

**MINISTÉRIO DA DEFESA**

**EXÉRCITO BRASILEIRO**

**ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA**

**(CI A Cos/1934)**

**CURSO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA PARA OFICIAIS**

**ARTIGO CIENTÍFICO - 2022**



**O EMPREGO DE MESAS TÁTICAS COMO INSTRUMENTO DE SIMULAÇÃO  
PARA A REALIZAÇÃO DAS INSTRUÇÕES DE EMPREGO TÁTICO DOS ALUNOS  
DO CURSO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA PARA OFICIAIS**

**Rio de Janeiro**

**2022**

1º Ten **JOHNY MIRANDA DE SOUZA MARTINS**

**O EMPREGO DE MESAS TÁTICAS COMO INSTRUMENTO DE SIMULAÇÃO  
PARA A REALIZAÇÃO DAS INSTRUÇÕES DE EMPREGO TÁTICO DOS ALUNOS  
DO CURSO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA PARA OFICIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea,  
como requisito para a obtenção do Grau de  
Pós-graduação *Lato Sensu* de **Especialização  
em Operações Militares de Defesa Antiaérea  
e Defesa do Litoral.**

Orientador: 1º Ten GUILHERME BAGGIO

**Rio de Janeiro**

**2022**

#### Catálogo na Publicação (CIP)

Martins, Johny Miranda de Souza

M386e O emprego de mesas táticas como instrumento de simulação para a realização das instruções de emprego tático dos alunos do Curso de Artilharia Antiaérea para Oficiais / Johny Miranda de Souza Martins. -- Rio de Janeiro, 2022.  
16f.

Orientador: Guilherme Baggio.

Trabalho de conclusão de curso (especialização) - Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, 2022.

1. Simulação. 2. Artilharia antiaérea. 3. Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea. I. Baggio, Guilherme, orient. II. Título.

1º Ten **JOHNY MIRANDA DE SOUZA MARTINS**

**O EMPREGO DE MESAS TÁTICAS COMO INSTRUMENTO DE SIMULAÇÃO  
PARA A REALIZAÇÃO DAS INSTRUÇÕES DE EMPREGO TÁTICO DOS ALUNOS  
DO CURSO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA PARA OFICIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea,  
como requisito para a obtenção do Grau de  
Pós-graduação *Lato Sensu* de **Especialização  
em Operações Militares de Defesa Antiaérea  
e Defesa do Litoral.**

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2022.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO:

---

ADLER SANTOS CURVELO - Cap- Presidente

Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

---

GUILHERME BAGGIO - Ten- Membro

Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

---

VINÍCIUS MACHADO DA COSTA - Ten- Membro

Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

# **O EMPREGO DE MESAS TÁTICAS COMO INSTRUMENTO DE SIMULAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DAS INSTRUÇÕES DE EMPREGO TÁTICO DOS ALUNOS DO CURSO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA PARA OFICIAIS**

Johny Miranda de Souza Martins

## **RESUMO**

O presente trabalho pretende apresentar e analisar informações relevantes e atualizadas, a fim de abordar os principais aspectos da simulação no Exército Brasileiro, particularmente na Artilharia Antiaérea. Será analisado o emprego de mesas táticas no adestramento e na instrução dos alunos do Curso de Artilharia Antiaérea para Oficiais realizado na Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea. O adestramento e a instrução são ferramentas vitais para a manutenção da prontidão da Força Terrestre. Diante disso, cresce a importância do uso de simuladores de combate que visam a imitação do mundo real, com a finalidade de preparar os militares para as mais variadas situações que possam encontrar em operações. O uso de simuladores pela Artilharia Antiaérea é fundamental no ensino dos alunos durante os diversos cursos ministrados pela Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea e também nos adestramentos de militares de todas as Organizações Militares de Artilharia Antiaérea, cooperando para o aumento da capacidade técnico- profissional dos militares aliado com a redução de custos proporcionada pelo uso de simuladores.

**Palavras-chave:** Simulação; Artilharia Antiaérea; Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea.

## **ABSTRACT**

The present article pretends to show and analyze information, in order to show the main characteristics of simulation in the Brazilian Army, particularly in the Anti-Aircraft Artillery. The use of tactical tables will be analysed in the training and instruction of students of the Anti-Aircraft Artillery Course for Officers held at the Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea. Training and education are vital tools for maintaining Ground Force readiness. In view of this, the importance of using combat simulators that aim to imitate the real world grows, in order to prepare the military for the most varied situations that they may encounter in operations. The use of simulators by the Anti-Aircraft Artillery is fundamental in the teaching of students during

the various courses given by the School of Coastal and Anti-Aircraft Artillery and also in the training of soldiers from all Military Anti-Aircraft Artillery Organizations, cooperating to increase their technical-professional capacity of the military combined with the cost reduction provided by the use of simulators.

**Keywords:** Simulation; Aircraft Artillery; Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea.

## **1 INTRODUÇÃO**

O emprego de simuladores pelas Forças Armadas desempenha um papel fundamental no contexto atual. De acordo com Cunha (2011), os Sistemas de Simulação de Combate são utilizados pelas diversas forças armadas do mundo como ferramenta de apoio ao Processo de Tomada de Decisão, de forma a otimizar o ciclo de planejamento em operações reais face à crescente quantidade de fatores impositivos no combate moderno, como a restrição de tempo para planejamento, a necessidade de precisão no ataque e conquista de objetivos militares, a intolerância da comunidade mundial aos danos colaterais e grande quantidade de baixas em combate. De acordo com Bruyne (1977), a simulação tem a vantagem de ocorrer num ambiente controlado e fechado. Esta tem igualmente a vantagem de poder levar em consideração uma grande quantidade de variáveis ao mesmo tempo. Mesmo interagindo de forma simples, o comportamento conjunto pode se tornar complexo (STERMAN, 2001), o que limitaria o entendimento do conjunto devido à incapacidade do cérebro humano de lidar simultaneamente com um número crescente de variáveis, devido à racionalidade limitada (DOYLE, 1999).

Assim, a utilização de sistemas de simulação pelo Exército Brasileiro, em especial pela Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea é de fundamental importância para o ensino e adestramento de seus alunos. Com isso, a implementação e utilização de mesas táticas nas instruções de emprego tático do Curso de Artilharia Antiaérea para Oficiais será de grande valia para o aprendizado e adestramento dos alunos no que tange as Operações de Defesa Antiaérea.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 METODOLOGIA**

O tema central do presente trabalho é de apresentar justificativas para a utilização de simuladores de combate pela Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, em especial, sobre a utilização de mesas táticas no ensino dos alunos do Curso de Artilharia Antiaérea para Oficiais.

Quanto à natureza, o presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa do tipo aplicada, por ter por objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, como suporte e fonte de dados, às análises sobre o tema, dentro dos limites estabelecidos em tempo e espaço. Para tanto, utiliza-se o método indutivo, por valer-se das observações dos casos particulares e buscar a generalização dos dados.

Trata-se de estudo bibliográfico, uma vez que tem como método a leitura seletiva do

material pesquisado, assim como sua revisão para a realização da análise dos dados levantados e a posterior síntese. Para tanto, as principais fontes de pesquisa utilizadas no presente trabalho foram, em sua maioria, manuais técnicos versando sobre o assunto e documentos digitais disponíveis na rede internacional, sendo de domínio público. Assim, o principal instrumento de coleta de dados foi o fichamento, tendo em vista a natureza factual e histórica dos fatos.

## 2.2 O PREPARO NO ÂMBITO DO EXÉRCITO BRASILEIRO

De acordo com a Lei Complementar número 97, de 9 de junho de 1999, alterada pela Lei Complementar número 117, de 2004, em seu artigo 13, parágrafo 1º:

O preparo compreende, entre outras, as atividades permanentes de planejamento, organização e articulação, instrução e adestramento, desenvolvimento de doutrina e pesquisas específicas, inteligência e estruturação das Forças Armadas, de sua logística e mobilização. (BRASIL, 1999).

De acordo com a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988:

As Forças Armadas, constituídas pela Marinha, pelo Exército e pela Aeronáutica, são instituições nacionais permanentes e regulares, organizadas com base na hierarquia e na disciplina, sob autoridade suprema do Presidente da República, e destinam-se à defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem. (BRASIL, 1988)

Nesse contexto, o Exército Brasileiro tem como missão: a garantia da soberania nacional, dos poderes constitucionais, e da lei e da ordem, salvaguardando os interesses nacionais e cooperando com o desenvolvimento nacional e o bem-estar social. Sendo assim, suas tropas devem estar em constante adestramento, tanto pelos comandantes dos diversos níveis, quanto pelo próprio militar individualmente, a fim de estarem preparados para cumprirem suas missões constitucionais, quando necessitar.

A Política Nacional de Defesa (PND) define Defesa como uma atividade preponderantemente voltada contra ameaças externas. Considerando os aspectos constantes dos ambientes nacional e internacional, o Brasil concebe sua Defesa Nacional, dentre outros objetivos o de manter as Forças Armadas adequadamente preparadas e equipadas, a fim de serem capazes de cumprir suas missões constitucionais, e prover a adequada capacidade de



dissuasão.

A PND articula-se com as demais políticas nacionais, com o propósito de integrar os esforços do Estado brasileiro para consolidar seu Poder Nacional, compreendido como a capacidade que tem a Nação para alcançar e manter os Objetivos Nacionais, em conformidade com a Vontade Nacional. (BRASIL, 2018).

## 2.3 A UTILIZAÇÃO DE SIMULADORES DE COMBATE PELO EXÉRCITO BRASILEIRO

Inicialmente, precisa-se definir o que se entende por simulação. De acordo com Greenblatt (apud KLEIBOER, 1997), a simulação define-se como um modelo refletindo as características centrais de um sistema, processo ou ambiente, real ou proposto.

Em se tratando de sistemas de simulação de combate, o Exército Brasileiro (EB) já reúne quase três décadas de experiência no desenvolvimento e aplicação das ferramentas para fins de adestramento de suas tropas em exercícios de simulação, realizados em estabelecimentos de ensino e centros de instrução. Veremos a seguir alguns desses simuladores:

### 2.3.1 CENTRO DE INSTRUÇÃO DE BLINDADOS GENERAL WALTER PIRES (CI Bld)

A missão do CI Bld é a de especializar oficiais e sargentos das Forças Armadas do Brasil e de nações amigas na operação e manutenção de viaturas blindadas, bem como no emprego tático de frações blindadas e mecanizadas até o escalão subunidade. Além disso, o Centro coopera na avaliação de produtos de defesa (Exército Brasileiro, 2018).

O Centro é uma escola de armas combinadas por excelência, que conta, em seu quadro de instrutores, com militares altamente especializados nas diversas plataformas blindadas existentes no Exército Brasileiro. A sinergia advinda do trabalho conjunto de militares das diversas armas, quadros e serviços contribui para a excelência do ensino, tanto no domínio técnico do material, quanto no emprego tático das frações blindadas e mecanizadas (Exército Brasileiro, 2018).

Figura 1: Centro de Instrução de Blindados General Walter Pires, Santa Maria- RS



Fonte: CI Bld, 2018.

### 2.3.2 SIMULADOR DE APOIO DE FOGO- AMAN

Apesar do cenário tranquilo, na Seção de Simulação da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), o preparo contínuo visa o enfrentamento da guerra. Em uma abrangente grade curricular de ensino acadêmico e técnico, o cadete é peça fundamental para a Seção de Simulação, que conta com o Simulador de Apoio de Fogo (SIMAF) e o Simulador de Batalha (SIMBAT). Entre o real e o virtual, eles podem contar com o apoio de quem um dia também foi cadete. Instrutores altamente capacitados que ensinam e aprendem com as novas ferramentas, que passaram a integrar o acervo da AMAN, em 2016. A partir do recebimento da nova tecnologia, a curva de aprendizagem dessa turma que aspira ser oficial foi significativamente positiva. O ganho intelectual e técnico também vem aliado à otimização dos recursos financeiros. Trata-se de um aprendizado valioso para o futuro oficial, conforme apontado na curva de aprendizagem. Em termos de sustentabilidade econômica, os números são ainda mais relevantes, segundo afirma Capitão Ventura, coordenador do 3º ano de Artilharia. “Cada instrução utiliza,

no mínimo, 28 disparos. Considerando que cada granada, por exemplo, custa R\$4 mil, há uma economia gigantesca para o Brasil, sem perder o significativo aprendizado”. (AMAN, 2021)

Figura 2: Simulador de Apoio de Fogo na Academia Militar das Agulhas Negras, Resende- RJ



Fonte: AMAN, 2021.

### 2.3 A ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA

A Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea é uma escola de especialização do Exército Brasileiro destinada a: Especializar oficiais e sargentos em Artilharia Antiaérea, Defesa da Costa e Defesa do Litoral; Ministrar estágios sobre assuntos peculiares à Artilharia Antiaérea e ao apoio de fogo na Defesa do Litoral e Defesa de Costa; Contribuir, por meio de cursos e estágios, com a capacitação de recursos humanos das Forças Singulares e das Nações Amigas; e Contribuir para o aperfeiçoamento e o desenvolvimento da doutrina do emprego da Artilharia Antiaérea e do apoio de fogo na Defesa do Litoral e Defesa da Costa.

Figura 3: Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea



Fonte: EsACosAAe, 2022.

A Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea disponibiliza diversos Cursos e Estágios presenciais e EAD, formando todos os anos diversos oficiais e sargentos do Exército Brasileiro, Marinha do Brasil e Força Aérea, além de oficiais e sargentos das Forças Armadas de Nações Amigas. (EsACosAAe,2022)

O Curso Básico de Artilharia Antiaérea para Oficiais tem como objetivo capacitar oficiais da arma de artilharia a ocupar cargos no QCP (Quadro de cargos de pessoal) para desempenhar funções nas organizações militares de artilharia antiaérea. O curso possui duas fases: a 1ª Fase, com duração máxima de 8 (oito) semanas em atividades de educação a distância (EAD), na organização militar onde serve o aluno, no ano anterior. Já a 2ª Fase é realizada pelos militares aptos na 1ª Fase, com duração máxima de 30 (trinta) semanas. Em atividades presenciais na EsACosAAe. As disciplinas ministradas no curso são: Organização e atuação da Artilharia Antiaérea; Radares e guerra eletrônica; Sistemas de controle e alerta e sistema de comunicações; Emprego tático da Artilharia Antiaérea nas operações ofensivas e especiais; Emprego tático da Artilharia Antiaérea nas operações defensivas; Emprego tático da Artilharia

Antiaérea alocada ao SISDABRA; Defesa do litoral e defesa da costa; Sistema de Armas (VBC AAe GEPARD 1 A2; sistema 40mm FILA/BOFORS; Míssil).

Figura 4: Sistema de simulação da VBC AAe GEPARD 1A2



Fonte: EsACosAAe (2022).



Figura 5: Simulador do míssil IGLA-S



Fonte: EsACosAAe (2022).

## 2.4 EMPREGO DE MESAS TÁTICAS NA INSTRUÇÃO

A utilização de mesas táticas durante as instruções de emprego tático do Curso de Artilharia Antiaérea para Oficiais terá um impacto positivo para o aprendizado dos alunos, uma vez que o sistema será voltado para simulação virtual, permitindo que os alunos possam interagir com o sistema, realizando seus planejamentos na carta topográfica e visualizando as respectivas ações em uma tela 3D.

O Centro de Instrução de Mísseis e Foguetes, localizado na cidade de Formosa- GO, possui uma mesa tática em seu centro de simulação que é utilizada durante as instruções pelos alunos dos cursos e estágios ministrados por aquele Centro de Instrução. Esse sistema vem contribuindo de forma muito positiva na especialização dos alunos desse estabelecimento de

ensino. O simulador virtual tático do centro de Instrução de Mísseis e Foguetes foi desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Maria em parceria com o Exército Brasileiro.

O Simulador Virtual Tático de REOP (SVTat REOP) é voltado a simulação virtual de treinamento da parte tática do Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição (REOP) e é composto por três estações físicas: Estação de Controle do Instrutor (ECI), Mesa Tática e Projeção 3D (Wall). O Instrutor configura exercícios através da interação com a ECI. O instruendo, pela interação com a Mesa Tática, é capaz de realizar o planejamento do REOP na carta geográfica e visualizar as respectivas ações executadas através da Projeção 3D. (UFSM, 2019)

Esse sistema de simulação elevou de sobremaneira o processo ensino-aprendizagem desse Centro de Instrução, contribuindo para uma especialização mais completa por parte de seus instruídos. Por meio da simulação tática, os alunos podem interagir com diferentes situações que podem ser encontradas nos mais variados ambientes operacionais, diminuindo os custos das instruções e adestramentos, porém realizando todas as atividades previstas pela grade curricular dos cursos.

A simulação tática prevê exercícios de simulação envolvendo a interação com atores em diferentes simuladores (construtivo e virtual técnico). Por determinação do Exército Brasileiro, a utilização de instâncias de outras simulações (COMBATER e Simuladores Virtuais Técnicos - SVTecs) com o SVTat REOP deve ser realizada através da integração do simulador em simulação distribuída utilizando o padrão de interoperabilidade HLA IEEE 1516-2010. O acordo da federação (Federation Object Model – FOM), que denomina-se “SIS-ASTROS FOM”, especifica os requisitos de interoperabilidade do sistema de simulação. A versão atual, e que regula as opções de configuração apresentadas neste manual, adota conformidade com FOMs de referência (RPR e NETN FOMs), dadas as funcionalidades atuais, e contempla requisitos para integração entre COMBATER e SVTat REOP

### **3 CONCLUSÃO**

Após análise da situação atual dos sistemas de simulação utilizados pelo Exército Brasileiro, percebe-se que esse instrumento possui um papel fundamental para o aumento da capacidade operacional da Força Terrestre. O emprego de simuladores pelos Centro de

Instrução e pelos demais Estabelecimentos de Ensino do Exército Brasileiro contribuem de forma essencial no processo ensino-aprendizagem de seus instruídos.

A Artilharia Antiaérea brasileira vem evoluindo constantemente por meio da aquisição de novos armamentos, como: o sistema de míssil de baixa altura telecomandado RBS-70 NG e também por meio da evolução doutrinária que é imprescindível para o futuro da defesa antiaérea brasileira.

Tendo em vista o alto custo dos armamentos antiaéreos utilizados pelo Exército Brasileiro (EB), torna-se fundamental a utilização de simuladores pelos Grupos de Artilharia Antiaérea e pelas Baterias de Artilharia Antiaérea do EB com a finalidade de manter o adestramento constante de seus militares. Além disso, o uso desses simuladores também é essencial para a especialização dos militares que realizam os cursos e estágios na Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea.

A utilização de mesas táticas nas instruções de emprego tático para os alunos do Curso de Artilharia Antiaérea para Oficiais permitirá que os alunos possam planejar suas ações na carta topográfica e possam conferir quais foram os resultados ocasionados por suas ações. Sendo assim, os instrutores poderão realizar as correções oportunas, permitindo que seus instruídos tenham um resultado melhor nas matérias de emprego tático durante o curso.

Com isso, pode-se concluir que o uso de mesas táticas em instruções de emprego tático juntamente com a utilização de outros sistemas de simulação da artilharia antiaérea irá proporcionar que os instruídos interajam com o sistema e que tenham uma especialização mais completa no que tange ao planejamento de todos os tipos de operações antiaéreas, desde as mais simples até as operações com um maior nível de complexidade.



## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT **NBR 6023**. Informação e documentação – referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **EB70-MC-10.235 Defesa Antiaérea nas Operações**. 1ª ed. Brasília. 2017a

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **EB70-MC-10.231 Defesa Antiaérea**. 1ª ed. Brasília. 2017 b

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **MD33-M-02 Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas**. 3ª ed. Brasília. 2008

BRASIL. **Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988**. Disponível em: . Acesso em: 05 jul 2022.

BRASIL. **Estratégia Nacional de Defesa (2016a)**. Disponível em. Acesso em: 29 jun 2022.

CUNHA, André Luiz Nobre. **O Emprego do Sistema de Simulação Construtiva como Ferramenta de Apoio à Decisão: uma proposta ao Exército Brasileiro**. Rio de Janeiro: Escola de Comando e Estado Maior do Exército, 2011.

PAZIN FILHO, Antônio; SCARPELINI, Sandro. **Simulação: Definição**. Revista Medicina – Ribeirão Preto, 2007.

EsACosAAe. **Curso Básico de Artilharia Antiaérea para Oficiais**. Disponível em: <<http://www.esacosaae.eb.mil.br/cursos-e-estagios-a-partir-de-2018/curso-basico-de-artilharia-antiaerea-para-oficiais>>. Acesso em: 10/07/2022

AMAN. **SIMAF: Simulação e Realidade**. Disponível em: <<http://www.aman.eb.mil.br/ultimas-noticias/534-simaf-simulacao-realidade>>. Acesso em:

10/07/2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **MANUAL DE USUÁRIO PARA INTEGRAÇÃO ENTRE SVTAT REOP E COMBATER**. Santa Maria, 2019.

**Exército**. Estado Maior. Portaria N° 55, de 27 de março de 2014. **Aprova a Diretriz para o Funcionamento do Sistema de Simulação de Exército**. Brasília, DF, 2014.

**Exército**. Estado-Maior. **Sistemática de Planejamento Estratégico do Exército – Fase 3 – Política Militar Terrestre**. Brasília, DF, 2014.

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