



# AS BASES PARA O EMPREGO DOS SIMULADORES VIRTUAIS SERIOUS GAME: UM ESTUDO DE SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ADESTRAMENTO DE UM BIMEC

Cap Inf Daniel da Conceição Freire  
Cel MB Nelson de Souza Júnior

## RESUMO

Novas bases para aplicação do método para o uso da Simulação Virtual Tática (SVT) contribuem para o treinamento de tropas especializadas. Nesse contexto, os fatores determinantes das capacidades, quais sejam doutrina, organização, treinamento, material, ensino, pessoal e infraestrutura, juntamente com a análise da tecnologia, tornaram-se pilares importantes para a evolução do processo ensino-aprendizagem e do adestramento, afim de colaborar para o aumento da assimilação do combate. Este artigo apresenta uma proposta de bases para aplicabilidade da metodologia de treinamento em SVT no Exército Brasileiro, com o intuito de otimizar o desempenho operacional de um BIMEC, utilizando para isso softwares serious game. Para análise dos dados, foram utilizadas as inferências das entrevistas de especialistas com perfil de conhecimento em programas de SVT de modo a compreender algumas variáveis do tema, como Doutrina Militar Terrestre, Infantaria Mecanizada, VBTP MSR 6x6 Guarani, métodos e pressupostos de adestramento e assimilação em SVT.

**Palavras-chave:** *Simulação. Adestramento. Softwares. Infantaria Mecanizada.*

## ABSTRACT

New bases for the application of the method for using Tactical Virtual Simulation (VTS) contribute to the training of specialized troops. In this context, the determinants of capabilities, namely doctrine, organization, training, material, teaching, personnel and infrastructure, together with the analysis of technology, have become important pillars for the evolution of the teaching-learning and training process, in order to collaborate to increase the assimilation of the combat, This article presents a proposal for bases for the applicability of the VTS training methodology in the Brazilian Army, in order to optimize the operational performance of a BIMEC, using serious game software for this. In order to analyze the data, the inferences of the interviews of experts with a profile of knowledge in VTS programs were used in order to understand some variables of the theme, such as Military Terrestrial Doctrine, Mechanized Infantry, Guarani Armored Vehicle, methods and assumptions of training and assimilation in SVT.

**Keywords:** *Simulation. Dressage. Softwares. Mechanized Infantry.*

## 1 INTRODUÇÃO

No contexto da globalização, a área de Defesa tem vislumbrado uma exponencial modernização em consequência da imprevisibilidade dos conflitos, os quais contribuem sobremaneira para a evolução da tecnologia.

Nesse sentido, a velocidade do desenvolvimento científico remete às melhorias do aperfeiçoamento técnico-profissional. Logo, faz-se necessário implantar uma mentalidade de adestramento nas tropas, cujo grau de operacionalidade subsidiará a permanência na batalha, por meio da flexibilidade e das mobilidades tática e estratégica, proporcionadas pela Infantaria Mecanizada.

Em análise sucinta do combate moderno, observou-se que as matérias veiculadas sobre conflitos, na sua dimensão física, são disseminadas em tempo real pela mídia, utilizando-se a dimensão informacional. Isso expõe cada vez mais a capacidade militar de dissuasão de determinado país. Assim, as nações procuram utilizar os seus Produtos de Defesa (PRODE), sobretudo os blindados, calcando-se nos avanços tecnológicos para atingir os objetivos delineados.

Ao compreender o dinamismo dessa evolução, por meio da Doutrina Militar Terrestre (DMT) o Exército Brasileiro (EB) inseriu a Infantaria Mecanizada (Inf Mec) no contexto do amplo espectro, por ela possuir características estratégicas que corroboram para a correta assimilação do conhecimento operativo.

Dessa maneira, as exigências do emprego nessa nova vertente mostraram a necessidade de se desenvolver PRODE com tecnologia nacional agregada. Esse material deve ser capaz de permitir o alcance do poder dissuasório necessário, bem como beneficiar o adestramento da tropa, a qual extrairá as suas potencialidades com alto rendimento no ambiente tático das operações.

Assim, com o surgimento da Nova Família de Blindados sobre Rodas (NFBR) e, por consequência, da Viatura Blindada de Transporte

de Pessoal (VBTP) Média Sobre Rodas (MSR) 6X6 Guarani, houve um aumento substancial da proteção blindada. Sucessivamente, devido à sua tecnologia agregada em conjunto com a ação de choque necessária para as operações, surgiu a possibilidade de aproveitá-la como elemento decisório de um eventual conflito envolvendo o Brasil.

Nesse ambiente, em 2006, houve o início da extensão desse projeto por meio do Sistema de Armas Remotamente Controlado – Reparo de Metralhadora Automatizada X (RE-MAX) – o qual foi adotado como sistema de armas eletrônico, elevando substancialmente a capacidade de fogo da tropa.

Todavia, com o advento da chamada “Era do Conhecimento”, tornou-se necessário, então, aliar os avanços científicos à formação de recursos humanos (RH) capazes de compreender a dinâmica da evolução dos conflitos.

Nessa senda, a simulação de combate com os vetores simulação construtiva, simulação virtual e simulação viva surgiu como ferramenta concreta para a aplicação dos conceitos doutrinários em alto rendimento. Isso permitiu alcançar nível cognitivo e consciência situacional útil ao combate, suprimindo eventuais lacunas no adestramento em virtude de fatores peculiares durante o ano de instrução.

Contudo, observando-se a evolução do processo de transformação da 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada (Bda Inf Mec) em conjunto com os fatores determinantes das capacidades operativas, doutrina, organização, adestramento, material, educação, pessoal e infraestrutura (DOAMEPI), inferiu-se que o adestramento de um Batalhão de Infantaria Mecanizada (BIMec) possui um estágio atual que não se coaduna com as capacidades requeridas, ocasionando o não atingimento total do estado final desejado (EFD) em Defesa Externa.

Em uma tentativa de identificação de eventuais melhorias nesse processo de adestramento, notou-se que a maneira de combater, o modo de se organizar e de se adestrar em De-



fesa Externa possuem oportunidades de melhoria que são potencializadas por inúmeros motivos, dentre eles pelo aumento substancial de Operações de Cooperação e Coordenação com Agências (OCCA), pelo aumento de operações na faixa de fronteira, por restrições orçamentárias, etc.

Assim, este artigo tem como objetivo geral do estudo apresentar as bases da sistemática (método) de adestramento em simulação virtual tática do tipo serious game que contribuirão para a melhoria do rendimento do Batalhão de Infantaria Mecanizado.

Para tanto, formulou-se o seguinte problema: quais são as bases do método de adestramento em simulação virtual tática do tipo serious game que permitirão elevar o rendimento do Batalhão de Infantaria Mecanizado?

## 2 METODOLOGIA

Na presente seção, tem-se por finalidade apresentar a metodologia adotada neste artigo. Para tanto, esta seção teve como escopo descrever o caminho percorrido para solucionar o problema de pesquisa levantado.

Assim, foram explicitados os procedimentos adotados nos levantamentos documentais e bibliográficos, bem como o princípio para a seleção das amostras submetidas às entrevistas. Além disso, apresentou-se os instrumentos e os procedimentos utilizados na coleta e análise dos dados para esclarecer os resultados. Fruto do estudo da sistemática adotada para aplicação da SVT, buscou-se compreender o emprego dos simuladores virtuais do tipo serious game no adestramento do BIM e se extrair contribuições essenciais que foram interpretadas como bases para aplicação do método de adestramento. Nesse contexto, a revisão foi realizada em três fases:

a) planejamento, no qual foram estabelecidas as questões de estudo relacionadas aos objetivos específicos. Resumidamente, seguiu-se uma espécie de protocolo integra-

dor dos assuntos, Infantaria Mecanizada e SVT, o qual direcionou a busca pela resposta às principais dúvidas representadas nas referidas questões;

b) condução, em que se consistiu na execução de buscas e de seleção de artigos científicos, dissertações de mestrado e obras de interesse, de acordo com critérios pré-estabelecidos que se alinharam aos principais assuntos; e

c) extração de dados, de modo a compreender o estado da arte na área de Simulação Virtual Tática e Infantaria Mecanizada

Para tanto, a pesquisa utilizou a abordagem qualitativa uma vez que os dados obtidos nas entrevistas foram interpretados pelo autor. Consequentemente, o modo de análise foi o dedutivo devido à busca incessante por inferências que, sistematicamente, respondiam às questões de estudo, contribuindo sobre maneira para a solução do problema.

### 2.1 Procedimentos metodológicos

Em análise estrita, as ações realizadas até a coleta de dados foram as relacionadas aos objetivos específicos. A partir disso, tendo como base as questões de estudo, buscou-se informações sobre o tema em pauta sempre com a meta de elucidar o problema por meio do objetivo geral. A obtenção dessas informações ocorreu por meio das estratégias e das fontes, sendo que a inclusão dos dados ocorreu de acordo com o cumprimento dos seguintes critérios:

a) critérios de inclusão: informações relevantes, sintéticas e analíticas, obtidas de fontes fidedignas composta de estudos, investigações jornalísticas e portfólios de empresas que obtiveram licenças de softwares do EB, as quais tratam de políticas de simulação para o adestramento militar e o treinamento tático de blindados;

b) critério de exclusão: informação sem

fonte fidedigna ou que abordassem a temática de simulação virtual alheia ao ambiente militar.

No contexto de critérios pré-estabelecidos e cumprimento dos requisitos ligados às questões de estudo, a metodologia teve como base três direções norteadoras: manuais, cadernos de instrução e bibliografias observadas na revisão da literatura; militares especialistas nos assuntos ligados ao tema e exemplos práticos existentes em outros exércitos.

Os estudos da revisão da literatura permitiram o aprofundamento no assunto e a obtenção do estado da arte. Após o entendimento da atual posição em que a F Ter se encontra, pretendeu-se atingir novos patamares.

Para tanto, o caminho percorrido necessitou de conhecimento, o qual foi obtido junto aos especialistas selecionados para responder às entrevistas (Chefes de Seção, instrutores, monitores e engenheiros militares do CI Bld, CA-Leste e CA-Sul). Nessa ótica, por meio das entrevistas, puderam ser levantados os aspectos comprobatórios das bases para o método de emprego dos softwares de SVT serious game.

Para essa fase da pesquisa, foram realizados pré-testes dos questionários com o efetivo de capitães-alunos da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) e do 34º BIMec, possuidores do Curso de VBTP MSR 6X6 Guarani e do Estágio de Infantaria Mecanizada - haja vista atenderem parcialmente aos pré-requisitos para integrar a amostra proposta no estudo. A finalidade foi a identificação de possíveis falhas no instrumento de coleta de dados.

Por fim, para consolidar os conhecimentos obtidos, foi realizado o levantamento de exemplos práticos dos exércitos dos EUA, França e Espanha, os quais adotam o emprego da SVT, com o intuito de respaldar o estudo e as sugestões e recomendações realizadas, retificando ou ratificando as ponderações conclusivas.

## 3 REVISÃO DA LITERATURA

Esta seção destina-se à apresentação da revisão de literatura, base para o artigo ora em curso. Para tanto, será dividido em três seções, a saber:

- a) aspectos da DMT, com foco nos conceitos do Sistema de Doutrina Militar Terrestre (SIDOMT);
- b) evolução doutrinária vigente em manuais recentes da F Ter no contexto da Infantaria Mecanizada. Essa, por sua vez, também será abordada, principalmente para a compreensão de sua origem e de seu desenvolvimento, com experiências externas ao EB e conceitos doutrinários; e
- c) a simulação de combate, onde foram explorando a origem e definições da simulação.

### 3.1 Aspectos da Doutrina Militar Terrestre

Como escopo de trazer à tona aspectos que facilitem a compreensão do estado atual da DMT; nesse tópico, buscou-se resgatar conceitos que evidenciam a oportunidade de melhorar a disseminação do funcionamento do SIDOMT no corpo de tropa.

Para tanto, foi enfatizada a forma estruturada do referido sistema de modo a mostrar os resultados obtidos por meio do ciclo de produção doutrinária, cuja alimentação deve ser estimulada aos integrantes do EB na condição de indutores.

#### 3.1.1 O Sistema de Doutrina Militar Terrestre (SIDOMT)

Analisar a definição de sistema ajuda a compreender as ações intrínsecas necessárias ao acompanhamento das tarefas para atingir as metas propostas. Para De Oliveira (2013, p. 34), “sistema é o conjunto de partes intera-



gentes e interdependentes que, conjuntamente, formam um todo unitário com determinado objetivo e efetuam função específica”.

Nesse cenário de especificidades sistêmicas, percebe-se, atualmente, que o EB envida esforços para que a DMT seja amplamente difundida. Para tanto, estabeleceu o Sistema de Doutrina Militar Terrestre (SIDOMT), denominação dada “ao conjunto de organizações, pessoal, publicações e atividades do Exército que interagem para o processamento das necessidades de evolução da DMT” (BRASIL, 2017a, p.4).

Assim, esse conjunto interativo permite que, individualmente, o militar seja um dos indutores do SIDOMT a fim de colaborar com o adestramento da fração da qual faz parte, na medida em que se capacita.

Todavia, como parte integrante desse sistema cíclico e parte das diversas capacidades individuais às funções de combate, os militares necessitam desenvolver, cada vez mais, determinadas competências requeridas pela FTer.

Infere-se, portanto, que o papel dos especialistas na composição desse sistema é fundamental a fim de, em determinado momento, desenvolver as competências desejadas pela Força, e posteriormente difundi-las.

## 3.2 A Infantaria Mecanizada (Inf Mec)

No presente sub-tópico, buscou-se evidenciar primeiramente a origem e a evolução histórica da Infantaria Mecanizada com foco na Brigada Stryker e em sua linha temporal da transformação nos Estados Unidos da América (EUA).

Em seguida, foram tratados a organização, adestramento e doutrina da Inf Mec, por meio do manual do Batalhão de Infantaria Mecanizado (EB70-MC-10.306).

### 3.2.1 Origem e evolução histórica da Inf Mec

No contexto histórico da década de 90, os

EUA buscavam a compreensão da mudança rápida no ambiente operacional. Nesse sentido, a 1ª Guerra do Golfo trouxe grandes experiências acerca da necessidade de adaptabilidade ao combate moderno.

Dessa forma, podem ser citados como ensinamentos operacionais e logísticos colhidos pelos norte-americanos proporcionados por aquele conflito:

- a) grande demora para desdobramento, cerca de 6 meses, somente para concentrar os meios de brigadas blindadas;
- b) vulnerabilidade das forças de entrada prematura: 101ª e 82ª Divisão Aeroterrestre (Aet) x Guarda Republicana, na Operação Desert Shield;
- c) problemas de manutenção de blindados, o que permitiu a correlação e a comparação entre blindados sobre rodas (SR) americanos e franceses, sendo estes últimos consagrados com maiores vantagens no quadro comparativo; e
- d) inadequação do material frente às novas ameaças.

Iniciou-se então o processo de transformação do exército daquela nação, o qual contemplou de forma pioneira os aspectos ligados à responsividade, implantabilidade, agilidade, versatilidade, letalidade, sobrevivência e sustentabilidade. Os americanos chegaram às seguintes e principais capacidades operacionais:

- a) alta mobilidade estratégica, operacional e tática;
- b) consciência situacional melhorada;
- c) total capacidade para realizar operações terrestres conjuntas;
- d) integração combinada de armas até o nível companhia;
- e) ação decisiva por meio do uso da Infantaria (combate aproximado, urbano, e terreno complexo); e
- f) capacidade de desmobilização.

### 3.2.2 O manual do Batalhão de Infantaria Mecanizado (EB70-MC-10.306)

No contexto do combate moderno, o EB adaptou-se rapidamente e elencou o Programa Guarani como a principal estratégia da Força Terrestre de modo a implementar a Infantaria Mecanizada. Percebeu-se assim que, a transformação da Inf Mtz em Inf Mec consolidou maior robustez na composição das peças de manobra, principalmente devido ao aumento do Poder Relativo de Combate (PRC).

Consequentemente, gerou-se a necessidade de estabelecer nova doutrina, trazidas por Brasil (2019a,p.1-2), o qual afirmou que são missões básicas na ofensiva “cerrar sobre o inimigo afim de destruí-lo ou capturá-lo, utilizando o fogo, o movimento e a ação de choque”, bem como são consideradas na defensiva, “manter o terreno, detendo e repelindo o ataque inimigo por meio do fogo e do combate aproximado ou destruindo-o pelo contra-ataque” (BRASIL, 2019a, p.1-2).

Nesse cenário, tornou-se necessário então analisar as ameaças existentes em conjunto com os fatores DOAMEPI a fim de avaliar as possibilidades do BIMec. Com isso, chegou-se à conclusão de que as características positivas podem ser otimizadas com uma sistemática em simulação virtual, bem como as limitações do BIMec podem ser amenizadas com essa ferramenta.

### 3.3 A simulação de combate no Exército Brasileiro

A simulação de combate é a reprodução, conforme regras predeterminadas, de aspectos específicos de uma atividade militar ou de operação de material de emprego militar, utilizando equipamentos, softwares e infraestruturas inerentes à atividade.

Sinteticamente, explica-se que a simulação de combate surgiu durante a Guerra Fria na década de 50, período em que o mundo viveu a expressão do medo coletivo de modo

permanente.

Nessa perspectiva, infere-se que os fatos que geraram a Guerra Fria contribuíram para o desenvolvimento de ferramentas capazes de prever e estimar danos em eventuais ataques.

Durante essa contenda, tornou-se evidente a contribuição do adestramento proporcionada pelos primeiros programas desenvolvidos. Essa criação iniciou o processo de prever, ainda que não significativamente, o resultado de ataques.

Fruto dessas rápidas inovações e com o advento da “Corrida Espacial”, ainda dentro do contexto da Guerra Fria, a simulação se tornou uma verdadeira ferramenta para treinamento de combates, o que foi percebido pelo Exército Brasileiro no final da década de 80 e implementado no início da década de 90.

Nesse contexto, após o rápido estabelecimento de atribuições e de organização do EB, ocorreu a gradual inserção dos ramos da simulação de combate na F Ter. Atualmente, percebe-se inclusive os estímulos de exércitos de diversos países à convergência do adestramento virtual no âmbito internacional.

Nesse ínterim, segundo Brasil (2019, p. 3-33) “O COTER por meio do PIM, coordena as atividades de simulação militar nas suas três modalidades: Simulação Viva, Simulação Virtual e Simulação Construtiva[...]”.

Brasil (2019d, p. 4-1) afirma ainda que:

As atividades de simulação, coordenadas pelo COTER, destinam-se a prover os meios para o treinamento baseado em tecnologias aplicadas em ambientes simulados. Dessa forma, proporciona aos militares o treinamento individual e coletivo de suas tarefas, o mais próximo possível da realidade e com a abstração julgada necessária, bem como a tomada de decisão dos escalões operacionais considerados.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste momento da pesquisa, pretendeu-se apresentar e discutir os resultados obtidos por



meio da revisão de literatura, além da interpretação das entrevistas com especialistas em Simulação Virtual Tática e Infantaria Mecanizada.

Para tanto, buscou-se analisar e lapidar os dados obtidos nas entrevistas. Dessa discussão, surgiram as conclusões, sugestões e recomendações que foram categoricamente faseadas por meio da apreciação de dimensões elencadas.

Consequentemente, extraíram-se parâmetros que foram interpretados, categorizados e dimensionados permitindo-se a criação de fluxogramas, os quais são verdadeiras arquiteturas de todo o processo que inclui as bases para o adestramento do BIMec, por meio da simulação. Esses itens são os produtos do artigo, os quais seguem como proposta de anexo ao Caderno de Instrução de SVT.

## 4.1 A simulação virtual tática

Com o advento da tecnologia, a simulação virtual ganhou notabilidade no adestramento dos exércitos pelo mundo. O EB - alinhado a essa evolução – busca extrair melhores rendimentos de suas tropas através da utilização de softwares nos centros de adestramento, sendo o CA-Sul o responsável pelo treinamento da Inf Mec.

Nesse cenário, atualmente, desenvolve-se um método de adestramento que seja capaz de otimizar o rendimento dos militares, o qual está sendo esculpido no futuro Caderno de Instrução (CI) de SVT. Paralelamente, observa-se que essa sistemática é aplicada no CA-Sul, CA-Leste e CI Bld. Contudo, sem bases que permitam a generalização para aplicação no BIMec.

Para esclarecer o significado do termo “bases” tais como princípios, premissas, alicerces, suportes, apoios ou sustentações, buscou-se a sua respectiva definição no dicionário de língua portuguesa Michaelis, o qual afirma que bases são os princípios fundamentais nos quais se apoiam um raciocínio, uma proposi-

ção ou um sistema.

Neste sentido, utiliza-se o termo como conjunto de procedimentos e preceitos no qual se fundamentará a SVT para que se obtenha êxito no adestramento do BIMec, fator preponderante para pesquisa.

Por meio das dimensões “aplicabilidade”, “disponibilidade” e “temporalidade”, pretende-se inferir bases para que a SVT serious game seja adotada nos BIMec.

Cada dimensão foi viabilizada estritamente dentro da definição de objetivos e escalonamento do treinamento, seleção dos simuladores, organização do pessoal e estabelecimento de ligações e relações funcionais, ou seja, o método proposto na minuta do CI, que caracteriza uma sequência de atividades.

### 4.1.1 Dimensão aplicabilidade

A apreciação dessa dimensão objetivou identificar a atual maneira de adestramento do BIMec de acordo com as normas vigentes no seu Programa Padrão de Adestramento e nas diretrizes do CMS e da 15ª Bda Inf Mec.

De modo simples, causou verdadeira inquietação a percepção de que os oficiais, sargentos, cabos e soldados não estavam condicionados (adestrados) quanto às TTP de Operações Ofensivas e Defensivas.

Assim, infere-se que a não realização contínua e reiterada das tarefas provocam erros, os quais foram observados nos exercícios operacionais. Por sua vez, conclui-se que, para mudar essa visão, torna-se necessário observar tanto os objetivos estabelecidos no PPA quanto aqueles contidos nas Diretrizes do CMS/2020.

Os pilares sugeridos no trabalho fundamentam o adestramento, o qual iniciaria pela SVT serious game e, posteriormente, seria complementado com exercício no terreno. Após isso, seria repetido o mesmo processo na sequência. Desse modo, o ciclo de adestramento estaria caracterizado para obtenção de reflexos condicionados.

Conclui-se, parcialmente, que a excelência

na realização do adestramento só será atingida adotando-se a exclusividade nas funções da SIB, bem como o seu total preenchimento, como previsto nas Diretrizes do CMS/2020, afim de aplicar-se à SVT. Na impossibilidade de atendimento às demandas no ano de instrução, recomenda-se que seja dada atenção a essas funções, ao menos durante o período de Adestramento.

Nesse viés de contribuição e de melhores práticas, percebeu-se que a tecnologia permite a correção de atitudes e a tomada de decisão dos militares, na medida exata para melhorar o rendimento da instrução, particularmente a do BIMec. Assim, a SVT serious game é uma possível solução encontrada, principalmente porque converge esforços para atingir os objetivos impostos de adestramento. Nesse cenário, buscou-se evidenciar o Estado Final Desejado (EFD) no adestramento do BIMec e como fazer para atingi-lo.

Para tanto, fundamentaram-se questões nas entrevistas que subsidiaram a análise do atual estado da arte e na capacidade de itens aplicáveis nos softwares que permitam imitar os treinamentos militares de modo real e, assim, alcançar o EFD, bem como melhores rendimentos no adestramento por meio de prática na simulação na própria sede dos BIMec (30º BIMec, 33º BIMec e 34º BIMec).

Comparou-se as perguntas das entrevistas aos documentos citados, bem como à revisão de literatura, com vistas a inferir conclusões refletidas nas bases para aplicação do método de adestramento no BIMec.

Para facilitar a compreensão, abordou-se o processo do adestramento no BIMec (atual estado), elencando-se indicadores da “dimensão aplicabilidade” que versam sobre aspectos de “Certificações do adestramento”, “Possibilidades dos softwares”, “Limitações dos softwares” e “Referências externas ao EB”, sendo esta última com viés de parâmetro do caminho a ser percorrido para atingir o EFD.

Cada aspecto supracitado foi apreciado separadamente, a fim de detalhar o atual trei-

namento do BIMec, abordando análises sobre como otimizar o processo para atingir o EFD e, assim, contribuir com o adestramento por meio da SVT serious game.

#### 4.1.1.1 Certificações do adestramento

No ensejo de otimizar a certificação do BIMec, a fim de se garantir a eficácia do treinamento, tornou-se necessário observar o realismo oferecido pelo sistema de simulação do tipo serious game, para “imitar” as atividades e tarefas impostas de maneira cíclica e prévia ao adestramento no terreno.

Explica-se que essa sistemática é executada pelos exércitos francês, espanhol e norte-americano, que aplicam o treinamento em cenários na SVT e, posteriormente, o conduzem no mesmo terreno, retornando-o para correções na simulação virtual e, por fim, repetindo-o de maneira objetiva no terreno.

A título de ênfase dessa aplicação metodológica, observa-se o seguinte exemplo utilizado no Centre de Doctrine et D’enseignement Du commandement:

La validation d’une doctrine e peut se faire qu’avec de outils appropriés, par étapes. Une première étape d’expérimentation peut apporter des observations, une étape suivante permet des confirmations. La validation est réalisée sur le terrain, dans un premier temps par la simulation instrumentée, puis en projection (FRANÇA, 2018,p.17).<sup>1</sup>

Assim, existe verdadeiro estímulo à criação de reflexos condicionados e de ganho de consciência situacional, com critérios objetivos de mensuração que induzem tanto à correção de atitudes quanto à aplicação da doutrina.

Por conseguinte, conclui-se acerca do estabelecimento da primeira base para aplicação do método de adestramento em SVT serious game no BIMec:

<sup>1</sup> A validação de uma doutrina só pode ser feita com ferramentas apropriadas, em etapas. Uma primeira etapa experimental pode fornecer observações, uma próxima etapa permite confirmações. Avaliação é realizada em campo, inicialmente por simulação instrumentada, depois por projeção (tradução nossa).



## Base Nr 1: O Ciclo de Atividades da Simulação Virtual Tática do tipo serious game

“A Simulação Virtual Tática do tipo serious game deverá seguir o seguinte ciclo de atividades: Simulação Virtual Tática - Exercício no Terreno.”

Em continuidade ao desenvolvimento de argumentos ligados às bases propostas, fruto de leituras e observações de outros exércitos, lapidou-se o segundo pilar: a divisibilidade do treinamento por meio da certificação em cada sede. Exemplifica-se a base proposta por meio



Figura1 – Simulador Virtual Tático aplicado à fase final de treinamento e instrução  
Fonte: Brasil (s.a)

da análise da dispersão da simulação pelo território espanhol, ou seja, na maioria das sedes do exército espanhol existe SVT.

A adoção de distribuição nas diversas províncias espanholas gerou um exponencial aumento de dados para análise, os quais estabelecem subsídios de planejamento (DAMEPLAN) que, por sua vez, permitem a uniformização do adestramento e do planejamento de toda Infantaria Mecanizada.

## Base Nr 2: Dispersão de adestramento em SVT nas sedes

“A Simulação Virtual Tática do tipo serious game deverá ser aplicada em cada BIMec”.

De outro modo, cabe trazer à tona o verdadeiro ganho profissional proporcionado pela criação de laboratórios de análise de dados no Maneuver Battle Lab (exército norte-americano) e Laboratoire du Combat Scorpion (exército francês).

Interpreta-se que essas nações já compreendem que os programas traduzem as melhores condições para ganhos efetivos de adestramento de seus exércitos a tal ponto de criarem um setor específico, vocacionado para análise de dados gerados nesses treinamentos de modo objetivo.

Fruto dessa análise, por dedução, surge a necessidade de fundamentar a terceira base para a aplicabilidade do método de adestramento:

## Base Nr 3: Requisito de Adestramento do BIMec

“A Simulação Virtual Tática é um requisito obrigatório para validação do adestramento, mediante certificação, de uma fração do BIMec”.

Desenvolvendo-se o estudo da dimensão aplicabilidade, apreciou-se outros fatos relacionados à exequibilidade do método de adestramento em SVT do tipo serious game. Com isso, surgiu a necessidade do estabelecimento de nova base que tratasse sobre a difusão de conceitos importantes para o BIMec.

Do exposto, conclui-se que o BIMec, como atual vetor decisório de conflitos no cenário híbrido, deve otimizar processos que facilitem a assimilação dos militares durante o adestra-

mento. Nessa vertente, materializa-se, o quarto pilar a seguir:

#### Base Nr 4: Sistemática de atribuições do ODLA e ChSIB do BIMec

“O ODLA e o Ch SIB do BIMec devem, respectivamente, consultar o banco de dados e conhecimentos doutrinários e o banco de dados de Simulação Virtual Tática, estabelecendo contato técnico com o CA-Sul. Posteriormente, devem integrar os dados ao Programa de Instrução Militar em vigor e divulgá-los durante o Programa Programa-Padrão de Instrução da Capacitação Técnica e Tático Efetivo Profissional (CTTEP)”.

Com as bases Nr 3 e Nr 4 enraizadas, passou-se a buscar as respostas das demais questões de estudo para o atingimento dos objetivos específicos desta pesquisa. Assim, demonstra-se na sequência o novo pilar:

#### Base Nr 5: Objetivos versus ferramenta

“O adestramento, a instrução e o treinamento militar são os objetivos, enquanto a Simulação Virtual Tática do tipo serious game é aferramenta”.

Além disso, o pensamento dedutivo que envolveu a dimensão “aplicabilidade” quanto ao aspecto “certificações”, aliado ao espírito crítico do capitão, permitiu sugerir o sexto pilar para aplicabilidade da SVT do tipo serious game, descrito a seguir:

#### Base Nr 6: Adestramento específico

“O adestramento em Simulação Virtual Tática do tipo serious game deve

ser específico para o Batalhão de Infantaria Mecanizado”.

No prosseguimento e com ênfase na exequibilidade, por meio de entrevistas obteve-se, a seguinte afirmação: “independente do simulador utilizado é necessária uma fase de adaptação e transição ao simulador por parte dos executantes, do meio real para o simulador, chamada de ambientação” (RODRIGUES, 2020).

Do exposto, apresenta-se a seguir novo pressuposto:

#### Base Nr 7: Ambientação na Simulação Virtual Tática

“A ambientação ao simulador reduz a interferência no desempenho do adestramento empregando a Simulação Virtual Tática do tipo serious game”.

#### 4.1.1.2 Possibilidades dos softwares

No que tange à SVT serious game, buscou-se apreciar, neste momento de discussões, as possibilidades dos softwares advindas do rápido avanço tecnológico.

Em consequência, avaliou-se que a apreensão do aspecto “possibilidades” exigiu que se fundamentasse questionamentos na pesquisa, os quais foram suporte das lacunas exis-



Figura 2 – Diagonal de Adestramento com Integração dos tipos de simulação  
Fonte: CA-Sul



tentes. Além disso, interpreta-se que o CA-Sul já visualiza que o realismo está no processo e não na ferramenta “simulador”.

#### 4.1.1.3 Limitações dos softwares

Com relação às limitações dos softwares atualmente em uso no EB, é perceptível a evolução do que antes era tido como óbice: a dificuldade de obtenção de licença para práticas diretamente no BIMec. O PIM 2020/2021 (BRASIL, 2019d) já direciona as OM para o uso do acesso remoto como ferramentade SVT.

Com isso em mente, para fins de viabilização do acesso remoto e do desenvolvimento do processo de implementação da SVT como elemento de adestramento, elencou-se um novo pilar considerado fundamental para o planejamento operativo do adestramento do BIMec:

#### Base Nr 8: Incentivo à utilização da simulação por acesso remoto

“O adestramento do BIMec, por meio de softwares, deverá ocorrer por meio do acesso remoto”.

Por sua vez, seguindo-se essa sistemática de treinamento, conclui-se que se obtém mais informações, verdadeiros benefícios, capazes de atualizar os Dados Médios de Planejamento (DAMEPLAN) do BIMec, o que influi, inclusive, na Simulação Construtiva, uma vez que esse ramo da simulação necessita do DAMEPLAN para planejamento no nível Estado-Maior. Consequentemente, formulou-se o nono postulado, a seguir descrito:

#### Base Nr 9: Dados Médios de Planejamento (DAMEPLAN) do BIMec

“O acesso remoto permite o aumento da quantidade de dados fidedignos do BIMec. É

recomendável que haja a análise desses dados para estimar, com significância, os dados médios de planejamento do BIMec”.

Após a implementação do acesso remoto, recomenda-se que haja estímulo célere quanto ao aproveitamento da análise do DAMEPLAN do BIMec, o que gerou a base abaixo descrita:

#### Base Nr 10: Dinamismo e imersão do adestramento

“O adestramento/instrução militar em simulação virtual deve ser dinâmico e imersivo”.

#### 4.1.1.4 Referências externas ao Exército Brasileiro

Neste momento, buscou-se referências externas à FT e que possam contribuir com a implementação da SVT serious game nos BI Mec para otimização do rendimento do adestramento.

Fruto da entrevista com o Capitão de Corveta Souza Almeida, do Centro de Instrução Almirante Sylvio de Camargo (CIASC) da Marinha do Brasil, observou-se a necessidade de oficiais da linha bélica realizarem estudos, por meio de parcerias, como ocorreu com o Instituto Tec Graf – PUC Rio.

Inferiu-se que os oficiais que cursaram mestrado naquela instituição conseguem interpretar demandas tanto da parte tecnológica quanto da linha bélica, tornando-se híbridos e contribuindo para processos decisórios da Instituição.

Após as inferências, conclui-se a cerca de nova base para aplicação do método:

#### Base Nr 11: Necessidade de especialização

“É recomendável que o Ch SIB possua conhecimento técnico-profissional na linha bélica

ca e científico-tecnológica para otimização do rendimento do adestramento no BIMec”.

No contexto científico, analisou-se que os EUA, Espanha e França apontam para a necessidade de arbitragem do adestramento, por meio da SVT. Assim, extraiu-se dos entrevistados a seguinte base:

### **Base Nr 12: Necessidade de arbitragem**

“As atividades de adestramento por meio da simulação virtual tática serious game no BIMec deverão ser arbitradas por um Observador, Controlador e Avaliador (OCA)”.

#### **4.1.2 Dimensão disponibilidade**

A apreciação dessa dimensão objetivou apresentar o processo do emprego dos softwares serious game quanto à sua disponibilidade, à luz dos indicadores “existência dos softwares na F Ter”, “perspectivas de implementação e melhoria” e “organização do pessoal”.

Do exposto, extraiu-se das entrevistas com militares a seguinte base:

### **Base Nr 13: Recomendação de envio de dados para setor de análise**

“Os dados obtidos durante a SVT devem ser enviados para o setor de análise apropriado”.

## **4.2 O adestramento do BiMec**

Com o escopo de compreender o atual estado do adestramento do BIMec, buscou-se evidenciar a forma da execução do adestramento desse tipo de unidade, além disso, foram evidenciadas as experiências externas ao EB que puderam contribuir para a melhoria do processo de adestramento do BIMec na FTer.

## **4.2.2 Análise das experiências externas ao EB e suas repercussões para a Infantaria Mecanizada da FTer**

Neste momento do artigo, buscou-se trazer à tona as experiências dos Estados Unidos da América e do Reino da Espanha no contexto da Infantaria Mecanizada e da Marinha do Brasil na criação de modelos.

Para tanto, aborda-se a evolução e a implementação do adestramento da Infantaria Mecanizada, evidenciada na revisão de literatura.

Dessa forma, elaborou-se, com suporte nas entrevistas o seguinte pilar:

### **Base Nr 14: Necessidade de campo de instrução para aplicabilidade complementar ao treinamento em SVT**

“É recomendável que os BIMec possam complementar o adestramento virtual de modo subsequente em campos de instrução militar”.

Na sequência do estudo, desta vez no cenário de avaliação de pontos fortes, percebeu-se que os adestramentos da Inf Mec dos EUA geraram a constatação de maior rapidez quando comparada a sua Inf Leve. Em virtude dessas observações de experiências da Brigada Stryker, consubstancia-se a formação da seguinte base:

### **Base Nr 15: Necessidade de acompanhamento de adestramentos de nações amigas**

“As melhores práticas de exércitos mais experientes na condução da Infantaria Mecanizada e do adestramento em simulação virtual tática devem ser constantemente acompanhadas”.



## 5 CONCLUSÃO

O presente artigo versou sobre o tema adestramento do Batalhão de Infantaria Mecanizada do por meio da ferramenta de Simulação Virtual Tática do tipo serious game. Para tanto, durante a pesquisa formulou-se o seguinte problema: “quais são as bases do método de adestramento em simulação virtual tática do tipo serious game que permitirão elevar o rendimento do Batalhão de Infantaria Mecanizada?”.

Com o escopo de evidenciar as diversas lacunas do tema, foram levantadas questões de estudo que subsidiaram a inferência de conclusões, sugestões e recomendações—por meio do método dedutivo, entrevista e seleção de bibliografia— acerca dos assuntos simulação virtual tática serious game e Infantaria Mecanizada.

O referido artigo foi direcionado para a solução do problema, o qual foi balizado pelas questões supramencionadas e por objetivos específicos que permitiram a consecução do objetivo geral apresentado na introdução.

Quanto ao problema formulado, conclui-se que a realização deste trabalho possibilitou identificar 15 pilares para aplicação do método de adestramento em SVT serious game no BI Mec e respondeu às questões de estudo.

Compreendeu-se que as bases demonstradas, ainda que não enquadradas em rol taxativo, são fundamentais para melhorar o rendimento dos treinamentos do BIMec. Baseado na discussão dos resultados, amplia-se o entendimento da relação das dimensões aplicabilidade de programas, disponibilidade para uso dos softwares e temporalidade do seu emprego.

Recorda-se que a análise das dimensões anteriores teve por finalidade a obtenção de um produto de aplicação imediata no BIMec. Com isso em mente, tornou-se necessário observar os requisitos do método proposto pela minuta do Caderno de Instrução de SVT em fase de aprovação pelo COTER (BRASIL, s.a.).

Nesse sentido, seguiu-se estritamente as definições de objetivos e de escalonamento do treinamento, seleção dos simuladores, organização do pessoal e estabelecimento de ligações e relações funcionais, ou seja, o método proposto na minuta do CI, que caracteriza uma sequência de atividades.

Por todas essas características, recomenda-se que a F Ter possa efetivar, por meio de parcerias com universidades locais, mestrados em Ciência da Computação com ênfase em Desenvolvimento Gráfico. Caso determinado BIMec não consiga localmente efetivar a matrícula de um oficial possuidor do Curso da VBTP MSR 6X6 Guarani ou de Estágio de Infantaria Mecanizada por meio da parceria supramencionada, sugere-se a proposta de matrícula do oficial em mestrado no Instituto Militar de Engenharia.

Quanto à bibliografia utilizada, conclui-se que foi suficiente para o atingimento dos objetivos específicos e do objetivo geral, colaborando sobremaneira para a solução do problema proposto.

Nesse sentido, diante da leitura, análise, comparação e síntese de autores diferentes sobre o tema, adotou-se a postura de apreciar a convergência de esforços por meio das melhores práticas, oportunidades de melhoria e lições aprendidas para o desenvolvimento das ciências militares.

No que tange às recomendações, observa-se que a experiência dos militares entrevistados, bem como a deste pesquisador, em simulação virtual tática e/ou infantaria mecanizada, permitem concluir acerca da oportunidade ímpar de empregar, desde já, os softwares serious game por acesso remoto para aumentar a sinergia e a capacidade do BIMec.

Quanto à criação de um setor de análise de dados, recomenda-se a pesquisa de sua execução futura, mediante estudos técnicos de viabilidade, pois compreende-se ser fundamental em diversos aspectos, principalmente aqueles ligados à otimização do DAMEPLAN do BI-Mec.

Ainda, no viés de melhoria de processos de adestramento, explica-se que, embora o uso da certificação seja aparentemente dispendioso, por exigir o rompimento da mudança de mentalidade, recomenda-se a sua gradual inserção nas unidades do BIMec por ser fundamental para a validação dos treinamentos, o que pode ser fruto de pesquisa comparativa entre BI Mec que adota a sistemática de certificação e aquele que não adota.

Como sugestão, avalia-se pertinente inserir a certificação da simulação virtual tática no contexto do adestramento como teste na principal atividade operacional prevista para o BIMec para determinado ano de instrução. Além disso, é interessante que haja estudos para inserção gradual - nos Estabelecimentos de Ensino - de disciplinas que possam elencar a simulação virtual, no contexto da transformação do ensino, por meio do modelo “Educação 4.0”.

Assim, como escopo de adotar linhas de ação que possam e lucidar a maneira de se adestrar em SVT aplicada no BIMec, produziu-se fluxogramas, os quais são os produtos que representam a arquitetura do mapeamento do processo de emprego da SVT serious game no adestramento do BIMec com as bases elencadas no artigo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rafael de Souza. **Aplicabilidade do emprego de dispositivos de simulação do tipo serious game para esse adestramento.** Entrevista concedida à Dissertação de Mestrado As bases para o método de emprego dos Simuladores Virtuais do tipo serious game: um estudo de suas contribuições para o adestramento de um Batalhão de Infantaria Mecanizado. Rio de Janeiro, 2020. 18 ago.2020. Entrevista disponível no Apêndice “G”].

BARRETO, Frederico Toscano. **Aplicabilidade do emprego de dispositivos de simulação do tipo serious game para esse adestramento.** Entrevista concedida à Dissertação de Mestrado As bases para o método de emprego dos Simuladores Virtuais do tipo serious game: um estudo de suas contribuições para o adestramento de um Batalhão de Infantaria Mecanizado. Rio de Janeiro, 2020. 30jul. 2020. [Entrevista disponível no Apêndice “F”].

BRASIL. EXÉRCITO BRASILEIRO. ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO. **EB-10-IG-01.005: Instruções Gerais para o Sistema de Doutrina Militar Terrestre -SIDOMT.**5.ed. Brasília, DF: EME,2017a.

\_\_\_\_\_.MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES. **EB70-MC-10.306: Batalhão de Infantaria Mecanizado.** ed. experimental. Brasília, DF,2019a.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES. **EB70-CI-11.405: Caderno de Instrução de Emprego de Simulação.** Brasília, DF,2015a.

DE OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Sistemas, Organização e Métodos: uma abordagem gerencial.** 16. ed. São Paulo: Atlas2013.



FRANÇA. REPUBLIQUE FRANÇAISE. MINISTÈRE DES ARMÉES. CENTRE DE DOCTRINE ET D'ENSEIGNEMENT DU COMMANDEMENT. **Réflexion Doctrinale Sur L'emploi de la Simulation por l'expérimentation de la doctrine.** Paris: Capitaine Soraya AOUATI, 2018.

RODRIGUES, Andrey Eduardo. **Aplicabilidade do emprego de dispositivos de simulação do tipo serious game para esse adestramento.** Entrevista concedida à Dissertação de Mestrado As bases para o método de emprego dos Simuladores Virtuais do tipo serious game: um estudo de suas contribuições para o adestramento de um Batalhão de Infantaria Mecanizado. Rio de Janeiro, 2020. 9 mai. 2020.