

# **SOFTWARE COMBATER: UMA POSSIBILIDADE DE INOVAÇÃO NAS INSTRUÇÕES DE ORGANIZAÇÃO E EMPREGO DAS ARMAS DA ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE SARGENTOS DAS ARMAS**

2º Sgt Cav nº 202 – EVERTON CERQUEIRA DA SILVA  
2º Sgt Cav nº 210 – LEONARDO AUGUSTO DE JESUS FURTADO GONÇALVES  
2º Sgt Cav nº 212 – EDGAR AUGUSTO NASCIMENTO KANZLER  
2º Sgt Cav nº 216 – FELIPE SOUZA DE OLIVEIRA  
2º Sgt Cav nº 218 – ANDERSON DOUGLAS FERREIRA AMARAL

Orientador: Cap Cav Felipe Andre Streppel Drehmer

## **RESUMO:**

Este artigo analisa a viabilidade de implementar o software COMBATER na Escola de Aperfeiçoamento de Sargentos das Armas (EASA), com foco na instrução de Organização e Emprego das Armas (OEA). A pesquisa qualitativa baseia-se em revisão de literatura e análise documental para avaliar como a simulação construtiva pode aprimorar as competências dos sargentos aperfeiçoados. Destacam-se os benefícios pedagógicos do software, comparando sua eficácia com a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), onde o COMBATER é utilizado com sucesso. A integração do software na EASA é detalhada considerando infraestrutura, materiais, licenças e formação de pessoal. Os resultados indicam que a adoção do COMBATER representa um avanço significativo na modernização do ensino, promovendo uma formação mais eficaz e alinhada com as tendências tecnológicas atuais. Conclui-se que a implementação do COMBATER na EASA não só moderniza o ensino como também aplica as melhores práticas observadas na EsAO.

Palavras-chave: Simulação; Simulação Construtiva; Software COMBATER; Aperfeiçoamento.

## **1 INTRODUÇÃO**

Vivemos em uma época de transformações rápidas e constantes em todos os aspectos da sociedade, especialmente na área da tecnologia. Essas mudanças são impulsionadas por avanços significativos como o aumento do poder computacional, a automação de atividades operacionais e a integração de tecnologias como a Internet das Coisas (IoT) e a Inteligência Artificial (IA). Dentro do campo educacional, essa dinâmica transforma a abordagem pedagógica, integrando novas ferramentas e metodologias.

Neste contexto a Quarta Revolução Industrial, ou Indústria 4.0, é um fenômeno que foca no aumento da eficiência e produtividade por meio de tecnologias avançadas, como IA, IoT e computação em nuvem. Este avanço impacta significativamente o sistema internacional, promovendo a integração dos campos político, econômico, social e cultural. No âmbito educacional, a simulação se destaca como uma ferramenta pedagógica essencial, sendo amplamente adotada por instituições modernas devido à sua capacidade de criar ambientes de aprendizagem imersivos e interativos. A simulação permite que estudantes e profissionais pratiquem habilidades em um ambiente controlado e seguro, reduzindo custos de trei-

namento e melhorando a retenção de conhecimento. Empresas de tecnologia e instituições militares utilizam a simulação para treinar equipes em cenários complexos e de alto risco, destacando sua importância na preparação e capacitação contínua.

Segundo Almeida et al. (2023), as forças armadas ao redor do mundo estão adotando cada vez mais softwares de simulação para intensificar o treinamento de suas tropas. Esses recursos são usados em ambientes virtuais que reproduzem o mundo real, aprimorando o conhecimento dos militares na evolução da arte da guerra. Por exemplo, países centrais como Estados Unidos, Alemanha e Inglaterra realizam exercícios para estudar possíveis ameaças à ordem mundial atual, com a simulação computacional sendo altamente desejável pela possibilidade de repetir os exercícios quantas vezes forem necessárias. No Brasil, o Exército utiliza simuladores desde o início do século XXI, o Comando de Operações Terrestres (COTER) é responsável pelos simuladores para a preparação e emprego da Força Terrestre, além de fornecer suporte a outros sistemas de simulação, destacando-se o treinamento por meio de simuladores virtuais e construtivos.

Nesta ótica, a PORTARIA - DECEEx / C Ex nº 545, DE 19 DE MARÇO DE 2024,

estabelece a Diretriz de Gestão do Sistema de Simulação para o Ensino (SIMENS) do Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEEx). Esta diretiva formaliza a estrutura, o modelo de gestão e o funcionamento do SIMENS, enfatizando sua importância como uma ferramenta pedagógica essencial no processo de ensino-aprendizagem militar. A diretiva destaca a necessidade de integrar a simulação em todos os estabelecimentos de ensino do DECEEx, visando melhorar a prática instrucional e garantir a eficácia na preparação para o combate. (BRASIL, 2024)

Sob essa perspectiva, observa-se a necessidade de implementar o uso de simulação na EASA, visando alinhar-se às diretivas do DECEX e adequar-se às novas práticas tecnológicas. A proposta busca possibilitar que a EASA se adapte ao uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino, promovendo

a modernização e a eficácia das instruções militares, e garantindo uma formação mais robusta e alinhada com as demandas contemporâneas.

## 1.1 QUESTÃO DE ESTUDO

Como a Simulação através do Software Combater pode contribuir na instrução de Organização e Emprego das Armas (OEA) da Escola de Aperfeiçoamento de Sargentos das Armas (EASA)?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivos Geral

Analisar as possíveis contribuições da simulação construtiva com o software COMBATER, como ferramenta pedagógica nas instruções de OEA da EASA.

### 1.2.1 Objetivos Específicos

Apresentar simulação como ferramentas pedagógicas; Apresentar o Software COMBATER e as suas possibilidades;

Traçar um paralelo do uso do Software COMBATER no ensino da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) com o possível ensino na EASA;

Exemplificar algumas formas de uso do Software COMBATER nas instruções de OEA na EASA;

Apresentar como o Software COMBATER poder ser implantado na EASA.

## 1.3 METODOLOGIA

Este estudo emprega uma metodologia qualitativa, baseada na revisão de literatura e análise documental, incluindo manuais do software COMBATER, diretrizes militares e publicações acadêmicas. A pesquisa visa avaliar a viabilidade e os benefícios da implementação do software COMBATER na EASA, considerando o aprimoramento das competências dos sargentos e a eficiência das instruções.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 A SIMULAÇÃO COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS

Os simuladores educativos representam uma aplicação prática do modelo pedagógico de aprendizagem experiencial, conhecido como “experiential learning”, que enfatiza a abordagem “aprender fazendo” (learning by doing). Esta metodologia permite que os alunos tenham um papel ativo e central no processo de aprendizagem, o que se demonstra ser significativamente mais eficaz do que métodos tradicionais baseados apenas em instrução passiva. A ideia é apoiada por uma citação frequentemente atribuída a Confúcio: “Eu escuto, eu esqueço; eu vejo, eu entendo; eu faço, eu aprendo”. Dessa forma, os simuladores não apenas facilitam a compreensão teórica, mas também fortalecem a retenção do conhecimento através da prática ativa. (PEARSON, 2022)

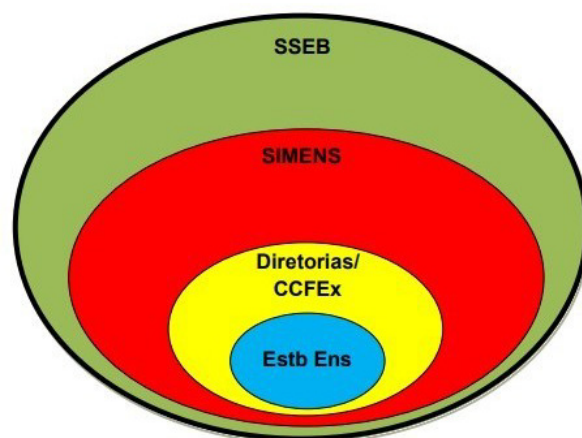
Baseado nisso, é importante considerar a Pirâmide de Aprendizagem de Glasser, que demonstra que os alunos retêm 80% do que fazem e 95% do que ensinam aos outros. A simulação se enquadra nesses níveis mais altos de retenção, pois envolve a prática ativa e a possibilidade de os alunos discutirem e ensinarem seus pares durante os exercícios. Isso torna a simulação uma ferramenta pedagógica ainda mais poderosa, garantindo não apenas a compreensão teórica, mas também a aplicação prática e a internalização do conhecimento, preparando os alunos de forma mais completa para situações reais.

Adicionalmente, os simuladores proporcionam um ambiente seguro, onde os alunos podem engajar-se em práticas sem os riscos associados a situações reais, onde erros podem ter consequências graves. Isso é especialmente relevante em contextos delicados onde a in experiência pode levar a falhas críticas. Além disso, essas ferramentas suportam a aprendizagem no próprio ritmo do estudante e oferecem feedback imediato, características que os alinham parcialmente às ferramentas de aprendizagem adaptativa. Os simuladores variam em complexidade e interação, desde simulações envolven-

do atores até ambientes de realidade virtual que ajustam dinamicamente os desafios com base nas ações do usuário, tornando-os ferramentas pedagógicas extremamente versáteis e eficazes. (PEARSON, 2022)

A diretriz de gestão do Sistema de Simulação para o Ensino (SIMENS) do DECEX estabelece que suas finalidades incluem a definição dos objetivos, estrutura, modelo de gestão e funcionamento do SIMENS, além de coordenar e orientar a utilização de simuladores e sistemas de simulação nos estabelecimentos de ensino subordinados. Além disso, busca institucionalizar a simulação como técnica de ensino baseada em tarefas, orientando a participação dos integrantes no desenvolvimento do Sistema de Simulação do Exército Brasileiro (SSEB) e estimulando o uso da simulação como ferramenta didática para melhor dinâmica de aprendizagem e uso de recursos tecnológicos no ambiente educativo (BRASIL, 2024)

Figura 1 - ORGANIZAÇÃO DO SSEB



Fonte: BRASIL (2016)

Dentro do SIMENS, há várias iniciativas de simulação em centros de instrução e escolas militares como a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) e a Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), além de centros especializados como o Centro de Instrução de Blindados, o Centro de Instrução de Mísseis e Foguetes e o Centro de Instrução da Aviação do Exército. Esses estabelecimentos empregam a simulação como

uma ferramenta educacional integrante do seu currículo, realizando atividades que vão desde simulações técnicas e procedimentais até simulações táticas e de estados-maiores, adaptadas às necessidades específicas de cada unidade e curso oferecido. (SCHMIDT, 2023)

Na AMAN, por exemplo, são utilizados diversos simuladores como o Simulador de Apoio de Fogo (SIMAF), simuladores de tiro de armamentos portáteis e o Simulador Virtual Tático VBS3, apesar das simulações táticas virtuais ainda não serem consideradas uma parte essencial da formação dos cadetes. Por outro lado, na EsAO e na ECEME, os núcleos de simulação são responsáveis pela coordenação de exercícios de simulação construtiva que ocorrem durante o ano. Na ECEME, destacam-se as operações como a Operação ONIX, realizada em conjunto com a EsAO, e o AZUVER, que integra esforços das três forças armadas, demonstrando a importância estratégica da simulação na preparação avançada dos oficiais. (SCHMIDT, 2023)

### 2.1.1 Tipos de Simulação

De acordo com o FALCI (2019), existem três tipos principais de simulação utilizados pelo Exército Brasileiro: simulação viva, simulação virtual e simulação construtiva. Cada tipo tem características específicas que atendem a diferentes necessidades de treinamento.

**1. Simulação Viva:** Esta modalidade envolve pessoas reais operando sistemas reais no mundo real, auxiliados por sensores e dispositivos apontadores “laser”. É utilizada

principalmente para adestramento em situações de combate realistas, como o uso do Dispositivo de Simulação de Engajamento Tático (DSET).

**2. Simulação Virtual:** Envolve agentes reais operando sistemas simulados ou gerados em computador. Este tipo de simulação é usado para substituir sistemas de armas, veículos e outros equipamentos que exigem um elevado grau de adestramento ou que envolvem riscos e custos elevados. Sua principal aplicação está no desenvolvimento de técnicas e habilidades individuais.

**3. Simulação Construtiva:** Envolve tropas e elementos simulados, operando sistemas simulados controlados por agentes reais, geralmente em situações de comandos constituídos. Este tipo de simulação é frequentemente utilizado para o adestramento de comandantes e estados-maiores no processo de tomada de decisão e no funcionamento de postos de comando e sistemas de comando de controle.

A simulação construtiva, em particular, é uma ferramenta poderosa para demonstrações e apoio a atividades complexas e de alto custo que não podem ser realizadas constantemente de forma real. Esta modalidade de simulação permite a criação de cenários complexos e detalhados, reproduzindo situações que seriam complexas de serem demonstradas em um ambiente real devido às limitações financeiras e logísticas. Ao utilizar a simulação construtiva, os alunos podem experimentar e interagir com essas situações, o que facilita o entendimento e a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos.

Outra vantagem significativa da simulação construtiva é a capacidade de personalizar os cenários de acordo com os objetivos específicos do curso ou da disciplina. Isso permite que os instrutores adaptem o conteúdo de forma precisa às necessidades de seus alunos, oferecendo uma experiência de aprendizagem mais relevante e focada.

## 2.2 O SOFTWARE COMBATER

O software COMBATER foi desenvolvido pela empresa francesa Masa Group<sup>1</sup> e é comercializado para países membros da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) e seus aliados. Em 2013, o Brasil começou a adquirir o software Sword, adotando a nomenclatura COMBATER.

Segundo o manual do guia do usuário da MASA (2017), o Sistema Combater é uma ferramenta de simulação construtiva automatizada, projetada para o treinamento de militares em níveis táticos. Ele é capaz de simular operações militares em diversos contextos, incluindo situações convencionais e de segurança, como as operações de Garantia da Lei e da



Ordem (GLO). O software permite a simulação de ações em múltiplos níveis, desde pequenas unidades (como companhias e esquadrões) até unidades maiores (como batalhões, regimentos), ajustando-se à doutrina militar do Exército Brasileiro.

O Combater possui recursos, como a capacidade de ser utilizado remotamente via Internet, integração com sistemas de Comando e Controle (C2), e a possibilidade de se conectar a outros simuladores por meio de uma arquitetura de alto nível. Isso permite a distribuição das tarefas de simulação entre diversos computadores, evitando problemas de desempenho.

*1 MASA Group é uma empresa francesa especializada no desenvolvimento de softwares de simulação e inteligência artificial para treinamento militar e gerenciamento de crises, reconhecida por suas soluções*

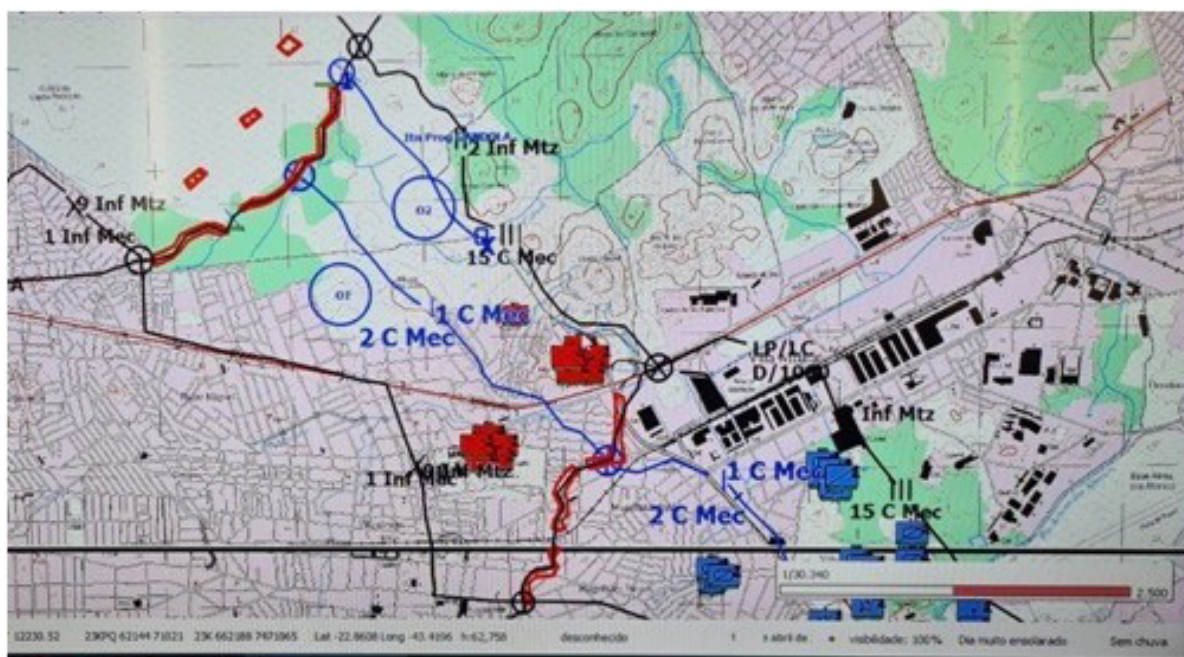
*inovadoras em simulação construtiva.*

Utilizando modelos computacionais, o programa simula cenários de combate e realiza experimentos para entender o comportamento das unidades militares e avaliar estratégias táticas. Ele representa unidades e equipamentos em um ambiente virtual que corresponde a uma área geográfica específica.

O Combater permite a visualização do terreno virtual com base em cartas topográficas e dados de geoinformação, como informações de elevação, dados vetoriais e imagens. Além disso, o software facilita o uso de símbolos militares conforme o padrão definido pelo manual de abreviaturas do Exército Brasileiro, eliminando a necessidade de softwares adicionais para a criação desses símbolos.

O COMBATER é um sistema de simulação capaz de simular ações militares de uni-

**Figura 2 – Manobra do Curso de Cavalaria da EsAO representada no Software Combater**



Fonte: BRASIL (2022)

dades de campo. Ele permite a customização de diferentes tipos de veículos, pessoal, sistemas de armas, sensores e mecanismos de proteção ativa, replicando a resposta das unidades reais.

As unidades simuladas possuem comportamentos inteligentes, podendo executar missões autônomas como “Reconhecer área”, “Marcha para combate”, “Defender” e “Ocupar

Zona de Reunião”, seguindo a doutrina militar configurada no sistema. O COMBATER também simula objetos dinâmicos como barreiras e incêndios, que podem influenciar as ações das unidades. As interações ocorrem em um terreno virtual gerado a partir de dados geoespaciais, permitindo a adaptação das unidades ao ambiente. Esse sistema integra elementos

físicos e comportamentais para criar cenários táticos realistas que desafiam o usuário a resolver problemas e alcançar metas operacionais.

### 2.3 O USO DA SIMULAÇÃO NA ESAO COMO MODELO PARA EASA

A Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) prepara há mais de um século oficiais intermediários do Exército e forças coirmãs para os desafios contemporâneos, utilizando o “ensino por competências”, reconhecido por sua eficácia acadêmica. Apesar da qualidade dessa metodologia, a EsAO enfrenta estagnação no uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino. Desde a inauguração do Pavilhão General Ayrosa no final da década de 1990, não houve mudanças significativas no uso da tecnologia no processo educacional. A implementação do “ensino assistido por tecnologias digitais” tornou-se necessária para acompanhar a evolução tecnológica e atender às demandas dos alunos, garantindo a excelência na formação dos capitães-alunos. (BRASIL, 2022)

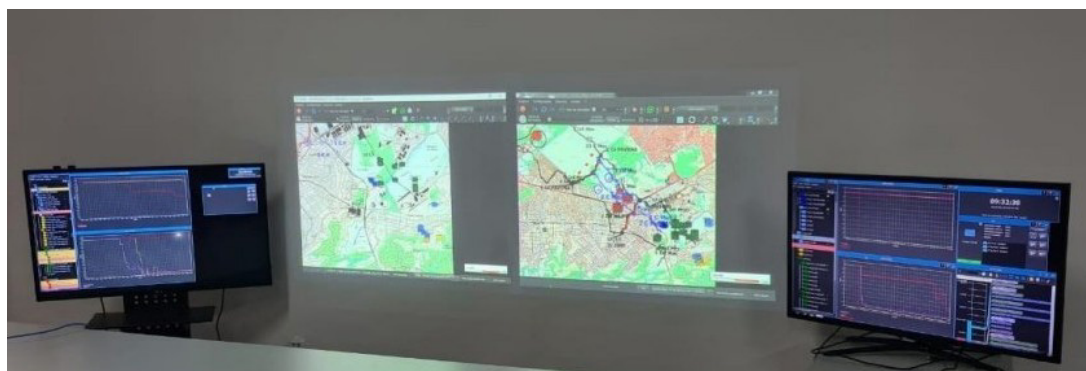
O Comando da EsAO tem se dedicado nos últimos anos à pesquisa do Sistema de Simulação Construtiva (COMBATER) como uma metodologia ativa de aprendizagem, conhecida como “learning by doing”. Os estudos confirmaram a eficiência do COMBATER como ferramenta de validação e aperfeiçoamento das linhas de ação (LA) durante o Exame de Situação do Comandante Tático, com aplicação direta em todos os cursos da Escola. (BRASIL, 2022)

A proposta de implantar a simulação como ferramenta de ensino foi apresentada à Diretoria de Ensino Superior Militar (DESMil), por meio de um estudo de viabilidade realizado em 4 de outubro de 2021. Para este estudo, foram solicitadas licenças temporárias sem custo à empresa MASA do Brasil e realizados orçamentos preliminares para a implementação do COMBATER em um laboratório de simulação na EsAO. Durante esse processo, foi também apresentado o software “SWORD/Análise”, que permite análises estatísticas dos enfrentamentos e agiliza os processos comparativos das LA, mostrando-se altamente vantajoso do ponto de vista pedagógico. (BRASIL, 2022)

No início de 2022, o Comando de Operações Terrestres (COTer), após negociações entre o Chefe do DECEX e o Comandante da EsAO, repassou sete licenças de treinamento e uma licença de desenvolvedor do software COMBATER. Com isso, foram realizadas análises das linhas de ação dos Cursos de Infantaria, Cavalaria e Artilharia no módulo Ofensiva, o que contribuiu para o aperfeiçoamento do ensino-aprendizagem em sala de aula, ratificado pelo uso do COMBATER no laboratório de simulação. Ainda naquele ano, foram analisadas as linhas de ação dos Cursos de Infantaria, Cavalaria e Engenharia no módulo Defensiva. Além disso, o COTER forneceu uma licença adicional de servidor, permitindo o uso simultâneo do software por mais de um curso, facilitando o emprego de armas combinadas. (BRASIL, 2022)

Atualmente, o software COMBATER é utilizado não apenas na análise das linhas de

**Figura 3: Imagens do laboratório de simulação da EsAO**

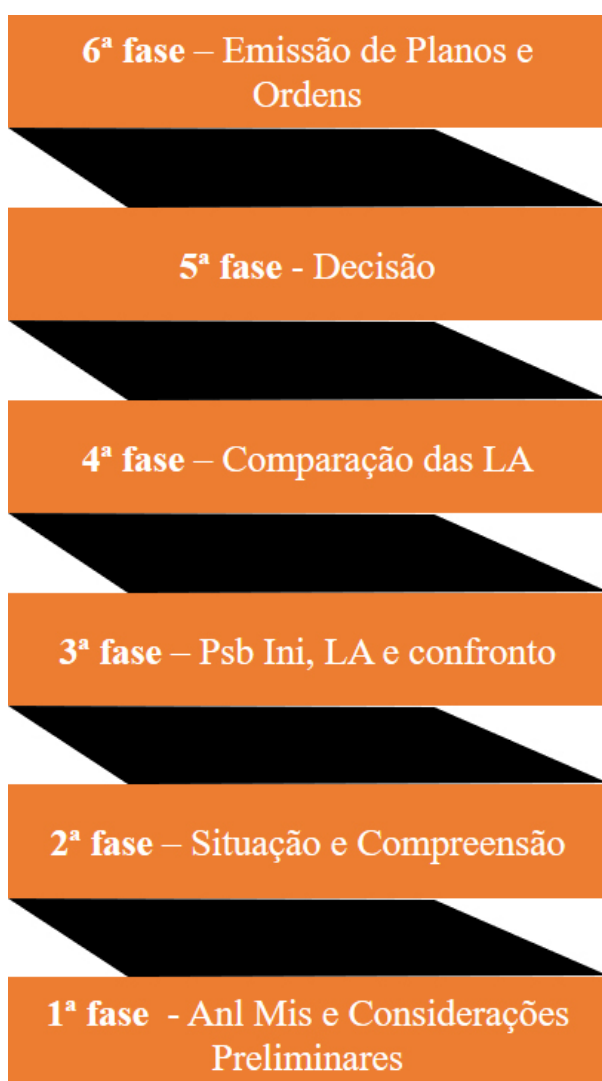


Fonte: Imagens fornecidas do banco de imagens da SSAEP2

ação desenvolvidas pelos alunos, mas também no estudo do Exame de Situação do Comandante Tático, que compreende seis fases: Análise da Missão e Considerações Preliminares, Situação e Compreensão, Possibilidades do Inimigo, Linhas de Ação e Confronto, Comparação das Linhas de Ação, e Decisão e Emissão do Plano ou Ordem. O COMBATER oferece ferramentas essenciais para a análise detalhada de cada etapa deste processo.

*2 SSAEP – Seção de Simulação Aplicada ao Ensino e Pesquisa da EsAO.*

**Figura 4:** Fases do estudo do Exame de Situação do Comandante Tático



Fonte: os autores

Através do COMBATER, é possível integrar de forma eficiente o terreno, as condições meteorológicas, o comportamento do inimigo

e as considerações civis (PITCIC), permitindo uma avaliação abrangente e precisa de cada cenário. Na fase de Análise da Missão e Considerações Preliminares, o software ajuda a identificar e mapear os fatores críticos do terreno. Na Situação e Compreensão, ele permite uma visualização detalhada das condições operacionais. Ao considerar as Possibilidades do Inimigo, o COMBATER simula ações adversárias, proporcionando uma visão clara das ameaças. Na fase de Linhas de Ação e Confronto, ele facilita a criação e avaliação de diferentes estratégias, enquanto na Comparação das Linhas de Ação, oferece ferramentas para comparar e contrastar essas estratégias de forma objetiva.

## 2.4 O USO DO COMBATER NA EASA

O uso do software COMBATER na EASA pode apresentar uma oportunidade significativa para contribuição de melhorias para a instrução de OEA. Esta ferramenta de simulação construtiva, já utilizada na EsAO, tem demonstrado seu valor pedagógico ao permitir a validação e o aperfeiçoamento das linhas de ação durante o Exame de Situação do Comandante Tático. A experiência da EsAO com o COMBATER evidencia sua eficiência como metodologia ativa de aprendizagem, que pode ser igualmente benéfico para os sargentos da EASA.

A disciplina de OEA ministrada na EASA, tem por objetivo preparar os futuros sargentos aperfeiçoados para que possam exercer funções nas seções do Estado-Maior das Organizações Militares, bem como a função de Adjunto de Pelotão. Esse conhecimento capacitará o 2º Sargento Aperfeiçoado a compreender melhor as missões em níveis táticos e a prestar assessoria aos seus respectivos comandantes. (EASA, 2023)

Nesse contexto, a ferramenta COMBATER pode contribuir significativamente para uma melhor compreensão das manobras, integrando várias funções de combate e níveis táticos. O software permite a visualização em tempo real e através de imagens da execução de ações planejadas, proporcionando uma experiência prática e interativa no ambiente virtual.



## 2.4.1 Possibilidades do software na instrução

### 2.4.1.1 Visualização do Teatro de Operações (TO)

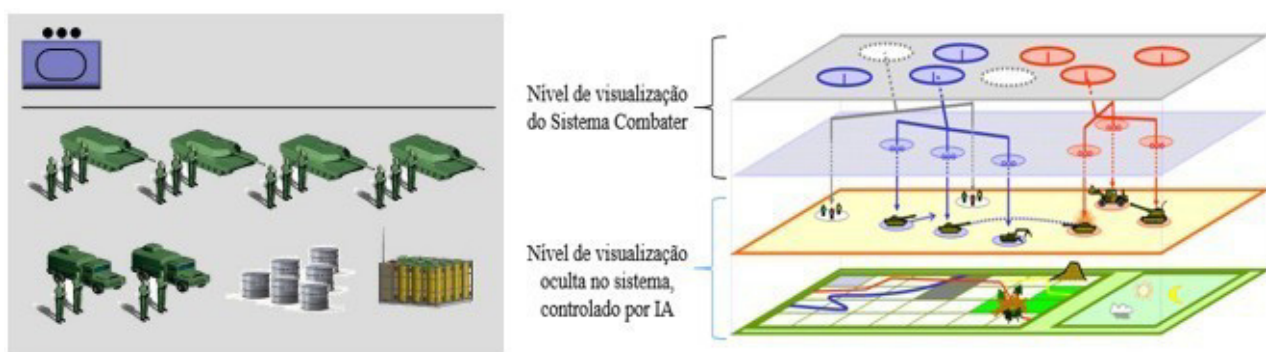
Uma das possibilidades de aplicabilidade do COMBATER nas instruções de Organização e Emprego das Armas (OEA) é proporcionar uma visão abrangente do Teatro de Operações (TO). Dessa forma, o sargento-aluno pode compreender todo o cenário da manobra, não apenas dentro do seu nível tático ou função de combate, mas alcançando uma compreensão geral do ambiente. Isso permite a integração

com as demais funções de combate, promovendo uma abordagem mais holística e eficaz.

O Combater funciona de forma a agregar um conjunto de informações de pessoal e material em uma “unidade”. De acordo com o manual de guia do usuário da MASA, unidade é:

*“Uma unidade é a entidade que é fisicamente representada e exibida no terreno. Ela é em si mesma a combinação do equipamento e suas propriedades físicas. Por exemplo, uma unidade de Pelotão de Tanque pode ser a combinação de 4 tanques e 2 caminhões de apoio, junto com os recursos necessários.” (MASA, 2017)*

Figura 5: Visualização do TO no Sistema COMBATER



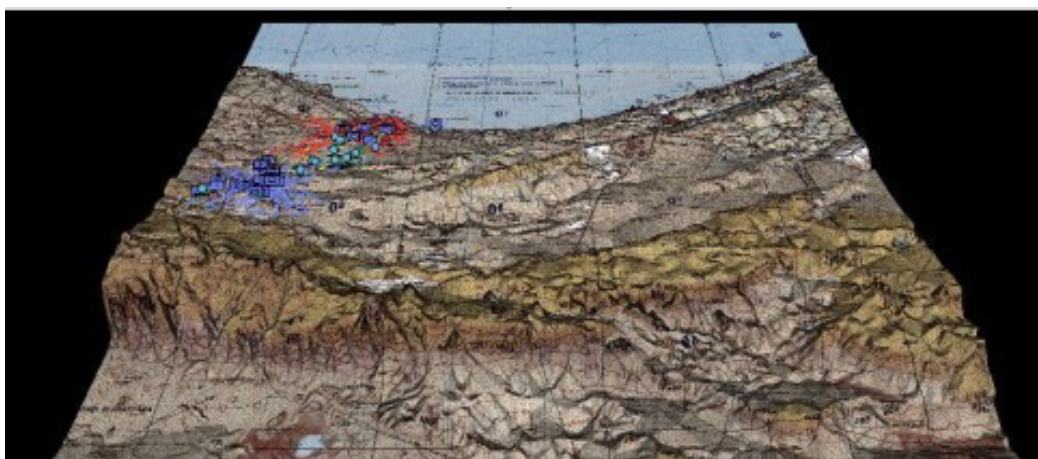
Fonte: Os autores

### 2.4.1.2 Visualização do terreno em camada 3d

Outra possibilidade é a visualização da área da manobra em uma camada 3D, o que

permite uma prévia do “giro do horizonte” e a consideração das características do terreno onde a manobra será realizada. Isso proporciona uma compreensão mais detalhada e precisa do ambiente operacional.

Figura 6: Imagem de um terreno 3D do Software COMBATER



Fonte: MASA, 2017



### 2.4.1.3 Formas dinâmicas de apresentação de manobras

No contexto da disciplina de OEA, um dos objetivos é compreender as diferentes formas de manobras a serem utilizadas em uma operação militar. Por exemplo, no contexto das Operações Ofensivas, existem cinco tipos prin-

cipais de operações: marcha para combate, reconhecimento em força, ataque, aproveitamento do êxito e perseguição. Citando o Ataque no qual pode ser desdobrado em diferentes formas de manobras, como ataque por envolvimento, desbordamento, penetração, infiltração e ataque frontal, conforme demonstrado no quadro a seguir:

Figura 7: Quadro de Operações Ofensivas

OPERAÇÕES OFENSIVAS	
TIPOS DE OPERAÇÕES	FORMAS DE MANOBRA
MARCHA PARA O COMBATE	-
RECONHECIMENTO EM FORÇA	-
ATAQUE	ENVOLVIMENTO
	DESBORDAMENTO
	PENETRAÇÃO
	INFILTRAÇÃO
	ATAQUE FRONTAL
APROVEITAMENTO DO ÊXITO	-
PERSEGUIÇÃO	-

Fonte: BRASIL (2017)

Nessa situação, o COMBATER seria capaz de demonstrar dinamicamente as ações de cada forma de manobra em um cenário digital, adaptado a diversos tipos de terreno e às necessidades de cada usuário. As apresentações ganhariam vida, gerando dados após cada simu-

lação, com a possibilidade de replay das ações e a realização de debates utilizando a Análise Pós-Ação (APA).

Podemos verificar um exemplo de uma manobra de envolvimento simples, como poderia ser representado no Software Combater.

Figura 8: Imagens de manobras

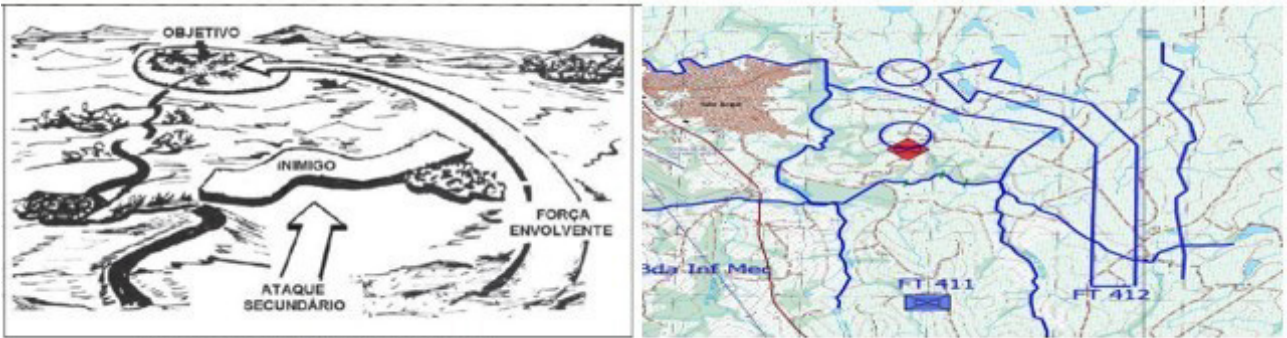


Fig 5-2. Manobra de envolvimento simples

Fonte: BRASIL (2017) e Imagens do Software Combater

Esta capacidade de visualização amplia a perspectiva dos alunos, permitindo-lhes enxergar além de seu nível tático imediato e compre-

ender as interações entre as diversas funções de combate, as formas dinâmicas de apresentação de manobras oferecidas pelo COMBATER ele-

vam a qualidade do ensino, permitindo a simulação de diferentes tipos de operações ofensivas e defensivas em um cenário digital.

## 2.5 IMPLANTAÇÃO DO SOFTWARE COMBATER NA EASA

Para a implementação do Software COMBATER na EASA, podemos analisar em quatro formas, infraestrutura, os materiais necessários, as licenças de uso e o pessoal para operar. Inicialmente, é fundamental definir a finalidade de uso do sistema, seja para apoio às instruções ou para integração de atividades entre as armas, pois isso influenciará diretamente as necessidades em termos de equipamentos, licenças do software e capacitação do pessoal.

Como o foco deste artigo é analisar as contribuições da simulação construtiva com o software COMBATER, como ferramenta pedagógica nas instruções de OEA da EASA, vamos verificar as condições básicas necessárias para sua utilização para este fim.

### 2.5.1 Infraestrutura

Como o foco, neste primeiro momento, é a utilização do COMBATER nas instruções de OEA, as instalações já existentes na EASA e sua rede lógica são suficientes para atender às necessidades do sistema.

### 2.5.2 Materiais

Para a implementação eficiente do software COMBATER na Escola de Aperfeiçoamento de Sargentos das Armas (EASA), é fundamental contar com computadores que atendam às especificações recomendadas pela MASA para a simulação construtiva, seguem as características ideais para os computadores a serem utilizados:

Para o funcionamento do software COMBATER, é necessário utilizar as licenças de uso disponibilizadas pela MASA Group, cuja gestão é de responsabilidade do COTER. As licenças são subdivididas em quatro tipos: Desenvolvedor, Servidor, Preparação e Treinamento.

Tabela 1: Especificações de PC para uso do Combater

Componente	Especificações Recomendadas	Justificativa
Processador	Intel® Core™ i7-10700 (2.9GHz até 4.8GHz, cache de 16M, octacore, 10ª geração)	Alta performance para lidar com o processamento intenso requerido pelo COMBATER
Memória RAM	16 GB DDR4	Suporta o carregamento rápido de dados e a execução simultânea de múltiplos processos
Armazenamento	256GB SSD	Maior velocidade de leitura e escrita, reduzindo o tempo de carregamento e melhorando a responsividade
Placa de Vídeo	Nvidia® GeForce® RTX 2060 com 8GB de GDDR6	Crucial para renderizar gráficos complexos e detalhados das simulações

Fonte: os autores

A licença de Desenvolvedor é a mais completa, permitindo não apenas a realização de todas as tarefas disponíveis nas outras licenças, exceto a de servidor, mas também a modificação dos bancos de dados de comportamen-

to e material. A licença de Servidor possibilita a realização de atividades em rede, permitindo a integração de atividades múltiplas entre as armas. Um exemplo do uso dessa licença são os exercícios de simulação construtiva do Exérci-

to Brasileiro, conhecidos como “Jogos de Guerra”. A licença de Preparação permite ao usuário criar cenários e montar exercícios no software, sendo extremamente necessária para usuários que pretendem adotar o software COMBATER, como seria o caso da EASA. Já a licença de Treinamento é a mais básica, permitindo o uso local em uma única máquina, possibilitando a realização de atividades criadas com a licença de Preparação.

Para a aquisição dessas licenças, é necessário realizar gestões junto ao COTER para verificar a viabilidade de acesso às licenças. A gestão do contrato com a empresa MASA Group, responsável pelo fornecimento das licenças, é de responsabilidade da Divisão de Simulação de Combate do COTER.

Existe ainda a possibilidade de acesso remoto às licenças de treinamento através da EBNET, bem como por meio de solicitações às organizações militares que detêm essas licenças. Dessa forma, cenários pré-estabelecidos podem ser utilizados para demonstrações. No entanto, para uso específico em cenários onde o instrutor deseja realizar demonstrações personalizadas, a licença mais adequada seria a de Preparação. Esta licença permite modificações no cenário e a inserção de “tropas” no exercício, melhorando significativamente a visualização e compreensão do aluno.

#### 2.5.4 Pessoal

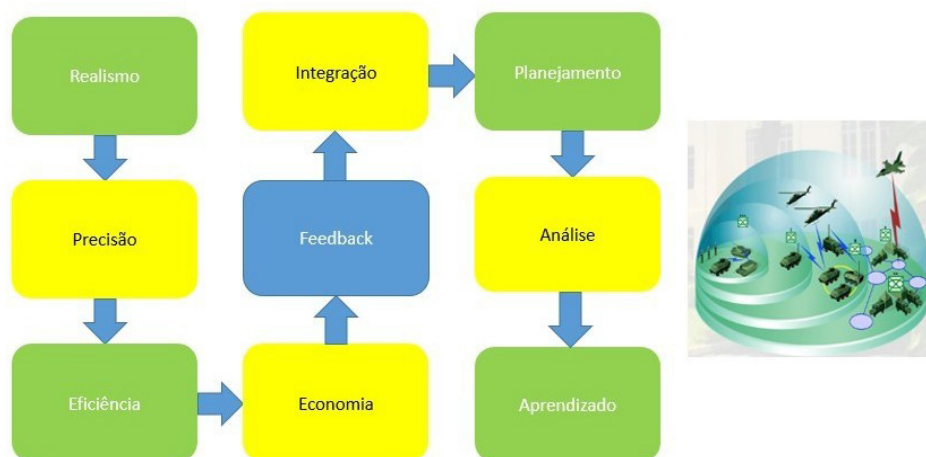
Após o levantamento da estrutura técnica e material necessária para a implantação do software COMBATER, é essencial considerar a formação dos operadores que irão manusear o sistema. Há uma necessidade de treinar esses operadores para que estejam aptos a inserir as manobras no sistema e fornecer instruções básicas de operação no software COMBATER. Na EsAO, por exemplo, a Seção de Simulação Aplicada ao Ensino e Pesquisa (SSAEP) conta atualmente com um Capitão Aperfeiçoado de Infantaria e um 2º Sargento de Cavalaria, cuja função é auxiliar em todas as demandas da escola relacionadas à simulação.

Os treinamentos desse pessoal podem ser realizados mediante solicitações de apoio às Organizações Militares (OMs) que já possuem o sistema COMBATER, como a EsAO, o CA-Leste e o CA-Sul.

#### 2.5.5 Os benefícios

A utilização do software COMBATER na instrução de OEA oferece vantagens significativas como realismo, precisão, eficiência, economia, feedback, integração, planejamento, análise e aprendizado. Essas características proporcionam uma instrução mais eficaz, otimizando tempo e recursos, e capacitando os sargentos com habilidades essenciais para a tomada de decisão estratégica e compreensão para futuras missões de auxiliares nas coorde-

Figura 9: Fluxo de benefícios do Combater nas instruções de OEA



Fonte: os autores



nações de operações militares, contribuindo para um aperfeiçoamento abrangente e completo.

### 3 CONCLUSÃO

Este estudo buscou verificar a viabilidade da implementação do Software COMBATER na Escola de Aperfeiçoamento de Sargentos das Armas (EASA), com foco na instrução de Organização e Emprego das Armas (OEA). O objetivo foi analisar como a simulação através do Software COMBATER pode contribuir para o processo de aperfeiçoamento dos sargentos, aprimorando suas competências e habilidades específicas. Além disso, pretendia-se identificar os benefícios pedagógicos dessa ferramenta, incluindo o aumento da eficiência nas instruções.

A implementação do software COMBATER nas instruções de OEA na EASA pode atender de forma eficaz às demandas de aprendizagem necessárias para o aperfeiçoamento dos sargentos. O COMBATER oferece uma ampla variedade de benefícios que proporcionam um entendimento mais profundo das operações militares, contribuindo significativamente para o desempenho das funções de auxiliar nas seções do Estado-Maior das Organizações Militares, bem como na função de Adjunto de Pelotão, nas quais os sargentos podem atuar.

Ao integrar o COMBATER nas instruções de OEA, facilita-se a compreensão de cenários de coordenação entre diversas unidades, essencial para operações de armas combinadas, além de reduzir custos significativos ao minimizar a necessidade de exercícios de campo para demonstrações dessas atividades. O software também proporciona feedback imediato, permitindo um ciclo contínuo de aprendizagem e aprimoramento, além de possibilitar um planejamento detalhado e análise das operações, melhorando as competências de planejamento e tomada de decisão dos sargentos aperfeiçoados.

Outro ganho significativo com a implementação do COMBATER é o fornecimento de conhecimento da ferramenta que muitos sargentos utilizarão durante a preparação das Forças de Prontidão (FORPRON), representando

um avanço importante para o adestramento da força terrestre.

Além dos benefícios diretos para a formação dos sargentos, a implementação do COMBATER na EASA contribui para o alinhamento da instituição com as tendências modernas de treinamento militar, adotando tecnologias avançadas que são amplamente utilizadas por exércitos de países centrais. Essa modernização do ensino possibilita a formação de militares mais preparados para os desafios contemporâneos, com uma compreensão prática e teórica robusta das táticas e estratégias de combate.

Diante dos resultados positivos observados na EsAO com o uso do COMBATER, espera-se que a EASA possa usufruir de benefícios semelhantes, promovendo uma formação mais dinâmica, interativa e eficaz para os sargentos. A utilização de simulações construtivas permite não apenas a economia de recursos, mas também a criação de um ambiente de aprendizagem seguro, onde os alunos podem experimentar e aprender com os erros sem os riscos associados a treinamentos reais.

Recomenda-se, portanto, adoção de esforços para a implementação do COMBATER na EASA. Essas ações garantirão que a EASA se mantenha na vanguarda do ensino militar, proporcionando uma educação de alta qualidade e preparando seus sargentos para os desafios do futuro.

Em suma, a adoção do Software COMBATER na EASA representaria um passo significativo para a modernização do ensino militar, oferecendo uma ferramenta pedagógica poderosa que facilita a compreensão e a aplicação prática dos conceitos de OEA. Essa iniciativa não só aprimora o processo de instrução, mas também contribui para a formação de uma força terrestre mais eficiente, eficaz e preparada para as demandas operacionais do século XXI.

A partir deste trabalho, outros estudos no mesmo contexto poderiam surgir, contribuindo para melhores práticas. Por exemplo, um estudo comparativo entre diferentes softwares de simulação poderia analisar o desempenho e a eficácia pedagógica do COMBATER em relação a outros softwares de simulação utilizados em instituições militares ao redor do mundo.

Isso ajudaria a identificar as melhores práticas e tecnologias a serem adotadas. Além disso, um estudo detalhado sobre o custo-benefício da implementação de simulações construtivas na EASA, em comparação com métodos tradicionais de treinamento, também seria valioso.

Esses estudos poderiam fornecer “insights” importantes para a otimização de recursos e a melhoria contínua.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. M. De; COGO POCHMANN, P. G.; AMARAL, A. D. F.; JANSEN, A. E.;

NEVES, E. B. The use of constructive simulation based on COMBATER software to enhance the learning of Brazilian army officers at the tactical level. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRY APPLICATIONS, 15., 2023, São Bernardo do Campo.

Anais [...]. São Bernardo do Campo: IEEE, 2023.

MASA. Sword. Simulation pour les officiers des États-Majors. Paris, 2024. Disponível em: <https://masasim.com>. Acesso em: 30 maio 2024.

SCHMIDT, Rafael. Análise da simulação virtual no sistema de ensino militar. Rio de Janeiro: Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, 2023.

NUNES, Rinaldo Marques. A simulação de combate no Exército Brasileiro e sua contribuição à operacionalidade da Força Terrestre. 2020. Monografia (Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia – CAEPE) – Escola Superior de Guerra, Departamento de Estudos, Rio de Janeiro.

PEARSON Higher Education. 10 vantagens do método de simulação no ensino superior. Pearson Higher Education, 25 out. 2022. Disponível em: <https://hed.pearson.com.br/blog/higher-education/10-vantagens-do-metodo-de-simulacao-no-ensino-superior>. Acesso em: [data de acesso].

PERES, Sergio Simas Lopes. Simulação e treinamento – Uma proposta de emprego no Exército Brasileiro. Brasília, DF, 2011. Monografia (Trabalho Útil). Disponível em: [http://intranet.simulacao.coter.eb.mil.br/13\\_artigos/](http://intranet.simulacao.coter.eb.mil.br/13_artigos/). Acesso em: 03 jun. 2024.

BRASIL. Exército Brasileiro. Diretriz Especial de Economia e Finanças do Comandante do Exército 2024/2025. Edição de novembro de 2023. Disponível em: [https://3cgcfex.eb.mil.br/images/conteudo/DtzEspdeEconeFin24-25\\_v13.pdf](https://3cgcfex.eb.mil.br/images/conteudo/DtzEspdeEconeFin24-25_v13.pdf). Acesso em: 09 abr. 2024.

BRASIL. Exército Brasileiro. Caderno de Instrução Exercícios de Simulação Virtual EB70- CI-11.443. Ed. Experimental. Brasília, 2020b.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. Portaria Nº 219: Aprova a Diretriz Organizadora do Sistema de Prontidão Operacional da Força Terrestre (SIS-PRON) e dá outra providência. Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Exército Brasileiro. Departamento de Educação e Cultura do Exército. Portaria Nr 008, de 10 de fevereiro de 2011. Aprova a diretriz de implantação do Sistema de Simulação para o Ensino do DECEX (SIMENS). Rio de Janeiro, RJ.

BRASIL. Exército Brasileiro. Departamento de Educação e Cultura do Exército. Portaria nº 056 - DECEX, de 26 de abril de 2016. Aprova a Diretriz de Gestão do Sistema de Simulação para o Ensino do DECEX - SIMENS (EB60-D-05.001), 1ª Edição, 2016. Rio de Janeiro, RJ.

BRASIL. Exército Brasileiro. Secretaria-Geral do Exército. Portaria - DECEX / C Ex nº 545, de 19 de março de 2024. Aprova a Diretriz de Gestão do Sistema de Simulação para o Ensino do DECEX - SIMENS (EB60-D-05.001), 2ª Edição, 2024, Rio de Janeiro, RJ.

BRASIL. Exército Brasileiro. Diretriz de Gestão do Sistema de Simulação para o Ensino do DECEX - SIMENS (EB60-D-05.001), 1ª ed., 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. Manual de Campanha: operações ofensivas e defensivas. (EB70-MC-10.202). 1. ed. Brasília: 2017.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Departamento de Educação e Cultura do Exército. Simulação como ferramenta de ensino. Portal de Educação, 13 jul. 2022. Disponível em: <http://portaldeeducacao.eb.mil.br/index.php/educacao-superior/109-faltando-titulo>.

Acesso em: 31 maio 2024.

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE SARGENTOS DAS ARMAS. Avaliação Formal de

Organização e Emprego das Armas. Cruz Alta, RS, 16 outubro 2023. Disponível em: <http://easa.eb.mil.br/index.php/2016-05-19-16-45-44/764-avaliacao-formal-de-organizacao-e-emprego-das-armas>. Acesso em: 01 jun. 2024.

MASA GROUP. MASA Sword: guia do usuário para Windows. Paris: MASA Group, 2017.

BARROS, Emerson Miguel Souza; CARVALHO, Giovanna de; COSTA, Matheus Santana da; SILVA, Mônica Mara da. Metodologias ativas no ensino superior. Disponível em: <http://fappes.edu.br/blog/carreira/metodologia-ativa-na-graduacao/attachment/piramide/>.

Acesso em: 28 jun. 2024.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Comando de Operações Terrestres (COTER). Combater. Disponível em: <http://coter.eb.mil.br/index.php/component/content/article/67-menu-preparo/211-combater>. Acesso em: 28 jun. 2024.

FALCI, Luiz Eduardo Fernandes. A importância do emprego da simulação para fins de adestramento das tropas no Exército Brasileiro. 2019. Monografia (Bacharelado em Ciências Militares) – Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2019.