

## USO DE SIMULADORES PARA O ADESTRAMENTO DE UMA GUARNIÇÃO DE CARRO DE COMBATE: AUMENTANDO A EFICIÊNCIA E BAIXANDO CUSTOS

Heitor Fredman Ramos Frutuoso Guimarães, Luiz Carlos Enes

**Resumo:** Apresenta um estudo sobre o uso de simuladores para o adestramento de uma guarnição de carros de combate visando confirmar a importância, de maneira tangível, de seu uso com base em parâmetros financeiros e operacionais. **Objetivo:** verificar o custo de um exercício no terreno para um pelotão de carros de combate e um exercício empregando apenas simuladores. Verificar, ainda, qual a melhoria dos índices de acerto e de tempo gasto para a realização do procedimento de tiro após uma jornada e meia de instruções práticas e teóricas. **Metodologia:** Para a análise do parâmetro financeiro foram consultados todos os chefes das seções logísticas das organizações militares dotadas de carros de combate, a respeito dos custos para a organização e execução de um exercício no terreno, nível pelotão, incluindo um exercício de tiro com munição real. Foram consideradas quatro grandes necessidades logísticas, a saber, subsistência (classe I), combustível (classe III), munição (classe V) e material de moto-mecanização (classe IX). Para a análise do parâmetro operacional foi realizado um teste de adestramento com 144 militares divididos em 36 guarnições de carros de combate onde metade desse efetivo usou simuladores antes do teste, sendo negado, ao outro grupo, a utilização dos mesmos. **Resultados:** Os resultados comprovaram que o uso de simuladores para adestrar uma guarnição de carro de combate aumenta seu desempenho operacional em até 21,61 % e é viável economicamente já que pode reproduzir diversas vezes as mesmas situações técnicas e táticas a um custo praticamente desprezível, se comparado aos exercícios empregando meios reais. **Conclusões:** Os simuladores não são substitutos dos carros de combate. Porém quanto maior o tempo gasto por um instrutor num simulador mais capaz, mais confiante e mais preciso ele se tornará. Da mesma forma quanto mais se usa o simulador mais rápido é o retorno do investimento, pois a possibilidade de executar atividades, em especial o tiro, sem sair do quartelamento, independente das condições meteorológicas ou quaisquer outros óbices, gera economia dos suprimentos Classe III, Classe V e Classe IX embora os procedimentos necessários a execução de um tiro tenham sido praticados inclusive com a observação do impacto.

Outra conclusão que se destaca neste estudo é uma proposta de distribuição dos diversos modelos de simuladores disponíveis, pelos diferentes Regimentos, adequando aquelas necessidades operacionais destas Unidades.

O Treinador Sintético de Blindado (Cabine de adestramento) e os equipamentos destinados a simulação viva (BT-41) devem permanecer centralizados no CIBld, onde podem ser utilizados para o adestramento de todo um Esquadrão de carros de combate sob a segura orientação do Centro para padronizar procedimentos e difundir novos conhecimentos. Outra razão é que por seu preço elevado a maneira mais racional de uso seria manter um conjunto sempre em operação com as Gu CC vindo das diversas OM dotadas de CC.

Palavras-chave: Adestramento de guarnição de carro de combate. Rendimento Operacional. Retorno do Investimento.

Resumen: Presenta un estudio sobre el uso de simuladores para el adiestramiento de una guarnición de *tanques* visando confirmar la importancia, de manera tangible, de su uso con base en parámetros financieros y operacionales. **Objetivo:** verificar el costo de un ejercicio en el terreno para un pelotón de *tanques* y un ejercicio empleando apenas simuladores. Verificar, todavía, cual es la mejoría de los índices de acierto y de tiempo gasto para la realización del procedimiento de tiro después de una jornada y media de instrucciones prácticas y teóricas. **Metodología:** para el análisis del parámetro financiero fueron consultados todos los jefes de las secciones logísticas de las organizaciones militares dotadas de *tanques*, al respecto de los costos para la organización y ejecución de un ejercicio en el terreno, de nivel pelotón, incluyendo un ejercicio de tiro con munición real. Fueron consideradas cuatro grandes necesidades logísticas, a saber, subsistencia (clase I), combustible (clase III), munición (clase V) y material de moto-mecanización (clase IX). Para el análisis del parámetro operacional fue realizado un test de adiestramiento con 144 militares divididos en 36 guarniciones de *tanque* donde la mitad de ese efectivo usó simuladores antes del test, negando, al otro grupo, la utilización de los mismos. **Resultados:** los resultados comprobaron que el uso de

simuladores para adiestrar una guarnición de *tanque* aumenta su desempeño operacional en hasta 21,61% y es viable económicamente ya que puede reproducir varias veces las mismas situaciones técnicas y tácticas a un costo prácticamente desconsiderable si comparado con los ejercicios que emplean medios reales. **Conclusiones:** los simuladores no son sustitutos de los *tanques*. Pero cuanto mayor sea el tiempo gasto por un instruendo en un simulador, más capaz y más preciso se tornará. El experimento conducido en ese trabajo comprobó que tropas que emplean el uso de simulador electrónico, aunque sea por períodos cortos, mejoran en 21,61% su rendimiento operacional. De la misma forma cuanto más se usa el simulador más rápido es el retorno a inversión, pues la posibilidad de ejecutar actividades, en especial el tiro, sin salir del acuartelamiento independientemente de las condiciones meteorológicas o cualquier otra dificultad, genera economías de los abastecimientos Clase III, Clase V y Clase IX aunque los procedimientos necesarios para ejecución de un tiro hayan sido practicados inclusive con la observación del impacto.

Otra conclusión destacada en este estudio es una propuesta de distribución de los varios modelos de simuladores disponibles, por los diferentes Regimientos, adecuando aquellos a las necesidades operacionales de estas Unidades.

El entrenador sintético de blindado (cabina de adiestramiento) y los equipamientos destinados a simulación viva (BT-41) deben permanecer centralizados en el Centro de Instrucción de Blindados (CIBId), donde pueden ser utilizados para el adiestramiento de todo un Escuadrón de tanques bajo la segura orientación del centro para padronizar procedimientos y difundir nuevos conocimientos. Otra razón es que por su precio elevado la manera más racional de uso sería mantener un conjunto de simuladores siempre en operaciones con los tanques viniendo de las diversas Unidades dotadas de tanques.

Palabras llave: Adiestramiento de guarnición de tanque. Rendimiento Operacional. Retorno de Inversión.

## 1 INTRODUÇÃO

Uma das “ferramentas operacionais” de que dispõe um comandante moderno é o Carro de Combate (CC) o qual lhe proporciona mobilidade, potência de fogo e proteção blindada, ou seja, ação de choque. Para utilizar-se desse meio é preciso atentar para três pontos; fluxo contínuo de suprimento, manutenção adequada e operadores capazes.

A formação de uma Guarnição de Carro de Combate (Gu CC) é bastante variada. O comandante, seja ele um 3º Sargento, 2º Sargento, Oficial Subalterno ou Oficial Intermediário, é preparado em seu curso de formação. O atirador, o motorista e o auxiliar do atirador são formados na própria Unidade: Regimento de Carros de Combate (RCC) e Regimento de Cavalaria Blindado (RCB).

Fazendo uma avaliação a respeito dos ganhos de habilidade, não se pode esquecer o fator custos de manutenção e operação desses novos meios, pois é provável que as mãos inexperientes causem danos desnecessários e prematuros, forçando o escalão logístico alocar verbas para o reparo. Também é verdade que o instruendo necessita capacitar-se cada vez em maior intensidade. Comparando-se, portanto, a utilização do equipamento com a manutenção da vida útil do CC tanto quanto for possível, deve-se optar pelo emprego do Meio Auxiliar de Instrução<sup>1</sup> (MAI) cujo custo de manutenção é menor que o equipamento militar a ser utilizado.

Assim sendo, como intuito de determinar qual a melhor relação custo versus benefício para o Exército Brasileiro no que se relaciona a formação e continuidade dos níveis operacionais de uma tripulação CC, foi formulado o seguinte problema:

Em que medida a utilização de simuladores para carro de combate (CC) minimiza custos e aumenta a eficiência operacional da guarnição (Gu)?

## 2 METODOLOGIA

A partir desse ponto será explicada a metodologia pela qual será buscada a comprovação total, parcial ou a refutação do problema de pesquisa, especificando os procedimentos necessários para se chegar aos participantes da pesquisa. A obtenção das informações de sobre os custos para a execução de instruções

---

1. Meio Auxiliar de Instrução é o material utilizado para facilitar o processo de ensino na instrução militar

práticas, o incremento da qualidade de adestramento das Gu CC, as práticas inovadoras e expeditas, também são alvos desta pesquisa. Desta forma, para um melhor encadeamento de idéias, esta seção foi dividida nos seguintes tópicos: Objeto Formal de Estudo, Amostra, e Delineamento de Pesquisa.

## 2.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO

O estudo intentou verificar em que medida o uso de simuladores permite o aumento da qualidade de adestramento e a economia de recursos empregados para a manutenção de uma guarnição CC.

Relativo ao uso de simuladores foram realizadas instruções com assuntos que constam do PPQ 02/2 seguidas por um Teste de Adestramento que mediu a variação no desempenho operacional das Gu CC. Para tal fim, os instruídos foram divididos em dois grupos: o Grupo A (grupo teste) não podendo utilizar-se de simuladores antes do teste de adestramento, o Grupo B (grupo controle) podendo utilizá-los antes do teste.

Quanto aos recursos empregados para a manutenção de uma guarnição CC foi realizada uma pesquisa via questionário com os S.4 das OM estudadas, o Chefe da Seção de Simuladores do Centro de Instrução de Blindados e com o Cap Luciano Sandri de Vasconcelos (ex- instrutor do CIBId e reconhecida referência sobre CC e instrução no âmbito do Exército Brasileiro), onde foram colhidos e comparados dados relativos à aquisição e uso de simuladores existentes, e o uso da VBC para as atividades de instrução que poderiam ser simuladas, considerando-se o mesmo grupo experimental e o mesmo grupo controle.

Da análise das variáveis envolvidas no presente estudo, **“uso do simulador”** apresentou-se como variável independente, já que se acredita que sua manipulação exerça efeito significativo sobre as variáveis dependentes **“qualidade do adestramento”** e **“recursos empregados”**. A seguir foram apresentadas as definições conceituais e operacionais das variáveis de estudo.

No presente estudo, uso de simuladores significa empregar esse MAI em instruções previstas no PPQ 02/2, sendo permitido ou não que os testandos usem-nos, podendo variar de uma condição de “negação de uso” ou a “permissão de uso”.

Da mesma forma, qualidade do adestramento significa que, face um questionário e um teste proposto após as instruções foi observada a variação da velocidade e precisão alcançadas pelos avaliados.

Por recursos empregados compreende-se qual é o custo para manter adestrada e equipada uma guarnição CC, nas situações de negação de uso e permissão de uso. Tal medição foi executada através da comparação das respostas do questionário destinado ao S.4 (Apêndice C) com o consumo de meios no período das instruções propostas no Teste de Adestramento (Apêndice D).

## 2.2 AMOSTRA

Cada RCC e RCB teve uma amostra distribuída conforme apresentado na página seguinte:

| <b>Grupo</b> | <b>Situação</b>                   | <b>Guarnição</b> | <b>Composição</b> |
|--------------|-----------------------------------|------------------|-------------------|
| Grupo A      | Negação de uso (grupo teste)      | A1               | Cmt - Of Subt     |
|              |                                   |                  | Mot – Cb          |
|              |                                   |                  | At – Sd EV        |
|              |                                   |                  | Aux At – Sd EV    |
|              |                                   | A2               | Cmt – 3º Sgt      |
|              |                                   |                  | Mot – Cb          |
|              |                                   |                  | At – Sd EP        |
|              |                                   |                  | Aux At – Sd EV    |
|              |                                   | A3               | Cmt – 3º Sgt      |
|              |                                   |                  | Mot – Cb          |
|              |                                   |                  | At – Sd EP        |
|              |                                   |                  | Aux At – Sd EP    |
| Grupo B      | Permissão de uso (grupo controle) | B1               | Cmt - Of Subt     |
|              |                                   |                  | Mot – Cb          |
|              |                                   |                  | At – Sd EV        |
|              |                                   |                  | Aux At – Sd EV    |
|              |                                   | B2               | Cmt – 3º Sgt      |
|              |                                   |                  | Mot – Cb          |
|              |                                   |                  | At – Sd EP        |
|              |                                   |                  | Aux At – Sd EV    |
|              |                                   | B3               | Cmt – 3º Sgt      |
|              |                                   |                  | Mot – Cb          |
|              |                                   |                  | At – Sd EP        |
|              |                                   |                  | Aux At – Sd EP    |

QUADRO 04 – Distribuição e composição dos grupos

Fonte: o autor

O grupo experimental (GA) teve o uso de simuladores proibido durante as instruções que antecedem o teste de adestramento. O grupo controle (GB) teve o uso de simuladores liberado durante as instruções que antecederam o Teste Adestramento (Apêndice D).

Observa-se que a amostra foi composta pelo universo dos militares que

compõe as tripulações de carros de combate, são eles, oficiais Subalternos (Of Subt)<sup>1</sup>, Sargentos (Sgt)<sup>2</sup>, Cabos (Cb)<sup>3</sup>, Soldados (Sd) do Efetivo Profissional (EP)<sup>4</sup> e do Efetivo Variável (EV)<sup>5</sup>.

Embora o Comandante de Esquadrão (Cmt Esqd) e o Comandante de Regimento (Cmt Rgt) sejam dotados de CC mais as tripulações para guarnecê-las os seus resultados seriam menos homogêneos que o restante da amostra em vista de suas experiências, atividades profissionais diárias e mesmo por seu universo ser mais restrito dentro de sua Unidade.

### 2.3.2 Procedimentos metodológicos

As atividades experimentais foram planejadas para as seguintes OM: 1º RCC (Santa Maria – RS), 3º RCC (Ponta Grossa – PR), 4º RCC (Rosário do Sul – RS), 5º RCC (Rio Negro – PR), 4º RCB (São Luiz Gonzaga – RS), 6º RCB (Alegrete – RS), 9º RCB (São Gabriel – RS) e 20º RCB (Campo Grande – MS).

---

<sup>1</sup> Oficial Subalterno é o oficial de posto mais baixo. Pode ser Aspirante à Oficial, 2º Tenente ou 1º Tenente. Deve possuir curso de formação na sua área (Infantaria, Cavalaria, Saúde, etc.). No Pelotão de Carro de Combate exerce a função de comandante de pelotão e acumula a função de comandante de carro.

<sup>2</sup> 3º Sargento é o executor das ordens emanadas dos oficiais subalternos e intermediários e comandante de pequenas formações. É um militar de hierarquia superior ao Cabo, e dentro do Pelotão de Carro de Combate exerce a função de comandante de carro. Deve possuir curso de formação na sua área (Infantaria, Cavalaria, Saúde, etc.)

<sup>3</sup> Cabo é a primeira graduação militar. O Cabo foi um Soldado que se destacou intelectual, moral e profissionalmente vindo a ser promovido. A promoção a Cabo está diretamente ligada com a realização de um curso que o habilita para a execução de suas tarefas no posto, por exemplo atirador de carro de combate, motorista de carro de combate, comandante de esquadra, operador de microcomputador entre outras.

<sup>4</sup> Soldado do Efetivo Profissional é o jovem que após completar o período de serviço militar obrigatório manifesta o desejo de continuar a ser militar. Após análise de seu perfil e desempenho ao longo do ano pode ter seu pedido atendido. Pode permanecer no Exército por até 8 (oito) anos, sendo o primeiro como serviço militar obrigatório e os demais como parte do efetivo profissional.

<sup>5</sup> Soldado do Efetivo Variável é o jovem, brasileiro e do sexo masculino que apresentou-se para o serviço militar obrigatório, após completar 18 (dezoito) anos, e permanece incorporado ao Exército por um período que pode variar de 8 (oito) à 18 (dezoito) meses.

Foi remetida às OM, a apresentação do projeto de pesquisa, em 10 de maio de 2011, enfatizando o objetivo do experimento, sua execução e as consequências do sucesso do procedimento para a Cavalaria do Exército Brasileiro e para a OM (Apêndice A).

Os procedimentos a seguir foram recomendados:

- O Cmt OM receberá as informações pertinente ao estudo;
- O S.4 tomará ciência do questionário que lhe for destinado (Apêndice B) devendo remetê-lo preenchido até 15 de junho de 2011 a fim de que os dados coletados possam ser analisados e tabulados;
- O S.3 tomará ciência do questionário que lhe for destinado (Apêndice C) e do experimento com as guarnições CC (Apêndice D), devendo remetê-los preenchidos até 15 de junho de 2011, respectivamente;
- Serão constituídas guarnições CC conforme o quadro 04;
- Será seguido um programa de treinamento que utilizará a matéria 09. Armamento, munição e tiro do PPQ 02/2, conforme o quadro 05;
- Será designado um instrutor para cada Grupo e este deve ser mais antigo que o que o Of Sublt de seu Grupo;
- O instrutor e os voluntários do GA não devem manter contato com o instrutor e os voluntários do GB durante o experimento;
- O instrutor acompanhará todo o processo experimental; e
- Ao final do Teste de Adestramento (Apêndice D) os resultados deverão ser entregues ao S.3.

O quadro da próxima página indica os assuntos a serem ministrados antes da execução do Teste de Adestramento.

| <b>Grupo</b>                          | <b>Tempo de instrução</b>  | <b>D</b>          | <b>D+1</b>            |  |
|---------------------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|--|
| A <sup>1</sup><br>Negação<br>de uso   | 1º Tempo – 08:30 até 09:15 | Q – 403 a Q – 405 | Q – 413, Q – 414,     |  |
|                                       | 2º Tempo – 09:20 até 10:05 | Q – 409 a Q – 411 | Q – 417, Q – 418,     |  |
|                                       | 3º Tempo – 10:10 até 10:55 | Q – 412           | Q – 421 e Q – 423     |  |
|                                       | 4º Tempo – 11:00 até 11:45 | Q – 413 e Q – 414 | (Revisão)             |  |
|                                       | Almoço                     |                   |                       |  |
|                                       | 5º Tempo – 13:15 até 14:00 | Q – 417 e Q – 418 | Aplicação do<br>Teste |  |
|                                       | 6º Tempo – 14:05 até 14:50 | Q – 420           |                       |  |
|                                       | 7º Tempo – 14:55 até 15:40 | Q – 421           |                       |  |
| 8º Tempo – 15:45 até 16:30            | Q – 423                    |                   |                       |  |
| B <sup>2</sup><br>Permissão<br>de uso | 1º Tempo – 08:30 até 09:15 | Q – 403 a Q – 405 | Q – 413, Q – 414,     |  |
|                                       | 2º Tempo – 09:20 até 10:05 | Q – 409 a Q – 411 | Q – 417, Q – 418,     |  |
|                                       | 3º Tempo – 10:10 até 10:55 | Q – 412           | Q – 421 e Q – 423     |  |
|                                       | 4º Tempo – 11:00 até 11:45 | Q – 413 e Q – 414 | (Revisão prática)     |  |
|                                       | Almoço                     |                   |                       |  |
|                                       | 5º Tempo – 13:15 até 14:00 | Q – 417 e Q – 418 | Aplicação do<br>Teste |  |
|                                       | 6º Tempo – 14:05 até 14:50 | Q – 420           |                       |  |
|                                       | 7º Tempo – 14:55 até 15:40 | Q – 421           |                       |  |
| 8º Tempo – 15:45 até 16:30            | Q – 423                    |                   |                       |  |

1 O GA (grupo teste) não pode utilizar simuladores, podendo ver a execução correta por parte do instrutor

2 O GB (grupo controle) pode utilizar simuladores, devendo praticar pelo maior tempo possível os objetivos

#### QUADRO 05 – Matérias a serem ministradas antes do Teste de Adestramento

Fonte: o autor

### 2.3.3 Instrumentos

Com o objetivo de transformar as variáveis em dados analisáveis serão empregados os seguintes instrumentos:

- um questionário destinado ao S.4 que visa determinar quanto combustível, alimentação e munição seriam gastos considerando-se um exercício tático fictício a fim de compor um posterior banco de dados;

- um questionário destinado ao S.3 que visa conhecer os índices de adestramento, caso existam, dos anos de 2009, 2010 e 2011; e

- um teste prático destinado às guarnições de carro de combate, que visa

avaliar procedimentos corretos e tempo utilizado no engajamento de alvos de modo simulado, denominado Teste de Adestramento.

#### 2.3.3.1 Questionário destinado aos S.4 (Apêndice B)

Serão verificados três parâmetros para se estabelecer o custo médio de uma guarnição CC em uma situação específica: consumo presumido de combustível (suprimento classe III), consumo presumido de ração (suprimento classe I) e consumo presumido de munição (suprimento classe V). Para fins de cálculo não deverá ser considerado o consumo de manual das VBC e demais viaturas (Vtr) de apoio, mas sim o consumo real das mesmas.

Considerando as condições já descritas serão apresentadas as questões cuja finalidade será determinar o custo médio de uma guarnição de carro de combate por dia de adestramento.

#### 2.3.3.2 Questionário destinado aos S.3 (Apêndice C)

Esta ferramenta de pesquisa buscará conhecer alguns indicadores de adestramento da OM, caso existam, considerados os anos de instrução de 2009, 2010 e parte de 2011. Todo arquivo existente na OM será fruto de análise, tais como competições entre guarnições CC, resultado do tiro das armas coletivas, entre outros.

O objetivo do questionário será comparar, caso exista, o rendimento das OM em relação as demais e aos anos de instrução propostos.

#### 2.3.3.3 Teste de Adestramento (Apêndice D)

O Teste de Adestramento buscará determinar a capacidade de executar de maneira correta, através de conhecimentos revisados, e em menor tempo possível o engajamento de alvos numa situação de simulação.

O CC deverá estar em local amplo a fim de que a torre possa movimentar-se livremente, com todos os sistemas mecânicos, hidráulicos, elétricos e eletrônicos ligados e em perfeito estado de funcionamento. Deverá haver cinco granadas de exercício ou estojos deflagrados, com as identificações de granada (Gr) auto explosiva (HE), Gr cabeça esmagável (HESH), Gr anticarro (HEAT), Gr fumígena (SMOKE) e Flecha (APDF-S). Deverá ser usado o mesmo carro para a aplicação de todos os testes. Considerando a situação hipotética inicial da VBC estacionada o instrutor informará os dados do alvo conforme o quadro a seguir:

| <b>Evento<br/>Nr</b>  | <b>Alvo</b>              | <b>Distância<br/>(metros)</b> | <b>Direção<br/>(milésimos)</b> | <b>Efeito</b>                           |
|---|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---|
| 1   | CC                       | 3200                          | 1200                           | NA                                      |
| 2   | VBTP                     | 2800                          | 1600                           | NA                                      |
| 3   | CC                       | 1100                          | 3550                           | NA                                      |
| 4   | CC                       | 3550                          | 110                            | NA                                      |
| 5   | Fuzileiros a pé          | 300                           | 200                            | NA                                      |
| 6   | Vtr sobre rodas (Vtr SR) | 900                           | 750                            | NA                                      |
| 7   | Edificação de concreto   | 2000                          | 2000                           | NA                                      |
| 8   | Edificação de concreto   | 2100                          | 2000                           | Correção,<br>alongue 200,<br>direita 20 |
| Rodízio de função: Mot passa a At, At passa a Aux At e Aux At passa a Mot |                          |                               |                                |   |
| 9   | VBTP                     | 900                           | 450                            | NA                                      |
| 10  | CC                       | 600                           | 500                            | NA                                      |

QUADRO 06 – Lista de alvos do teste de adestramento

Fonte: o autor

A cada evento do quadro anterior, o instrutor deverá verificar se as seguintes operações foram realizadas corretamente: Comando de tiro; seleção e carregamento da granada; pontaria do canhão e avaliação da distância. Além de verificar a correção das operações supracitadas, o instrutor deverá medir o tempo que a guarnição consumiu para cumprir a tarefa. Todos os dados levantados deverão ser lançados na ficha de controle, constante do Apêndice “D”.

#### 2.3.3.4 Questionário destinado à especialista (Apêndice E)

Por meio deste instrumento será buscada a opinião e informações fundamentadas de um especialista em adestramento de Gu e emprego de CC no âmbito do Exército Brasileiro, que preferencialmente conheça o maior número de modelos existentes tanto de VBC quanto de simuladores para os mesmos.

#### 2.3.3.5 Questionário destinado ao Chefe da Seção de Simuladores do Centro de Instrução de Blindados (Apêndice E)

Será esclarecida a metodologia das instruções que se valem de simuladores, as influências internacionais, os modelos de simuladores em uso no Exército

Brasileiro, a origem dos simuladores, os projetos nacionais, as necessidades do Centro de Instrução de Blindados, os custos de aquisição dos simuladores e sua durabilidade. Será aproveitada qualquer opinião pessoal apresentada a fim de tornar conhecidas as idéias e propostas oriundas do Centro e de seu Chefe da Seção de Simuladores.

#### **2.3.4 Análise dos dados**

Os dados gerados pelo questionário destinado ao S.4 serão transformados em valores de moeda corrente nacional (Real) de acordo com os valores pagos pelas Organizações Militares (OM). Em contra partida será verificado o custo em valor de moeda corrente nacional para a aquisição, uso e manutenção de simuladores capazes de reproduzir as mesmas situações apresentadas no referido questionário. Será dada preferência a simuladores já existentes na força, contudo não serão desprezados os modelos que possam atender as necessidades apresentadas e os CC utilizados pelo EB. Assim haverá uma base de comparação para que se possa concluir a respeito da viabilidade econômica do uso de simuladores para o adestramento de uma guarnição CC.

Os dados gerados pelo questionário destinado ao S.3 serão lançados num banco de dados, a partir do qual, poder-se-á entender os níveis de adestramento da OM nos anos de instrução de 2009, 2010 e parte de 2011, gerando subsídio para compreender os resultados obtidos no Teste de Adestramento.

Os dados do Teste de Adestramento gerarão um banco de dados que permitirá medir questões como o nível de adestramento de cada OM avaliada, se o uso de simuladores aumenta o padrão operacional de uma guarnição CC.

## **4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS**

A presente seção tem por finalidade apresentar e analisar os resultados dos questionários e testes aplicados para medir os custos do adestramento e a variabilidade do desempenho dos militares na execução do tiro simulado do canhão do carro de combate.

Na seqüência é apresentada uma análise inferencial dos resultados de forma a buscar o entendimento de quanto um simulador pode ser viável economicamente e qual a variação do rendimento das Gu CC para a execução dos procedimentos de identificação, aquisição de alvo, pontaria e tiro a fim de justificar seu uso.

#### 4.1 RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DESTINADO AO S.4 (Apêndice B)

Através desse questionário, buscou-se descobrir qual o custo para uma organização militar ao realizar um ET, a dotação de VBC por OM e seus índices de disponibilidade. Já que o objetivo é comparar os custos de cada unidade, foram determinados os seguintes parâmetros: supondo que um Pelotão de Carros de Combate (Pel CC) realizasse um Exercício no Terreno (ET) constituído de 3 jornadas (início em D/0800 hs e sendo concluído em D+3/0800 hs) com previsão de deslocamento de 50 Km por estrada sem pavimentação asfáltica e 50 Km através terreno, e a execução do Tiro de Instrução Avançado (TIA) do Can e Mtr Coaxial. Considerando ainda a distância de 50 Km entre a OM e o Campo de Instrução.

O resultado da pesquisa de campo está consubstanciado nas tabelas a seguir:

O tabela 01, abaixo, apresenta o consumo de munição que cada organização militar teria em seu exercício-teste nível pelotão e sua respectiva conversão em moeda corrente nacional.

TABELA 01 – Classe V – Valores (R\$) e quantidade

| <b>OM</b>    | <b>7,62</b> | <b>7,62</b> | <b>105</b>            | <b>105</b>            | <b>105</b>  | <b>105</b> | <b>90</b>         | <b>Total</b>           |
|--------------|-------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-------------|------------|-------------------|------------------------|
|              | <b>C</b>    | <b>T</b>    | <b>HE</b>             | <b>HEAT</b>           | <b>HESH</b> | <b>Ex</b>  |                   |                        |
| <b>A</b>     | 180         | 20          | 16                    | 32                    |             |            |                   | 71.046,88              |
| <b>B</b>     | 180         | 20          | 32                    |                       | 16          |            |                   | 60.537,76              |
| <b>C</b>     | 180         | 20          |                       | 16                    |             | 32         |                   | 47.323,36              |
| <b>D</b>     | 180         | 20          |                       |                       |             |            | 48 <sup>2</sup>   | 71.046,88              |
| <b>E</b>     | 180         | 20          |                       |                       |             |            | 48 <sup>3</sup>   | 47.323,36              |
| <b>Valor</b> | 1,78        | 3,30        | 1.598,68 <sup>1</sup> | 1.408,80 <sup>1</sup> | 562,10      | 762,38     | 0,01 <sup>4</sup> | 59.455,49 <sup>1</sup> |

1 Valor médio

2 Como a OM receberá o Leopard 1 A 1 pode-se inferir que o exercício de tiro será igual ao da OM A

3 Como a OM receberá o M-60 pode-se inferir que seu exercício de tiro será igual ao da OM C

4 Valor histórico contábil

Fonte: o Autor

Considerando que cada pelotão possui 4 (quatro) CC, cada carro operado por 4 (quatro) militares e com base nos dados da tabela anterior pode-se afirmar que o

custo médio do exercício de tiro por Gu CC é R\$ 14.863,87 e o custo para cada militar é igual a R\$ 3.715,96.

A tabela 02 planifica e demonstra o gasto de combustível (óleo diesel) tanto da tropa em atividade quanto dos apoios (ambulância, transporte dos blindados, rancho e manutenção) e a conversão em reais.

TABELA 02 – Classe III - Valores (R\$) e quantidade

| <b>OM</b> | <b>CI III (consumo em litros)</b> | <b>CI III (R\$)</b> |
|-----------|-----------------------------------|---------------------|
| <b>A</b>  | 3.005,96                          | 5.515,93            |
| <b>B</b>  | 3.580,00                          | 6.569,30            |
| <b>C</b>  | 3.567,00                          | 6.545,44            |
| <b>D</b>  | 3.109,75                          | 5.706,39            |
| <b>E</b>  | 1.845,00                          | 3.385,57            |

<sup>1</sup> Valor médio do litro de OD a preço de compra nas regiões onde se encontram as OM pesquisadas é de R\$ 1,82 conforme sitio da agência nacional de petróleo <[http:// www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)>, acessado em 08 set 2011.

Fonte: o autor

Por fim são apresentados os gastos totais que envolveriam o ET dentro dos padrões determinados. Foram usados alguns dados constantes nas tabelas 01 e 02.

Para melhor compreensão do quadro, definiu-se que:

Classe I (CI I) – Consumo de ração para a tropa, durante 03 dias;

Classe III (CI III) – Valores retirados da tabela 02 relativos ao consumo de combustível, durante o Exercício no Terreno proposto; e

Classe V (CI V) – Valores retirados da tabela 01 relativos ao consumo de munição, durante o Exercício no Terreno proposto.

TABELA 03 – Custo do Exercício conforme Apêndice B

| OM           | CI I (R\$) | CI III<br>(R\$) | CI V (R\$) | CI IX<br>(Mnt)        | Total     | CC<br>atual    | CC<br>substituto |
|--------------|------------|-----------------|------------|-----------------------|-----------|----------------|------------------|
| A            | 643,5      | 5.515,93        | 71.046,88  | 3.600,00              | 80.806,31 | Leopard<br>1A1 | Leopard<br>1A5   |
| B            | 215,16     | 6.569,30        | 60.537,76  | 3.000,00              | 70.322,22 | Leopard<br>1A5 | -                |
| C            | 1.411,08   | 6.545,44        | 47.323,36  | 1.400,00              | 56.679,88 | M-60           | Leopard<br>1A5   |
| D            | 613,30     | 5.706,39        | 71.046,88  | 3.600,00 <sup>1</sup> | 80.966,57 | M-41           | Leopard<br>1A1   |
| E            | 561        | 3.385,57        | 47.323,36  | 1.400,00 <sup>2</sup> | 52.669,93 | M-41           | M-60             |
| <b>Média</b> | -          | -               | -          | -                     | 68.288,98 | -              | -                |

1 Como a OM receberá o Leopard 1 A 1 pode-se inferir que o exercício de tiro será igual ao da OM A

2 Como a OM receberá o M-60 pode-se inferir que o exercício de tiro será igual ao da OM C

Fonte: o autor

#### 4.2 RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DESTINADO AO S.3 (Apêndice C)

Este instrumento mostra sua validade na medida em que identifica as diversas opiniões formuladas pelos planejadores e executores da instrução militar, permitindo que a pesquisa direcione-se às necessidades da tropa e possa contribuir de fato com o desenvolvimento de conhecimento útil aproximando os resultados e padrões desejados pelo comando da Força Terrestre e seus assessores e o operador do CC. Foram consideradas todas as respostas apresentadas.

A questão 01 trouxe a tona os resultados obtidos pelas Gu CC nos exercícios de tiro nos anos de 2009, 2010 e 2011 a fim de criar uma base de dados, comparativa sobre o percentual de acertos. Como não há documentos, normas ou regulamentos que determinem o arquivamento desse tipo de dado nenhuma unidade realizou o registro do percentual de acerto nem o tempo de engajamento das Gu CC.

O alvo da questão 02 foi verificar que tipo de simulador existe nos quartelamentos dotados de carros de combate. Ficou comprovado que os RCB não possuem nenhum sistema de simulação, embora haja a crença de que tal meio é importante para a formação e manutenção das Gu CC. Os RCC já possuem ou

estão em fase de final de instalação do Simulador de aprendizagem modelo *Table Top*.

Na questão 03 foi solicitado que o chefe da Seção de Operações (S.3), dos RCB e RCC, apresentasse suas idéias a respeito do emprego dos simuladores na instrução das tripulações das VBC. Foram extraídas as seguintes propostas: Prioridade do adestramento do EP e quadros sobre o EV, a consolidação das Seções de Instrução de Blindados (SIB)<sup>1</sup> no âmbito da OM, manutenção e operação dos simuladores por parte de pessoal especializado e capacitado pelo CIBId, execução de instruções preparatórias, antes do emprego dos simuladores por parte dos instruendos, a cargo da equipe de instrução das SIB.

O objetivo da questão 04 foi levantar que tipo de simulação as OM tem realizado no adestramento de suas tropas. As respostas apresentadas são as seguintes: são utilizadas simulações táticas de forma subjetiva coordenadas por Observadores, Controladores e Avaliadores (OCA) durante os ET PAB, calcados nos manuais de campanha, cadernos de instrução, caderno Dados Médios de Planejamento (DAMEPLAN) da EsAO e da Escola de Comando e Estado Maior do Exército (ECEME) e no banco de dados do Centro de Avaliação de Adestramento do Exército (CAAdEx).

#### 4.3 RESULTADO DO TESTE DE ADESTRAMENTO (Apêndice D)

Este instrumento procurou medir o ganho no resultado da instrução, decorrente de uma jornada e meia de instrução, comparando-se grupos de instruendos que puderam usar qualquer tipo de simulador e os que tiveram o uso desse MAI negado ao longo do período do teste.

Esse teste trouxe uma visão cartesiana quanto às reais vantagens de se optar pela utilização desse equipamento.

O experimento consistia em formar 6 (seis) Gu CC selecionadas, designadas pelos alfanuméricos A1, A2, A3, B1, B2 e B3, de forma a mesclar elementos experientes e inexperientes, divididas em 2 (dois) grupos. Ambos receberam instruções relacionadas com identificação de alvos, realização da pontaria com o canhão e a operação da torre da VBC. Ao grupo denominado "A" foi negada a utilização de simuladores de qualquer natureza e ao grupo denominado "B" foi

---

<sup>1</sup> Seção de Instrução de Blindados é uma estrutura, criada a pouco tempo, cujo objetivo é centralizar os militares mais aptos e preparados nos RCC e RCB para que possam conduzir as instruções mais elaboradas e que exijam mais técnica.

permitido o uso de simuladores de qualquer natureza.

A tabela a seguir apresenta os resultados válidos das Gu que receberam as instruções previstas, mas não foram autorizadas a utilizar simuladores de qualquer natureza (Grupo A).

TABELA 04 – Tempo médio de engajamento das Gu que tiveram o uso do simulador proibido

| <b>OM</b> | <b>A1</b> | <b>A2</b> | <b>A3</b> | <b>Média</b> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| <b>A</b>  | 34,2 s    | 31,82 s   | 30,28 s   | 32,10 s      |
| <b>B</b>  | 67,85 s   | 66,57 s   | 64,00 s   | 66,14 s      |
| <b>C</b>  | 45,70 s   | 43,00 s   | 46,80 s   | 45,16 s      |

Fonte: o autor

A próxima tabela apresentada consolida os resultados das Gu CC que realizaram o mesmo tipo de exercício, entretanto foram autorizadas a empregar simuladores (Grupo B).

TABELA 05 – Tempo médio de engajamento das Gu que tiveram o uso do simulador permitido

| <b>OM</b> | <b>B1</b> | <b>B2</b> | <b>B3</b> | <b>Média</b> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| <b>A</b>  | 29,04 s   | 31,00 s   | 30,86     | 30,30 s      |
| <b>B</b>  | 61,71 s   | 68,57 s   | 54,62 s   | 61,63 s      |
| <b>C</b>  | 35,70 s   | 34,60 s   | 35,90 s   | 35,40 s      |

Fonte: o autor

O gráfico apresentado na página seguinte compara os resultados, válidos, obtidos das Gu CC que tiveram o uso de simuladores negado ou permitido durante a fase de instrução anterior a aplicação do teste de adestramento. Onde a linha vertical expressa o tempo em segundos e a horizontal liga os resultados das guarnições que puderam usar o simulador e as que não foram autorizadas a utilizá-los.

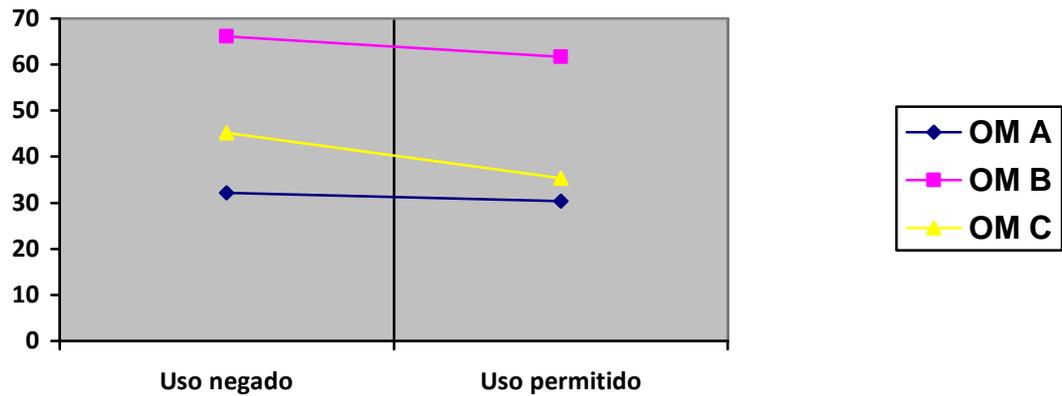


GRÁFICO 01 – Tempo de engajamento dos alvos pelas Gu CC em segundos

Fonte: o autor

Quando se compara o resultado das tabelas 04 e 05, observa-se que as OM A, OM B e OM C tiveram o tempo de reação médio 5,60%, 6,81% e 21,61% mais baixo para ao Gu que utilizaram o simulador.

Ao observar o Gráfico 1 é importante ressaltar que a OM C já possui o TSP (*Table Top*) enquanto as OM A e OM B possuem meios expeditos de simulação.

#### 4.4 RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DESTINADO À ESPECIALISTA (Apêndice E)

Por meio desta ferramenta foi possível coletar informações com um militar de reconhecida experiência no campo dos carros de combate em face dos seus anos de serviço nessa área, a saber, 3 (três) anos no 4º RCC, 3 (três) anos no CIBId e mais 2 (dois) anos no 1º RCC.

O questionário aplicado ao Capitão de Cavalaria Luciano Sandri de Vasconcelos, permitiu uma visão mais focada sobre o modo de emprego dos simuladores dentro do EB, sua atual distribuição, suas vantagens e desvantagens.

O Cap Luciano reporta que já empregou ou conhece diversos meios de simulação tais como: torre didática, torre de adestramento, TALAFIT, *Table Top*, *Steel Beasts*, Redutor de calibre e Cabine de adestramento. Esclareceu que alguns desses MAI tem sua aplicação restrita um único modelo de CC enquanto outros podem ser utilizado por todos. Foi definido ainda que tipo de atividades podem ser executadas com cada modelo. Quanto aos índices de engajamento internacionais

disse que os estadunidenses usam a média de 8 segundos como padrão de qualidade. Sobre o custo para a construção de uma torre didática acredita que o valor médio seria em torno de R\$ 25.000,00.

#### 4.5 RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DESTINADO AO CHEFE DA SEÇÃO DE SIMULADORES DO CENTRO DE INSTRUÇÃO DE BLINDADOS (Apêndice F)

Este instrumento foi um dos mais importantes para o processo de desenvolvimento da pesquisa, pois o Major (Maj) de Cavalaria Mauricio Magnus Sampaio é profundo conhecedor do tema e em muito contribuiu para a compreensão do meio mais adequado a realidade orçamentária do EB, bem como a eficácia de cada simulador.

De entrevista realizada com o Maj Magnus ficou evidenciado que os simuladores são divididos para fins de utilização em vivos e virtuais e que estes estão subdivididos em procedimento, aprendizagem e treinadores sintéticos.

Por meio desse questionário foi possível o levantamento dos conteúdos abaixo relacionados, apresentados na Tabela 06:

Classificação dos simuladores, seus modelos e seu custo de aquisição, em reais, seus gastos adicionais para instalação, utilização e sua durabilidade.

TABELA 06 – Custo dos simuladores, convertido em reais com base no conversor de moeda do Banco Central do Brasil, disponível no sítio <<http://www4.bcb.gov.br/pec/conversao/conversa.asp>> em valores e sua durabilidade

| <b>Simulador</b>                    | <b>Valor de compra (R\$)</b> | <b>Outros</b>         | <b>Durabilidade (em anos)</b> | <b>Total (R\$)</b> |
|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|
| <b>Simulador Vivo (BT-41)</b>       | 44,19                        | -                     | -                             | -                  |
| <b>Simulador Vivo (BT-46)</b>       | 196.177,63                   | -                     | -                             | -                  |
| <b>SPT (torre didática)</b>         | 25.000,00                    | -                     | 15                            | 25.000,00          |
| <b>SPT (Torre de procedimento)</b>  | 930.649,50 <sup>1</sup>      | -                     | 10                            | 930.649,50         |
| <b>SA (Steel Beasts)</b>            | 17.404,20 <sup>2</sup>       | 3.600,00 <sup>3</sup> | 10                            | 21.004,20          |
| <b>SA (VBS 2 VTK)</b>               | 23.733,00 <sup>4</sup>       | 3.600,00 <sup>3</sup> | 10                            | 27.333,00          |
| <b>TSP (Table Top)</b>              | 2.849.833,90 <sup>5</sup>    | -                     | 15                            | 2.849.833,90       |
| <b>TSB (Cabine de Adestramento)</b> | 3.425.100,00 <sup>6</sup>    | -                     | 10                            | 3.425.100,00       |

1 O valor individual será de R\$ 310.216,50 (€ 135.000,00) porém são propostos 3 (três) para os instruídos

2 O valor individual será de R\$ 3480,84 (U\$ 2.200,00) porém são propostos 4 (quatro) para os instruídos e 1 para o instrutor

3 Aquisição de 5 microcomputadores (PC's)

4 O valor individual será de R\$ 4.746,60 (U\$ 3.000,00) porém são propostas 4 (quatro) para os instruídos e 1 (um) para o instrutor

5 O valor do conjunto será de R\$ 712.458,48 (€ 312.016,50) porém são propostos 4 (quatro) para os instruídos

6 O valor do conjunto para adestramento de 1 pelotão será de R\$ 3.425.100,0 (€ 1.500000,00)

Fonte: Maj Magnus

Das informações prestadas pelo Maj Magnus, pode-se destacar o que segue:

- Simulador vivo é o modelo que possui emissores e receptores laser, inofensivos ao ser humano, que são instalados nos CC e permitem que haja engajamento entre os blindados. Assim sendo o exercício é muito próximo ao combate real, mas exige um alto nível no treinamento da tripulação de uma VBC;

- Os simuladores virtuais são aqueles que permitem a realização de atividades sem o uso da viatura ou uma atividade isolada;
- O retorno de investimento dos simuladores necessita de um parâmetro, sendo o mais prático o número de tiros de canhão e seu valor;
- É possível que as OM realizem adestramento no CIBId por meio de Pedido de Cooperação de Instrução (PCI), empregando o TSB.
- Há a possibilidade das tropas - a exemplo do que o Corpo de Fuzileiros Navais faz atualmente - desloquem comandantes de Pelotão, Seção e Subunidades para treinarem as táticas de Subunidade. Lembrando que os simuladores possuem níveis específicos de treinamento e partindo de uma máxima de que "simulador parado é dinheiro desperdiçado";
- A metodologia proposta para o uso de simuladores no CIBId é uma fusão das metodologias alemãs, chilenas e norte americanas, devidamente adaptando as características do Exército Brasileiro aos procedimentos de sucesso de outros países;
- O padrão de desempenho (tempo de reação e percentual de acerto) adotado hoje é plotar o alvo e realizar um tiro "no alvo" (NA) em 12 s (padrão OTAN);
- Existem projetos nacionais para todos os tipos de simuladores. A Marinha do Brasil (MB) adotou um projeto nacional de TSB, para o SK 105, que estará em funcionamento em pouco tempo;
- Deve-se tomar cuidado com a idéia de economizar no emprego de simuladores, pois corre-se o risco de adquirir equipamentos inadequados ou obsoletos o que geraria uma gasto muito maior.

## **5 CONCLUSÃO**

O objetivo deste trabalho é de avaliar o uso de simuladores de carro de combate no âmbito do Exército Brasileiro. A proposta de adoção dos simuladores não visa substituir o carro de combate no adestramento das tropas blindadas, já que as Gu CC carecem do contato com seus carros para estarem realmente aptas a empregar este meio de combate.

O uso dos simuladores para o adestramento de uma guarnição de carro de combate foi analisado sob dois aspectos: custos financeiros e eficiência operacional.

Para o fator custos financeiros foi comparado o custo de um Exercício no Terreno, cujos parâmetros foram previamente definidos, respeitando-se as informações fornecidas pelas OM e analisadas por meio de um questionário. Esse instrumento considerou as grandes necessidades logísticas da tropa CC, são elas: Classe I (Subsistência), Classe III (Combustíveis e óleos lubrificantes), Classe V (Munição) e Classe IX (Material de moto mecanização).

Ao final da reestruturação das OM dotadas de CC sabe-se que cada RCC possuirá 4 (quatro) Esqd CC a 3 (três) Pel CC, perfazendo um total de 12 (doze) Pel CC. Sabe-se, também que os RCB passarão a contar com 2 (dois) Esqd CC a 3 (três) Pel cada, ou seja somando 6 (seis) Pel CC por OM. Se o EB possui 4 (quatro) RCC e 4 (quatro) RCB é correto afirmar que todo o EB possuirá um montante final de 48 (quarenta e oito) Pel CC (Leopard 1A5br), 18 (dezoito) Pel CC (Leopard 1A1) e 6 (seis) Pel CC (M-60). Comparando-se os custos, descritos na tabela 3, para a realização de um ET PAB nível Pel, igual ao proposto no Apêndice B, chegou-se a conclusão que o Exército consome a importância de R\$ 5.170.059,70, ou seja, esse é o valor gasto para realizar apenas 1 (uma) execução do Exercício no Terreno de 3 (três) jornadas concluído com o tiro do CC (3 tiros de canhão por homem e 200 tiros de metralhadora coaxial), com todos os 72 Pel CC da Força Terrestre.

Em contra partida todos os simuladores se mostraram excelentes opções pelos seguintes motivos: Não desgastam o material de emprego militar, permitem a execução de tantos tiros quanto for necessário (quanto mais tiros executados no simulador menor o tempo do retorno de investimento).

O retorno de investimento dar-se-á na medida em os gastos com o adestramento nos moldes de ET sejam igualados ao custo de aquisição.

Para o fator eficiência operacional foram utilizadas duas ferramentas. Uma delas é um questionário que tem o objetivo de colher informações atualizadas sobre o estado geral da tropa, seus níveis de adestramento nos últimos 3 (três) anos, as dificuldades encontradas para cumprir o adestramento e idéias que podem melhorar o processo. A outra é um Teste de Adestramento que compara Gu CC que passaram pelas mesmas instruções no mesmo período. Nas prescrições para a realização do exercício uma parte das Gu CC pôde empregar os simuladores disponíveis e a outra não pôde ter acesso a esses MAI. O resultado deste exercício foi a confirmação da hipótese de que o uso dos simuladores aumenta os níveis de adestramento. Sendo que o uso de simuladores expeditos gera uma diminuição

média de 6,2% no tempo de reação das Gu avaliadas e o uso do Treinador Sintético Portátil (modelo *Table Top*) gera uma diminuição média de 21,61% no tempo de reação das Gu CC, ou seja lançar mão dos simuladores eletrônicos gera um ganho quase que instantâneo de 1/5 de habilidade coletiva relacionadas com o tiro do CC.

Na busca do aprimoramento das tripulações dos carros de combate pode-se afirmar que a melhor distribuição dos simuladores dentro dos Regimentos de Carros de Combate e dos Regimentos de Cavalaria Blindado, de acordo com o modelo de viatura blindada de combate de dotação da unidade, é a descrita nos quadros apresentados abaixo.

Quanto ao adestramento dos procedimentos técnicos da Gu CC nas funções de comandante do carro, atirador e auxiliar do atirador (muniador) a proposta de distribuição dos simuladores é a que se segue:

TABELA 07 – Distribuição de simuladores de procedimento de torre por unidade

| <b>CC</b>                       | <b>Simulador</b>   | <b>Quantidade</b> | <b>Uso</b>                         |
|---------------------------------|--|-------------------|------------------------------------|
| <b>Leopard<br/>1A5</b>          | Simulador de procedimento de torre (Torre de procedimento) | 03                | Adestramento nível guarnição (RCC) |
| <b>Leopard<br/>1A1<br/>M-60</b> | Simulador de procedimento de torre (Torre didática)        | 03                | Adestramento nível guarnição (RCB) |

Fonte: o autor

Além de ser apto a ocupar as funções dos tripulantes da torre do carro é importante que se realize o treinamento específico dos motoristas. O ideal é que cada OM possua 02 simuladores de procedimento de motorista.

Ainda dentro das unidades poderia ser feito o adestramento, com enfoque tático, nível guarnição e pelotão. Para isso deve-se utilizar a dosagem de simuladores, apresentada na TABELA 08, na página seguinte:

TABELA 08 – Distribuição de simuladores de aprendizagem por unidade

| <b>CC</b>                         | <b>Simulador</b>                         | <b>Quantidade</b> | <b>Uso</b>                           |
|-----------------------------------|--|-------------------|--------------------------------------|
| <b>Leopard 1A5</b>                | Simulador de aprendizagem (Table Top)    | 04                | Adestramento até nível pelotão (RCC) |
| <b>Leopard 1A1</b><br><b>M-60</b> | Simulador de aprendizagem (Steel Beasts) | 05                | Adestramento até nível pelotão (RCB) |

Fonte: o autor

Ficaria reservado ao Centro de Instrução de Blindados o adestramento avançado focado na revisão de procedimentos técnicos e principalmente táticos visando a capacitação dos Pelotões e Esquadrões.

Uma vez definida melhor distribuição, em quantidade e em modelos, de simuladores no EB resta demonstrar o retorno de investimento. Antes, porém deve-se revisar alguns dados:

Cada RCC será dotado de 54 VBC e os RCB por 28 CC. Destaca-se que além dos CC dos Esqd cada Regimento possui 1 (um) carro do Cmt mais seu ala.

A tabela 09 registra como preço médio de um exercício de tiro (03 tiros de 105 mm e 200 tir 7,62mm) de pelotão o valor R\$ 59.455,49. Como cada Pel é composto por 16 homens temos que o custo *per capita* é de R\$ 3.715,96.

TABELA 09 – Custo dos exercícios de tiro versus custo de aquisição dos simuladores

|            | <b>Efetivo que atira</b> | <b>Valor total dos exercícios de tiro (R\$)</b> | <b>Custo do total para aquisição de simuladores (R\$)</b> |
|------------|--------------------------|---|---|
| <b>RCC</b> | 216                      | 802.647,36                                      | 2.232.345,50  |
| <b>RCB</b> | 112                      | 416.187,52                                      | 165.345,60  |

Fonte: o autor

Com base nessa tabela podemos concluir que para um RCB a execução de um exercício de tiro virtual com todos os homens aptos a realizar o tiro real já é suficiente para cobrir o investimento da aquisição dos simuladores excluída a aquisição do Simulador de Procedimento para Motorista (SPM) em vista da impossibilidade de avaliar seu valor na presente pesquisa. Já para o RCC seria

necessário a realização de 3 exercícios de tiro virtuais com o efetivo apto para a atividade. Destaca-se que, com a possibilidade de repetir as atividades diversas vezes, a qualificação da tropa chegará a patamares bastante elevados antes da realização do tiro real e, por consequência, haverá um aproveitamento mais racional e eficiente da munição. Vale lembrar que, as limitações relativas ao SPM encontradas no RCB repetem-se para o RCC.

Não é necessário substituir os ET PAB nível pelotão nem alterar as instruções previstas no Programa Padrão de Adestramento de Cavalaria, basta que haja a intensificação do uso dos simuladores propostos após sua aquisição para que os mesmos se tornem economicamente válidos para os cofres públicos.

Voltando a proposição original deste trabalho, pode-se responder, com segurança, que o uso de simuladores aumenta o índice de adestramento de uma guarnição de carro de combate em 21,16% após 1 (uma) jornada e meia de instrução e que o uso de simuladores diminui os gastos para a manutenção dos padrões operacionais da tripulação de uma viatura blindada de combate na proporção direta do uso dos mesmos, ou seja, quanto mais se usa menor é o custo do treinamento em comparação com exercícios reais.

## **AUTOR**

Cap Cav Heitor Fredman Ramos Frutuoso Guimarães. Possui os cursos de formação de oficiais de Cavalaria (AMAN, 2002); Mestrado em Operações Militares (EsAO, 2011). Atualmente serve na Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais – EsAO.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **C 2-1**: Emprego da Cavalaria. 2. ed. Brasília: EGGCF, 1999.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **C 17-20**: Forças-Tarefa Blindadas. 3. ed. Brasília: EGGCF, 2002.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **C 17-82**: A Viatura Blindada de Combate – Carro de Combate Leopard 1A1. 1. ed. Brasília: EGGCF, 2000.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **C 17-84**: A Viatura Blindada de Combate – Carro de Combate M60 A3 TTS. 1. ed. Brasília: EGGCF, 2002.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **CI 17-10**: O Pelotão de Carros de Combate .ed. experimental. Brasília: EGGCF, 1999.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **IG 80-01**: Instruções Gerais de Tiro com o Armamento do Exército. 1. ed. Brasília: EGGCF, 2001.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **IP 17-80**: Forças Blindadas – O Carro de Combate M-41C. 1. ed. Brasília: EGGCF, 1991.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Programa –Padrão 02/2 Qualificação do Cabo e do Soldado de Cavalaria** 3. ed. Brasília: EGGCF,2001.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Programa-Padrão de Adestramento das Organizações Militares de Cavalaria** 3. ed. Brasília: EGGCF,2005.