

A SIMULAÇÃO VIRTUAL NO ADESTRAMENTO DA TROPA DE CARROS DE COMBATE NAS SEÇÕES DE INSTRUÇÃO DE BLINDADOS DE REGIMENTOS DE CARROS DE COMBATE

THE VIRTUAL SIMULATION IN THE TRAINING OF COMBAT TANKS TROOP IN THE ARMORED INSTRUCTION SECTION OF TANKS REGIMENTS

Marcelo Drosdowski Rodrigues¹
Alessandro Ferreira Alves²

RESUMO

Este trabalho trata sobre o emprego da simulação virtual na Seção de Instrução de Blindados (SI Bld) de Regimentos de Carros de Combate (RCC) para o adestramento de tropas de Carros de Combate (CC). Tal abordagem se justificou pelo fato de que o emprego de meios de simulação virtual para o adestramento dessas tropas implica em economia de meios, de pessoal, de tempo e de recursos financeiros para se obter resultados semelhantes e complementares àqueles obtidos na prática real de tais atividades, contribuindo para a prontidão da Força Terrestre em sua missão de defesa contra ameaças externas. O objetivo desta pesquisa foi investigar se os atuais meios de simulação virtual existentes nos RCC da 5ª Brigada de Cavalaria Blindada (5ª Bda C Bld) são adequados e suficientes para as atuais demandas de adestramento da tropa. Esta tarefa foi conseguida mediante revisão bibliográfica, documental e estudo de caso. A pesquisa evidenciou que os meios de simulação virtual que os RCC possuem são parcialmente adequados e que são insuficientes para atender de forma ideal às necessidades de adestramento dos pelotões e das subunidades de carros de combate. Observou-se, ainda, que as carências de meios são supridas pelo Centro de Instrução de Blindados (CI Bld), onde as tropas completam seus adestramentos.

Palavras-chave: Simulação. Virtual. Adestramento. Combate. Capacidade. Tática.

ABSTRACT

This work deals with the use of virtual simulation in the Armored Instruction Section (SI Bld) of Tank Regiments (RCC) for the training of Combat Tanks (CC) troops. Such an approach was justified by the fact that the use of virtual simulation for the training of these troops implies savings in equipment, personnel, time and financial resources to obtain results similar and complementary to those obtained in the real practice of such activities, contributing to the readiness of the Ground Force in its defense mission against external threats. The objective of this research was to investigate whether the current means of virtual simulation existing in the RCC of the 5th Armored Cavalry Brigade (5th Bda C Bld) are adequate and sufficient for the current training demands of the troop. This task was achieved through a literature review, documentary research and case study. The research showed that the means of virtual simulation that the RCC have are partially adequate and that they are insufficient to optimally meet the training needs of platoons

¹ Pós-graduando *lato sensu* em gestão da administração pública pela UNIS. E-mail: drosdowski@hotmail.com.

² Doutor em Matemática Aplicada a Engenharia Elétrica pela FEEC-UNICAMP.

and tank subunits. It was also observed that the lack of means are fulfilled by the Armored Instruction Center (CI Bld), where the troops complete their training.

Keywords: Simulation. Virtual. Training. Combat. Capacity. Tactic.

1 INTRODUÇÃO

Os conflitos sempre estiveram presentes na história dos povos. O século passado foi marcado pelas chamadas Grandes Guerras, que abalaram o sistema internacional de Estados, dado o poder de destruição atingido pela evolução tecnológica das máquinas de guerra. No pós-Segunda Guerra Mundial, com a criação da Organização das Nações Unidas (ONU) e de outras instituições multilaterais, restabeleceu-se o equilíbrio de poder global. Contudo, no início do século XXI, o mundo presenciou a retomada da chamada “*realpolitik*”, a política de poder dos Estados baseada na força bélica, com a anexação da Península da Criméia, na Ucrânia, pela Rússia, com a escalada de crises envolvendo os Estados Unidos da América e a China na região da Ásia-Pacífico, dentre outras tensões. O Brasil, maior país da América do Sul, detentor dos mais diversos tipos de recursos naturais estratégicos e de atrativos geopolíticos, certamente não está livre de interesses externos que ameacem a sua soberania.

Conforme é citado na Portaria Nr 249-EME, de 20 de outubro de 2014, Brasil (2014, p.2), a Estratégia Nacional de Defesa (END) estabeleceu diretrizes para que as Forças Armadas tenham condições de realizar o monitoramento e o controle territorial, baseadas em capacidades de mobilidade e presença, para atuarem em todo o território nacional. Essas diretrizes demandam capacitação operacional dos recursos humanos do Exército, o que requer a disponibilidade de variados meios de simulação que permitam a preparação dos militares nas condições o mais próximas da realidade possível.

A aceleração do desenvolvimento tecnológico e dos fluxos de informações em âmbito global exigem o uso de tecnologias de simulação para o treinamento militar, face ao ambiente de contínua evolução doutrinária, sob pena das forças militares não acompanharem o ritmo das evoluções do campo militar, com a consequente redução da capacidade de defesa nacional.

Uma das modalidades de simulação empregadas pelo Exército é a simulação virtual. De acordo com a Portaria Nº 55 - EME, de 27 de março de 2014, Brasil (2014, p.3), a simulação virtual é empregada por pessoas reais para a operação de sistemas simulados ou informatizados. Os simuladores substituem o uso de armas, veículos e outros meios de emprego militar, cuja operação envolve riscos e/ou custos elevados, ou requer alto nível de adestramento dos operadores. Com a simulação virtual, busca-se desenvolver habilidades técnicas individuais e, também, o adestramento tático de frações em operações de combate simulado.

A simulação virtual para o adestramento de tropas apresenta como um de seus principais benefícios a economia de insumos, como meios, pessoal, tempo e recursos financeiros, para se obter resultados semelhantes e complementares àqueles obtidos na prática real de tais atividades. Os RCC utilizam viaturas blindadas com alta tecnologia agregada e bastante pesadas, que demandam alta capacitação técnica e tática para sua utilização, bem como uma logística diferenciada e cara, o que amplia as vantagens do uso de meios de simulação de combate.

Este trabalho aborda o emprego da simulação virtual para o adestramento de tropas que operam viaturas blindadas de combate, com o questionamento: os atuais meios de simulação virtual existentes nos RCC da 5ª Bda C Bld são adequados e suficientes para as atuais demandas de adestramento da tropa? Para isso, foram identificados os processos de instrução e adestramento dos operadores de carros de combate e as capacidades que se pretende desenvolver, assim como foram

apresentados os meios de simulação atualmente utilizados. A principal hipótese era de que esses meios são parcialmente adequados e parcialmente suficientes para a finalidade supracitada.

Este enfoque se justificou pela economia de recursos públicos proporcionada pelo emprego de meios de simulação virtual, com os quais amplia-se a qualidade e a eficiência no adestramento da tropa, obtendo-se excelentes resultados em tempo mais reduzido e com menores custos.

Além disso a simulação virtual também concorre para a diminuição nos níveis de riscos, que são elevados no adestramento de tropas blindadas. Na medida em que o treinamento com simuladores permite reduzir-se o emprego dos carros de combate no terreno, resguarda-se mais a integridade física dos militares, importantes recursos humanos para a defesa da nação brasileira.

A finalidade deste estudo foi investigar se os atuais meios de simulação virtual existentes nos RCC da 5ª Bda C Bld são adequados e suficientes para as atuais demandas de adestramento.

Este propósito foi conseguido por meio de uma pesquisa básica exploratória, de campo e de natureza qualitativa. Uma revisão bibliográfica permitiu entender os processos de instrução e de adestramento da tropa de carros de combate, bem como os objetivos de instrução a serem atingidos e as habilidades e capacidades a serem desenvolvidas nos RCC. Por fim, entrevistas com instrutores das Seções de Instrução de Blindados (SIBld) dos RCC serviram para descrever os atuais meios de simulação virtual utilizados nessas OM, quanto as suas características, finalidades, quantidades, ferramentas e outras funcionalidades.

2 O USO DA SIMULAÇÃO DE COMBATE NO EXÉRCITO BRASILEIRO

O Exército Brasileiro implementou o Sistema de Simulação do Exército (SSEB), por meio da Portaria Nº 55 - EME, de 27 de março de 2014, o qual viabiliza a aquisição e o uso de simuladores para o treinamento individual ou de equipes em seus procedimentos ou tarefas (BRASIL, 2014).

O Sistema de Instrução Militar, cujas diretrizes regulam a instrução nos RCC, prevê o emprego da simulação virtual por meio do uso de sistemas de Treinamento Baseados em Computadores (TBC), como se verifica em Brasil (2014, p.4). O objetivo é de facilitar o aprendizado técnico e evitar o desgaste prematuro de material, que costuma ocorrer devido ao uso de forma incorreta e à falta de destreza.

Uma das premissas básicas do Sistema de Simulação do Exército, citado em Brasil (2014, p.4), é: “Utilizar, no adestramento coletivo das pequenas frações, de início, simuladores virtuais com imersão, em que serão realizados os ensaios de exercícios que ocorrerão, obrigatoriamente, no terreno em fase posterior, empregando, preferencialmente, equipamentos de simulação viva.”

A simulação viva é uma modalidade em que os militares utilizam veículos, armamentos e outros meios reais de emprego militar, aos quais são adicionados apontadores *laser* e sensores que permitem simular os resultados de engajamentos com os sistemas de armas no campo de batalhas (BRASIL, 2014, p.3).

Portanto, verifica-se que o EB conduz suas atividades de instrução e de adestramento de forma progressiva. A simulação virtual serve como base para o aprendizado e a obtenção de capacidades de reação adequadas face às mais variadas situações de combate. Posteriormente, com o apoio da simulação viva, a tropa é empregada no terreno com seus carros de combate, armamentos e demais equipamentos para ações mais semelhantes ao combate real, atingindo-se o nível desejado de adestramento.

2.1 O REGIMENTO DE CARROS DE COMBATE

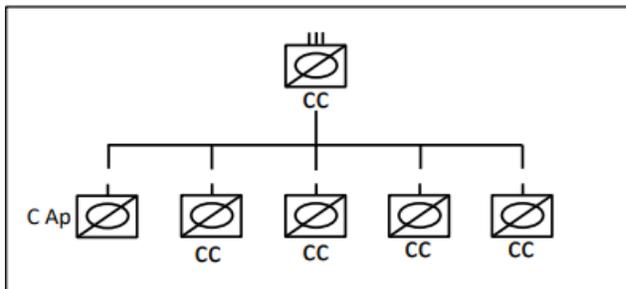
Para que se possa compreender o emprego da simulação no adestramento de tropas blindadas de um RCC, primeiramente se faz necessário conhecer a organização dessas tropas, bem como o material de emprego militar que terá sua utilização simulada.

Os Regimentos de Carros de Combate são OM com alto poder de fogo, mobilidade, poder de choque e comunicações amplas e flexíveis. A viatura blindada de combate (VBC), também chamada de carro de combate (CC), atualmente utilizada nos RCC é a VBC Leopard 1 A5 BR, de origem alemã.

Os RCC são OM que integram Brigadas Blindadas. A 5ª Bda C Bld, que tem sua sede em Ponta Grossa-PR, possui como OM subordinadas o 3º RCC, localizado em Ponta Grossa-PR, e o 5º RCC, situado em Rio Negro-PR. O Exército Brasileiro ainda possui outra Brigada Blindada, a 6ª Brigada de Infantaria Blindada (6ª Bda Inf Bld), que tem como OM subordinadas o 1º RCC, posicionado em Santa Maria-RS, e o 4º RCC, localizado em Rosário do Sul-RS. Portanto, verifica-se que os RCC da 5ª Bda C Bld, objeto do presente trabalho, representam a metade das tropas dessa natureza que existem na Força Terrestre do Brasil.

De acordo com o Manual de Campanha Forças-Tarefas Blindadas, Brasil (2020, p.22), cada RCC é constituído, basicamente, por quatro Subunidades de Carros de Combate (SU CC), também chamadas de Esquadrões de Carros de Combate (Esqd CC) e por uma Subunidade de Comando e Apoio (SU C Ap) ou Esquadrão de Comando e Apoio (Esqd C Ap), além do Estado-Maior (EM) da OM e seu Comandante.

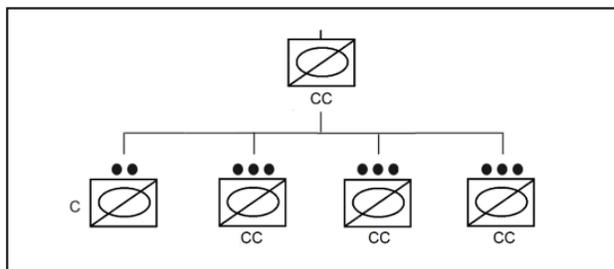
FIGURA 1. Estrutura Organizacional do RCC



Fonte: o autor

Os Esqd CC são constituídos, cada um, por três Pelotões de Carros de Combate (Pel CC). (BRASIL, 2021, p.22).

FIGURA 2. Estrutura Organizacional do Esqd CC



Fonte: Manual de Campanha Forças-Tarefas Subunidades Blindadas, 1ª Ed, 2021.

Os Pel CC são compostos por quatro VBC Leopard 1 A5 BR. Cada uma dessas viaturas blindadas é operada por uma guarnição de quatro militares: Comandante do Carro (Cmt CC), Atirador do Carro (Atdr CC), Motorista do Carro (Mot CC) e Auxiliar do Atirador (Aux Atdr CC), somando o total de dezesseis militares por Pel CC.

A constituição das tropas, acima descrita, permite concluir que cada um dos quatro Esqd CC possui doze VBC em seus três Pel CC, cada um com sua respectiva guarnição de quatro homens. Além disso, o Comandante do Esquadrão (Cmt Esqd CC) também possui sua guarnição que opera uma VBC, totalizando treze VBC Leopard 1A5 BR por Esqd CC.

Os meios de simulação virtual são empregados na instrução dessas frações, nos diversos níveis: guarnições, pelotão e subunidade. Uma vez instruídas e convenientemente adestradas, as subunidades estarão aptas a atuarem em conjunto, no âmbito do RCC.

2.2 A VIATURA BLINDADA DE COMBATE LEOPARD 1 A5 BR

As VBC Leopard 1 A5 BR, conforme o Manual Técnico da Viatura Blindada de Combate Carro de Combate Leopard 1 A5 BR, Brasil (2020, p.17), são carros de combate altamente sofisticados, que combinam características como mobilidade, proteção blindada e potência de fogo.

É um CC sobre lagartas que possui uma torre com capacidade de giro de 360°, que pode ser controlada hidráulica ou manualmente. Essa torre ainda possui sistema de estabilização, que permite que o seu canhão se mantenha apontado com precisão para um alvo enquanto a viatura se desloca para qualquer direção (BRASIL, 2020, p.17).

FIGURA 3. VBC Leopard 1A5 BR



Fonte: Manual Técnico da Viatura Blindada de Combate Carro de Combate Leopard 1 A5 BR, Ed 2020.

Segundo Brasil (2020, p.18, 19 e 22), a VBC tem as seguintes características gerais:
- peso de 40.200 kg;

- consumo de combustível de 0,33 Km/litro de diesel, através campo;
- dimensões: comprimento de 9.5 m, largura de 3.3 m e altura de 2.7 m;
- armamento principal: um canhão de 105 mm; e
- armamentos secundários: uma metralhadora coaxial MG3A1 de 7,62 mm e uma metralhadora antiaérea MG3 de 7,62 mm.

Para se ter uma ideia de custos do adestramento realizado pela tropa com esse blindado, basta considerar que uma única munição de calibre 105 mm atualmente custa em média US\$ 1,2 mil, o equivalente a aproximadamente R\$ 6 mil (TREZZI, 2021).

Além disso, pode-se perceber que o consumo de combustível é extremamente elevado. Em um exercício de adestramento de subunidade, considerando que cada uma das treze VBC se deslocassem 100 Km, o consumo de combustível seria de cerca de 4000 litros de óleo diesel, sem contar o consumo de combustível das viaturas de apoio logístico à tropa CC.

2.3 A ORGANIZAÇÃO DA INSTRUÇÃO DAS TROPAS BLINDADAS DOS RCC

A simulação virtual, conforme já foi explicado, tem por objetivo favorecer o desenvolvimento de habilidades técnicas individuais, bem como o adestramento tático de frações em situações de combate simulado. Infere-se, portanto, que os meios de simulação virtual devem ser adequados aos objetivos de instrução e adestramento para as tropas que operam as VBC.

Segundo consta no Apêndice 1 à Diretriz de Blindados do Comando Militar do Sul (CMS), Brasil (2020, p.3), as instruções das OM blindadas, até o nível pelotão, podem ser executadas de forma exclusiva pelas próprias OM. Contudo, o EB também conta com o Centro de Instrução de Blindados (CI Bld), localizado em Santa Maria-RS.

De acordo com a Diretriz de Blindados do CMS, o CI Bld ministra cursos e estágios para oficiais e sargentos do EB, além de conduzir treinamentos de frações das OM blindadas e mecanizadas. O CI Bld estabelece as normas relativas à instrução e ao adestramento das guarnições de viaturas blindadas e mecanizadas, por meio da padronização de procedimentos, orientação a instrutores e monitores que atuam no Corpo de Tropa, desenvolvimento de doutrina relativa à tropa blindada, dentre outros (BRASIL, 2020, p.8).

No que diz respeito à instrução na própria OM blindada, o EB preconiza a atuação das Seções de Instrução de Blindados (SIBld) das OM na condução do processo. Como se observa na Diretriz de Blindados do CMS, Brasil (2020, p.9): “As OM blindadas e mecanizadas, de acordo com as suas possibilidades e peculiaridades, devem estabelecer a constituição e direção de suas respectivas SIBld, devendo manter ligação por meio de um canal técnico (SIBNet) com o CI Bld.”.

Nesse sentido, no âmbito da OM, as SIBld são responsáveis pela difusão de conhecimentos adquiridos por seus instrutores e monitores em cursos no CI Bld. A SIBld fica vinculada à 3ª Seção da OM (Seção de Operações), conforme registra o Apêndice 3 à Diretriz de Blindados do CMS, de forma a padronizar as instruções da tropa blindada na OM (BRASIL, 2020, p.3).

Os RCC, ao longo do ano de instrução, devem promover o adestramento individual e coletivo de suas frações, desde os níveis mais elementares até os mais elevados, de acordo com a Diretriz de Instrução Militar do Comando Militar do Sul, Brasil (2022, p.2 e 3). Assim, o adestramento coletivo inicia-se com as frações básicas, como as Guarnições de Carros de Combate, seguida pelos Pelotões CC. Em seguida, realiza-se o adestramento dos Esquadrões CC, para então chegar ao nível mais complexo para a OM, que é o seu adestramento como um todo.

Ademais, há a necessidade de certificação das frações, que consiste na constatação formal, por meio de avaliação, de que as frações estão aptas à realização de suas missões de combate, conforme o Apêndice 2 à Diretriz de Blindados do CMS. (BRASIL, 2020, p.1).

A instrução para o emprego de Bld na OM, conforme o Apêndice 1 à Diretriz de Blindados do CMS, Brasil (2020, p.3) é realizada de forma gradual e progressiva, nos seguintes níveis:

O nível 1 (Instrução Individual) se destina a capacitar os militares a desempenhar suas funções específicas dentro da guarnição e subdivide-se em Estágio para Oficiais e Sargentos Cmt CC, Curso de Formação de Cabo Atirador (CFC Atdr), Treinamento Específico de Motorista e Curso de Formação de Soldado Auxiliar do Atirador (CFSd Aux Atdr).

No nível 2 (Instrução de Guarnição), busca-se desenvolver capacidades para a condução e emprego do carro de combate, com o uso da simulação virtual em cenários no Treinador Sintético Portátil (TSP), dentre outras instruções.

Já o nível 3 (Instrução de Pelotão) tem por finalidade desenvolver técnicas de pelotão e iniciar o adestramento da fração, com a utilização do Treinador Sintético de Blindados (TSB), equipamento existente no CI Bld, mas que também é previsto para as SIBld tipo 2.

No nível 4 (Instrução de Subunidade) o objetivo é realizar o adestramento tático de SU, com a execução de exercícios no Simulador Virtual Tático (SVT) e no Treinador Sintético de Blindados (TSB) do CI Bld ou da SIBld tipo 2 e exercícios no terreno.

Todos esses níveis de instrução possuem indicadores de desempenho, que permitem uma avaliação sobre o rendimento do militar e das frações constituídas. Nesse processo, são estipuladas metas que, por sua vez, estão diretamente relacionadas aos objetivos que se pretende atingir.

Para que os níveis de adestramento já apresentados possam ser efetivados, o Comando Militar do Sul, no Apêndice 3 à Diretriz de Blindados do CMS, aponta dois tipos de SIBld.

A SIBld tipo 1 (adestramento até o nível pelotão), com viés predominantemente técnico. Esse tipo de SIBld já existe nos RCC, constituindo-se na principal estrutura de coordenação de instrução da OM, com o foco no adestramento de procedimentos individuais, de guarnição e de pelotão. O adestramento é realizado com o uso de simuladores de procedimentos (SPT, SPM, TSP) (BRASIL, 2020, p.1).

Já a SIBld tipo 2 (adestramento nível SU), é voltada prioritariamente para o adestramento tático, principalmente nos níveis pelotão e subunidade. Nesse último nível, destaca-se a importância do desenvolvimento de capacidades como a de comando, controle e consciência situacional, uma vez que os pelotões de carros de combate atuam de forma sincronizada e descentralizada, no espaço e no tempo, conforme as diretrizes do comandante da subunidade, o que amplia muito a complexidade das ações táticas. Para isso, deve ter capacidade de realizar exercícios de simulação virtual tática, por meio da utilização de *softwares* como o *steel beasts* ou o *VBS3*, bem como de realizar o treinamento sintético de blindados (TSB) até o nível subunidade. Indica-se que deve haver uma SIBld tipo 2 por Brigada (BRASIL, 2020, p.1 e 2).

2.3.1 Os Objetivos de Adestramento e as condições gerais de execução da instrução

O Sistema de Instrução Militar do Exército Brasileiro (SIMEB) utiliza manuais e Programas-Padrão de Instrução e Adestramento (PP) como ferramentas para viabilizar a execução das instruções e do adestramento dos vários tipos de tropas, em suas diversas fases. Os PP orientam o planejamento e a execução das instruções por meio de informações como os Objetivos de Adestramento.

“Objetivo de Adestramento (OA) é o objetivo que define o desempenho coletivo desejado e que está relacionado à uma missão de combate para o agrupamento operacional considerado. É constituído por três elementos: missão de combate, condições de execução e padrão mínimo.” (BRASIL, 1983, p.16).

Segundo a Portaria Nr 158-EME, de 16 de agosto de 2018:

“Os processos, as sistemáticas e metodologias de emprego de simuladores e/ou sistemas de simulação utilizados no Preparo da Força Terrestre devem guardar correspondência aos padrões e níveis de complexidade definidos nos Programas-Padrão de Instrução e Adestramento (PP) ou documentos equivalentes.” (BRASIL, 2018, p.3).

Conforme o Programa Padrão de Adestramento Básico nas Unidades de Cavalaria (RCC) - PPA-CAV/3, “O adestramento é a atividade final da Instrução Militar na tropa, que objetiva a formação de homens, com seus equipamentos e armamentos, para a eventualidade de emprego como instrumentos de combate, ao qual estão destinados por organização.” (BRASIL, 1983, p.13).

Os Objetivos de Adestramento regulam as condições de execução do adestramento das diversas missões de combate como, por exemplo, Atacar uma Posição Sumariamente Organizada, conforme se verifica no PPA-CAV/3, Brasil (1983, p.51). Essas condições de execução, por sua vez, são descritas por meio de tarefas específicas, que correspondem às mais variadas ações, condutas ou medidas adotadas em combate para o cumprimento das missões.

Nesse sentido, para a finalidade a qual o presente trabalho se propõe, interessa elencar as tarefas específicas que mais se repetem nas diversas operações militares ou as mais importantes, alvo de maior atenção por ocasião do adestramento e sua posterior avaliação. É fundamental verificar em que medida os softwares e demais meios de simulação virtual permitem o adestramento da tropa na realização dessas tarefas, também chamadas de Técnicas, Táticas e Procedimentos (TTP).

2.3.2 Técnicas, Táticas e Procedimentos

A Portaria Nr 158-EME, de 16 de agosto de 2018, apresenta condições básicas para que a simulação cumpra a finalidades de instrução:

“As características dos simuladores e/ou sistemas de simulação devem ser compatíveis com as fases da instrução militar, fundamentadas no princípio metodológico da instrução orientada para o desempenho. Assim, os simuladores e/ou sistemas de simulação (viva, virtual e construtiva) devem possibilitar o treinamento das técnicas, táticas e procedimentos, com o máximo grau de fidedignidade ao SMEM real correspondente ou ao processo decisório.” (BRASIL, 2018, p.3).

Os manuais de campanha e os PP apresentam as Técnicas, Táticas e Procedimentos que devem ser realizados pelas tropas em combate e em treinamento, devendo, portanto, serem alvo de atenção nos treinamentos com o uso de simuladores. Algumas das TTP são de emprego geral, como orientar-se no terreno ao se deslocar, enquanto outras são mais específicas, como as técnicas de engajamento de alvos na VBC.

Dentre as diversas TTP, o aprendizado das seguintes é fundamental para o bom desempenho das tropas CC em combate: empregar corretamente os meios de comunicações para realizar a coordenação e o controle das ações; utilizar formações de combate adequadas para a progressão da tropa, em função do terreno e do inimigo; orientar-se corretamente para o deslocamento e para a

coordenação e controle das ações; realizar a observação em todas as direções, inteirando-se de qualquer evidência de atividade inimiga; utilizar o terreno adequadamente para progredir e atirar, inclusive à noite; empregar corretamente as técnicas de ataque; realizar a busca de alvos para o tiro; coordenar as ações com tropas vizinhas; realizar o engajamento de alvos e os fogos de forma eficiente e eficaz; realizar a coordenação dos fogos de trajetória direta, como é o caso dos fogos de 105 mm da VBC; realizar a busca de informações sobre o terreno e o inimigo, por meio de reconhecimentos e outras medidas; utilizar corretamente as medidas de coordenação e controle das tropas no combate; atuar como tropa de Carros de Combate (CC) de forma conjunta com tropas de Fuzileiros Blindados (Fuz Bld), para viabilizar o apoio mútuo CC-Fuz; desbordar pequenas resistências inimigas que não se constituam em ameaça ao cumprimento da missão; solicitar, com oportunidade, apoio de fogo ao escalão superior; fechar as escotilhas dos CC quando estiver sob fogos indiretos ou ameaças aéreas; utilizar fumígenos para evitar a observação direta pelo inimigo; implementar medidas para prevenir o fratricídio; realizar a transposição de cursos d'água, conforme as possibilidades e características das viaturas; dentre outras. As tarefas acima elencadas estão presentes ao longo do PPA-CAV/3 ou, em alguns casos, são deduções diretas de tarefas presentes no referido manual (BRASIL, 1983).

No nível SU, as instruções são fundamentadas nas TTP das frações dos Esqd CC, uma vez que a prática dessas TTP permite que a SU atinja um nível de adestramento adequado ao seu emprego como fração no âmbito do Regimento. Para isso, a simulação virtual constitui-se em excelente ferramenta para desenvolver reflexos e capacidades que permitam aos militares realizarem de forma adequada as TTP, mesmo sob a pressão do combate.

É importante considerar as características, potencialidades e limitações dos equipamentos e, principalmente, das VBC utilizadas nos RCC. Esses fatores condicionam a execução das tarefas já apresentadas. Portanto, na medida em que a simulação virtual busca reproduzir as condições de execução de tarefas do combate real com meios informatizados, os simuladores devem proporcionar formas de execução de ações o mais similares possível daquelas que ocorrem com os equipamentos reais utilizados na atualidade. O mesmo ocorre em relação aos cenários, que devem permitir a realização dos diversos tipos de operações, em ambientes e terrenos semelhantes aos de treinamento real utilizados no Brasil.

2.4 AS CARACTERÍSTICAS DOS ATUAIS MEIOS DE SIMULAÇÃO VIRTUAL DE TROPAS DE CARROS DE COMBATE UTILIZADOS NO EXÉRCITO BRASILEIRO

Os atuais meios de simulação virtual utilizados para o treinamento das tropas CC da 5ª Bda C Bld podem ser classificados da seguinte forma:

a. Simuladores de Procedimentos:

“Simuladores de Procedimentos: são equipamentos que reproduzem os MEM reais - ou as partes mais importantes destes materiais – com o objetivo de treinar o indivíduo ou a guarnição, para utilização normal ou degradada do equipamento real. Os simuladores de procedimento visam, principalmente, possibilitar a interação do homem com a máquina, devendo ser utilizado intensamente nas fases iniciais de treinamento.” (DE SOUZA, 2013)

1) **Simulador de Procedimento de Torre (SPT):** é um equipamento utilizado para o treinamento da guarnição da VBC, exceto do motorista, e que possui características e assessórios praticamente idênticos aos da torre da VBC Leopard 1 A5 BR. (DE SOUZA, 2013).

De acordo com os relatos de Gustavo Castro Feitosa, que é o atual chefe da SIBId do 3º RCC, o SPT é similar à torre da VBC, possui um motor para simular a volta em bateria do canhão, um simulador de panes e um módulo de visualização do instrutor, com parte da blindagem seccionada, o que permite ao instrutor uma melhor observação dos procedimentos realizados pela guarnição. Além disso, possibilita que os militares realizem de forma simulada todos os procedimentos que a guarnição deve realizar durante a operação da torre, principalmente quando utilizado junto a um polígono de tiro reduzido, para simular a realização do tiro. As habilidades desenvolvidas nesse simulador são predominantemente técnicas.

2) **Simulador de Procedimento de Motorista (SPM)**: usado no treinamento do motorista.

Conforme Gustavo Castro Feitosa, trata-se de um equipamento idêntico ao compartimento do motorista, com três monitores que representam os três periscópios por onde o motorista observa o terreno de progressão. Possui um módulo para o instrutor operar um *software*, que apresenta cenários e inserção de panes, a serem resolvidas pelo motorista. Além disso, possui os acessórios e as ferramentas que permitem ao motorista simular a realização de todos os procedimentos para sanar panes e incêndio na VBC. Contudo, não permite a simulação dos movimentos do chassi com relação a movimentação da VBC no cenário onde o motorista se encontra. As habilidades desenvolvidas são predominantemente técnicas. Há a possibilidade de ligar o SPM em rede com o Treinador Sintético Portátil (TSP), tendo em vista que utilizam o mesmo *software*. Neste caso, pode-se realizar o adestramento do motorista com maior ênfase na tática.

b. Treinadores Sintéticos:

“Treinadores Sintéticos: são simuladores que integram um cenário virtual à periféricos de computadores similares às partes mais importantes do equipamento real. É amplamente utilizado no treinamento tático de guarnições e pelotões. O Exército Brasileiro conta com dois tipos de treinadores sintéticos.” (DE SOUZA, 2013).

1) **Treinador Sintético Portátil (TSP)**: é um equipamento de simulação para a guarnição de carro de combate, que possibilita o treinamento dos operadores, em suas respectivas funções, de forma integrada, com exceção do Aux Atdr. (DE SOUZA, 2013).

Gustavo Castro Feitosa explica que este simulador possui acessórios que são idênticos aos da VBC: punho de comando do Atdr, punho de comando do Cmt CC, volante do Mot, ocular do Atdr, ocular do Cmt CC, e parte da TRP (unidade que permite a realização e o controle do tiro, incluindo oprônicos, e a ocular do periscópio tipo submarino, dentre outros itens). Por outro lado, as unidades de controle do Cmt CC e do Atdr, utilizadas para o controle de variáveis balísticas, inserção de dados, regulagens dos oprônicos e do sistema de visão termal, que na VBC são caracterizados por potenciômetros (botões de ajuste), no TSP são simuladas em uma tela de toque. Dessa forma, verifica-se que o TSP apresenta certas limitações quanto à possibilidade de se realizar ações idênticas às de utilização dos equipamentos da VBC. O TSP possui 4 módulos (Instrutor, Cmt CC, Atdr e Mot), não havendo ferramentas para o treinamento do Aux Atdr. Algumas funções do Aux Atdr são realizadas pelo Instrutor, como a seleção da munição, por exemplo. Ademais, este equipamento permite simular cenário diurno ou noturno para treino das técnicas de tiro, comando de tiro, observação do terreno e outras. O software permite que o instrutor acompanhe todos os procedimentos que o Atdr e o Cmt CC fizerem para realizar um disparo como, por exemplo, o uso de taquimetria (permite a precessão automática para que a munição atinja em alvo em movimento) e a pontaria no centro de massa do alvo. O TSP é normalmente empregado para o adestramento de procedimentos técnicos. Por outro lado, poderia ser utilizado em ações mais voltadas para a tática,

mas seriam necessários mais equipamentos, de forma a permitir a atuação em rede de frações constituídas nos níveis pelotão e subunidade.

2) **Treinador Sintético de Blindados (TSB)**: possibilita a simulação, em ambiente confinado, do Cmt CC e do Atdr, além da simulação do Mot no seu exterior. Os TSB podem ser utilizados de forma integrada aos TSP, o que possibilita aumentar o efetivo e o valor da tropa em treinamento. O CI Bld possui esse equipamento em sua Seção de Simuladores. (DE SOUZA, 2013).

De acordo com Gustavo Castro Feitosa, esse simulador, no que diz respeito ao treinamento do Cmt CC e Atdr CC, agrega potencialidades do SPT (equipamentos que reproduzem os meios reais nas partes mais importantes) e do TSP (simulação em cenários virtuais) uma vez que há uma cabine com as posições internas do Cmt CC e Atdr CC com as citadas características, em ambiente muito parecido ao próprio CC. A parte interna também possui uma caixa para que o Cmt CC selecione o tipo de munição, tarefa desempenhada pelo Aux Atdr no CC. Por outro lado, a posição do Mot não conta com a mesma qualidade, pois se trata de uma cabine externa onde as semelhanças ao CC se limitam ao volante e três monitores que simulam a visualização do terreno. Além disso, há o módulo do instrutor, também externo, com cinco telas para usos diversos, controle de cenários, comunicações e monitoramento do que acontece dentro de cada cabine por meio de câmeras. No CI Bld, são utilizadas 4 cabines (Cmt CC + Atdr CC) e 4 cabines (Mot CC) para o adestramento simulado de um pelotão. Possui capacidade de avaliar e treinar um pelotão em um cenário qualquer. É predominantemente tático, porém, com alta capacidade de usos técnicos.

c. Simulador de Aprendizagem:

“Simulador de Aprendizagem: são programas de simulação virtual que, instalados em computadores, possibilitam o desenvolvimento da área cognitiva – conhecimento – dos instruídos, sem a necessidade de periféricos especiais ou similares ao equipamento real. O objetivo principal deste sistema de simulação, como o próprio nome diz, é fazer com que os militares aprendam atitudes que devem ser realizadas no campo de batalha e as reações que deverão ser tomadas em contato com o inimigo.” (DE SOUZA, 2013).

Para De Souza (2013), “Devido às suas características, este tipo de simulação é utilizado no treinamento e adestramento tático de frações das mais diversas naturezas, especialmente no nível pelotão e subunidade.”

1) O **“Steel Beasts”**: desenvolvido pela empresa *e-sim games*, é um software que possibilita a simulação tática de até uma SU, de mesma natureza, ou constituída sob a forma de Força Tarefa (DE SOUZA, 2013).

Gustavo Castro Feitosa pontua que, por ser um *software* antigo possui baixa qualidade gráfica e reduzida capacidade de emprego de ferramentas para a simulação das ações das diversas funções de combate.

2) O **“Virtual Battlespace” 3 (VBS 3)**: é um *software* de simulação virtual tática, desenvolvido pela empresa multinacional *Bohemia Interactive Simulations*, instalado em computadores comerciais, que tem por finalidade imitar o terreno, o emprego de sistemas de armas, veículos, aeronaves e soldados, em operações que demandem um alto grau de adestramento (GEOVANINI DOS SANTOS, 2018).

Diferentemente do **“Steel Beasts”**, esse software é mais moderno e possui qualidade gráfica melhor, a qual pode ser usada, por exemplo, para a observação longa dos campos de tiro e identificação positiva de alvos, explica Gustavo Castro Feitosa.

De acordo com Geovanini Dos Santos (2018), o VBS3 é um *software* que permite aos usuários construir cenários, conforme suas necessidades, com modificações de relevo, criação

de veículos, de soldados, dentre outros. O VBS3 também permite a execução de fogos indiretos, a inserção de campos minados, configurações avançadas para a elaboração de soldados e de veículos, bem como a elaboração de calcos.

2.4.1 A situação dos atuais meios de simulação virtual existentes nos RCC

a. Situação da simulação virtual no 3° RCC, conforme relatos colhidos em entrevista com Gustavo Castro Feitosa, chefe da SIBld da OM:

1) Meios existentes:

a) Simuladores de procedimentos:

- Simulador de Procedimento de Torre (SPT): 02 (duas unidades), sendo uma disponível.
- Simulador de Procedimento de Motorista (SPM): 01 (uma unidade).

b) Treinadores Sintéticos:

- Treinador Sintético Portátil (TSP): 01 (uma unidade composta por quatro cabines), parcialmente disponível. A cabine do Motorista está em manutenção na empresa KMW, situada em Santa Maria-RS, sem previsão de retorno, tendo em vista panes apresentadas em *hardware* que não é mais produzido pela empresa. Dessa forma, permanecem em condições de uso somente as cabines do Cmt CC, do Atirador CC e do Instrutor, limitando o treinamento de uma guarnição por vez, com restrições. Ressalta-se que os equipamentos do Cmt CC, Atdr e Instr possivelmente se tornarão indisponíveis a curto prazo (1 a 2 anos) tendo em vista a obsolescência dos *hardwares*.

- Treinador Sintético de Blindados (TSB): não há.

c) Simulador de Aprendizagem:

- *Steel Beasts*: 18 (dezoito unidades) de licenças.
- VBS3: não há

2) Possibilidades treinamento de TTP nos simuladores no 3° RCC:

TABELA 1

Utilização de Simuladores para adestramento das tropas CC do 3° RCC.

Nr	Capacidade/ tarefa	Simuladores de Procedimentos		Treinadores Sintéticos		Simuladores de Aprendizagem	
		SPT	SPM	TSP	TSB	Steel Beasts	VBS3
1	Realizar técnica de busca de alvos	3	N	3	3	1	2
2	Realizar técnica de engajamento de alvos	3	N	3	3	1	2
3	Utilizar equipamento de visão termal	N*	N	3*	3*	1	2
4	Fechar escotilhas sob fogos indiretos e abrir novamente	3	3	N	3	2	2
5	Utilizar fumígenos para evitar a observação inimiga	N	N	N	3	3	3
6	Identificar blindados inimigos	2	1	3	3	2	3
7	Solicitar/ receber apoio de fogo indireto	N	2	2	2	1	3

8	Solicitar/ receber apoio logístico	N	N	N	N	2	3
9	Solicitar/ receber apoio à mobilidade (engenharia)	N	2	2	2	2	3
10	Exercitar o combinado CC-Fuz	N	2	2	2	2	3
11	Orientar-se no terreno	N	2	2	2	2	2
12	Utilizar meios de comunicações rádio do CC	N	3	2	3	1	1
13	Coordenar e controlar fração	N	N	2	3	2	2
14	Realizar técnicas de progressão em terrenos variados	N	3	2	3	2	3
15	Realizar técnicas de formações de combate	N	3	2	3	2	3
16	Realizar técnicas de combate em localidade	N	3	2	3	2	3

Fonte: o autor

1 – A tarefa pode ser realizada de forma precária ou de forma bastante diferente da realidade.

2 – A tarefa pode ser realizada de forma razoável considerando as ações reais.

3 – A tarefa pode ser realizada de forma bastante semelhante às ações reais.

N – A tarefa não pode ser realizada.

3) Possibilidade dos simuladores face às demandas de instrução:

a) Para a instrução nível 1 (individual): os meios de simulação atendem às necessidades.

b) Para a instrução nível 2 (Guarnição CC): os meios de simulação atendem às necessidades.

c) Para a instrução nível 3 (Pelotão CC): os meios de simulação não atendem plenamente.

Há a necessidade de treinamento no TSB (existente no CI Bld) e uma atualização do *steel beasts* para o VBS3.

d) Para a instrução nível 4 (Esquadrão CC): o total de licenças do *steel beasts* existentes na OM (dezoito) é insuficiente. Esse é um fator limitador, pois cada usuário deve ter uma licença para operar. Com as licenças existentes, pode-se proceder ao treinamento de até um Pelotão CC (quatro guarnições CC): quatro Cmt CC, quatro Atdr CC, quatro Mot CC e uma licença para controle do servidor/instrutor, totalizando o uso de treze licenças. Entretanto, no nível SU (treze guarnições CC), o treinamento só pode ser feito de forma improvisada, limitado aos Cmt CC. É necessário adquirir mais licenças, para toda a SU e, preferencialmente adquirir licenças do VBS3 para substituir as do *steel beasts*.

b. Situação da simulação virtual no 5º RCC, conforme relatos colhidos em entrevista com Vinícius Rodrigues Kaizer dos Santos, chefe da SIBld da OM:

1) Meios existentes:

a) Simuladores de procedimentos:

- Simulador de Procedimento de Torre (SPT): 02 (duas unidades).

- Simulador de Procedimento de Motorista (SPM): 01 (uma unidade).

b) Treinadores Sintéticos:

- Treinador Sintético Portátil (TSP): 01 (uma unidade composta por quatro cabines).

- Treinador Sintético de Blindados (TSB): não há.

c) Simulador de Aprendizagem:

- *Steel Beasts*: 30 (trinta unidades) de licenças.
- VBS3: não há

2) Possibilidades treinamento de TTP nos simuladores no 5° RCC:

TABELA 2
Utilização de Simuladores para adestramento das tropas CC do 5° RCC.

Nr	Capacidade/ tarefa	Simuladores de Procedimentos		Treinadores Sintéticos		Simuladores de Aprendizagem	
		SPT	SPM	TSP	TSB	Steel Beasts	VBS3
1	Realizar técnica de busca de alvos	2	1	3	3	2	2
2	Realizar técnica de engajamento de alvos	3	N	3	3	2	1
3	Utilizar equipamento de visão termal	3	N	2	2	2	2
4	Fechar escotilhas sob fogos indiretos e abrir novamente	3	3	N	1	1	1
5	Utilizar fumígenos para evitar a observação inimiga	N	N	1	3	2	2
6	Identificar blindados inimigos	1	2	2	2	2	2
7	Solicitar/ receber apoio de fogo indireto	N	1	2	2	3	3
8	Solicitar/ receber apoio logístico	N	1	1	1	2	2
9	Solicitar/ receber apoio à mobilidade (engenharia)	N	2	2	2	2	2
10	Exercitar o combinado CC-Fuz	N	1	2	3	3	3
11	Orientar-se no terreno	N	3	3	3	3	3
12	Utilizar meios de comunicações rádio do CC	3	3	2	3	1	1
13	Coordenar e controlar fração	1	N	1	3	3	3
14	Realizar técnicas de progressão em terrenos variados	N	3	3	3	3	3
15	Realizar técnicas de formações de combate	N	1	2	3	3	3
16	Realizar técnicas de combate em localidade	N	N	2	2	3	3

Fonte: o autor

- 1 – A tarefa pode ser realizada de forma precária ou de forma bastante diferente da realidade.
 2 – A tarefa pode ser realizada de forma razoável considerando as ações reais.
 3 – A tarefa pode ser realizada de forma bastante semelhante às ações reais.
 N – A tarefa não pode ser realizada.

3) Possibilidade dos simuladores face às demandas de instrução:

- a) Para a instrução nível 1 (individual): os meios de simulação atendem às necessidades.
- b) Para a instrução nível 2 (Guarnição CC): os meios de simulação atendem às necessidades.

c) Para a instrução nível 3 (Pelotão CC): os meios de simulação não atendem plenamente. Há a necessidade de treinamento no TSB (existente no CI Bld).

d) Para a instrução nível 4 (Esquadrão CC): o total de licenças do *steel beasts* existentes na OM (trinta) é insuficiente, de forma que a OM normalmente solicita o empréstimo de licenças do 3º RCC.

3 MATERIAL E MÉTODO

Conforme salientou-se na introdução, foi realizado um estudo básico, exploratório de natureza qualitativa com a intenção de interpretar o atual cenário da simulação virtual nas OM selecionadas, de forma a apresentar conhecimentos úteis sobre o uso deste tipo de simulação no adestramento de tropas, sem necessariamente aplicação imediata, mas que poderão subsidiar melhorias futuras aos processos de instrução.

Como alvo de estudo, foram selecionadas as tropas que operam os Carros de Combate Leopard 1 A5 BR dos Regimentos de Carros de Combate da 5ª Brigada de Cavalaria Blindada, tendo em vista que essas Organizações Militares já utilizam a simulação virtual em seus treinamentos e devido aos custos logísticos elevados de operação do blindado, que possui equipamentos muito sofisticados e, portanto, requer pessoal altamente capacitado para operá-lo.

O trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica, revisão documental e estudo de caso. Foram selecionadas informações constantes em cadernos de instrução, manuais militares, diretrizes de instrução e de blindados, dentre outros documentos do Exército Brasileiro. Além disso, foram considerados os conhecimentos apresentados em pesquisas anteriores e artigos realizados sobre o tema. Ademais, foram realizadas entrevistas com os militares que são os chefes das Seções de Instrução de Blindados do 3º RCC e do 5º RCC, o que possibilitou verificar os meios de simulação disponíveis para a instrução, com suas capacidades e limitações.

Nesse sentido, a pesquisa inicialmente apresentou fundamentos conceituais, sobre o que vem a ser a simulação virtual e quais as vantagens de sua utilização pelas tropas de carros de combate.

Em seguida, delineou-se a estrutura de um RCC, no tocante a constituição de suas frações: Guarnição CC, Pelotão CC e Esquadrão CC, para que o leitor pudesse entender as informações seguintes de instrução das tropas que operam o CC.

Outrossim, foi realizada a apresentação da VBC Leopard 1 A5 BR, de forma a situar o leitor quanto às principais características de funcionamento, equipamentos e armamentos que são utilizados pelos militares que integram a guarnição do blindado, uma vez que as habilidades de uso desses equipamentos devem ser exercitadas nos simuladores.

Posteriormente, explanou-se acerca da organização da instrução nos RCC. Esses conhecimentos são basilares ao presente trabalho, uma vez que os simuladores virtuais devem ser adequados ao uso das diversas frações, em nível crescente de dificuldade. Inicia-se com o treinamento individual, passando pelo trabalho conjunto da guarnição, seguindo para a atuação das quatro guarnições juntas no âmbito do Pelotão CC para que, então, o adestramento tenha continuidade com os Pel CC atuando de forma conjunta no Esqd CC, tudo isso permeado por habilidades técnicas e táticas.

Na sequência, foram apresentados os objetivos de instrução a serem atingidos e as habilidades e capacidades a serem desenvolvidas pelos militares para atuarem em combate. De forma a individualizar essas capacidades, foram elencadas as Técnicas Táticas e Procedimentos, grande foco do adestramento dos militares e que, portanto, devem ser exercitadas nos simuladores.

Ademais, foi feita uma apresentação sobre os atuais meios de simulação de tropas blindadas CC utilizados no Exército e pelos RCC, seja na própria OM ou com o apoio do CI Bld, com suas respectivas características, possibilidades e limitações.

Esse detalhamento sobre os equipamentos de simulação foi seguido por uma apreciação sobre o nível de adequação dos simuladores existentes nos RCC quanto à possibilidade de se adestrar o pessoal nas diversas TTP, anteriormente apresentadas, tendo em conta a progressividade das instruções no âmbito das frações (treino individual, de guarnição, de pelotão e de esquadrão). A apreciação foi feita considerando as informações previamente analisadas e com base em um estudo de caso, levado a efeito por meio da entrevista com os chefes das SIBld dos RCC.

Por fim, à luz do embasamento teórico, tornou-se possível concluir sobre a situação dos atuais meios de simulação virtual existentes nos RCC em tela, para as suas atuais demandas de adestramento.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Com a finalidade de iniciar a apresentação dos resultados e discussão, cabe recordar que o objetivo desta pesquisa é investigar se os atuais meios de simulação virtual existentes nos RCC da 5ª Bda C Bld são adequados e suficientes para as atuais demandas de adestramento da tropa.

a. Nesse sentido, com o foco na adequabilidade dos meios, tomando-se por base o adestramento das Técnicas, Táticas e Procedimentos abordados no estudo, verificou-se o seguinte:

1) Técnica de busca de alvos: de forma geral, a tarefa pode ser realizada nos simuladores de forma razoável ou bastante semelhante à desenvolvida na VBC. Entretanto, no nível de adestramento tático de Pel e SU, com os simuladores de aprendizagem, observa-se que o *steel beasts* atende à finalidade de forma precária no 3º RCC e que a simulação seria melhor (maior semelhança ao combate real) no VBS3. Essa deficiência é minimizada pelo uso dos simuladores SPT e TSP (treinamento individual e de guarnição). A existência do VBS3 permitiria o treinamento em nível tático de Pel e SU com maior qualidade.

2) Técnica de engajamento de alvos: de forma geral, a tarefa pode ser realizada nos simuladores de forma razoável ou bastante semelhante à desenvolvida na VBC. Por outro lado, no nível de adestramento tático de Pel e SU, com os simuladores de aprendizagem, observa-se que o *steel beasts* atende à finalidade de forma precária no 3º RCC e que a simulação seria melhor (maior semelhança ao combate real) no VBS3. Essa deficiência é minimizada pelo uso dos simuladores SPT e TSP (treinamento individual e de guarnição). A existência do VBS3 permitiria o treinamento em nível tático de Pel e SU com maior qualidade.

3) Utilização do equipamento de visão termal: de forma geral, a tarefa pode ser realizada nos simuladores de forma razoável ou bastante semelhante à desenvolvida na VBC. Contudo, no nível de adestramento tático de Pel e SU, com os simuladores de aprendizagem, observa-se que o *steel beasts* atende à finalidade de forma precária no 3º RCC e que a simulação seria melhor (maior semelhança ao combate real) no VBS3. Essa deficiência é minimizada pelo uso dos simuladores SPT e TSP (treinamento individual e de guarnição). A existência do VBS3 permitiria o treinamento em nível tático de Pel e SU com maior qualidade.

4) Fechar escotilhas sob fogos indiretos e abrir novamente: de forma geral, a tarefa pode ser realizada nos simuladores de forma razoável ou bastante semelhante à desenvolvida na VBC. No entanto, no nível de adestramento tático de Pel e SU, verifica-se que os simuladores de aprendizagem atendem à finalidade de forma precária no 5º RCC, o que não chega a prejudicar o adestramento, visto se tratar de uma ação técnica convenientemente realizada no SPT e SPM.

5) Utilizar fumígenos para evitar a observação inimiga: a tarefa pode ser realizada nos simuladores de aprendizagem *steel beasts* de forma razoável ou bastante semelhante à desenvolvida na VBC, no nível tático de Pel e SU.

6) Identificar blindados inimigos: a tarefa pode ser realizada nos simuladores de forma razoável ou bastante semelhante à desenvolvida na VBC.

7) Solicitar e receber apoio de fogo indireto: observa-se que essa tarefa, desenvolvida principalmente em cenários táticos de Pel e SU, é realizada de forma precária com o *steel beasts* no 3º RCC e que a simulação seria melhor (maior semelhança ao combate real) com o VBS3.

8) Solicitar e receber apoio logístico: observa-se que essa tarefa, realizada nos simuladores de aprendizagem, pode ser desenvolvida de forma razoável ou bastante semelhante à desenvolvida na VBC. Contudo, é considerada melhor no VBS3 do que no *steel beasts*.

9) Solicitar e receber apoio à mobilidade: a tarefa pode ser realizada nos simuladores de forma razoável ou bastante semelhante à desenvolvida na VBC.

10) Exercitar o combinado CC-Fuz: consiste na atuação conjunta de pelotões de carros de combate com pelotões de fuzileiros blindados, para apoio mútuo entre as tropas de diferentes naturezas, sendo necessária a partir do nível pelotão. A tarefa pode ser realizada nos simuladores de forma razoável ou bastante semelhante à desenvolvida na VBC.

11) Orientar-se no terreno: essa tarefa, a ser realizada nos treinadores sintéticos e nos simuladores de aprendizagem, pode ser realizada de forma razoável ou bastante semelhante à desenvolvida na VBC.

12) Utilizar os meios de comunicação rádio: essa tarefa pode ser realizada nos simuladores de procedimentos e nos treinadores sintéticos de forma razoável ou bastante semelhante à desenvolvida na VBC. Entretanto, nos simuladores de aprendizagem, *steel beasts* e VBS3, para as comunicações no adestramento tático de Pel e SU, pode ser realizada apenas de forma precária.

13) Coordenar e controlar a fração: essa tarefa, de caráter eminentemente tático nos níveis Pel e SU, pode ser realizada no simulador de aprendizagem *steel beasts* e VBS3 de forma razoável ou bastante semelhante à desenvolvida na VBC.

14) Realizar técnicas de progressão em terrenos variados: a tarefa pode ser realizada nos simuladores de forma razoável ou bastante semelhante à desenvolvida na VBC. Contudo, a simulação é considerada melhor no VBS3 do que no *steel beasts*.

15) Realizar técnicas de formações de combate: essas técnicas realizadas a partir do nível pelotão, podem ser desenvolvidas nos simuladores de forma razoável ou bastante semelhante às realizadas na VBC. No entanto, a simulação é considerada melhor no VBS3 do que no *steel beasts*.

16) Realizar técnicas de combate em localidade: essas técnicas podem ser realizadas nos simuladores de forma razoável ou bastante semelhante à desenvolvida na VBC. Entretanto, a simulação é considerada melhor no VBS3 do que no *steel beasts*.

Portanto, quanto a adequabilidade dos simuladores, verifica-se que algumas TTP, quanto aos simuladores de aprendizagem, são consideradas como realizadas de forma precária no *steel beasts*, como a busca de alvos, o engajamento de alvos, o apoio de fogo indireto. Outras são apontadas como realizadas melhor no VBS3 do que no *steel beasts*, como as técnicas de progressão em terreno variado e as técnicas de combate em localidade. Contudo, os RCC não possuem as licenças para utilizem o VBS3.

b. Em relação à capacidade de adestramento nos RCC, decorrente do quantitativo de equipamentos existentes, verificou-se o seguinte:

1) No tocante ao nível de adestramento individual, os meios de simulação são suficientes.

2) No que tange ao nível de adestramento de Guarnição CC, os meios de simulação são suficientes no 5° RCC e suficientes com restrições no 3° RCC. A restrição decorre da indisponibilidade da cabine do motorista no TSP, a qual foi recolhida para a manutenção, sem previsão de retorno. Soma-se a esse problema a situação das cabines do atirador e do comandante do CC, com previsão de se tornarem indisponíveis a curto prazo por obsolescência dos *hardwares*.

3) No que diz respeito ao nível de adestramento de Pelotão CC, faz-se necessária a atuação conjunta das quatro guarnições que compõem o pelotão. Nesse sentido, cabem as seguintes considerações:

- cada RCC precisaria, em condição ideal, de quatro TSP, mas só possui um, para uma guarnição;

- essa carência é suprida com a utilização dos TSB, do CI Bld, em Santa Maria; e

- quanto aos *softwares* dos simuladores de aprendizagem, também utilizados no adestramento de Pel CC, as dezoito licenças do *steel beasts* do 3° RCC e as trinta licenças do *steel beasts* do 5° RCC são suficientes.

4) Quanto ao nível de adestramento de Esquadrão CC, no qual os três Pel CC atuam juntos, sob o Comando da SU, o quantitativo de licenças de *software* do simulador de aprendizagem *steel beasts* existentes no 3° RCC e no 5° RCC são insuficientes.

Somente para um Esqd CC e a direção do exercício seriam necessárias, no mínimo, quarenta licenças. No caso do adestramento conjunto com pelotão de fuzileiros blindado, apoio de engenharia, artilharia, logística e outros, seria necessário um quantitativo ainda maior de licenças.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste momento, torna-se oportuno retomar os questionamentos iniciais. Uma vez apresentadas as necessidades de simulação virtual dos RCC da 5ª Bda C Bld, conforme seus níveis de instrução, e a disponibilidade de meios de simulação nas respectivas OM, pode-se confrontar esses parâmetros de necessidade x disponibilidade, para concluir sobre a questão: os atuais meios de simulação virtual existentes no 3° RCC e no 5° RCC são adequados e suficientes para as atuais demandas de adestramento da tropa?

Pode-se afirmar que os meios de simulação virtual existentes nos RCC em tela são parcialmente adequados e que são insuficientes para o atendimento em condições ideais às necessidades de adestramento da tropa. Os RCC da 5ª Bda C Bld complementam o adestramento de suas tropas por meio da utilização de meios de simulação virtual no CI Bld.

Quanto a adequabilidade, a principal vulnerabilidade observada está relacionada ao adestramento tático de Pel e SU. Os simuladores de aprendizagem nos RCC utilizam o *software steel beasts*, considerado pelos chefes das SIBld das OM como capazes de simular de forma precária ou bastante diferente da realidade de combate o emprego da VBC Leopard em diversas Técnicas, Táticas e Procedimentos. O software VBS3 foi apontado como mais adequado, porém, os RCC não possuem o mesmo.

Em relação a suficiência de meios, verificou-se que faltam equipamentos para o adestramento nos níveis Pel e SU. Os RCC possuem apenas um TSP, de forma que somente uma guarnição CC se adentra por vez, sendo necessário enviar os pelotões até Santa Maria-RS para se adestrarem no nível pelotão com o TSB do CI Bld, gerando maiores custos logísticos e desperdício de tempo com os deslocamentos. O adestramento de SU é impactado em face da limitação do quantitativo de licenças do *software Steel Beasts*, que impossibilita o treinamento da subunidade completa.

Outro aspecto observado é a previsão, em documentação do Comando Militar do Sul, de que cada Bda tenha uma SIBld tipo 2, que disponha dos diversos tipos de simuladores, incluindo o Treinador Sintético de Blindados (TSB) e os simuladores de aprendizagem, com os *softwares Steel Beasts* ou VBS3, para o adestramento até o nível SU. A 5ª Bda C Bld ainda não possui SIBld tipo 2, o que amplia a dependência de seus RCC em relação aos simuladores do CI Bld.

Por fim, conclui-se que as limitações relativas à simulação virtual nos RCC contemplados no presente estudo poderiam ser minimizados com investimentos por parte do Exército, para a aquisição de novos meios de simulação para o 3º RCC e o 5º RCC. Outra proposta seria a implantação da SIBld tipo 2 da 5ª Bda C Bld, pois os RCC, estando geograficamente próximos da Brigada, teriam relativa facilidade de acesso aos meios de simulação da Brigada. Portanto, a evolução desse quadro depende da disponibilidade de recursos para investimentos pela Força Terrestre, bem como do entendimento do Exército sobre os níveis de autonomia de meios de simulação virtual desejados no âmbito da 5ª Bda C Bld e de seus RCC.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando Militar do Sul. Diretriz de Blindados do Comando Militar do Sul. Porto Alegre, RS. 2020.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nr 55, de 27 Mar 2014. Diretriz para o funcionamento do Sistema de Simulação do Exército - SSEB (EB20-D-10.016), Brasília, DF. 2014.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nr 249, de 20 Out 2014. Diretriz para Obtenção de Simuladores para o Exército Brasileiro (EB20-D-10.021), Brasília, DF. 2014.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nr 158, de 16 Ago 2018. Diretriz do Sistema de Simulação do Exército Brasileiro (EB20-D-03.015), Brasília, DF. 2018.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. PPA-CAV/03 – Adestramento Básico nas Unidades de Cavalaria (RCC), Brasília, DF. 1983.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. Portaria Nr 130, de 2 Out 2020. Manual Técnico da Viatura Blindada de Combate Carro de Combate Leopard 1 A5 BR (EB70-MT-11.403), Edição Experimental, Brasília, DF. 2020.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. Portaria Nr 130, de 17 Nov 2021. Manual de Campanha Forças-Tarefas Subunidades Blindadas (EB70-MC-10.376), 1ª Edição, Brasília, DF. 2021.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. Portaria Nr 154, de 13 Nov 2020. Manual de Campanha Forças-Tarefas Blindadas (EB70-MC-10.355), 4ª Edição, Brasília, DF. 2020.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando Militar do Sul. Diretriz de Instrução Militar do Comando Militar do Sul. Porto Alegre, RS. 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas. MD33-M-02. 3. ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2008.

DE SOUZA, Alessandro Fagundes. A simulação de combate no adestramento do Exército Brasileiro. Defesanet. Brasília, 03 Jul 2013. Disponível em [DefesaNet - Aço - Leopard 1A5Br - A simulação de combate no adestramento do Exército Brasileiro](https://www.defesanet.com.br/leo/noticia/30794/Capacitacao-no-software-VBS3--execucao/). Acesso em: 2 setembro. 2022.

GEOVANINI DOS SANTOS, Carlos Alexandre. Capacitação no software VBS3: execução. Brasília, DF, 2018. Disponível em <[https://www.defesanet.com.br/leo/noticia/30794/Capacitacao-no-software-VBS3-- execucao/](https://www.defesanet.com.br/leo/noticia/30794/Capacitacao-no-software-VBS3--execucao/) > Acesso em 2 Set. 2022.

TREZZI, Humberto. Como Santa Maria virou a capital dos blindados no Brasil. Defesanet. Brasília, 18 Jul 2021. Disponível em defesanet.com.br/leo/noticia/41387/Como-Santa-Maria-virou-a-capital-dos-blindados-no-Brasil/. Acesso em: 3 novembro. 2022.