

SISTEMAS DE SIMULAÇÃO OPERACIONAL

Por Valère Llobet e Théo Claverie*



O treinamento virtual tem como benefícios ser econômico e fácil de aplicar (US Army).

Visão geral dos sistemas de simulação de treinamento operacional disponíveis hoje.

Desde que existe a noção de “exército”, os soldados sempre contaram com a reprodução da realidade para melhorar seu desempenho. Quando a própria definição de “simulação” militar é ampliada, torna-se difícil, se não impossível, localizar a origem histórica dessa noção. Antes dos simuladores virtuais, havia manobras de treinamento, jogos de guerra do tipo “board game”¹ ou “sandbox”, campos de tiro e tantas outras. Com efeito, qualquer ação destinada a reproduzir, “simular”, um gesto ou um procedimento de combate, tanto na escala tática quanto na estratégica, é por definição uma simulação.

Este último, de natureza muito diversa, sofreu uma evolução no final dos anos 1990-2000² com o desenvolvimento de novos sistemas baseados em novas tecnologias informáticas e eletrônicas, oferecendo aos militares um número infinito de possibilidades de formação, qualquer que seja a sua função ou especialização.

O treinamento militar agora envolve parcialmente dispositivos de simulação. Esta tendência permite a constante modernização dos sistemas com aperfeiçoamento

¹ Bourguilleau Antoine, *Jouer la guerre: Histoire du Wargame*, Coédition Passés Composés/Ministère des Armées, Paris, 2020, p. 161.

² Claverie Théo, *Les systèmes de simulation opérationnelle de l'armée française au XXIe siècle: l'exemple des simulateurs de l'infanterie*, Mémoire de Master 2, Université Montpellier III, 2019, p. 17.

técnico³, miniaturização dos simuladores de tiro, renovação das ferramentas informáticas⁴, aumento dos equipamentos⁵, etc. Hoje, os sistemas de simulação operacional são de vários tipos e são baseados em tecnologias muito diversas.

OS TRÊS TIPOS DE SISTEMAS DE SIMULAÇÃO

O conceito de simulação pode ser complexo para definir com precisão, no entanto, é possível classificar os diferentes sistemas de simulação em três categorias distintas, cada uma relacionada a um uso bem definido. Essa classificação é determinada pelo nível de virtualidade do sistema e pela proporção de automação e inteligência artificial operando.

SISTEMAS DE SIMULAÇÃO CONSTRUTIVA

Esses sistemas apresentam o mais alto nível de virtualidade: para esse modo, pessoas, equipamentos e ambiente são simulados e animados automaticamente, de acordo com as diretrizes dadas. A simulação construtiva destina-se principalmente ao treino de quadros ao nível estratégico, bem como à preparação da coordenação interarmas e interunidades, como o sistema SWORD⁶ utilizado pelo exército francês sob o nome de SOULT (Simulação para operações de combinação unidades de armas e logística terrestre). Esses sistemas reproduzem os teatros de operações na forma de mapas estratégicos e as unidades por meio de sua simbologia ou ícones conjuntos.

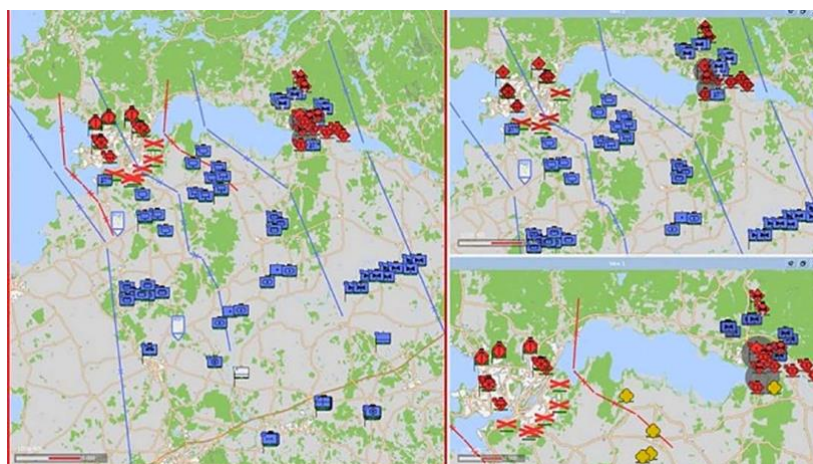


IMAGEM 1: Imagem do software SWORD (FOB).

³ Amaguaña F.; Collaguazo B.; Tituaña J.; Aguilar W.G., "Simulation System Based on Augmented Reality for Optimization of Training Tactics on Military Operations", in *Augmented Reality, Virtual Reality, and Computer Graphics*, 2018, p. 395.

⁴ Benzaquen Tanguy, "Les perspectives nouvelles de la simulation", *Cahier du Centre études, réserves et partenariats de l'Armée de l'air (CERPA), Revue Défense nationale*, junho 2019, pp. 217-223.

⁵ Lieutenant-Colonel Riviere, "La simulation dans l'Armée de Terre: vers une généralisation qui passe par l'appropriation de logiciels grand public", *Musée de l'Air et de l'Espace, Canal-U*, 30 de setembro de 2011 (<https://www.canal-u.tv/63325>).

⁶ Gain Nathan, "Simulation 'made in France' pour l'armée belge", *Forces Operations Blog*, 2021. Crédito: MASA Group (<https://www.forcesoperations.com/amp/simulation-made-in-france-pour-larmee-belge/>).

Trata-se, portanto, de uma modalidade de simulação em larga escala, destinada a exercitar os oficiais no domínio das operações, tendo em conta movimentos, engajamentos, coordenação dos diversos atores táticos ou mesmo gestão logística.

A versatilidade dos programas utilizados permite gerar uma “infinidade” de situações, seja um compromisso vivido, uma antecipação ou mesmo cenários supostamente improváveis ⁷. A simulação construtiva permite um cenário completo, e opõe ao reflexo dos “treinados” uma força de oposição que tanto pode seguir doutrinas rígidas quanto adotar reações imprevisíveis.

A dimensão de armas combinadas da simulação construtiva é também uma mais valia significativa, pois permite, num primeiro nível, exercitar os estados-maiores na gestão da cooperação entre infantaria e viaturas, e mais ainda, realizar simulações de cooperação entre as diferentes armas, em particular entre infantaria e força aérea, integrando o pessoal da força aérea nos exercícios. Este nível de simulação também é ideal para a Marinha, como parte de exercícios de gerenciamento de frota e coordenação de navios, como o simulador NARVAL⁸, usado pela Marinha Francesa.

SISTEMAS DE SIMULAÇÃO VIRTUAL

São caracterizados por um menor nível de virtualidade em comparação com a simulação operacional. Os ambientes permanecem simulados, assim como até certo ponto os equipamentos, mas os militares, embora representados por um avatar virtual, permanecem controlados diretamente individualmente e em tempo real pelos treinadores. Este tipo de simulação apresenta-se em duas variantes, correspondendo a dois tipos de interfaces: a ferramenta informática “clássica” – com monitor, teclado e mouse – e a ferramenta de simulação dedicada com monitores que simulam o ambiente e *hardware* fictício interativo.

A primeira variante é a mais fácil de usar. Limita-se à preparação de salas informáticas onde dezenas de formandos possam praticar simultaneamente.

O *software* utilizado permite “exercício de quadros de comando e procedimentos de combate para líderes de grupo e trinômios, antes das saídas de campo”⁹. O objetivo é capacitar o pessoal nos procedimentos de engajamento e desdobramento, e oferecer um ambiente virtual interativo que permita, posteriormente, um *debriefing* detalhado das decisões tomadas.

A simulação virtual usando uma ferramenta de computador “clássica” é a coisa mais próxima do suporte a videogame e geralmente é baseada em versões adaptadas de *software* projetado como tal. Estes incluem o INSTINCT, baseado no

⁷ Amaguaña F., Collaguazo B., Tituaña J., Aguilar W.G., *op. cit.*

⁸ Institut de l'internet et du multimédia “Un outil de simulation et de gestion de crises maritimes interactif créé pour la Marine Nationale”, Digital School Da Vinci, 8 de junho de 2017 (<https://www.iim.fr/outil-de-simulation-de-gestion-de-crisis-maritimes-interactif-cree-marine-nationale>).

⁹ Lhéritier Diane, “La simulation opérationnelle”, *Terre Information Magazine*, Dossier, n° 232, março de 2012, p. 11.

videogame Ghost Recon da Ubisoft¹⁰, ou Virtual Battlespace 3 (VBS3)¹¹, baseado no Arma III. Projetado pelo estúdio Bohemia Interactive, este *software* é usado em mais de 30 países, incluindo França, Estados Unidos, Líbano, Alemanha, Austrália, Canadá e Nova Zelândia¹². Com base nesse sucesso, o estúdio tcheco criou a Bohemia Interactive Simulations (BISim), uma filial especializada em simulação operacional de computador dedicada a todas as armas e exércitos em todo o mundo¹³.

Mesmo que o videogame de guerra não tenha nada a ver com uma simulação propriamente dita, é de fato uma estrutura adequada para o *design* de um simulador digno desse nome. As semelhanças dessas ferramentas com jogos simples às vezes podem desanimar, mas as inegáveis vantagens da simulação virtual a tornam pouco a pouco essencial para a formação de pessoal.



IMAGEM 2: Soldados libaneses usando o simulador VBS3.

A segunda variante de simulação virtual, com recurso de ferramentas de simulação dedicadas, oferece as mesmas vantagens da anterior, mas também permite um “drill” mais avançado graças a um cenário mais imersivo e a um melhor envolvimento físico dos formandos. Este modo de simulação requer plataformas dedicadas, permitindo nomeadamente o treino de tiro, como o SITTAL (Simulador de instrução técnica em armas de infantaria ligeira) e o seu

¹⁰ [10] Ibid.

¹¹ Direction des opérations du ministère des Armées, “DAMAN – Virtual Battlespace 3: un outil de simulation au profit des entraînements conjoints au Liban”, Defense.gouv.fr, 23 de fevereiro de 2022 (<https://www.defense.gouv.fr/operations/actualites/daman-virtual-battlespace-3-outil-simulation-au-profit-entraînements-conjoints-au-liban>).

¹² Bohemia Interactive, “BISim to provide UK mod’s core virtual simulation solution until 2027”, Bisimulations, junho de 2022 (<https://bisimulations.com/news/press-releases/bisim-provide-uk-mod%E2%80%99s-core-virtual-simulation-solution-until-2027>).

¹³ Bohemia Interactive, “BISIM” Bisimulations (<https://www.bisimulations.com/>).

sucessor, o SINETIC (Sistema de instrução e treino de tiro combate)¹⁴. Estes simuladores consistem num ambiente simulado num monitor gigante, plano ou periférico, com o qual os formandos devem interagir através de armas fictícias ou neutralizadas, ligadas ao sistema por sensores eletrônicos que permitem localizar os “tiros”. O recuo da arma é simulado graças a um sistema pneumático integrado, como no SITRAL, ou por um sistema de peso, como no simulador de tiro Eryx (SITERYX)¹⁵.



IMAGEM 3: Soldados franceses do 4º regimento de caçadores treinando em um simulador SITRAL (4º RCh).

A simulação virtual usando uma ferramenta dedicada é o modo de simulação mais usado pelas três armas. Na Força Aérea, que foi pioneira nessa área, o treinamento em simulador é obrigatório para a formação de seus pilotos. Na maioria das vezes, é uma reprodução completa da cabine de um avião, voltada para uma única tela, ou para os mais elaborados, cercada por um “geodo de safira”¹⁶ de telas que permitem uma exibição de 360° ao redor da cabine. Deve-se notar que o mesmo é verdade para pilotos remotos de drones MALE (*Medium Altitude Long Endurance*) que também são treinados em simuladores adequados¹⁷.

Outro exemplo recente é o do programa SCORPION¹⁸ que prevê a entrega conjunta de novos veículos de combate e seus simuladores dedicados, nos quais, como a

¹⁴ Lagneau Laurent, “Les forces françaises vont remplacer leurs simulateurs d’instruction au tir de combat à partir de 2023”, Opex360, 12 de junho de 2021 (<https://www.opex360.com/2021/06/12/les-forces-francaises-vont-remplacer-leurs-simulateurs-dinstruction-au-tir-de-combat-a-partir-de-2023/>).

¹⁵ Este simulador é dedicado ao treinamento de tropas no uso do lançador de mísseis antitanque de curto alcance Eryx.

¹⁶ Basquin Eric, “Simulateurs de combat aérien Rafale et Super-Étendard”, 30 de novembro de 2013 (<https://www.youtube.com/watch?v=cFte-vPGcsw>).

¹⁷ MVR Simulation, “US Army Embedded, classroom, and portable UAs simulators” (<https://www.mvrsimulation.com/casestudies/uav/us-army-embedded-classroom-and-portable-uas-simulators.html>).

¹⁸ Goarant Barbara, “La DGA choisit Diginext pour optimiser la préparation opérationnelle et l’appui aux opérations de Groupements Tactiques Interarmes (GTIA) SCORPION”, CS Group, 2017

Força Aérea, as futuras tripulações devem passar um número obrigatório de horas antes de embarcar em uma máquina real.

Por seu lado, a Marinha Francesa não fica atrás com o SIMDAV (Simulador visual de defesa). Essa plataforma, instalada sobre cilindros e cercada por grandes telas, reproduz o posto de tiro de um navio de combate. É utilizado para treinar as tropas de bordo em tiro no mar e na autodefesa da embarcação contra qualquer tipo de ameaça.

SISTEMAS DE SIMULAÇÃO INSTRUMENTADA

Nesses sistemas, as pessoas, os equipamentos e o ambiente são reais; apenas efeitos de armas são simulados. Não falamos, portanto, de um simulador, mas de um exercício de simulação porque a tecnologia é utilizada apenas para a emulação dos efeitos das armas e para a observação em tempo real da evolução do exercício. De fato, o treinamento por simulação instrumentada é feito “em rede” graças a um sistema de geolocalização, e o pessoal de supervisão tem acesso aos dados dos movimentos e ações dos treinados.

Este modo de simulação baseia-se num exercício clássico de manobra, com simulação num campo dedicado, mas destaca-se pela utilização de um sistema de infravermelhos para a simulação dos disparos. Cada arma, carregada em branco – ou “munição de prática” – é equipada com uma mira infravermelha, interagindo com uma bateria de sensores colocados nos equipamentos dos infantess ou nas viaturas¹⁹. A precisão dos engajamentos e acertos é assim otimizada, e o monitoramento em rede das operações permite que os supervisores tenham um relatório detalhado das decisões tomadas pelos treinandos, graças ao sistema CERBERE²⁰ (Centros de treinamento representativos dos espaços de batalha e restituição de engajamentos), que permite o acompanhamento em tempo real da evolução dos combates e dos danos sofridos e infligidos.

O modo de simulação mais imersivo, a simulação instrumentada é também o que mais se assemelha aos modos de simulação “antigos”, devido à sua dimensão de reprodução à escala real. Esse tipo de simulação também facilita o treinamento de braços combinados ou mesmo manobras articulares²¹.

(<https://www.csgroup.eu/fr/compresse-2017/la-dga-choisit-diginext-pour-optimiser-la-preparation-operationnelle-et-lappui-aux-operations-de-groupements-tactiques-interarmes-gtia-scorpion/>).

¹⁹ Esse modo de simulação também pode ser comparado aos exercícios da vida real dos pilotos da Força Aérea que usam ponteiros e sensores para simular disparos reais.

²⁰ Lagneau Laurent, “L’armée de terre renouvelle ses outils de simulation opérationnelle”, Opex360, 19 de janeiro de 2017 (<https://www.opex360.com/2017/01/19/larmee-de-terre-renouvelle-ses-outils-de-simulation-operationnelle/>).

²¹ Armée de terre, “Une unité britannique au CENTAC”, Defense.gouv.fr, 17 de novembro de 2010 (https://www.defense.gouv.fr/english/node_64/actuterre/archives/une-unite-britannique-au-centac).



IMAGEM 4: O sistema de simulação CERBERE.

EM DIREÇÃO A UM QUARTO TIPO DE SISTEMA DE SIMULAÇÃO?

Por vários anos, os sistemas de simulação sofreram uma grande mudança com a realidade aumentada. A meio caminho entre a simulação virtual e instrumentada, esta ferramenta oferece um treino perfeitamente imersivo graças a um dispositivo de realidade virtual, permitindo treinar com armas de efeito simulado num ambiente que pode ser real ou fictício e “aumentado” de um ambiente virtual. Entre os protagonistas destas inovações, mencionemos, por exemplo, o ProtubeVR e o seu projeto SETA²² (Sistema de treinamento tático aumentado)²³ destinado principalmente a exércitos, ou o VISIO VR que está mais vocacionado para a aplicação da lei²⁴.

À diferença da simulação instrumentada, que é limitada em seu ambiente por restrições logísticas, os sistemas de realidade aumentada podem gerar uma gama mais ampla de ambientes e situações.

Além disso, os avanços nos campos do metaverso²⁵ também podem levar a uma profunda transformação dos sistemas de simulação operacional, cada vez mais interconectando tecnologias virtuais e instrumentadas.

²² Protube VR, Project SETA (<https://defense.protubevr.com/>).

²³ ProtubeVR Defense, “Project SETA” (<https://defense.protubevr.com/>).

²⁴ VISIOV (<https://visio-vr.com/>).

²⁵ Morisson Peter, “2023 Predictions for the military and simulation industry”, Bohemia Interactive Simulations, 20 de dezembro de 2022 (<https://www.bisimulations.com/company/news/blogs/2023-predictions-military-and-simulation-industry>).



IMAGEM 5: Sistema SETA (ProTubeVR).

Nessa lógica, os simuladores de veículos blindados do campo de treinamento francês de Canjuers, no Var, permitem o treinamento separado e simultâneo de pilotos e artilheiros em dispositivos independentes, mas conectados ²⁶ . Mencionamos também os sistemas de simulação construtiva que permitem a atuação coordenada dos atores das diversas armas. Portanto, não se pode descartar que exercícios de armas combinadas em grande escala possam em breve

²⁶ Belan G., "Là où sont formés les équipages de VBCI", Forces Opérations Blog, 7 de maio de 2014 (<http://forcesoperations.com/la-ou-sont-formesles-equipages-de-vbci/>).

reunir sistemas de simulação virtual de diferentes tipos no mesmo teatro virtual de operações.

Esta rede de simuladores de combate seria caracterizada por uma implantação muito facilitada, para operações de treinamento em larga escala a um custo irrisório.

* * *

A utilização de sistemas de simulação operacional no treinamento militar apresenta inúmeras vantagens para os exércitos, nomeadamente em termos econômicos. Apesar de um custo significativo de compra e instalação, a economia em termos de logística, combustível e até munição amortiza o gasto inicial. Outra grande vantagem diz respeito à segurança do pessoal: o risco de acidente é muito mais limitado, ou mesmo inexistente dependendo do modo de simulação, graças a um ambiente seguro e controlado. Benefícios reais para os exércitos que podem assim aumentar consideravelmente e com menor custo o número de exercícios anuais oferecidos às unidades.

Embora as sessões de treinamento em simuladores nunca venham a substituir o treinamento tradicional, não é demasiado otimista prever um lugar cada vez mais importante no treinamento militar, dando força à atual lógica de digitalização do espaço de batalha²⁷. Além disso, o recrutamento dos exércitos dirige-se a um público cada vez mais habituado às novas tecnologias.

O nível de sofisticação dos simuladores está aumentando constantemente, especialmente no campo dos simuladores virtuais, e agora estamos assistindo a um desvio de seu uso inicial. De fato, há vários anos temos visto o uso de imagens extraídas desse *software* no contexto da guerra de informação. Citemos, por exemplo, a utilização do jogo ARMA III pelo Estado Islâmico para fins de propaganda²⁸ ou a utilização de um vídeo, certamente produzido com o simulador DCS (*Digital Combat Simulator*) pelo Ministério da Defesa Ucrâniano para ilustrar as supostas façanhas do fantasma de Kiev²⁹. Além disso, simuladores virtuais e videogames têm sido usados há anos para fins de propaganda, como o uso de licenças como Call of Duty ou America's Army para fins de recrutamento³⁰.

Publicado no [Cf2R](#).

***Valère Llobet e Théo Claverie** atuam como pesquisadores no Centre Français de Recherche sur le Renseignement (CF2R).

²⁷ Claverie Théo, *Les systèmes de simulation opérationnelle de l'armée française au XXI^e siècle: l'exemple des simulateurs de l'infanterie*, Mémoire de Master 2, Université Montpellier III, 2019, p. 17.

²⁸ El Ghamari, Magdalena. "Pro-Daesh jihadist propaganda. A study of social media and video games", *Security and Defence Quarterly*, vol 14, 21 de março de 2017, p. 74.

²⁹ M.R. (pseudônimo), "Martyrs de l'île des Serpents, fantôme de Kiev... L'Ukraine en quête de héros", *L'Express*, 25 de fevereiro de 2022 (https://www.lexpress.fr/monde/martyrs-de-l-ile-des-serpents-fantome-de-kiev-l-ukraine-en-quete-de-heros_2168774.html).

³⁰ Ghilionn John Mac, "Is Call of Duty a government PsyOp?", *UnHerd*, 7 de março de 2022 (<https://unherd.com/2023/03/is-call-of-duty-a-government-psyop/>).