de Combate (VBCCC) Leopard 1 A5 BR e do emprego adequado das técnicas de tiro adotadas por este sistema de armas visa fazer com que o instrutor avançado de tiro consiga identificar, avaliar e agir sobre os principais fatores que influenciam a expectativa de impacto, aumentando a probabilidade de acerto no primeiro disparo.

Desta forma, por ser um dos fatores de influência no tiro, é de fundamental importância que o instrutor avançado de tiro tenha conhecimento dos efeitos negativos da refração na linha de visada em relação à expectativa de impacto, assim como, os procedimentos que podem ser adotados para minimizar seus efeitos sobre o disparo.

## Referencial teórico

Apesar da importância do assunto em tela, verifica-se uma grande dificuldade em encontrar documentos oficiais ou de procedência confiável de produção nacional que abordem a temática com a ênfase necessária para seu emprego pela tropa blindada. Neste contexto, ao consultar o referencial teórico disponível sobre o assunto nos deparamos com algumas lacunas.

A Lista de Procedimentos do Instrutor Avançado de Tiro da VBCCC Leopard 1 A5 BR, versões 2013 e 2014, em processo de elaboração, destaca a ocorrência de refração como um dos fatores variáveis que podem influenciar na expectativa de impacto. O referencial supracitado enfatiza ainda que o comportamento esperado pela guarnição blindada diante deste fenômeno deve ser a alteração do ponto de pontaria. Em contrapartida, a maneira adequada de fazer esta modificação do ponto de pontaria, e, principalmente, as medidas adotadas pela guarnição blindada para minimizar

os efeitos da refração sobre a expectativa de impacto não são abordadas.

Visando encontrar referencial teórico de credibilidade comprovada que possa subsidiar a confecção do presente artigo, manuais estrangeiros necessitam ser consultados. O manual de campanha FM 3-20.21 (*Heavy Brigade Combat Team - Gunnery*), do Exército dos Estados Unidos da América, edição 2009, versando sobre o tiro da brigada blindada, aborda aspectos técnicos, táticos e procedimentos (TTP) de combate empregados pelas tropas blindadas durante as diversas fases de engajamento, visando aumentar a eficiência e eficácia do tiro e diminuir a probabilidade de erro de impacto durante o combate pelo fogo. Neste contexto, destacam-se os fatores que influenciam a expectativa de impacto no primeiro disparo, entre os quais especial atenção é dada à incidência de refração na linha de visada.

## Refração x Reverberação

Ao consultarmos o referencial



teórico disponível, nos deparamos com uma falta de padronização na denominação deste fenômeno. Um equívoco bastante comum é assemelhar a refração com outro fenômeno físico, a reverberação. A refração é um fenômeno ótico, causado pela incidência de raios de luz, ondas de calor e sinais sonoros. Por sua vez, a reverberação é um fenômeno sonoro caracterizado pela propagação do som em efeito de eco.

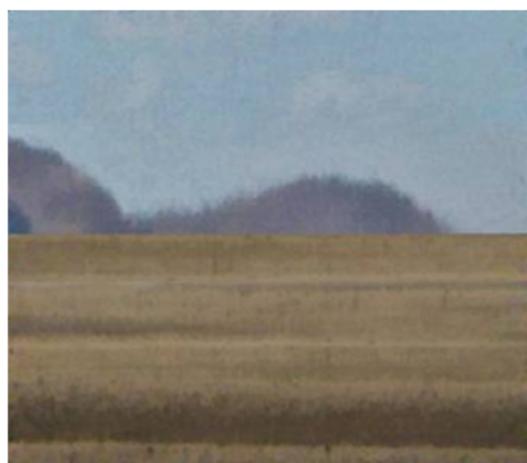
Segundo o dicionário Michaelis (2001, p.246), a reverberação é definida como: “Prolongamento de um som por efeito do eco nas paredes de um recinto fechado”.

Desta forma, consideramos a denominação de refração na linha de visada ser mais adequada para designar

o fenômeno estudado. Salienta-se ainda que os Exércitos Norte Americano e Chileno, em suas bibliografias sobre o assunto, utilizam o termo refração ao dissertarem sobre o fenômeno em questão.

### **O fenômeno ótico da refração na linha de visada**

O fenômeno ótico da refração pode ser definido como o desvio sofrido por raios de luz ao passarem de um determinado ambiente para outro. Nos teatros de operações, este fenômeno é particularmente comum em dias quentes e sem vento, em virtude da constante troca de calor entre o ar e o solo, fazendo com que a temperatura do ar próximo à superfície do solo não



*Figura 1 - À esquerda, representação de um terreno sem efeitos da refração; à direita, representação de um terreno sofrendo os efeitos da refração na linha de visada.*

seja constante. Desta forma, essa contínua troca de calor irá causar distorções na imagem obtida, criando uma aparente ilusão de movimentação do alvo. Esta distorção denomina-se refração na linha de visada, sendo este fenômeno um dos fatores variáveis que influenciam a expectativa de impacto, provocando erros de impacto constantes na mesma série de tiro.

### **Refração na linha de visada e expectativa de impacto**

Em virtude da ocorrência deste fenômeno nos campos de batalha e sua influência negativa no combate pelo fogo, alguns países têm realizado testes e estudos buscando identificar suas principais características, influências sobre o disparo, assim como estabelecer procedimentos a serem adotados pelas guarnições blindadas, na tentativa de amenizar os efeitos da refração sobre a expectativa de impacto. Através de testes em campos de prova e constante emprego em operações militares, algumas considerações relativas a características e efeitos deste fenômeno sobre os

meios blindados podem ser encontradas em manuais técnicos do Exército Norte Americano. Em consulta a estes manuais, foi possível constatar as principais características da refração que influenciam as operações militares. Assim, terrenos planos proporcionam maior probabilidade de ocorrência de refração. Além disso, o fenômeno de refração na linha de visada causa maiores distorções da imagem, quanto maior for a distância do alvo visado, comprometendo sensivelmente engajamentos realizados a distâncias superiores a 1500 metros. Ressalta-se também, que as condições atmosféricas (luminosidade, temperatura do ar e vento) têm grande influência sobre os efeitos da refração. Assim, em dias quentes, de céu claro, com ventos inferiores a 4,5 m/s e em noites quentes, de céu claro, com ventos inferiores a 1,8 m/s teremos maior probabilidade de ocorrência de refração.

Durante o dia, a refração na linha de visada faz com que o alvo pareça estar mais abaixo de onde realmente está localizado. Assim, ao realizar a pontaria no centro de massa





Figura 2 – As fotos acima representam um alvo visado pelo EMES15 da VBCCC Leopard 2 A4 a uma distância de 1650m. À esquerda, o alvo sendo visualizado às 09:00 horas e à direita o mesmo alvo sendo visualizado às 15:00 horas.

da imagem visualizada, o atirador estará realizando a pontaria mais abaixo do centro de massa real do alvo. Com isso, o resultado do disparo pode ser um tiro curto. Durante a noite, os efeitos são exatamente opostos, ou seja, a refração faz com que o alvo pareça estar acima de onde realmente está posicionado. Assim, ao realizar a pontaria no centro de massa da imagem visualizada, o atirador estará realizando a visada mais acima do centro de massa real do alvo, podendo resultar em um tiro longo.

Desta forma, inferimos que a refração na linha de visada influencia negativamente a expectativa de impacto, ao passo que as distorções sofridas pela imagem visada conduzirão o atirador a realizar a pontaria em um local diferente do centro de massa real do alvo,

ocasionando maior probabilidade de erro de impacto.

### **Comportamento tático e técnico esperado**

Sob condições atmosféricas e peculiaridades do ambiente operacional que favoreçam a ocorrência de refração na linha de visada, as guarnições blindadas podem adotar procedimentos táticos e técnicos de combate visando minimizar seus efeitos sobre a expectativa de impacto.

Assim, sempre que a situação tática permitir, o engajamento de alvos não deve ser realizado em terrenos planos. A ocupação de posições mais elevadas minimiza os efeitos da refração na linha de visada. Ao realizar o disparo de posições ligeiramente mais altas, os efeitos da refração são

praticamente anulados, uma vez que a linha de visada do atirador não estará tão próxima à superfície do solo (constante troca de calor) quanto em posições planas.

Um procedimento técnico que deve ser comumente explorado pelos atiradores, sob condições favoráveis à refração, é o emprego de técnicas específicas de aferição da distância através do laser e do engajamento de alvos, através da modificação do ponto de pontaria.

Em períodos diurnos, a refração faz com que o alvo pareça estar mais abaixo do que realmente está localizado. Assim, durante a execução da pontaria, o atirador não deve realizar sua visada no centro de massa do alvo, mas na metade superior do mesmo. Da mesma forma, em períodos noturnos, a refração faz com que o alvo visado pareça estar mais acima do que realmente está posicionado, de modo que, durante a execução da pontaria o atirador não deve realizar sua visada no centro de massa do alvo, mas sim em sua metade inferior. Ressalta-se que esta modificação do ponto de pontaria deve ser realizada tanto na aferição de

distância através da telemetria laser quanto no engajamento de alvos. Assim, ao constatar a ocorrência de refração, o atirador deve realizar a modificação de seu ponto de pontaria, evitando realizar tiros curtos durante o dia ou tiros longos durante a noite. Neste contexto, um dos possíveis indícios apresentados pela refração é o retorno de ecos múltiplos durante a aferição de distância através da telemetria laser.

Com a finalidade de otimizar o processo de engajamento, estipulou-se que a distâncias inferiores a 1500 metros, o fenômeno da refração, apesar de perceptível ao olho humano, pode ser desconsiderado para correção da pontaria e aferição laser, em virtude da reduzida influência que este acarretará sobre a expectativa de impacto a curtas distâncias.

No contexto das operações militares, o instrutor avançado de tiro deve estudar os principais aspectos do terreno e as condições meteorológicas, visando se antecipar às possíveis influências da refração sobre a expectativa de impacto no primeiro disparo. Com isso, este poderá

assessorar o comandante tático quanto à ocupação de determinadas posições de engajamento, minimizando os efeitos negativos da refração, e antecipar as frações blindadas da ocorrência de determinado fenômeno, alertando-as quanto à necessidade de se realizar as modificações do ponto de pontaria durante a aferição de distância e engajamento de alvos.

### Controle dos valores da frota

Visando a manutenção de uma elevada expectativa de impacto, os procedimentos de colimação dos equipamentos de pontaria não devem ser realizados em condições favoráveis à influência de refração.

A realização de colimações nestas condições irá gerar valores de

colimação incorretos, em virtude das distorções sofridas pela imagem visualizada. Desta forma, a realização de engajamentos de alvos em condições normais (sem refração) será extremamente prejudicada, uma vez que o computador de tiro, durante a determinação do ângulo de elevação e direção, realizará os cálculos utilizando uma variável absoluta incorreta. Ressalta-se que, este valor incorreto causará erros constantes e contínuos, não detectáveis na realização de disparos, não podendo assim ser identificados e tampouco corrigidos pelo instrutor avançado de tiro da subunidade, uma vez que os valores de colimação são dados adquiridos em procedimentos anteriores à realização do disparo.



Figura 3 – Alvos de colimação e correção em zero em período do dia favorável à ocorrência de refração



## **Processo ensino-aprendizagem**

Visando alcançar uma maior eficiência nas operações militares, as características e os procedimentos adotados para minimizar os efeitos da refração devem ser disseminados e constantemente treinados pelas guarnições blindadas. Neste contexto, é de fundamental importância que instruções sobre a temática sejam ministradas, permitindo que o conhecimento referente à identificação das características do fenômeno, assim como a realização dos comportamentos táticos e técnicos esperados frente aos efeitos da refração sejam amplamente divulgados no âmbito da tropa blindada.

Um exercício amplamente empregado na formação das guarnições blindadas, de fácil reprodução, é a projeção de fotografias em intervalos curtos de tempo. Este método permite que a guarnição blindada identifique o fenômeno ocorrido, adotando, ainda, os procedimentos técnicos esperados para correção do ponto de pontaria. O processo de projeção de fotografias, além de verificar o conhecimento

acerca do assunto e a utilização correta da técnica de tiro, permite que as guarnições blindadas travem contato com possíveis hesitações e ansiedades a serem encontradas em combate.

O emprego dos meios de simulação, particularmente o dispositivo de simulação e engajamento tático (DSET), pode ser útil na realização de testes e exercícios de instrução. Estes exercícios permitirão a visualização prática dos efeitos da refração na linha de visada, através dos valores obtidos na emissão laser. Os dados concretos adquiridos pelo próprio dispositivo de simulação propiciam maior credibilidade ao processo ensino-aprendizagem.

O *Live Firing Monitoring Equipment* (LFME), equipamento recém-adquirido pela Força Terrestre para ampliar a capacidade de monitoramento e controle em exercícios de tiro real, pode ser empregado no monitoramento dos procedimentos técnicos adotados pela guarnição blindada para minimizar seus efeitos. Ao empregar o LFME na realização de análises pós-ação, as guarnições blindadas poderão



visualizar os efeito da refração sobre a técnica de tiro empregada.

Ressalta-se que a criação de cenários específicos nos simuladores virtuais, Treinador Sintético Portátil (TSP) e Treinador Sintético de Blindados (TSB), seria uma importante ferramenta na realização de treinamentos da técnicas de tiro com refração. Entretanto, o software cedido pela empresa Krauss Maffei Wegmann (KMW) para emprego dos simuladores virtuais não possui este recurso.

## CONCLUSÃO

Apesar da relevância do tema, verifica-se uma grande dificuldade em encontrar documentos oficiais ou de procedência confiável que abordem o assunto com a ênfase necessária para o emprego em operações militares. Verifica-se, ainda, na literatura relativa à técnica de tiro, uma lacuna em relação à influência da refração na linha de visada sobre a expectativa de impacto, assim como, procedimentos empregados para mitigar seus efeitos, com nítido apelo quanto à necessidade da condução de análises mais

aprofundadas. Neste contexto, a atualização de documentos versando sobre a técnica de tiro da VBCCC Leopard 1 A5 BR cresce em importância.

Com base no conteúdo exposto, podemos inferir que a refração da linha de visada é um fenômeno ótico provocado pela constante troca de calor entre o solo e ambiente, causando distorções da imagem visada. A refração pode provocar erros constantes e não contínuos no disparo. Assim, por influenciar a expectativa de impacto, suas características e peculiaridades devem ser estudadas e exploradas no âmbito da tropa blindada.

Por ser um fenômeno ótico que causa distorções da imagem visada, salienta-se que os procedimentos de colimação dos equipamentos de pontaria não devem ser realizados em períodos do dia que favoreçam a ocorrência da refração, dias quentes e sem vento, sob pena de proporcionar valores de colimação incorretos. A realização da colimação em dias de refração diminuirá consideravelmente a expectativa de impacto em engajamentos futuros.



Pode-se inferir que a refração na linha de visada terá seus efeitos maximizados quanto maior for a distância de engajamento, comprometendo engajamentos a distâncias superiores a 1500 metros em terrenos planos. Ressalta-se que as características do terreno e as condições meteorológicas influenciarão sensivelmente a intensidade da refração, de forma que o instrutor avançado de tiro, através da análise destes aspectos, deve assessorar o comandante tático quanto à possibilidade de ocorrência de engajamentos nestas condições.

Infere-se que a modificação do ponto de pontaria para realização de aferições de distância e engajamentos em períodos diurnos e noturnos, sob condições de refração, deve ser constantemente treinada pelas frações blindadas. Tal procedimento visa otimizar o processo de engajamento, evitando erros de impacto provocados pela aplicação incorreta da técnica de tiro.

A divulgação desses conhecimentos no âmbito da tropa blindada permitirá às guarnições a

antecipação oportuna frente às influências deste fenômeno, seja através da correção das posições de tiro ou da modificação do ponto de pontaria, maximizando sobremaneira as possibilidades da VBCCC Leopard 1 A5 BR no combate pelo fogo. Neste contexto, o emprego de meios de simulação, DSET, e de monitoramento ao tiro, LFME, tornam-se bastante úteis ao processo ensino-aprendizagem, pois proporcionam a verificação, em valores concretos, da refração sobre a expectativa de impacto e a correção de possíveis erros na técnica de tiro empregada. Ressalta-se que a atualização do software dos simuladores virtuais criando os recursos óticos que possibilitem o treinamento das técnicas de tiro seria de grande valia para o processo ensino-aprendizagem.

Salienta-se que as evidências apresentadas, sem dúvida, demandam aprofundamento e sinalizam a necessidade de serem exploradas através de testes e estudos complementares, a partir da ampliação de análises futuras.



---

## REFERÊNCIAS

ARMOR MAGAZINE. Tank Gun Accuracy. EUA, Jan-Fev 1993.

CENTRO DE INSTRUÇÃO DE BLINDADOS. Instrutor Avançado de Tiro da VBCCC Leopard 1 A5 BR – EXPERIMENTAL. Santa Maria, 2013.

\_\_\_\_\_. Sistema de Controle de Tiro. Instrução ministrada no Curso Avançado de Tiro do Sistema de Armas VBCCC Leopard 1 A5 BR. Santa Maria, 2014.

\_\_\_\_\_. Técnica de Tiro da VBCCC Leopard 1 A5 BR – EXPERIMENTAL. Santa Maria, 2011.

MICHAELIS. Dicionário escolar inglês. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2001.

PLANO DE VISITAS E OUTRAS ATIVIDADES EM NAÇÕES AMIGAS (PVANA). Relatório da Conferência Internacional de Master Gunner. Reino da Espanha, 2012.

\_\_\_\_\_. Relatório da Conferência Internacional de Master Gunner. República Helênica (Grécia), 2010.

PLANO DE CURSOS E ESTÁGIOS EM NAÇÕES AMIGAS (PCENA). Relatório do Curso de Master Gunner realizado no Chile. Escola de Cavalaria Blindada, Iquique, 2010.

SALVADOR, Ângelo Domingos. Métodos e Técnicas de Pesquisa Bibliográfica. Porto Alegre: Sulina, 1986.

U.S ARMY. Heavy Brigade Combat Team – Gunnery. EUA, FM 3-20.21, 2009.

\_\_\_\_\_. Tank Abrams. EUA, FM 3-20.12, 2001.



---

# APOIO DE ENGENHARIA NA FT BLD: VIATURA BLINDADA DE COMBATE DE ENGENHARIA LEOPARD 1 BR

Ígor Berta Pitz – 1º Ten

Paulo Gomes da Silva Neto – 2º Ten

---

## RESUMO

As Forças Tarefas Blindadas (FT Bld) são as frações do Exército Brasileiro mais aptas a conduzir ações que requeiram grande mobilidade, poder de fogo e ação de choque. A Viatura Blindada de Combate de Engenharia (VBC Eng) está no rol das viaturas especiais da “família Leopard” recentemente adquiridas, e que compõe os Batalhões de Engenharia de Combate Blindados do nosso país. Ela possui uma lâmina de terraplanagem, uma escavadeira e outros tipos de implementos, permitindo-lhe realizar capacidades típicas do apoio de engenharia. As habilidades dessa viatura permitem aos engenheiros apoiar as FT Bld com proteção blindada e realizar os trabalhos técnicos de forma embarcada. Este artigo apresenta as principais capacidades da VBC Eng, e tem por objetivo principal mostrar aos comandantes táticos, nos diversos escalões, o apoio de engenharia que essa viatura proporciona no cumprimento das missões atribuídas às FT Bld.

**Palavras-chave:** Forças Tarefas Blindadas, Viatura Blindada de Combate de Engenharia, apoio de engenharia.

---

## ABSTRACT

The armored Task Forces are the most capable echelons within the Brazilian Army, which requires great mobility, fire power and shock action. The Combat Engineer Vehicle is in the list of special vehicles of the “Leopard family” recently acquired, and equips the Armored Engineer Battalions of our country. It has an earthmover blade, an excavator and other types of implement, which allows it to fulfill typical capabilities in the engineer support. The abilities of this vehicle permits the engineer force to support the armored Task Forces with covered protection and to do technical works in an embarked way. This article presents the main capabilities of the Combat Engineer Vehicle, and has as main objective to show the tactical leaders, in different echelons, the engineer support that this vehicle allow in the mission requirements attributed to the armored Task Forces.

**Key-words:** Armored Task Forces, Combat Engineer Vehicles, engineer support.

---



## INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro (EB) está hoje inserido num processo de transformação que visa entrar na era do conhecimento. Novas capacidades estão sendo criadas e as existentes estão sendo aperfeiçoadas. Elas exigem um preparo constante, o que requer treinamento e adestramento conjuntos das diferentes funções de combate. Nesse contexto, o EB aumentou sua capacidade de dissuasão quando adquiriu as viaturas da “família Leopard” para mobiliar as Grandes Unidades Blindadas, mundialmente conhecidas pela sua confiança e eficiência, além de serem utilizadas por muitos países. Além dos Carros de Combate (CC), foram adquiridas outras viaturas, dentre elas, a Viatura Blindada de Combate de Engenharia (VBC Eng).

Com origem na Alemanha, e batizada como *Dachs* (Texugo), a VBC Eng foi concebida para suprir a necessidade de apoio de engenharia para as frações blindadas daquele país. Essa viatura consegue realizar trabalhos de desobstrução de vias, escavação, resgate, terraplanagem,

corte, solda e elevação de cargas.

Ela consegue realizar diversas tarefas, dentre as quais algumas que são importantes para o apoio de engenharia no contexto das Força-Tarefa Blindadas (FT Bld). Será, no entanto, que o apoio prestado por essa viatura é essencial para o cumprimento das diversas missões inerentes às FT Bld?

Este artigo apresentará as possibilidades desse equipamento, mostrando aos comandantes táticos as capacidades que podem esperar quando suas frações estiverem sendo apoiadas por essa viatura.



Figura 1: VBC Eng Leo 1BR.

Podendo transpor cursos d'água de até 4,0m de profundidade, possui comprimento de 8,93m, largura de 3,25m e altura de 2,57m. O seu peso pronta para o combate é de 43 Ton, com classe militar 48, atingindo a velocidade máxima de 62 Km/h, com um consumo médio de 3,5 L/Km.

Possui ainda, como armamento, uma metralhadora MG3, calibre 7,62mm.

A VBC Eng é dotada de uma lâmina de terraplanagem que pode raspar até 40 cm abaixo de suas lagartas, a uma velocidade de 8 Km/h. Possui também uma escavadeira com alcance horizontal de 9,60 m, conseguindo escavar até 1,1 m<sup>3</sup> por vez até uma profundidade de 5,0 m. Pode também ser utilizada na função guindaste, com uma força de elevação de até 7700 Kg. Seu guincho tem capacidade variável, podendo chegar a 70 Ton.

Ela também possui os seguintes implementos: elétrico de solda e corte, mecânico de policorte, esmeril e parafusadeira. Sua guarnição é composta por três militares: comandante, motorista/operador e um sapador mineiro.

## DESENVOLVIMENTO

### **Emprego da VBC Eng na FT Bld**

As FT Bld são frações que possuem mobilidade, flexibilidade, potência de fogo, proteção blindada,

ação de choque e sistema de comunicações amplo e flexível. Elas combinam o emprego dos carros de combate com os fuzileiros blindados, permitindo o melhor aproveitamento desses tipos de tropa. Devido a suas características, as FT Bld são mais aptas a executarem operações ofensivas, que podem ser assim descritas:

*"As Operações Ofensivas são operações terrestres agressivas nas quais predominam o movimento, a manobra e a iniciativa, com a finalidade de cerrar sobre o inimigo, concentrar um poder de combate superior, no local e momento decisivo, e aplicá-lo para destruir suas forças por meio do fogo, do movimento e da ação de choque e, obtido sucesso, passar ao aproveitamento do êxito ou à perseguição" (BRASIL, 2014, p. 4-3).*

O apoio da engenharia de combate blindada é mencionado no manual C17-20 (Forças-Tarefas Blindadas). Embora não fale especificamente no apoio da VBC Eng para a FT Bld, ele cita diversas situações em que o apoio de engenharia é necessário. Ele faz referência específica ao emprego de viaturas blindadas de engenharia na remoção de



abatises, obstáculos de trilhos ou troncos e no fechamento de fossos AC.

*“A engenharia de combate provê apoio adicional de mobilidade, contramobilidade e proteção para a FT. Este apoio é normalmente executado por meio da construção de obstáculos, lançamento e limpeza de campos de minas, preparação de destruições, melhoramento de estradas e lançamento de pontes, dentre outras tarefas” (BRASIL, 2002, p. 1-22).*

*“A Engenharia é um fator multiplicador do poder de combate das FT Bld. Suas principais missões são proporcionar a necessária mobilidade terrestre, assegurar a contramobilidade e contribuir para a proteção da tropa. A mobilidade é o conjunto dos trabalhos desenvolvidos com a finalidade de assegurar o movimento contínuo da FT Bld. A contramobilidade é o conjunto dos trabalhos desenvolvidos a fim de retardar, deter ou canalizar o movimento das forças inimigas, bem como cooperar na sua destruição. A proteção é o conjunto de trabalhos desenvolvidos com a finalidade de anular ou reduzir as ações das intempéries ou do inimigo, proporcionando ao material e ao pessoal, abrigo, bem-estar e segurança” (BRASIL, 2002, p. 3-10 – 3-11).*

As VBC Eng estão dispostas no Grupo VBC Eng, do Pelotão de Engenharia de Apoio, da Companhia de Comando e Apoio, do Batalhão de Engenharia de Combate Blindado (BE Cmb Bld) orgânico das Brigadas Blindadas, na quantidade de quatro por BE Cmb Bld. O manual C5-7 (Batalhão de Engenharia de Combate) faz menção às características das VBC Eng:

*“O Grupo de Viatura Blindada de Combate de Engenharia é constituído de viaturas blindadas dotadas de implementos que possibilitam a execução de trabalhos sumários em proveito da mobilidade, realizando, dentre outros, reparos de danos em estradas causados pela ação da artilharia e da aviação inimiga, desobstrução de bloqueios em estradas, movimentação de terra para preenchimento de fossos AC e pequenas brechas secas, construção de pistas, trabalhos de aberturas de passagens em campos de minas, destruição de fortificações, preparação das margens de um curso de água para operação de transposição de cursos de água e remoção de escombros. Para a contramobilidade pode auxiliar na preparação da posição defensiva e construir determinados tipos de*

*obstáculos, conforme os implementos disponíveis na viatura blindada”* (BRASIL, 2001, p.5-8).

Dentre todas as atividades citadas nesse manual, a VBC Eng do chassi Leopard não possui a capacidade de abrir passagens em campos de minas.

Derosier (2005, p. 28-32) diz que o apoio de engenharia no escalão Brigada tem como principais missões de combate os seguintes tipos de operações: desminagem; abertura de brecha; transposição de obstáculos; manutenção de estradas; proteção; destruição de munição capturada do inimigo; e reconhecimentos especializados. A VBC Eng tem condições de prestar apoio de maneira direta à FT Bld na manutenção de estradas, proteção e na transposição de alguns obstáculos, e de maneira indireta nas de abertura de brechas, transposição de obstáculos e destruição de munição capturada inimiga.

O Exército Alemão também utiliza essa viatura. Um manual de emprego da engenharia daquele país, o Livro de Ajuda da Tropa de Engenharia, menciona as capacidades da VBC Eng, das quais se destacam a

construção e destruição de obstáculos, destruição de construções, limpeza de escombros, recuperação e levantamento de veículos e equipamentos, preparação de locais de transposição de cursos d’água (dentro e fora d’água), emprego como barreira móvel, trabalhos de terraplanagem, construção e limpeza de obstáculos e barreiras.

### **Utilização da VBC Eng no apoio geral de engenharia**

O manual C5-1 (Emprego da Engenharia, 1999, p.1-4) define o apoio geral de engenharia como as tarefas que contribuem para “a mobilidade, a contramobilidade e a proteção dos elementos de manobra, proporcionando a infraestrutura necessária para as operações militares. (...) São exemplos, entre outros, o estudo do terreno, a construção, reparação, melhoramento e conservação de rodovias”.

As FT Bld se movimentam por eixos de progressão ou vias de acesso. Normalmente, após passarem as viaturas sobre lagartas, esses corredores de mobilidade estão em péssimas condições para o trânsito das



viaturas sobre rodas, normalmente empregadas em atividades logísticas da FT. A VBC Eng é uma opção para realizar a manutenção da rede mínima de estradas, podendo raspar a lama que se acumula sob a superfície rodante (corte), ou ainda colocar material que esteja nas margens para melhorar as condições de trafegabilidade (aterro).

Quando a Brigada Blindada é empregada em operações defensivas, as tarefas de contramobilidade e proteção são extremamente importantes. A construção de obstáculos e abrigos é essencial para o emprego da FT como elemento de contra-ataque. Esses espaldões devem proporcionar observação, proteção e camuflagem adequadas, assegurando o máximo poder de fogo sobre as prováveis vias de acesso do inimigo. A VBC Eng pode rapidamente construir espaldões para os CC ou outras viaturas blindadas, bem como ajudar na abertura de fossos

anticarro (AC). Pode, ainda, estabelecer espaldões para obuseiros e morteiros ou ainda núcleos de defesa para os fuzileiros desembarcados.

Para realizar a destruição de munição capturada inimiga, os engenheiros necessitam, normalmente, abrir uma vala para colocar esses itens, a fim de realizar a sua queima ou a destruição propriamente dita. A VBC Eng pode, rápida e facilmente, realizar essa tarefa, cabendo aos engenheiros acomodar as munições e prepará-las para sua neutralização.

Seus implementos elétricos e mecânicos permitem a sua guarnição realizar uma série de tarefas importantes normalmente atribuídas aos grupos de engenharia. Atividades que envolvam solda, corte, esmeril, parafusos, reboque, guincho e outras do gênero podem ser realizadas pela viatura e sua guarnição.

## A VBC Eng nas operações de apoio a mobilidade

O manual Movimento e Manobra (2015, p. 2-2) define mobilidade como “a qualidade de uma



Figura 02: VBC Eng realizando a abertura de um espaldão para CC.



força ser deslocada de um lugar para outro sem perder a capacidade de cumprir sua missão”. Essa habilidade de se locomover livremente tem por objetivo posicionar-se de maneira vantajosa em relação a uma ameaça, com a intenção de derrotá-la. Ela é limitada pela capacidade do inimigo em modificar o terreno, construindo obstáculos artificiais e agravando os naturais.

Obstáculos têm por finalidade bloquear, canalizar, conter, fixar ou desviar o inimigo em uma determinada posição. Fossos e taludes AC, linhas de arame farpado, concertinas, campos de estacas, ouriços, campos de minas, dentes de dragão, abatizes, dentre outros, são exemplos desses obstáculos. O manual C17-20 diz que “quando da execução das operações ofensivas, o comandante da FT poderá se deparar com uma grande variedade de obstáculos, os quais deverão ser, o mais rapidamente possível, ultrapassados para conservar a iniciativa e manter a impulsão do ataque.” (BRASIL, 2012, p. 4). Certas barreiras que são obstáculos à tropa blindada podem ser facilmente neutralizadas com a VBC

Eng. A retirada de dentes de dragão, obstáculos de arame, concertinas, ouriços e abatizes é, normalmente, uma tarefa que essa viatura pode realizar.



Figura 03: VBC Eng realizando a abertura de passagem num campo de obstáculos.

Numa situação de combate urbano, ou mesmo no ataque a uma posição fortificada, é grande a probabilidade de existirem barreiras em vias de acesso ou eixos de progressão. Face à restrição imposta pelo terreno nesse ambiente operacional, a rápida liberação de corredores de mobilidade é essencial para o êxito das operações. A VBC Eng pode atuar na liberação de bloqueios de estradas e ruas, ou ainda ajudar na remoção de obstáculos e escombros, abrir passagem em edificações, preservando a liberdade de movimento e manobra da FT Bld.

A VBC Eng não tem a capacidade de abrir brechas em campos de minas, pois não possui implementos como rolo, arado ou malhador. Como último recurso, no entanto, ela pode ser utilizada para realizar a abertura de

passagem nesse obstáculo. O manual estadunidense sobre operações de abertura de brecha coloca a técnica de corte, que pode ser executada nas seguintes condições pela VBC Eng: “Quando utilizar esta viatura para abrir uma brecha, deve se utilizar a técnica de corte, começando a uma distância de 100m do lugar onde se suspeita começar o campo de minas.” (ESTADOS UNIDOS, 2002, p. C-19).

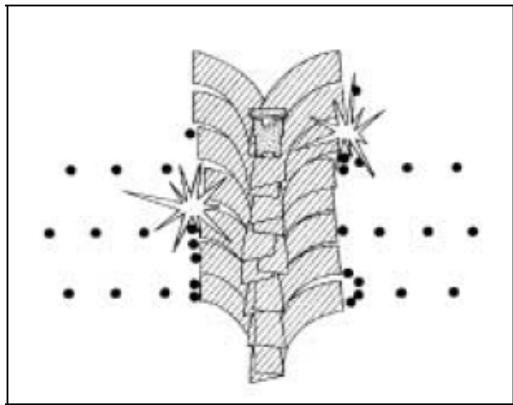


Figura 04: Técnica de abertura de brechas, tipo corte, com a VBC Eng. Fonte: FM 3-34.2 Operações Combinadas de Abertura de Brecha

A VBC Eng e tratores de esteira são muito eficientes no fechamento de fossos e taludes AC. Normalmente os tratores de esteira não estarão disponíveis durante o avanço da FT, devido a sua incapacidade de acompanhar a velocidade das forças atacantes. Embora uma viatura seja suficiente para reduzir um fosso AC, a técnica mais eficiente é a de usar duas

VBC Eng. Posiciona-se uma delas paralela ao obstáculo, esta coloca terra na frente da segunda viatura, que está colocada perpendicularmente ao obstáculo. Dessa maneira, coloca-se o material dentro do fosso AC de forma bem rápida e eficiente.

Um provável obstáculo para a FT Bld é um curso d’água. As transposições desse tipo de obstáculos são operações extremamente complexas, necessitando de grande apoio de engenharia e diversas medidas de coordenação e controle. Na hipótese de estar realizando aproveitamento do êxito ou uma perseguição, a FT Bld executaria, muito provavelmente, uma travessia imediata. A escolha do local para travessia e estabelecimento de uma cabeça de ponte recai sobre diversos fatores, dentre eles as margens do curso d’água obstáculo. Após



Figura 05: VBC Eng trabalhando na melhoria das margens para lançamento de pontes e portadas flutuantes.

escolhidos os pontos para emprego de pontes e portadas pesadas, torna-se necessário adequar as margens para o lançamento dessas equipagens. A VBC

necessidade dos elementos de movimento e manobra, fazendo com que seu emprego seja otimizado, judicioso e oportuno.

Eng atuaria na preparação das rampas de acesso, do local da construção, dos locais de lançamento e dos acessos nas margens para o emprego de portadas pesadas e pontes flutuantes. Dependendo da profundidade do rio, ela poderia, inclusive, trabalhar dentro d'água e na segunda margem, reduzindo o tempo de preparação do local de travessia, enquanto os meios de transposição existentes na Companhia de Engenharia de Pontes da Brigada Blindada chegassem ao local de transposição.

No caso específico da tropa blindada, cuja ação de choque, poder de fogo e proteção blindada lhe confere uma vantagem operacional elevada, a tropa de engenharia deve ter a capacidade de realizar suas tarefas embarcadas em suas viaturas, de forma rápida e eficiente.

O conhecimento das diversas possibilidades e limitações das tropas e equipamentos que podem apoiar uma FT Bld permite aos seus membros ter uma visão mais clara da forma de emprego das armas de apoio ao combate, em particular com os meios de engenharia. Saber a melhor forma de emprego da VBC Eng permite aos comandantes nos diversos níveis uma grande variedade de capacidades para melhor cumprir suas missões em diversas situações e ambientes operacionais.

## CONCLUSÃO

A presença dos engenheiros é fundamental em qualquer tipo de operação militar. Os meios disponíveis para apoiar serão quase sempre limitados e em menor número do que a

## REFERÊNCIAS

ALEMANHA. **Livro de Ajuda da Tropa de Engenharia.** Ingolstadt–ALE. Escola de Engenharia do Exército Alemão, 2011, 172p. Título original: *Arbeitshilfe der Pioniertruppe*.



**BRASIL. C17-20: Forças Tarefas Blindadas.** Brasília-DF. Estado Maior do Exército, 2002, 380p.

**\_\_\_\_\_. C31-60 Operações de Transposição de Cursos de Água.** Brasília-DF. Estado Maior do Exército, 1996, 150p.

**\_\_\_\_\_. C-5-1: O Emprego da Engenharia.** Brasília-DF. Estado Maior do Exército, 1999, 288p.

**\_\_\_\_\_. C-5-7: O Batalhão de Engenharia de Combate.** Brasília-DF. Estado Maior do Exército, 2001, 227p.

**\_\_\_\_\_. C-5-15: Fortificações de Campanha.** Brasília-DF. Estado Maior do Exército, 1996, 132p.

**\_\_\_\_\_. EB 20-MC-10.103: Operações.** Brasília-DF. Estado Maior do Exército, 2014, 186p.

**\_\_\_\_\_. EB 20-MC-10.203: Movimento e Manobra.** Brasília-DF. Estado Maior do Exército, 2015, 53p.

**\_\_\_\_\_. NCD 02/12 DECEX – Operações de Abertura de Brecha.** Rio de Janeiro – RJ. Departamento de Educação e Cultura do Exército, 2012, 16p.

**\_\_\_\_\_. Proposta de Caderno de Instrução da Viatura Blindada de Combate de Engenharia.** Brasília-DF. Estado Maior do Exército, 2011.

**DEROSIER, C. M. Assessorando os Conceitos Transformacionais da Engenharia.** 2005, 64p. Monografia (Mestrado em Ciências Militares). Escola de Comando e Estado Maior dos Estados Unidos da América, Forte Leavenworth, EUA. Título original. *Assessing Engineer Transformational Concepts*.

**ESTADOS UNIDOS. Operações Combinadas de Abertura de Brecha.** Washington, Quartel General, Departamento do Exército, 2002, 149p. Título original: *Combined-Arms Breaching Operations*.

**OTAN. ATP-52B: Doutrina de Engenharia das Forças Militares Terrestres.** Bruxelas–BEL. Agência de Padronização da OTAN, 2008, 140p. Título original: *ATP-52B: Land Force Military Engineer Doctrine*.

# VIATURA BLINDADA ESPECIAL LANÇADORA DE PONTES LEOPARD 1 BR

Ígor Berta Pitz – 1º Ten

## RESUMO

O Exército Brasileiro adquiriu recentemente as viaturas da “família Leopard”. Oriundas da Alemanha, essas viaturas são mundialmente conhecidas devido ao seu poder de combate. A Viatura Blindada Especial Lançadora de Pontes, pertencente a essa família, é capaz de lançar uma ponte para cobrir um vão de até vinte metros num tempo médio de três minutos. Essa viatura maximiza o apoio de um Batalhão de Engenharia de Combate Blindado orgânico das Brigadas Blindadas. Seu uso é fundamental para o prosseguimento na missão de uma Força-Tarefa Blindada, possibilitando a essa fração continuar seu movimento. As Forças de Defesa alemãs dispõem dessas viaturas em suas Organizações Militares de Engenharia desde a década de 1970. O contato com militares alemães possibilita a troca de conhecimentos, sendo importante para o aperfeiçoamento da doutrina de emprego dessas viaturas no Exército Brasileiro.

**Palavras-chave:** Viatura Blindada Especial Lançadora de Pontes, Batalhão de Engenharia de Combate Blindado e Força-Tarefa Blindada.

## ABSTRACT

The Brazilian Army acquired recently the vehicles Leopard. Made in Germany, these vehicles are known worldwide for its combat power. The Armored Vehicle Launched Bridge, belonging to the Leopard family, is capable to pitch a twenty meter long bridge in three minutes time; this car maximizes the support of an Combat Engineer Armored Battalions organic from Armored Brigades. Its use is fundamental for the continuation in the mission from an Armored Task-Force, making it possible for this unit to go on in its mission. The German defense forces have these vehicles in the Combat Engineer Armor Battalions since the 1970s. The contact with German soldiers makes possible the knowledge Exchange, which are important for the improvement of the use and the doctrine from these vehicles in the Brazilian Army.

**Key-words:** Armored Vehicle Launched Bridge, Combat Engineer Armored Battalion and Armored Task-Force.

## INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro (EB) adquiriu recentemente as Viaturas



Blindadas de Combate Carros de Combate (VBCCC) Leopard 1 A5 BR. Juntamente com elas, vieram outras viaturas de apoio com o mesmo chassi dessa VBCCC. A Viatura Blindada Especial Lançadora de Pontes (VBE L Pnt) é uma delas.

Com origem na Alemanha no ano de 1973, a VBE L Pnt foi criada com a finalidade de lançar e recolher pontes, tendo por objetivo possibilitar uma rápida transposição de obstáculos (de até 20m) em benefício de viaturas pertencentes a Força-Tarefa Blindada (FT Bld). Podendo transpor veículos com classe até 50 (viaturas a 10 km/h) ou classe 60 (viaturas a 5 km/h), ela permite a transposição de todas as viaturas blindadas em uso hoje pelo EB.



Figura 1: VBE L Pnt lançando a ponte.

O peso da viatura é de 35,1 Ton e da ponte 9,94 Ton. A altura e

comprimento sem a ponte são de 3,25 m e 10,59 m respectivamente; já com a ponte, são de 4 m e 11,82 m. Possui um tanque com capacidade de 985 litros de óleo diesel e autonomia máxima de 450 km. O consumo médio da viatura em operação é de 3,5 l/km.

Possui como guarnição dois militares: um terceiro sargento motorista/operador e um segundo sargento comandante da viatura, podendo também ser operada ou comandada por um oficial.

O curso de formação desses militares é realizado nos anos ímpares no Centro de Instrução de Blindados (CI Bld), na cidade de Santa Maria–RS. Com a duração de doze semanas, o curso tem por objetivo habilitar oficiais e sargentos para exercer funções que exijam conhecimentos técnicos e práticas especializadas para a operação da VBE L Pnt.

Durante o curso realizado na Escola de Engenharia do Exército Alemão e, em prosseguimento, o Estágio Prático no 1º Batalhão de Engenharia de Combate Blindado, pode-se observar o emprego da VBE L Pnt por aquele Exército, bem como

suas peculiaridades e possibilidades, além de aprender conhecimentos técnicos e doutrinários não utilizados pelo Exército Brasileiro.

Na Alemanha, a Escola de Engenharia do Exército Alemão (EEEA), localizada na cidade de *Ingolstadt*, ministra dois cursos por ano. Os instruendos são sargentos, cabos e soldados que servem em pelotões que possuem essa viatura. A duração do curso é de quatro semanas, sendo requisito o militar possuir habilitação para dirigir viaturas sobre lagartas. O curso confere ao aluno a habilitação para operar a viatura. A VBE L Pnt é comandada por um sargento e operada por um soldado. Essa função, no entanto, não é específica, podendo variar de acordo com a experiência dos militares.

## DESENVOLVIMENTO

### Quadro de Organização das VBE L Pnt

No Brasil, as VBE L Pnt estão enquadradas no Grupo de Pontes de Pequenas Brechas (Gp Pnt P Bre) do Pelotão de Comando e Apoio (Pel C Ap) de Companhia de Engenharia de Pontes (Cia E Pnt) do Batalhão de Engenharia de Combate Blindado (BECmb Bld). São previstas quatro viaturas por BECmb Bld. O Exército Brasileiro possui dois BECmb Bld: o 5º e o 12º, localizados em Porto União-SC e Alegrete-RS, respectivamente. No entanto, existem apenas duas VBE L Pnt em cada uma dessas unidades. No Quadro de Organização dessas frações, os cargos previstos para cada VBE L Pnt são de um terceiro sargento comandante, um cabo motorista e um soldado pontoneiro.

No Exército Alemão, as VBE L

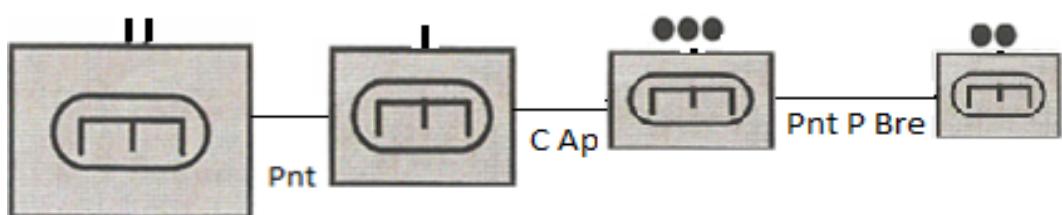


Figura 2: Estrutura do Gp Pnt P Bre/Pel C Ap/Cia E Pnt/BECmb Bld.  
Fonte: Manual C 5-7 O Batalhão de Engenharia de Combate



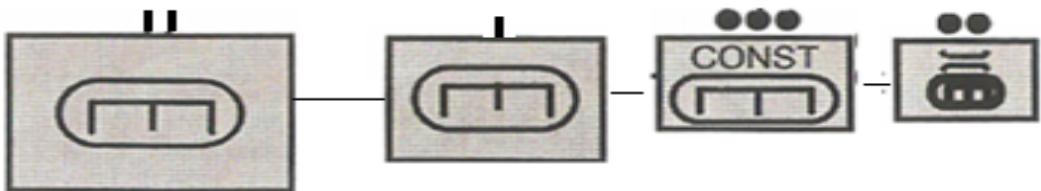


Figura 3: Estrutura do Gp Pnt P Bre/Pel Eq Eng Bld/Cia E Cmb Bld/BECmb Bld.

Fonte: Manual Arbeitshilfe Pioniertruppe

Pnt estão enquadradas no Grupo de Pontes de Pequenas Brechas do Pelotão de Equipamentos de Engenharia Blindados (Pel Eq Eng Bld) da Companhia de Engenharia de Combate Blindada (Cia E Cmb Bld) do Batalhão de Engenharia de Combate Blindado. Possui também quatro viaturas por BECmb Bld. Em sua estrutura, ele conta com seis BECmb Bld. No total, existem 34 VBE L Pnt em operação naquele país. Nos Quadros de Organização o motorista é sempre um soldado e o comandante, um segundo ou terceiro sargento.

Nota-se que o Exército Alemão possui um pelotão específico para as viaturas blindadas, orgânico de uma Cia E Cmb. Nesse pelotão também estão enquadradas as Viaturas Blindadas de Combate de Engenharia (VBC Eng). Cada BECmb Bld possui também duas Cia E Cmb. Logo, enquanto no Brasil as VBE L Pnt ficam centralizadas na Cia E Pnt, na

Alemanha elas ficam descentralizadas nas Cia E Cmb Bld.

O Pel Eq Eng Bld (do Exército Alemão) está apto a cumprir missões que envolvam o uso de equipamentos de engenharia sobre lagartas. Conta com duas VBC Eng, duas VBE L Pnt, com duas pontes sobressalentes, bem como outros equipamentos sobre lagartas.

### **Manutenção das viaturas**

O sistema de manutenção das viaturas da “família Leopard” funciona de maneira centralizada. Existem quatro níveis de manutenção (F1, F2, F3 e F4). A letra “F” vem da palavra *Frist*, que significa prazo. Podemos dizer que equivale ao primeiro ao quarto escalão. A F1 deve ser executada pelo operador na própria Organização Militar (OM) a cada três meses. O nível F2 é de responsabilidade da OM detentora da

viatura, a cada seis meses. Os níveis F3 e F4, que devem ser realizados a cada um e dois anos, respectivamente, é realizado no Parque Regional de Manutenção da 3<sup>a</sup> Região Militar, localizado em Santa Maria-RS, para as viaturas pertencentes a 6<sup>a</sup> Brigada de Infantaria Blindada, ou no 5º Batalhão Logístico, localizado em Curitiba-PR, para os blindados pertencentes à 5<sup>a</sup> Brigada de Cavalaria Blindada.

Na Alemanha, a estrutura de manutenção é descentralizada. O primeiro escalão também é feita pelo operador. Mas em cada batalhão que possua blindados, existe uma oficina terceirizada. A empresa que presta apoio é *Heeresinstandsetzunglogistik – HIL* (Logística de Manutenção do Exército). Nesta oficina existem mecânicos que estão em condições de realizar a manutenção F2 à F4. O resultado prático é que o tempo em que uma viatura fica afastada de sua atividade fim é muito curto, possibilitando um aumento na operacionalidade das OM que possuem estes blindados.

## Transporte e carregamento das pontes e da viatura

No Exército Brasileiro, executa-se como carregamento padrão o “quartos de ponte sobre a prancha reta”, que consiste em lançamento, divisão e embarque da ponte.

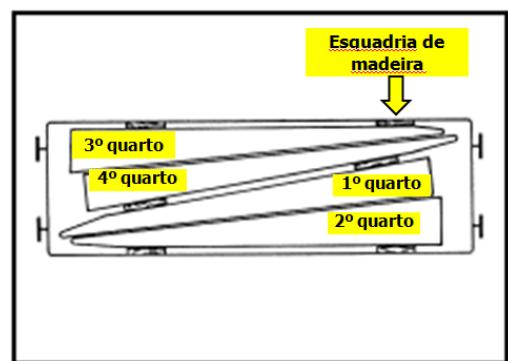


Figura 4: Esquema de carregamento do “quartos de ponte sobre a prancha reta”.  
Fonte: Manual CI 17 VBE L Pnt Leopard 1 BR

Esse procedimento requer a VBE L Pnt, uma VBC Eng e duas Viaturas Prancha Reta (VPR), além de um Grupo de Engenharia. O tempo estimado de embarque é de duas horas, considerando que todo o pessoal envolvido esteja adestrado nessa operação. Estima-se o mesmo tempo para o descarregamento e montagem da ponte.

Considerando ainda o tempo para transporte da ponte e das viaturas, essa operação pode levar um dia

inteiro. Uma das VPR necessita ainda fazer duas viagens, uma com a VBE L Pnt e outra com a VBC Eng.

O Exército Alemão utiliza principalmente a forma ferroviária para o transporte de viaturas. Neste caso, a ponte também é dividida. Cada VBE L Pnt, no entanto, possui uma ponte sobressalente, que é transportada por um caminhão 5 Ton e um reboque, sendo guarnecida por dois soldados. Para a realização do embarque ou desembarque para transporte, não é necessário o uso da VBC Eng ou do grupo de engenharia. A guarnição da VBE L Pnt e do caminhão têm condições de realizar esse processo. O tempo estimado para o carregamento ou descarregamento é de 15 minutos. A viatura reboque possibilita o transporte da ponte na forma de “pacote”, na qual está pronta para ser carregada pela VBE L Pnt.



Figura 5: Reboque para o transporte da ponte.

Com uma fabricação bastante simples, esses reboques aumentam

muito a operacionalidade da VBE L Pnt, seja para a redução do tempo de transporte, seja na velocidade para lançamento de pontes conjugadas.

Dentre as vantagens no uso desse reboque, destacam-se a redução do tempo para o embarque/desembarque da ponte na VBE L Pnt, a economia de meios e pessoal e o menor consumo de combustível durante a operação.

### Pontes conjugadas

Uma das possibilidades da VBE L Pnt é transpor vãos de até 45m de largura, com 2,5m de profundidade e cursos d'água com profundidade de 1,5m e correnteza máxima de 1,7 m/s. Para tanto, tem-se a necessidade de fazer o lançamento, utilizando-se duas (até 30m) ou três (até 45m) pontes. Se o obstáculo for uma barreira ou um lago, a profundidade máxima sobe para 4,5m.

Utiliza-se um adaptador na lâmina de apoio para que ela não danifique as pontes durante os lançamentos da segunda e/ou terceira pontes. Esse adaptador é facilmente

encaixado e deixa a lâmina de apoio a uma altura de 20 cm da ponte, evitando que ela seja danificada.



Figura 6: Adaptador grudado na lâmina de apoio.

Antes do lançamento, deve-se fazer um reconhecimento para se conhecer a largura e profundidade exatas do obstáculo. Monta-se um

essa é uma técnica eficiente, porém de difícil execução. Necessita da presença do comandante de pelotão e duas VBE L Pnt com guarnições adestradas. Um reconhecimento detalhado deve ser executado, de maneira a conhecer o perfil do rio, de maneira a escolher o local mais apropriado de travessia.

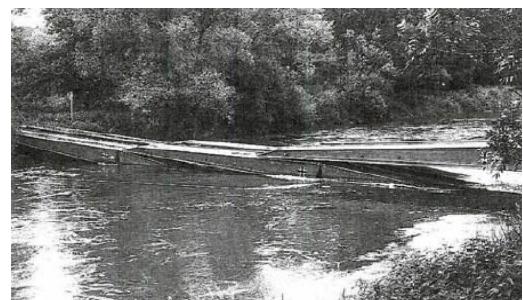


Figura 8: Ponte conjugada sobre um rio.  
Fonte: TDV 2350/030-12: Panzerschnelbrücke Biber



Figura 7: Ponte conjugada sobre um fosso anticarro.  
esboço de como está o obstáculo e onde ficarão as diversas pontes. Depois disso, marca-se na ponte onde a seguinte deverá estar apoiada. Coloca-se uma prancha de madeira em cada lado para que uma ponte não danifique a outra.

O apoio da VBC Eng é necessário quando as margens possuem uma inclinação maior do que 10% ou ainda quando o perfil do curso d'água impedir o lançamento. Nesse caso, ela deve entrar no obstáculo com o objetivo de permitir o lançamento das pontes. Essa operação leva algum tempo, dificultando uma transposição imediata do curso d'água obstáculo.

## CONCLUSÃO

A aquisição dessas viaturas pelo



Exército Brasileiro permite um apoio eficaz de engenharia nas Grandes Unidades Blindadas de nossa Força, principalmente no apoio à mobilidade de FT em manobras ofensivas. Permite também a transposição imediata de pequenos cursos d'água ou fossos antícarro, aumentando o fator surpresa durante as operações ofensivas.

O Exército Alemão dispõe desta viatura há quase quarenta anos, e a emprega regularmente em campanha. A troca de conhecimento entre os militares do EB com os militares do Exército Alemão torna-se essencial para o correto uso desse nobre meio do nosso Exército.

## REFERÊNCIAS

ALEMANHA. *Arbeitshilfe Pioniertruppe*. Ingolstadt: Pionierschule und Fachschule des Heeres für Bautechnik, 2011.

\_\_\_\_\_. HDV 282/100 (zE) VS – NfD: *Die Kompanien des Pionierbataillons*. Köln: Heeresamt, 2001.

\_\_\_\_\_. TDV 2350/030-12: *Panzerschnelbrücke Biber*. Bad Neuenahr-Ahrweiler: Materialamt des Heeres, 1995.

BRASIL. CI 17 - \_\_\_\_ : Viatura Blindada Especial Lançadora de Pontes *Leopard 1BR*. Brasília, DF, 2011.

\_\_\_\_\_. PORTARIA Nº 013-EME, DE 15 DE FEVEREIRO DE APROVA O Manual de Campanha C 5-7 – Batalhão de Engenharia de Combate. Brasília, DF, 2001.

\_\_\_\_\_. PORTARIA Nº 27-EME, DE 1º DE MARÇO DE 2013. Normatiza o Curso de Operação da Viatura Blindada Especial Lança-Pontes *Leopard 1 BR* para sargentos. Boletim do Exército, Brasília, 8 mar. 2013, nº 10, p. 27.

\_\_\_\_\_. PORTARIA Nº 28-EME, DE 1º DE MARÇO DE 2013. Normatiza o Curso de Operação da Viatura Blindada Especial Lança-Pontes *Leopard 1 BR* para oficiais. Boletim do Exército, Brasília, 8 mar. 2013, nº 10, p. 28.



---

# O CENTRO NACIONAL DE ADESTRAMIENTO DE SAN GREGORIO (CENAD) E O SIMULADOR DE DUELO DE BLINDADOS ESPANHOL

Rafael Xavier Canes - Maj

## RESUMO

O artigo visa apresentar o *Centro Nacional de Adestramiento de San Gregorio* – (CENAD), bem como o simulador de Duelo de Blindados utilizado pelo Exército Espanhol, abordando suas principais características. Ao final do artigo, será realizada uma comparação entre o Dispositivo de Simulação para Engajamento Tático (DSET) utilizado pelo Exército Espanhol e o utilizado pelo Exército Brasileiro.

**Palavras-chave:** CENAD, duelo, DSET.

---

## ABSTRACT

The article aim to present the *Centro Nacional de Adestramiento de San Gregorio* – (CENAD), as well the simulator of armored duel that is in use for the Spain Army, approaching their main features. In the end of this article, it will carry out a comparison between the Laser Simulator Device (DSET), in use for Spain Army and the device in use for Brazilian Army.

**Key-words:** CENAD, duel, DSET.

---

## INTRODUÇÃO

O presente artigo tem por objetivo apresentar o *Centro Nacional de Adestramiento de San Gregorio* – (CENAD), bem como o simulador de Duelo de Blindados utilizado pelo Exército Espanhol, um de seus principais meios de ensino e adestramento.

Os dados coletados e relatados são resultado de uma visita de instrução feita a este Centro pela equipe do Projeto de Desenvolvimento e Absorção de Tecnologia do Simulador de Apoio de Fogo.

Nos dias atuais, as atividades de instrução e adestramento militar que envolvem o tiro com munição real têm se mostrado bastante onerosas para os exércitos de muitos países.

Além disso, outros fatores como o uso restrito dos campos de tiro, crescentes restrições ambientais, o alto



custo das munições atrelado às restrições orçamentárias, e, também, gastos com os deslocamentos de pessoal e material envolvidos em uma atividade de campanha têm dificultado a realização do ensino e do adestramento.

No decorrer deste trabalho será apresentado o CENAD espanhol através de sua concepção geral onde o leitor poderá verificar suas principais capacidades. A seguir, será apresentada de maneira sintética a sua organização e os seus meios, com os quais o referido centro consegue cumprir a sua missão. Após esta apresentação básica do CENAD, o leitor poderá ter uma boa ideia sobre o Simulador de Duelo de Blindados espanhol através da sua apresentação, descrição e funcionamento, além de entender como ocorre a simulação do combate por meio do duelo e uma breve comparação entre o simulador espanhol e o utilizado pelo Exército Brasileiro.

Ao final, o artigo apresenta uma conclusão referente ao que foi tratado destacando a eficiência do CENAD fruto dos meios de que dispõe, principalmente através do Simulador de

Duelo de Blindados produzido no próprio país e que possibilita um alto grau de instrução e adestramento de suas tropas blindadas.

## *CENTRO NACIONAL DE ADESTRAMIENTO DE SAN*

*GREGORIO - CENAD*

### **Concepção Geral**

O CENAD, *Centro Nacional de Adiestramiento de San Gregorio*, localizado em Zaragoza - Espanha, é o centro geral de adestramento das tropas espanholas. Seu campo para exercícios no terreno possui dimensões aproximadas de 22 Km x 29 Km, um campo de tiro real (“manga de segurança”), uma zona de adestramento para simulação viva, uma zona de adestramento construtivo e uma zona de adestramento virtual.



*Figura 1: Concepção geral do CENAD.  
Fonte: CENAD*

Dentre suas principais de Simulação.

capacidades destacam-se:

- apoio ao adestramento/ formação das Forças Armadas espanholas com instalações;
- simulação viva, construtiva e virtual;
- formação de condutores de viaturas blindadas; e
- cursos: Instrutor Avançado de Tiro da Viatura Blindada de Combate Carro de Combate Leopard 2E (VBCCC Leo 2E), Instrutor de Tripulação da VBCCC Leo 2E, Instrutor de Tripulação da VBCCC Leo 2A4 e Instrutor de Manutenção da VBC CC Leo 2E.

## **Meios**

O CENAD possui os seguintes meios:

- blindados da Força Oponente: 07 (sete) VBCCC Leo 2E e 10 (dez) Viaturas Blindadas de Transporte de Pessoal (VBTP);
- blindados do Grupo de Adestramento de Blindados (GIUACO): quatro VBCCC Leo 2E, quatro VBCCC Leo 2 A4, quatro VBCCC Escola Leo 2E, 17 viaturas blindadas leves HMMMs e 12 viaturas blindadas leves RG-31;
- Dispositivos de Simulação para Engajamento Tático - DSET (simulação real laser) para blindados: 45 equipamentos para VBCCC Leo 2E e 40 equipamentos para a Viatura Blindada de Combate de Infantaria (VBCI) Pizarro. Cada unidade blindada ainda possui oito equipamentos para uso próprio;
- DSET (simulação real laser) para fuzil: 244 equipamentos individuais; e
- simuladores virtuais: cabines de simulação estática e móvel de VBCCC Leo, torres didáticas de VBCCC Leo,

## **Organização**

O CENAD está organizado em:

- Comando e Estado-Maior;
- *Grupo de Adestramiento e Evaluación* (GAE): constituído pela Seção de Simulação Construtiva, pelas Unidades de Avaliação e de Simulação Laser e, ainda, pela Força Oponente (nível Subunidade); e
- *Grupo de Adestramiento de Acorazados* (GIUACO): constituído por uma Companhia (Cia) de Instrução de VBCCC Leo 2E e 2A4; e, uma Cia



“mock-ups” de VBCCC Leo e simuladores “Steel Beasts”.

## SIMULADOR DE DUELO DE BLINDADOS (DSET PARA BLINDADOS)

O Simulador de Duelo de Blindados (Dispositivo de Simulação para Engajamento Tático - DSET para blindados) utilizado pelo CENAD é um equipamento fabricado pela Tecnabit que permite a simulação viva. Para isso, utiliza o meio laser (que simula o disparo e mede distâncias por telemetria) e refletores (prismas), que acusam se o alvo foi atingido ou não, tornando viável a realização da simulação de combate viva.

### Descrição e funcionamento



Figura 2: Sensores e dispositivos do DSET Tecnabit espanhol na VBCCC Leo 2E.  
Fonte: TECNOBIT

O DSET espanhol possui alguns equipamentos principais que tornam possível a execução da simulação de combate, quais sejam:

- módulos de referência (LDU): são os prismas (sensores), que são sensores instalados na torre do carro de combate (CC);
- unidade de controle (CU): que é o computador do sistema disponível para a guarnição do CC;
- unidade de medição (LTU): é um sensor que é instalado dentro do canhão do blindado responsável pelas emissões laser;
- giroflex: luz do tipo emergência, instalada junto ao módulo de referência superior da torre.



Figura 3: Principais equipamentos do DSET Tecnabit espanhol.

O DSET espanhol possui apenas módulos de referência de torre, um superior e dois localizados na sua base. Não há um módulo localizado no chassi do blindado. Esses módulos inferiores já têm por finalidade impedir

que um CC com desenfiamento de couraça seja impactado no chassi; em outras palavras, se o CC for atingido no chassi, o sistema somente confirmará o impacto se o laser atingir também o módulo de referência inferior da torre, e não apenas o módulo de referência superior da torre.

O módulo de referência inferior da torre (HDU ou detector de Barge) pode comunicar-se, em qualquer posição, com o módulo de referência superior da torre (LDU) localizados na parte superior do periscópio do comandante do CC. Não é necessário que o canhão tenha um limite de setor para que essa comunicação ocorra.

Os prismas de reflexão laser podem ser instalados onde se queira (M113, casamata, Cascavel, Urutu, alvo OTAN, etc.), ou mesmo no próprio blindado da força oponente (o próprio CC é o alvo).

A unidade de medição (LTU), que é fixada dentro do canhão, é responsável pela telemetria e pelo disparo. A LTU só emite o laser, tanto para a telemetria quanto para o disparo; a mensagem de retorno (*feedback*) é sempre recebido via rádio. Se o alvo foi

atingido ou não, quem determina é o computador, que recebe o sinal de retorno (resultado) por rádio e compara a posição do CC (que possui GPS) atingido com as tabelas de tiro e as dimensões do alvo.

A unidade de medição (LTU) possui um inclinômetro que indica a inclinação do carro e interpreta sua posição no momento do disparo, visando compensar o movimento que eventualmente ocorra entre as emissões do laser de disparo com o CC em movimento.

No *Simulator de Duelo Tecnabit*, todo o processamento é feito pelo simulador (através dos sensores instalados no carro de combate) que faz as vezes de alvo. Quando se efetua o disparo, a LTU (dispositivo que lança o laser desde o interior do canhão) gera uma grade de laser com informações codificadas (posição, munição, ângulo de direção de tiro etc.). O Carro Alvo recebe a informação através das LDUs (sensores colocados no CC), a informação é decodificada e simula a posição do projétil durante o tempo de voo. Uma vez que o projétil atinja o alvo (se estiver usando o modo de



disparo), o Carro Alvo envia as coordenadas do impacto ao Carro de Disparo, através de RF (via rádio).

A Unidade de Controle (CU), que é o computador disponível para a guarnição do CC, fornece para a guarnição do blindado informações sobre o estado do CC (“Operativo”, “Sem Potência de Disparo”, “Destruído”...), da munição e os últimos 20 eventos ocorridos. Há também uma espécie de “pistola” (de posse do instrutor) que reinicia o duelo para um blindado que tenha sido abatido.

## O duelo

A atividade de simulação de duelo sempre é precedida pela instalação do equipamento, normalmente realizada por uma equipe especializada para tal ou pela própria guarnição do carro de combate. O tempo para a instalação dos sensores no CC depende da prática do instalador e da quantidade de mão de obra, mas uma guarnição bem familiarizada com o material instala e configura o equipamento em cerca de duas horas.

É possível engajar um alvo imediatamente após o outro sem problema. O *feedback* do computador é imediato após o engajamento de um alvo; ele só dá um intervalo de seis segundos para simular o novo carregamento do canhão (o simulador impede o disparo com o canhão). Se o atirador quiser, pode atirar com a metralhadora coaxial nesse intervalo, tal como no tiro real.

Durante o duelo, o sistema identifica qualquer ponto de impacto no CC ou perto dele. Dependendo de onde for o impacto, os resultados na tela da Unidade de Controle (CU) para a guarnição podem ser os seguintes:

“OPERATIVO”: tudo funciona normalmente;

“SEM POTENCIA DE DISPARO”: não se pode disparar nem com o armamento principal e nem com a metralhadora coaxial;

“IMOBILIZADO”: o carro não deve ser movido, mas não fica desativado (aspecto de segurança). Se o carro for deslocado por mais de 20 m, passará ao estado “DESTRUIDO POR ENGAÑO”;

“SIN COMUNICACIONES”: não se

pode utilizar o sistema de comunicações do CC, porém o rádio do carro não fica desativado por segurança, tudo funciona com normalidade;

“DESTRUÍDO TOTALMENTE”: fica desativado o disparo e o carro não deve ser movido. Se o carro for deslocado por mais de 20 m, passará ao estado “DESTRUÍDO POR ENGAÑO”;

“DESTRUÍDO POR ENGAÑO”: forma em que o simulador é iniciado ao ser ligado, para evitar que a tripulação possa se “autorresetar”, desligando o simulador. Automaticamente, entra-se nesse estado se ocorrer quaisquer das condições anteriores;

“IMPACTO SIN DAÑOS”: o carro foi atingido, mas não sofreu danos;

“TIRO NO ACERTADO PRÓXIMO”: o Carro Alvo foi iluminado pelo laser do atirador, mas o resultado da simulação do projétil foi um impacto próximo, sem atingi-lo diretamente.

Os dados anteriores aparecem na tela do computador. Caso a guarnição ignore a mensagem (“destruído” ou “sem potência de disparo”), o sistema bloqueia a capacidade de atirar, o que força a guarnição a tomar a atitude que está na tela. O CC que atira não consegue ter certeza de que acertou, a não ser que consiga observar o giroflex instalado na torre do blindado adversário funcionando, que indica o impacto em tempo real e que o CC engajado foi atingido. No caso de o CC estiver utilizando o simulador em atividade de instrução sem duelo, o impacto é apresentado no computador interno da guarnição, além das coordenadas que indicam o lugar onde o projétil impactou.

O simulador opera em apenas dois modos, normal e degradado. No modo “NORMAL”, o Simulador de Duelo opera com todos os seus sensores instalados enquanto que, no modo “DEGRADADO”, ele funciona apenas com os sensores mínimos para a utilização do simulador para uma instrução de tiro sem confronto direto.

Todos os integrantes da



Figura 4: Unidade de Controle (computador interno ao CC) do DSET Tecnabit.

guardião (Comandante - Cmt, Atirador - At, Auxiliar do Atirador - Aux At e Motorista - Mot) fazem exatamente a mesma coisa que fariam no tiro real, com exceção do Aux At, que não carrega a munição (única ação que não é praticada). O Aux At somente seleciona a munição e dá o pronto do canhão.

O Leopard parte para o combate com uma munição carregada e 13 munições 120 mm para uso imediato, acondicionadas na torre, no que se chama de cinta de primeira intervenção. As demais 42 munições 120 mm vão numa colmeia no chassi, e, para acessar essas munições em situação real, é necessário posicionar a torre na direção nove horas.

Com relação ao controle da munição disparada, o DSET espanhol contabiliza cada disparo efetuado. Quando acabam as munições de primeira intervenção, não é necessário posicionar a torre na posição correta de remuniciamento; o DSET espanhol apenas contabiliza (simula) o tempo necessário para tal ação. Para cada munição retirada do chassi e colocada na torre, o simulador "trava" durante 20

segundos, que é mais ou menos o tempo que se levaria para manusear a munição real.

Os resultados do duelo aparecem em uma estação externa aos CC chamada *Estação de Seguimento*, onde ocorre o controle da manobra e são fornecidos todos os dados em tempo real como o histórico de todo o combate simulado e o estado de cada um dos carros. Há também outra estação chamada Estação de Análise, que é utilizada para a análise pós-ação (APA) do exercício com dados tabulados e, também, em carta 2D.

## DSET Espanhol X DSET BT-41

Foram observadas algumas diferenças principais entre o DSET Espanhol fabricado pela empresa Tecnobit e o DSET BT-41, fabricado pela empresa sueca SAAB. Atualmente, os DSET BT-41 utilizados pelo nosso Exército são empregados para instrução e adestramento pelo Centro de Instrução de Blindados (CI Bld). As diferenças mais notáveis são:

- O BT-41 opera em 02 modos, “INSTRUÇÃO” e “DUELO”. No

modo instrução, o alvo é um prisma, que pode ser instalado onde se queira (M113, casamata, Cascavel, Urutu, alvo OTAN, bicicleta, cavalo, etc.). No modo duelo, o próprio CC é o alvo, que pode ser destruído ou parcialmente destruído por outro CC. O DSET Espanhol opera nos modos “NORMAL” e “DEGRADADO”, como já foi explicado;



Figura 5: DSET BT-41 instalado na VBC CC Leo 1A5 BR (Exército Brasileiro).



Figura 6: DSET Tecnobit instalado na VBC CC Leo 2E (Exército Espanhol).

- No equipamento do Exército Brasileiro (EB), diferentemente do DSET Espanhol, não existe uma estação externa (computador) aos CC que forneça o resultado geral do duelo. A análise da ação é feita comparando

os extratos das impressoras dos carros. Vale lembrar que o CC atingido não consegue atirar se não fizer o que manda a tela do computador (desligar o motor, desligar torre, etc.);

- Com relação ao remuniciamento, quando acabam as munições de primeira intervenção, não é possível seguir atirando, a não ser que a guarnição gire a torre 3 horas (o simulador reconhece a posição exata) e pressione a tecla para remuniciar. Para cada munição retirada do chassi e colocada na torre, o simulador "trava" durante 20 segundos, que é mais ou menos o tempo médio que se levaria para manusear a munição real. Já no DSET Espanhol, não é necessário girar a torre, o que o torna menos realista neste aspecto;



Figura 7: Módulos de Referência do DSET Tecnobit instalado na VBC CC Leo 2E (Exército Espanhol).

- O DSET BT-41 possui três módulos de referência, um na torre e dois de chassi, que permitem ao sistema

diferenciar se o CC foi atingido na couraça ou na torre. O DSET Espanhol, apenas na torre;

- A unidade de medição (que é fixada dentro do canhão) do DSET utilizado pelo CI Bld, assim como o DSET Espanhol, também é responsável pela telemetria e pelo disparo. Porém, o BT-41 recebe o eco laser da telemetria e do disparo, diferente do DSET Espanhol que recebe o *feedback* via rádio. No BT-41, se o alvo foi atingido ou não, quem determina é o computador, que compara o tempo do eco com as tabelas de tiro e as dimensões do alvo. A unidade de medição também possui giroscópios para compensar o movimento que eventualmente ocorra entre as emissões do “escaneamento” de disparo e o recebimento do eco (CC em movimento).

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que com o que foi apresentado, um Centro de Adestramento como o de San Gregorio disponibiliza um eficiente aparato de instrução às forças blindadas espanholas, pois congrega em suas

instalações, estrutura e organização, meios necessários ao ensino e adestramento de suas tropas.

Além disso, a simulação viva apresentada neste artigo através do Simulador de Duelo de Blindados hispanoibérico mostra-se como uma excelente ferramenta de auxílio na capacitação operacional de tropas blindadas. As suas características técnicas comparadas às do DSET BT-41, empregado pelo CI Bld, apresentam condições de utilização bastante interessantes e que tornam a simulação viva exequível e eficaz.

Sem dúvida, o DSET espanhol fabricado pela empresa Tecnobit possibilita um alto grau de adestramento a suas tropas blindadas.

Dentro desse escopo, a simulação de combate representada pela simulação viva, na qual são envolvidas pessoas reais operando sistemas reais como armamentos, equipamentos e viaturas, mostra-se eficaz e econômica para o ensino e adestramento das tropas.

Dessa forma, a utilização de modernos meios de simulação do tiro real de Carros de Combate surge como

uma solução econômica e que possibilita reduzir os gastos do ensino e adestramento das tropas blindadas, além de ser uma tendência já consagrada nos exércitos mais modernos.

A concepção e estrutura do CENAD que puderam ser observadas durante a visita e troca de experiência com seus integrantes demonstram que a nossa Escola de Blindados (CI Bld) de Santa Maria está na mesma direção, guardadas as devidas proporções em termos de material e efetivo de instrutores, pois apresenta uma estrutura composta por simulação virtual, viva, além de contar com um campo de instrução ao lado de suas instalações.

Com a efetivação do Simulador

de Apoio de Fogo em Santa Maria, haverá um incremento no ensino e adestramento das tropas blindadas, principalmente com a sinergia do emprego tático do binômio Fogo – Manobra na instrução interoperável deste novo simulador com os já existentes no CI Bld.

Por fim, a visita ao CENAD somada à troca de experiências de seus integrantes com a equipe brasileira possibilitou um acréscimo excepcional na carga de assuntos relativa à simulação de combate, agregando conhecimento profissional acerca do assunto estudado pela equipe de desenvolvimento e absorção de tecnologia do Simulador de Apoio de Fogo.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. CENTRO DE INSTRUÇÃO DE BLINDADOS. **A Forja**. Ano 10, nº 39. Santa Maria, RS, Dez 08;

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Lista de Procedimentos do DSET BT – 41**. 1<sup>a</sup> edição. Santa Maria, RS, 2011;

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES. **Caderno de Instrução Simulação de Combate - CI 105-5/1**. 1<sup>a</sup> edição. Brasília, 2006;



\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO. **Portaria nº 008 – DECEEx.** Estabelece a diretriz para a implantação do sistema de simulação para o ensino do DECEEx – SIMENS. Brasília, 10 Fev 11;

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO. **Portaria nº 209 – EME.** Estabelece a diretriz para o aperfeiçoamento e modernização do sistema integrado de simulação de combate do exército – SISCOEX. Brasília, 21 Dez 05;

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Portaria nº 040 – EME.** Estabelece a diretriz de planejamento para a aquisição de um simulador de tiro real para a Artilharia de Campanha. Brasília, 08 Jun 10.

ESPAÑA. MINISTÉRIO DE DEFENSA. EJÉRCITO DE TIERRA. Centro de Adiestramiento de San Gregorio - CENAD. **Instrucción de Presentación a la Comitiva Brasileña.** Zaragoza, 29 Set 11;

Tecnobit SLU. Disponível em <[www.tecnobit.es](http://www.tecnobit.es)>

# **CONSIDERAÇÕES SOBRE O APOIO LOGÍSTICO NAS FORÇAS-TAREFAS BLINDADAS NÍVEL UNIDADE**

Luiz Fernando Coradini - Maj

## **RESUMO**

A importância da Logística é ampliada ao tratarmos de forças blindadas. Os altos consumos de munição e combustíveis, além da grande dependência de um eficaz apoio de manutenção tornam o sucesso das operações extremamente ligado a um apoio logístico adequado. No entanto, percebe-se a existência de lacunas na doutrina relativa à Logística no nível Força-Tarefa Blindada (FT Bld) valor unidade. Nesse escalão, o apoio logístico é realizado pelas áreas de trens, que podem ser divididas em trens de combate (ATC) e trens de estacionamento (ATE). Essa articulação deve ser entendida como uma possibilidade para permitir a proximidade e a continuidade da Logística e não como um padrão a ser imposto a todas as operações. O combate moderno impõe novas preocupações para a Logística no nível Unidade, sendo a segurança uma das principais. Novas ameaças geram a necessidade de novas atitudes para permitir a continuidade do fluxo logístico com segurança. Ao mesmo tempo, cresce de importância a sincronização da manobra logística entre as áreas de trens da FT e as áreas de trens de suas subunidades.

**Palavras-chave:** Logística, trens, força-tarefa blindada.

## **ABSTRACT**

The importance of logistics is magnified when dealing armored forces. The high consumption of ammunition and fuel, as well as heavy reliance on effective support of maintenance make the success of operations extremely connected to an adequate logistical support. However, we see the gaps in the Armored Task Force Logistics doctrine in the unit level. In this level, the logistical support is performed for the trains areas, which can be divided into combat trains and field trains. This joint should be understood as a possibility to allow the proximity and continuity of logistics and not as a standard to be imposed on all operations. The modern combat imposes new concerns for the Logistics in the unit level, and the surveillance being one of the main. New threats generate the need for new attitudes to allow the continuation of logistics flow safely. At the same time, it grows in importance the logistics maneuver synchronization between the Task Force's train area and the companies.

**Key-words:** Logistics, trains, armored task force



## INTRODUÇÃO

A Logística possui um papel fundamental no combate moderno. A crescente complexidade das operações militares modernas, as novas tecnologias agregadas aos campos de batalha e as novas ameaças geram a necessidade de novas respostas aos desafios que se apresentam.

É natural que a Logística não exerça o mesmo fascínio sobre o cavalariano e o infante que o gerado pelos assuntos relacionados à Manobra. A própria formação na Academia Militar das Agulhas Negras e o aperfeiçoamento na Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais incentivam esse caráter.

No entanto, o oficial das Armas precisa ter um perfeito entendimento de que falhas na Logística podem tornar qualquer operação militar inexecutável. Será o oficial de Infantaria ou de Cavalaria que ocupará as posições fundamentais do apoio logístico no nível Força-Tarefa valor unidade blindada (FT Bld): as funções de oficial de Logística e de comandante de subunidade de comando e apoio (SU C

Ap).

A realização de exercícios de adestramento, no terreno, com tropas blindadas é bastante onerosa, fazendo com que os mesmos priorizem o treinamento das subunidades (SU) de combate. De forma geral, a estrutura de apoio logístico é adaptada para o exercício e raramente a SU C Ap tem objetivos de adestramento a serem cumpridos.

Nesse sentido, torna-se imperiosa a realização de uma reflexão sobre a Logística em nossas unidades blindadas e a busca de exemplos das práticas de outras forças terrestres da atualidade. Deve-se buscar uma maior inclusão dos assuntos logísticos no planejamento das operações blindadas no nível unidade e subunidade.

O presente artigo apresenta observações, no nível tático, realizadas no Curso de Futuro Comandante de Unidade – Cavalaria e Infantaria Logística (CFCU Cav Inf Log), na *École de Cavalerie*, do Exército Francês que merecem ser confrontadas com manuais doutrinários do Exército Brasileiro, em particular o C 17-20 Forças-Tarefas Blindadas, e com as

práticas executadas no adestramento das unidades blindadas brasileiras.

## DESENVOLVIMENTO

### Os trens

Trens é a designação genérica dada ao conjunto dos elementos em pessoal, viaturas e equipamentos destinados a proporcionar apoio logístico a uma unidade (C 17-20). Os trens são mobiliados, instalados e operados pela SU C Ap.

Ainda de acordo com o C 17-20, os trens podem ser empregados reunidos ou desdobrados em Trens de Combate (TC) e Trens de Estacionamento (TE), sendo que essa última situação é considerada a mais normal para o apoio às operações nas FT Bld.

A Área de Trens de Combate (ATC) é a região da zona de ação da unidade onde são reunidos os elementos logísticos necessários a um apoio mais cerrado às subunidades (C 17-20). Sua constituição é variável. O risco gerado pela sua maior proximidade da linha de frente impõe

que a ATC seja formada com um mínimo de meios que permitam o apoio cerrado e contínuo.

Por sua vez, a Área de Trens de Estacionamento (ATE) é a região da área de retaguarda onde são reunidos os TE da FT e onde poderão desdobrar-se instalações de apoio recebidas do escalão superior. Esses conceitos merecem atenção especial por poderem gerar interpretações diversas.

Primeiramente, deve haver o entendimento de que, muitas vezes, as possibilidades da SU de apoio logístico (Ap Log) estejam aquém das necessidades logísticas durante o desenvolvimento das operações. Em particular, os meios de saúde e de manutenção operam, com frequência, próximos aos seus limites. O Pelotão de Saúde (Pel Sau) e o Pelotão de Manutenção (Pel Mnt) têm seu trabalho dinamizado quando operando de forma centralizada, devido ao alto grau de especialização dos integrantes dessas frações.

Outro ponto importante e, na maioria das vezes, negligenciado em exercícios de adestramento é a Logística interna da SU C Ap. Trata-se



da subunidade mais complexa da FT Bld. Seus efetivos podem chegar a 50% do total da unidade e o número e variedade de viaturas excede, em muito, os efetivos das subunidades de combate. Para fazer frente à missão de Ap Log, a SU C Ap possui uma seção de comando bastante reduzida. A divisão em TC e TE torna-se, com isso, um fator complicador para o ressuprimento das frações componentes dos trens da FT Bld.

Ao aumentarmos o número de instalações logísticas, durante as operações, crescerão as necessidades de segurança e um número maior de militares serão desviados de suas missões no Ap Log para a defesa dos trens. No entanto, a SU Ap Log não possui uma fração destinada à segurança das áreas de trens. O C 17-20 afirma que os elementos dos TC e TE se encarregam de sua própria segurança aproximada, representando uma reduzida capacidade de defesa das instalações logísticas.

O Ap Log é planejado em atendimento aos conceitos de “continuidade” e “proximidade”. Isso quer dizer que a Logística da FT Bld

deve estar o mais próxima possível dos elementos apoiados e que o apoio não poderá ser interrompido. Tais conceitos são extremamente importantes em operações de grande mobilidade, como o Reconhecimento, a Segurança e o Aproveitamento do Êxito, tornando inevitáveis as mudanças de posições das áreas de trens.

É importante salientar que a maior parte das funções logísticas não podem ser executadas, com eficiência, em movimento. Em particular os apoios de saúde e de manutenção exigem situações de estabilidade para seus trabalhos, tornando necessária uma complementariedade entre os TC e os TE por ocasião das mudanças de posição.

Face aos fatores expostos, pode-se afirmar que a situação ideal para o Ap Log da FT Bld é o emprego com os meios reunidos, maximizando as possibilidades de suas frações constituintes. Contudo, a necessidade de prestar um apoio cerrado e contínuo, em operações de grande mobilidade, exige o desdobramento em TC e TE. Para isso, deve-se raciocinar com TC compostos com os elementos mínimos

para o apoio aproximado, em especial em manutenção e saúde. Em final de missão, sempre que a situação tática e as distâncias de apoio permitirem, os trens devem ser reagrupados, facilitando a reorganização e o ressuprimento.

## Escolha de posições

O C 17-20 é bastante completo ao abordar as condições de terreno e segurança para o desdobramento dos trens. No entanto, cabe detalhar alguns fatores que, por vezes, são negligenciados pelos planejadores logísticos.

A consistência do solo é muito importante para a viabilidade dos trabalhos de Ap Log. A FT Bld possui as viaturas de maior tonelagem da Força Terrestre. A estabilidade do solo é condição necessária para a realização de manobras de força durante atividades de reparação destas viaturas. Quanto maior for o tempo previsto de permanência em uma posição, maior é a necessidade de solos estáveis. Deve-se priorizar, sempre que possível, áreas pavimentadas, que mantenham a

estabilidade independentemente das condições climáticas.



Figura 1: Manutenção de viaturas blindadas durante a Operação Serval (Mali).

Fonte: Exército Francês

O apoio de saúde exige uma grande quantidade de água. Tal fator ressalta a importância de um detalhado estudo dos recursos disponíveis na região. É importante que os trens contem com fontes locais de água tratada, reduzindo a dependência do fornecimento pela cadeia logística.



Figura 2: Apoio de saúde em operações

Fonte: Exército Francês

Plantas industriais e armazéns, geralmente localizados nas áreas periféricas de localidades, oferecem muito boas condições para o posicionamento das áreas de trens.



Além do solo pavimentado, essas instalações permitem a dissimulação das atividades e abrigo contra condições climáticas adversas para as atividades logísticas. Soma-se a isso a maior disponibilidade de recursos locais em áreas urbanizadas, tornando-as favoráveis à instalação de áreas de trens.

A importância da rede viária cresce ao tratar-se do apoio logístico em prol de tropas blindadas. A situação ideal é que a rede viária permita a entrada e a saída das áreas de trens por vias distintas, realizando um movimento em “mão única”. Além disso, deve haver um balizamento que facilite o fluxo de entrada e saída de viaturas das áreas de trens, reduzindo o risco de “engarrafamentos” e exposição desnecessária.

Outro fator importante na escolha de posições para as áreas de trens refere-se a busca de locais que não estejam demasiadamente próximos de pontos de referência para a aviação inimiga. Grandes rodovias, torres, caixas d’água, silos, leitos de rios e outros acidentes de vulto, naturais ou artificiais, favorecem a ação do inimigo

aéreo, servindo de referência na condução de ataques.

Além disso, são fundamentais os aspectos apontados no C 17-20 no que se refere à escolha de posições para as áreas de trens. A preocupação com a manobra, o terreno, a segurança (do fluxo e das instalações) e a situação logística permanecem como premissas básicas para o posicionamento dos meios logísticos da FT no terreno.

Em resumo, a posição das áreas de trens deve buscar conciliar questões de ordem técnica (estabilidade dos solos, rede viária) e de ordem tática (segurança, manobra, situação logística), levando em consideração a disponibilidade de recursos da área.

### **A manobra logística**

O Oficial de Logística (S4) e o Oficial de Pessoal (S1) são os responsáveis, perante o comando da FT Bld, pelas atividades logísticas, sendo que o S4 é o coordenador da manobra logística. São suas atribuições o acompanhamento da situação tática, o estudo continuado da situação e o assessoramento para a tomada de

decisões. O S4, em particular, tem a atribuição de planejar o desdobramento dos trens e as suas mudanças de posição.

Porém, há um elemento fundamental na execução da manobra logística sobre o qual nossos manuais não entram em grandes detalhes. Trata-se do comandante da SU C Ap (Cmt SU C Ap). É sua a responsabilidade pela montagem de comboios, estabelecimento de segurança para os comboios e áreas de trens, determinação da constituição e dispositivo das áreas de trens e controle das operações de Ap Log. Para isso, deverá estar em contato permanente com o S4.

O Cmt SU C Ap pode e deve estar mais envolvido na condução da manobra logística, permitindo que o S4 esteja totalmente voltado ao acompanhamento da evolução da situação, ao planejamento e ao apoio à decisão do Cmt FT.

Em relação ao apoio às subunidades em 1º escalão, deve-se destacar o emprego de Pontos Intermediários Logísticos (PIL) como ferramenta fundamental na Logística

em operações de grande mobilidade. O C 17-20 aborda muito bem essa medida de coordenação. Apenas deve-se acrescentar que a escolha das posições dos PIL devem levar em consideração, nas devidas proporções, as mesmas questões levantadas para o posicionamento das áreas de trens, particularmente em relação à segurança. Apesar da designação de “ponto”, o PIL deve possuir uma área suficiente para a manobra de viaturas e manobras de força com dispersão compatível.

Os trens da FT devem prover um apoio contínuo às SU em 1º escalão. O planejamento da manobra logística não pode aceitar situações de quebra de fluxo de suprimentos. A visualização, durante o planejamento, de possibilidades de interrupção do fluxo logístico devem resultar na busca de novas linhas de ação. O risco logístico pode ser minimizado, ainda, com o reforço dos meios logísticos das ATSU, reduzindo o impacto de eventuais rupturas no fluxo de suprimentos.

Além disso, é fundamental a coordenação da manobra logística das



subunidades. Deve haver uma sincronização entre as AT da unidade com as ATSU. O levantamento prévio das prováveis áreas de trens de subunidade (ATSU) pode ser de grande importância para a Logística da FT. As informações sobre o terreno colhidas pelos elementos da ATSU e repassadas para o S4 podem facilitar a escolha de futuras regiões de desdobramento para os trens da FT. Assim, as ATSU atuam como elementos de reconhecimento em proveito da ATC e da ATE.

Dessa forma, pode-se afirmar que o Cmt SU C Ap e os elementos da ATSU devem desempenhar um papel fundamental na condução da manobra logística da FT, atuando em permanente ligação com o S4 e permitindo a máxima complementariedade entre as atividades das ATSU e das AT da FT.

## O inimigo das áreas de trens

Além das tradicionais ameaças, o combate moderno impõe uma série de novas condicionantes para a realização do Ap Log com segurança. As novas ameaças exigem algumas

adaptações na condução do planejamento e da execução das atividades logísticas da FT Bld.

Primeiramente, deve-se incluir o conceito de “inimigo residual” no planejamento logístico. Dentro de um quadro de combate não linear em operações de grande mobilidade, é comum que permaneçam elementos inimigos isolados após o avanço da FT Bld. Esses elementos, que podem contar com um valor de uma esquadra a um grupo de combate reforçado, podem realizar ações limitadas contra comboios ou sobre os PIL e áreas de trens.

Outro fator a ser considerado é a ação de forças irregulares em apoio às operações inimigas. A atuação desses elementos possui o complicador gerado pela facilidade com que podem se infiltrar em meio à população local. As forças irregulares podem atuar na realização de emboscadas contra comboios, na utilização de dispositivos explosivos improvisados (IED<sup>1</sup>) e na realização de sabotagens contra instalações logísticas.

Além disso, deve-se considerar a ação de multidões fora de controle,

<sup>1</sup> Do Inglês *improvised explosive device*.

principalmente em um quadro de conflito acompanhado de crise humanitária. Nesse contexto, as áreas de trens podem constituir uma fonte de mantimentos, medicamentos e água para uma população carente de recursos, podendo gerar distúrbios, tentativas de invasão das áreas de trens e de saques a comboios.



Figura 3: Segurança de um comboio logístico.  
Fonte: Exército Francês

Para fazer frente a essas ameaças, os trens da FT Bld, de acordo com o manual C 17-20, contam com a segurança fornecida por seus próprios integrantes. Como abordado anteriormente, essa conduta desvia elementos especializados de seus trabalhos, comprometendo a eficiência do Ap Log. Outra solução apontada pelo manual é a locação dos trens em área próxima à reserva. Contudo, percebe-se a precariedade dessa hipótese, uma vez que a reserva deve estar totalmente voltada ao possível

emprego em 1º escalão.

A solução ideal é, sem dúvida, reforçar a SU C Ap com um elemento de combate, no valor sugerido de um pelotão, que possa prover uma segurança mínima às áreas de trens e aos deslocamentos dos comboios. Porém, essa solução traz um problema maior: de onde esse pelotão seria retirado para reforçar a AT?

A primeira solução proposta seria reforçar a SU C Ap com um pelotão da SU reserva, com o inconveniente de provocar uma severa redução em seu poder de combate. A segunda, e com certeza a mais interessante para o comando da FT, seria o recebimento, em reforço, de frações originárias da reserva da brigada ou de unidades divisionárias ou da Força Terrestre Componente (FTC). Nesse caso, o inconveniente residiria na dependência do atendimento das necessidades da FT pelos escalões superiores.

Em resumo, as inúmeras ameaças do campo de batalha moderno exigem a busca de soluções para garantir a segurança das atividades logísticas da FT Bld. Os meios

orgânicos da SU C Ap não são suficientes para esse fim, tornando necessária a busca de alternativas que aumentem o nível de proteção dos trens sem reduzir o poder de combate da FT

Bld.

## CONCLUSÃO

Como visto ao longo destas considerações, o apoio logístico no âmbito da FT Bld envolve uma complexidade que, muitas vezes, não recebe a atenção necessária dos elementos de combate.

O planejamento da Logística, no âmbito da FT Blindada, deve permitir que a SU C Ap desempenhe suas atribuições da forma mais eficiente possível. Para isso, deve-se priorizar a centralização de seus meios e a desoneração dos encargos de segurança por parte de elementos altamente especializados.

Em relação à segurança, é importante que as AT possuam um elemento de combate, capaz de prover a defesa das instalações logísticas e dos comboios de suprimento. Essa função pode ser desempenhada por uma fração

de combate, preferencialmente blindada ou mecanizada, colocada em reforço à SU C Ap ou pela criação de um pelotão de segurança, orgânico da SU C Ap.

No que tange à escolha das posições para as AT, deve ampliar o estudo dos recursos locais existentes na área de operações. O aproveitamento de instalações presentes na área de operações pode colaborar para a eficiência do Ap Log.

Longe de esgotar o assunto, o presente artigo pretendeu trazer o assunto ao mesmo nível de debate que cerca os temas relacionados com o emprego tático das tropas blindadas brasileiras. Há muito a ser discutido no intuito de aperfeiçoar a atual doutrina e o atual momento é extremamente propício a isso, devido ao processo de revisão e reformulação de nossos manuais doutrinários. O primeiro passo é criar um profundo entendimento do papel da Logística para o êxito das operações blindadas. O segundo é a compreensão de que o sucesso da mesma, no âmbito da FT Bld nível unidade é atribuição exclusiva do infante e do cavalariano.

---

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Estado-Maior do Exército. Manual de Campanha C 17-20, FORÇAS-TAREFAS BLINDADAS, 3<sup>a</sup> edição. Brasília: 2002.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Manual de Campanha C 2-20, REGIMENTO DE CAVALARIA MECANIZADO, 2<sup>a</sup> edição. Brasília: 2002.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Manual de Campanha EB20-MC-10.204 LOGÍSTICA MILITAR TERRESTRE, 3<sup>a</sup> edição. Brasília: 2014.

FRANÇA, École de Cavalerie. ABC 112.11 MANUEL D'EMPLOI DE L'ESCADRON DE COMMANDEMENT ET DE LOGISTIQUE – TRAIN DE COMBAT NUMERO 2 DU GROUPEMENT TACTIQUE INTERARMES A DOMINANTE BLINDEE. Saumur: 2011.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.ABC 34.101 MANUEL D'EMPLOI DU GTIA BLINDÉ. Saumur: 2012.



---

# **PUBLIQUE NA AÇÃO DE CHOQUE**

---

Senhores colaboradores,

A Seção de Doutrina do Centro de Instrução de Blindados (CI Bld) General Walter Pires é responsável pela difusão para o Exército Brasileiro do conhecimento adquirido por este estabelecimento de ensino na área de blindados. Para tanto, utiliza-se, entre outros meios, da **REVISTA AÇÃO DE CHOQUE**.

**A REVISTA AÇÃO DE CHOQUE** constitui-se em um espaço para a divulgação de quaisquer temas afetos às viaturas blindadas, abrangendo as seguintes linhas de pesquisa:

- Doutrina de emprego de blindados;
- Logística e manutenção de blindados;
- Tecnologia e inovação na área de blindados;
- História militar (emprego de blindados).

Os artigos aqui publicados são elaborados seguindo o modelo de artigo científico da ABNT, refletindo a maturidade e o conhecimento de cada autor. Acima de tudo, esta publicação pretende ser um espaço para expressão de novas ideias e opiniões.

Assim, temos o prazer de convidá-lo a contribuir com o CI Bld na divulgação do conhecimento referente à tropa blindada. Caso queira enviar algum artigo para publicação, solicitamos que entre em contato com a Seção de Doutrina do CI Bld através do e-mail [doutrina@cibld.eb.mil.br](mailto:doutrina@cibld.eb.mil.br) para envio do seu artigo.

Mais uma vez, enfatizamos que a sua colaboração é muito importante para nós, além de tornar nossas publicações cada vez melhores, consolidando-as como referência para aqueles que buscam aprimorar seus conhecimentos na área de blindados.

Atenciosamente,

Seção de Doutrina do Centro de Instrução de Blindados