

A aplicabilidade da simulação de combate na formação dos oficiais da linha de ensino militar bélico nos dias atuais

Rafael Schmidt*

Nelson Felippe Augusto Garcia**

Introdução

Ao se analisar a história, verificam-se registros da utilização de simulação 5.000-6.000 anos atrás, nos vales da Ásia e norte da África. Diversas civilizações empregaram conceitos de simulação para fins cotidianos ou até militares. Em 1811, contudo, o primeiro verdadeiro “jogo de guerra” foi desenvolvido por Baron von Reisswitz, que era conselheiro de guerra na Prússia(Tolk, 2012).

Atualmente, a simulação pode ser definida como um método que possibilita representar artificialmente uma atividade ou um evento real, por meio de um modelo, ou com auxílio de sistemas informatizados, mecânicos, hidráulicos ou combinados. O progresso dos métodos numéricos e o aumento extraordinário do desempenho dos computadores permitem, graças a simulações cada vez mais detalhadas, predizer o comportamento de sistemas complexos, as propriedades de novos materiais e a reprodução de fenômenos naturais, como a evolução de estrelas e do clima (Brasil, 2020a).

A simulação do combate não necessariamente exige o uso de sistemas computadorizados, podendo ser feita desde um exercício no caixão de areia até um exercício no terreno com o uso de observadores, controladores e avaliadores e sinais pirotécnicos. Partes de armamento e de viaturas podem ser empregadas como simuladores para o ensino sobre o funcionamento ou processo de manutenção. Simulação militar é a reprodução, conforme regras predeterminadas, de aspectos específicos de uma atividade militar ou da operação de material de emprego militar, utilizando um conjunto de equipamentos, softwares e infraestruturas inerentes à atividade militar (Brasil, 2020a).

Simulação virtual é a modalidade na qual são envolvidos agentes reais, operando sistemas simulados, em cenários gerados em computador. A simulação virtual substitui sistemas de armas, veículos, aeronaves e outros equipamentos cuja operação exige elevado grau de adestramento ou envolve riscos e/ou custos elevados para a operação (Brasil, 2020a).

* Maj Art (AMAN/2007, EsAO/2017). Realizou o Curso de Operação de Blindados M109 (2009). Foi instrutor no Centro de Instrução de Blindados (2009-2012) e na Simulação Virtual do Centro de Adestramento Sul (2019-2022). É mestre em administração pela Unisinos (2015). Atualmente, é aluno na ECEME.

** Maj Artilharia (AMAN/2006, EsAO/2015). Realizou o Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea da EsACosAAe em 2010. Foi instrutor do CPOR/CMSP (2017-2022). Atualmente, é aluno na ECEME.

Já a simulação viva é a modalidade na qual são envolvidos agentes reais, operando sistemas reais (armamentos, equipamentos, viaturas e aeronaves de dotação) no mundo real, com o apoio de sensores, dispositivos apontadores *laser* e outros instrumentos que permitam acompanhar as ações desses agentes e simular os efeitos dos engajamentos em que eles se envolverem (Brasil, 2020a).

Simulação construtiva é a modalidade conhecida como “jogos de guerra”, que envolve tropas e elementos simulados, operando sistemas simulados, controlados por agentes reais, normalmente em uma situação de comandos constituídos (Brasil, 2020a).

Dessa feita, este artigo pretende abordar a seguir a aplicabilidade da simulação de combate na formação dos oficiais da linha de ensino militar bélico (LEMB), tendo em vista a carência de estudos que se propõham a analisar como esse meio pode ser empregado de forma otimizada no sistema de ensino.

A simulação virtual no ensino militar

Perfil dos militares que compõem as escolas de formação da LEMB

Os militares que atualmente compõem o corpo docente das diversas escolas de formação de oficiais da linha de ensino militar bélico são os da chamada geração Z. Para Rech *et al.*, a geração Z, ou “nativos digitais”, é composta pelas pessoas nascidas na primeira metade da década de 1990, enquanto seu final ainda é indeterminado, tratando-se de uma geração cujos integrantes possuem entre 30 e 35 anos de idade. Ainda, por nascer nesse cenário atual e ser amplamente conectada, essa geração traz consigo um conceito de mundo sem nenhum limite temporal ou geográfico.

Os jovens que atingem a maioridade no século XXI passaram anos imersos em videogames e jogos multijogador complexos. Estudos do Exército dos EUA mostram que essa “geração conectada” é muito

diferente, em termos de habilidades e atitudes, de seus predecessores, sendo que suas características incluem: multiprocessamento, capacidade de executar várias tarefas (como ouvir música, falar ao celular e usar o computador) simultaneamente; variação de atenção de maneira rápida de contexto; mudança da informação, não apenas como texto, mas também como imagens e multimídia; mudança no foco da aprendizagem, da escuta passiva para a aprendizagem experimental baseada na descoberta e baseada em exemplos; mudança no tipo de raciocínio dedutivo e abstrato para o concreto; inteligência organizada em bancos de dados de fácil acesso; e comunidade de prática emergente do compartilhamento de tarefas envolvendo conhecimento tácito e explícito (Macedonia, 2002).

As gerações da sociedade da informação que frequentam os estabelecimentos de ensino do Exército estão inseridas em um mundo tecnológico. Essa geração possui características que influenciam o processo ensino-aprendizagem, tais como: hábito da pesquisa na rede mundial de computadores, rapidez de raciocínio, inquietação, permanente conexão, imediatismo, dinamismo, dificuldade de trabalhar coletivamente, pragmatismo, autodidatismo, proatividade na busca de soluções, dificuldade de selecionar dados de interesse, dificuldade de relacionamento interpessoal, entre outras. Por conseguinte, o Sistema de Educação e Cultura do Exército deve preparar-se adequadamente para lidar com essas características dos instruendos, a fim de manter a efetividade do processo educacional e a transmissão de valores essenciais ao profissional militar (Brasil, 2016).

Simulação utilizada nas escolas militares

Nos dias de hoje, a utilização da simulação como ferramenta pedagógica é bastante positiva e necessária, proporcionando ao professor e ao aluno uma visão mais real e mais rápida da realidade. Por meio do uso de *softwares*, a tecnologia pode contribuir para o desenvolvimento das práticas pelos discentes de cursos do ensino superior, de forma dinâmica e interativa. Os docentes, porém, ainda não estão suficientemente adaptados para construir e utilizar o *software* para esses fins (Khalil, 2012).

No escopo do sistema de simulação para o ensino do DECEEx, encontram-se diversas iniciativas na vertente de simulação, como, por exemplo, no Centro de Instrução de Blindados, Centro de Instrução de Mísseis e Foguetes e Centro de Instrução da Aviação do Exército. Cada um desses estabelecimentos conta com simuladores que auxiliam a especialização dos alunos que realizam cursos nas respectivas áreas e materiais, destacando-se os simuladores da família Leopard para motorista, atirador e guarnição de carro de combate, o simulador de voo de aeronave de asa rotativa e o simulador do sistema ASTROS.

A Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) e a Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME) contam com núcleos de simulação, que coordenam os exercícios de simulação construtiva, que ocorrem ao final dos respectivos cursos. Na ECEME, o exercício é realizado no viés de operações conjuntas com o AZUVER. Na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), existe o simulador de apoio de fogo (SIMAF), além do simulador de tiro de armamentos portáteis e o simulador virtual tático, nos quais são realizadas algumas atividades de simulação durante a formação do cadete.

Nos centros de instrução, como no Centro de Instrução de Blindados, a simulação virtual é amplamente utilizada para o ensino técnico e tático nos cursos e estágios ministrados. Nesse contexto, por exemplo, desenvolvem-se atividades de simulação tática nos Cursos de Operador de Leopard e Curso de Instrutor Avançado de Tiro nas cabines de simulação de Leopard. Além disso, ainda se utiliza o *software Steel Beasts* como simulador virtual tático nos estágios táticos de pelotão de exploradores e tático de blindados.

Também já se realizam, de modo consolidado, simulações virtuais com viés técnico e tático no Centro de Instrução da Aviação do Exército. No curso de piloto de combate, por exemplo, a implementação do ensino com simuladores permitiu um grande aumento no grau de realismo das missões, além da realização de atividades táticas em situações que seriam demasiadamente arriscadas, se realizadas com meios reais.

Quanto à utilização de simuladores na AMAN, destaca-se a utilização do simulador de apoio de fogo para a formação dos cadetes de artilharia, que passam

pelo simulador antes da realização das escolas de fogo previstas. Além disso, ainda é verificada a utilização desse simulador pelos cadetes de outros cursos, como do 2º ano do Curso de Cavalaria, para instrução de morteiro 81mm, oportunidade na qual eles conseguem praticar a observação do tiro, a técnica do material e o cálculo do tiro. Nesse sentido, a utilização do simulador de apoio de fogo, como ferramenta de ensino, foi colocada como elemento positivo, que contribuiu para a formação do cadete em termos qualitativos. É reiterada, inclusive, a necessidade de mais tempo no simulador para um melhor aproveitamento da atividade de ensino (Neto, 2022b).

No que tange a simuladores táticos, na AMAN, pode-se verificar que as possibilidades de emprego do *software VBS3* e das ferramentas auxiliares que ele possui – como o *chalkboard*, o *Fir Direction Center* e a inteligência artificial, por exemplo –, podem sugerir que ele é uma ferramenta eficaz para o processo ensino-aprendizagem dos cadetes. O emprego, pelo Curso de Cavalaria, do ambiente virtual por meio do VBS3, conforme o Plano de Disciplinas previsto, demonstra que essa ferramenta pode ser muito válida, possibilitando ao cadete o treinamento das técnicas, táticas e procedimentos das frações com situações simuladas, criando um ambiente propício para a absorção dos conhecimentos, antes apenas visualizados em projeções de slides ou vídeos e, agora, podendo ser experimentados *in loco* (Neto, 2022a).

O VBS3 pode ser uma ferramenta pertinente para o ensino dos cadetes na AMAN devido à sua diversa gama de possibilidades e funcionalidades, que podem ser moldadas de acordo com as demandas inerentes ao PLADIS do Curso de Cavalaria, mas podendo se estender facilmente para as demais armas, quadro e serviço (Neto, 2022a).

Na Vasil Levski National Military University (NMU), o VBS3 é utilizado como simulador virtual e fornece um ambiente de treinamento virtual para aplicações de treinamento e ensaio de missões. Esse *software* impõe o treinamento cognitivo em um contexto situacional, resultando em assimilação mais rápida do conteúdo, maior retenção e integração dos principais objetivos do treinamento. Ele fornece uma plataforma aberta para ajudar os alunos no treinamento a

aprender os procedimentos táticos, repetir as missões, conhecer o ambiente operacional, analisar situações (ajudar a tomar a decisão) e praticar operações de armas combinadas (Penchev, 2020).

No âmbito dos órgãos de formação de oficiais da reserva (OFOR) espalhados pelo Brasil, a utilização da simulação se dá pela proximidade e possibilidade dos simuladores. Órgãos como o Centro de Preparação de Oficiais da Reserva de São Paulo (CPOR/SP) e CPOR do Rio de Janeiro (CPOR/RJ) têm se valido, anualmente, do SIMAF/AMAN para consolidação dos conhecimentos inerentes à formação do oficial R/2 de artilharia. A utilização da simulação dos subsistemas de artilharia tem proporcionado a esses estabelecimentos de ensino a condução de suas escolas de fogo, em que é empregado o tiro real em melhores condições, proporcionando melhor aproveitamento e redução de custos com munições de artilharia.

Verifica-se, assim, que o uso dos simuladores é muito válido no contexto de formação de oficiais do Exército, além de ser dinâmico e passível de ser utilizado em uma ampla gama de atividades previstas nos planos de disciplinas dos cadetes e alunos. Destaca-se, contudo, que, embora existam centros pioneiros no desenvolvimento e prospecção de atividades de ensino com apoio de simulação, algumas escolas e centros de formação de grande relevância, como os núcleos e centros de formação de oficiais da reserva, não contam com seções de simulação e dependem de pedidos de cooperação de instrução (PCI) para realizar alguma atividade de simulação, não se configurando como prática recorrente.

Os simuladores empregados pelo Exército Brasileiro evidenciam o incremento do seu uso na instrução militar, fomentando a geração de capacidades militares necessárias à transformação da Força Terrestre e possibilitando a interação do combatente com os modernos materiais de emprego militar. Dessa forma, contribuem com o desenvolvimento da Força, por meio do treinamento continuado, diminuindo os custos e os riscos próprios das atividades militares (Amorim e Santos, 2022).

A simulação como ferramenta para ganho cognitivo

A simulação constitui-se uma ferramenta primordial para o ganho cognitivo. No âmbito do Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEEx), sua utilização é regulada por meio da *Diretriz de Gestão do Sistema de Simulação para o Ensino* do Departamento de Educação e Cultura do Exército (SIMENS/DECEEx). Para adequar-se às novas demandas provenientes do aluno, hoje completamente inserido no mundo digital, o Sistema de Ensino do Exército prescreve ordens e procedimentos a serem adotados para o emprego de simulação no ensino militar (Bodart, 2019).

De acordo com essa diretriz, o foco principal da simulação é servir como ferramenta necessária ao desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem, tendo fim exclusivamente pedagógico. Em sua concepção, a utilização da simulação jamais irá se constituir em uma atividade-fim ou objetivo principal, constituindo-se uma mera ferramenta auxiliadora no ensino dos discentes.

Para Gomes (2019), o corpo docente de um estabelecimento de ensino que se dispõe a empregar a simulação deve possuir não só o conhecimento inerente à atividade militar que está sendo empregado, mas também às possibilidades em que a simulação pode ser explorada, maximizando todo o processo ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, a Diretriz de Gestão do Sistema de Simulação para o Ensino do Departamento de Educação e Cultura do Exército (SIMENS/DECEEx) corrobora que:

O simulador pode prover o realismo técnico, ergonômico e funcional, mas jamais substituirá o papel do docente na concepção e na condução do treinamento dentro de um cenário realista e compatível com os objetivos propostos. Reforçase que aquele que utiliza essa ferramenta deve conhecer as possibilidades e limitações dos sistemas de simulação e softwares empregados. Não é desejável o emprego desses meios por neófitos (Brasil, 2016a).

Outrossim, é importante ressaltar que, por mais valioso e cercado de possibilidades que seja o

emprego da simulação, sua utilização tem seu foco na efetividade da aprendizagem. Conforme a Diretriz de Educação e Cultura do Exército,

O emprego de técnicas de simulação e de simuladores vem ao encontro das necessidades de racionalização de custos, de material e de pessoal e do aumento da efetividade na aprendizagem.

Em suma, para uma formação adequada às atuais necessidades do Exército Brasileiro, especialmente no que se refere à formação do oficial da LEMB, é imprescindível a preparação dos estabelecimentos de ensino para a introdução de práticas educacionais inovadoras, com o emprego de modernas metodologias pedagógicas para o desenvolvimento de competências essenciais ao profissional militar. Essa nova perspectiva implica atualizações nas matrizes curriculares, adequada capacitação e constante atualização dos docentes para atuarem em um ambiente educacional dinâmico, estimulante, desafiador e sincronizado com o processo de transformação (Brasil, 2023).

O ensino por competências

O ensino por competências busca desenvolver a autonomia e o pensamento crítico e reflexivo e deve necessariamente ser contextualizado em situações passíveis de serem vivenciadas pelo discente, quando de sua atuação profissional ou em sua vida cotidiana (Brasil, 2022).

Já o pensamento crítico é um fundamento do ensino por competências, visando o desenvolvimento da habilidade cognitiva de receber argumentos de outra pessoa, interpretá-los e estabelecer uma argumentação própria e sólida sobre o assunto, analisando as consequências de suas decisões. Desenvolve-se o pensamento crítico estimulando a curiosidade, a vontade de aprender e o raciocínio lógico, por exemplo (Brasil, 2022).

Perrenoud afirma que as competências são uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem se limitar a eles. A competência consiste mais notadamente em detectar, aos poucos, analogias que não se mostram à primeira vista (Perrenoud, 1999).

Quanto ao ensino por competências, essa transformação não implica a supressão de conteúdos e disciplinas, mas a alteração de seus papéis, tornando-os instrumentos para a solução de problemas reais, de modo a introduzir os módulos de ensino (agrupamento de disciplinas), favorecendo e estimulando a simulação da realidade, que é caracterizada pela complexidade, em que a solução dos problemas exige a integração de saberes (Machado, 2019).

Dentro do perfil de aluno, o eixo transversal está relacionado aos conteúdos atitudinais bem como às capacidades cognitivas, físicas, motoras e valores, sem os quais as competências não serão mobilizadas. Os conteúdos atitudinais são baseados em processos de aprendizagem individuais e sociais, e as capacidades cognitivas ou físicas e motoras são fundamentais para que o discente esteja apto a concluir uma tarefa, mobilizando uma competência. Podem ser preexistentes ou desenvolvidas, de forma planejada, ao longo das atividades de ensino. Apenas conhecer algo não se configura em uma competência e somente a aplicação desse conhecimento pode ser considerada como tal (Brasil, 2022).

O funcionamento cognitivo pertence tanto à ordem da repetição como à ordem da criatividade, pois a competência, ao mesmo tempo em que mobiliza a lembrança das experiências passadas, livra-se delas para sair da repetição, para inventar soluções parcialmente originais, que respondem, na medida do possível, à singularidade da situação presente. A ação competente é uma “invenção bem-temperada”, uma variação sobre temas parcialmente conhecidos, uma maneira de reinvestir o já vivenciado, o já visto, o já entendido ou o já dominado, a fim de enfrentar situações inéditas o bastante para que a mera e simples repetição seja inadequada. As situações tornam-se familiares o bastante para que o sujeito não se sinta totalmente desprovido (Perrenoud, 1999, p. 34).

Os conceitos e construções alicerçados no ensino por competências ratificam a importância do saber fazer e da prática no processo ensino-aprendizagem como forma de fazer o aluno sair do estabelecimento de ensino mais apto a desempenhar suas atribuições funcionais. Ou seja, quanto mais familiaridade o aluno, nos diversos níveis, tiver com os processos que irá executar na sua vida profissional, melhor ele

desempenhará suas atribuições. Nesse sentido, devem ser empregadas ferramentas didáticas que possam aprimorar o aprendizado do discente por meio de

experiências, o que corrobora a utilização de simuladores para esse fim.

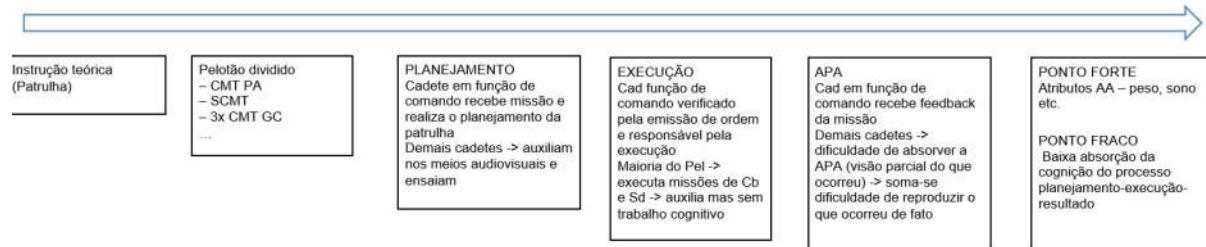
NÍVEL/ ESCOLA	FORMATO EXERCÍCIOS	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS	OBSERVAÇÕES
FORMAÇÃO AMAN, CPOR E NPOR	Exercício de simulação virtual – Simulador Virtual Tático VBS3	Exercícios de técnicas individuais Exercícios de técnicas coletivas de fração Exercícios de dupla ação (pequenas frações)	1. Praticar técnicas de orientação de campanha, condução de tiro indireto. 2. Praticar técnicas de maneabilidade de GC, maneabilidade de carros de combate, praticar reconhecimento e ocupação de posição de bateria, ocupação de área de trens entre outros, planejamento e ocupação de posição defensiva. 3. Exercícios ofensivos, como ataque coordenado integrando funções de combate com elementos de apoio de fogo e engenharia. 4. Exemplos didáticos para instrução.	1. Os exercícios individuais virtuais servem para ambientar os instruendos com técnicas básicas, gerando um melhor aproveitamento nas instruções práticas. 2. Os exercícios coletivos em simulação virtual permitem aos instruendos a compreensão de certos aspectos a partir de imagens como dispersão de carros, de tocas, recobrimentos de posições de tiro entre outros que podem ser explorados. Ressalta-se que, nesse caso, todos os alunos poderiam planejar e implementar, no terreno virtual, as suas posições defensivas ou um planejamento de emboscada de uma patrulha, por exemplo, e posteriormente verificar se foi adequada, situação que não é viável em exercício real, em que normalmente apenas um aluno planeja e comanda e os demais ficam em funções subalternas. 3. Nesse caso, pode ser utilizada uma parcela dos alunos para compor a fração oponente realizando seu planejamento defensivo ou ofensivo. Nesse sentido, a atividade ganha em muito em termos de dinamismo e realismo, visto que a situação de figurações com pouca liberdade de ação em situações reais se distancia em muito de situações de emprego real, em que é esperado que o inimigo se comporte de maneira mais ativa. 4. O instrutor pode se valer da simulação virtual para explicar de modo intuitivo com imagens, vídeos e até mesmo rodando o <i>software</i> em tempo real, aspectos doutrinários, como montar uma posição defensiva com obstáculos de lançamentos no terreno, explicando conceitos de afunilamento etc. Pode também ser lançado no <i>software</i> , de maneira intuitiva, calco de manobra, por exemplo.

NÍVEL/ ESCOLA	FORMATO EXERCÍCIOS	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS	OBSERVAÇÕES
FORMAÇÃO AMAN, CPOR E NPOR	Exercício de simulação virtual – Simulador de Apoio de Fogo	Exercícios de execução de tiro indireto	<p>1. Praticar a locação de alvos e condução do tiro pelo combatente de qualquer arma e/ou pelo observador de artilharia.</p> <p>2. Praticar a integração dos subsistemas (linha de fogo, observação e central de tiro), empregando morteiro 81mm e 120mm para cavalaria e infantaria e obuseiro 105mm e 155mm para artilharia.</p>	
	Exercício de simulação viva com apoio de simulação virtual	Exercício com frações em exercício em campanha sensorizados e com algumas funções em ambiente virtual de modo integrado.	Subunidade sensorizada realizando um ataque coordenado a uma posição, e elementos de reconhecimento como SARP, radar de vigilância, frações de engenharia realizando desminagem e abertura de brecha, observador avançado conduzindo fogos e verificando seus efeitos em simulação virtual.	* Os efeitos dos fogos desencadeados virtualmente causarão baixas nas tropas no terreno, tendo em vista a localização GPS proporcionada na simulação viva. A principal vantagem dessa modalidade é a integração e a possibilidade de executar algumas tarefas de maior risco no ambiente virtual sem haver o efeito “tá considerado” no exercício que dá uma visão equivocada e incompleta para o instruendo.

Quadro 1 – Simulação virtual em atividades de ensino

Fonte: Os autores

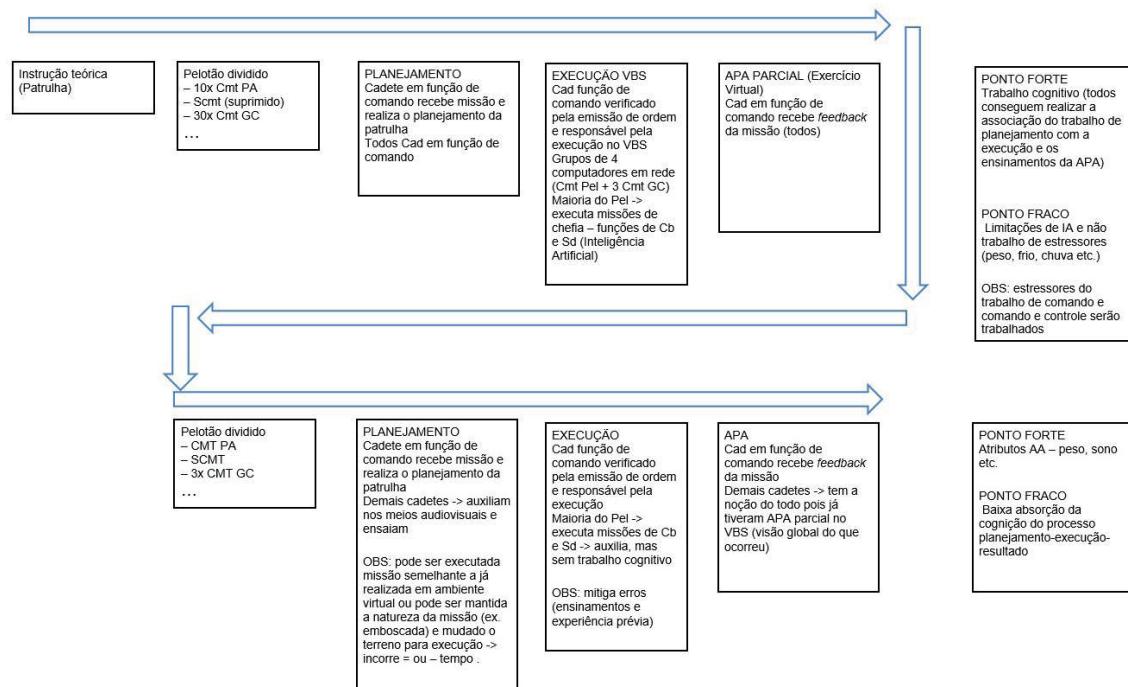
Fluxograma de processo de aprendizagem AMAN (exemplo - simplificado)



Quadro 2 – Processo de aprendizagem AMAN

Fonte: Os autores

Proposta de fluxograma de processo de aprendizagem com simulação virtual AMAN (exemplo simplificado)



Quadro 3 – Processo de aprendizagem com simulação virtual AMAN

Fonte: os autores

Conclusão

O processo ensino-aprendizagem voltado ao mundo em constante mudança, com o nível de complexidade maximizado e volátil, deve exigir novas capacidades das novas gerações de oficiais. Dessa maneira, cabe aos estabelecimentos de ensino e aos seus gestores e planejadores a constante adaptação e antevista, a fim de formar e aperfeiçoar os oficiais que dotarão os corpos de tropa do Exército Brasileiro.

Verifica-se que o grande avanço no setor de processamento de dados e computação permitiu o aprimoramento e o desenvolvimento de ferramentas de simulação cada vez mais completas, realistas e acessíveis em diversos segmentos, especialmente na simulação virtual. Destaca-se, assim, o segmento militar, que envolve atividades de alto custo, de risco e de difícil replicação em situação de paz, particularmente no que tange ao ensino, devido a restrições de meios e campos de instrução ou áreas compatíveis.

A simulação virtual fornece soluções para aprimorar os processos de aprendizagem nos bancos escolares. Ela viabiliza a utilização de técnicas como demonstração de cenários e técnicas em ambiente virtual, a exemplo de bases logísticas, ataques de aeronaves e meios de apoio de fogo, e a execução de exercícios de planejamento, a exemplo da utilização de recursos do VBS3, como o *chalkboard*, que permite a emissão de ordens no cenário virtual.

Ela permite, também, a execução de procedimentos e técnicas para a condução de tiros indiretos, a exemplo do morteiro 81mm e 120mm, e de artilharia 105mm e 155mm, que podem ser conduzidos em simuladores de apoio de fogo, permitindo a visualização dos efeitos dos fogos, bem como da condução de tiro, agregando maior realismo e economicidade.

Possibilita, ainda, a execução de tarefas táticas simples, como maneabilidade de frações a pé e de seções e pelotões mecanizados e blindados, a execução de manobras complexas integrando funções de combate, a exemplo de exercícios táticos de nível subunidade com obstáculos e apoio de fogo, e a execução de exercícios de condução do tiro indireto.

Demais aplicações da simulação virtual se dão no contexto de complementar outras modalidades de simulação, como a construtiva e a viva. Nesses casos, ela pode ser utilizada para replicar ações específicas, como atividades de reconhecimento, atividades de ataques aéreos, condução de fogos, entre outros.

Por fim, constata-se que a inserção de simulação virtual nos processos de ensino formais, inserida na grade curricular das escolas de formação, seria de grande valia para a melhor formação dos militares.

Referências

AMORIM, Rodolfo Leonardo Borges Carneiro; SANTOS, Anderson Wallace de Paiva. A Experiência do Exército Brasileiro. As Inovações Tecnológicas de Simulação Aplicada no Processo Ensino-Aprendizagem. *Military Review*, 2022.

BODART, Alfredo Ferreira. **O emprego da simulação no processo ensino-aprendizagem na consecução dos objetivos do PLADIS do subsistema Observação dos Cadetes de Artilharia da AMAN**. Rio de Janeiro, 2019.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior. **Diretriz de Educação e Cultura do Exército Brasileiro 2016-2022 (EB20D-01.031)**. Brasília. BE 6, de 12 de fevereiro de 2016a.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Caderno de Instrução Emprego da Simulação. EB70- CI-11.441.** Ed. experimental. Brasília, DF, 2020a.

BRASIL. Exército Brasileiro. Departamento de Educação e Cultura do Exército. **Instruções Reguladoras do Ensino por Competências (IREC-EB60-IR-05.008).** 4. ed. 2022.

BRASIL. Exército Brasileiro. Departamento de Educação e Cultura do Exército. Portaria nº 050-EME, de 6 de junho de 2023: **Diretriz de Educação e Cultura do Exército Brasileiro 2023-2027.** Brasília, DF, 2023.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Diretriz de Gestão do Sistema de Simulação para o Ensino do DECEEx – SIMENS.** Portaria 056-DECEEx, de 26 de abril de 2016. Brasília, DF, 2016.

MACEDONIA, Michael. **Games, simulation, and the military education dilemma.** In: Internet and the University. 2001 Forum. Cambridge: MA: Educause, 2002. p. 157-167.

NETO, Efísio Alves ROLIM; NETO, Jerson Geraldo. Multiplicidade de Emprego do Simulador de Apoio de Fogo da AMAN para Condução do Tiro Indireto. **Revista Agulhas Negras**, v. 6, n. 8, p. 196-209, 2022b.

NETO, Jerson Geraldo. Emprego do software Virtual Battlespace Simulator 3 como Ferramenta de Apoio ao Ensino dos Cadetes da AMAN. **Revista Agulhas Negras**, v. 6, n. 7, p. 157-171, 2022a.

PENCHEV, Georgi Borisov. The use of constructive and virtual simulation technologies for skills training in military education. **Scientific Journal of the Military University of Land Forces**, v. 52, 2020.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as Competências desde a Escola.** Porto Alegre: Artmed, 1999.

RECH, Isabella Maria; VIÉRA, Marivone Menuncin; ANSCHAU, Cleusa Teresinha. Geração Z, os nativos digitais: como as empresas estão se preparando para reter esses profissionais. **Revista Tecnológica**, v.6, n. 1, p. 152-166, 2017/1.

TOLK, A. 2012. **Engineering principles of combat modeling and distributed simulation.** New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP. Campinas/2012. **O Uso da Tecnologia de Simulação na Prática Docente do Ensino Superior.** Khalil, Renato Fares (Universidade Católica de Santos – UNISANTOS).