

A SIMULAÇÃO VIRTUAL NO ENSINO E PREPARO DO EMPREGO DO MÍSSIL ANTIAÉREO RBS-70

*Evandro Bonneau Martins*¹

RESUMO

O Exército Brasileiro vem se atualizando em tecnologia agregada aos seus Materiais de Emprego Militar (MEM). Assim, ele visa acompanhar a evolução da doutrina e das capacidades de combate das grandes potências bélicas mundiais, mas sem fugir de sua realidade de recursos destinados a essa área, bem como de sua estratégia nacional de defesa. Nesse cenário, a aquisição de simuladores dos mais diversos sistemas de armas favorece a adaptação e aplicabilidade dessas novas tecnologias, dentro de um mundo cada vez mais virtual. A Artilharia Antiaérea (AAe), dentro desse contexto, modernizou seus subsistemas, adquirindo junto desses novos materiais seus respectivos simuladores, que agregam valor no processo de ensino aprendizagem das escolas e no adestramento do efetivo profissional dos corpos de tropa. Tratando especificamente do Míssil Antiaéreo (Msl AAe) RBS-70, devido ao alto custo desse material, poucos atiradores de uma Unidade de Tiro (U Tir) têm a oportunidade de realizar o disparo real do míssil, ficando a maioria somente com a experiência da prática do simulador. Sendo assim, esse artigo visa mostrar a praticidade e excelência no preparo dos atiradores do míssil antiaéreo RBS-70 por meio da simulação virtual do simulador do referido míssil.

Palavras-Chaves: Míssil RBS-70. Simulador. Artilharia Antiaérea.

1 INTRODUÇÃO

A fim de alinhar as políticas e estratégias de defesa, o Exército Brasileiro selecionou algumas áreas importantes da defesa nacional para serem desenvolvidas, surgindo, então, os Programas Estratégicos, que são projetos prioritários do Exército Brasileiro para desenvolver e modernizar a força terrestre. Dentre os programas, surgiu o Programa Estratégico de Defesa Antiaérea que busca modernizar e adquirir materiais a fim de atender as necessidades do Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA). Uma das aquisições do Programa Estratégico foi o Sistema de Armas Míssil de Baixa Altura Telecomandado (Sist A Msl Bx Altu Tcmdo) RBS-70, da empresa SAAB Dynamics AB, no ano de 2014. (BRASIL, 2014).

¹ Capitão da Arma de Artilharia da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN/2013). Bacharel em Ciências Militares, sendo Especialista em Artilharia Antiaérea. Foi Ch da 3ª Seç da 2ª Bia AAe, trabalhando nesse período com o simulador do míssil antiaéreo RBS-70. Atualmente, é aluno da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO).

A aquisição do sistema de armas contou também com a aquisição de simuladores, a fim de capacitar e adestrar os usuários do armamento. Essa atividade busca rearticular e reestruturar a Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro com a finalidade de ampliar a capacidade operacional de Defesa Antiaérea. (BRASIL, 2019).

A utilização de simuladores também é capaz de tornar mais clara, durante a realização dos exercícios de preparação, a tomada de decisão correta sobre o engajamento de alvos fazendo com que os treinamentos não se limitem, apenas, a uma orientação expositiva, mas permita a execução de práticas de conduta individual e coletiva dos militares (BRASIL, 2015).

Os simuladores virtuais, por meio de aplicação de tecnologias de imersão, podem colaborar para que a tropa adquira comportamentos e habilidades apropriados, durante os ensaios de exercícios simulados que se assemelham às circunstâncias vividas em situações reais, esperando que as informações obtidas sirvam de subsídio para o estabelecimento de um modelo de emprego eficaz e de fácil reprodução, em qualquer Organização Militar (OM) (JULIANO, 2017).

O grau de complexidade, criatividade e os elevados custos que envolvem a aquisição, operação e manutenção dos modernos sistemas de armas, a necessidade de uma formação militar com cada vez menores riscos de segurança, as sucessivas reduções orçamentais justificadas pela ausência de ameaças com impacto na diminuição da atividade de instrução e treino, o sensível problema do impacto ambiental provocado pela exercitação de forças, o cada vez mais difícil acesso a áreas de treino (devido ao crescimento das áreas urbanas e à pequena dimensão dos campos de manobras) e a natural impossibilidade de treinar determinadas ações próprias do tempo de guerra, têm sido argumentos justificativos da cada vez maior tendência (atual e futura) ao recurso intensivo de simuladores no ensino, instrução e treino, nos exércitos em geral (FERREIRA, 2000).

Nesse sentido, o presente artigo, baseado na opinião do autor, que está amparada por publicações nacionais sobre o assunto, visa mostrar a utilização do simulador do míssil RBS-70 sobre uma ótica da metodologia do ensino da Artilharia Antiaérea voltado para a obtenção de capacidades operativas no EB.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 TREINAMENTO BASEADO EM SIMULADORES

A simulação é uma técnica de ensino que se fundamenta em princípios do ensino baseado em tarefas e se utiliza da reprodução parcial ou total destas tarefas em um modelo artificial, conceituado como simulador. Sua aplicação é relacionada, em geral, a atividades práticas, que envolvam habilidades manuais ou decisões (FILHO; SCARPELINI, 2007).

O uso de simuladores é uma realidade e está intimamente ligado à arte da guerra. Durante a 2ª Guerra Mundial, simuladores foram utilizados para estudar a trajetória de mísseis e, desde então, com o crescimento exponencial da tecnologia, chegamos aos exemplares apresentados nos dias atuais que possuem grande realismo e modelos em 4D (BRASIL, 2014b).

O processo de aprendizagem transcende o campo da habilidade manual e alcança as sinapses necessárias para conclusão de processos decisórios, que envolvem uma combinação de conhecimento, decisão, habilidades técnicas e de comunicação e liderança. A partir do conceito de simulação, pode-se entender simuladores como sistemas que dependem de meios auxiliares para atingirem seus propósitos de efetividade. Por estarem vinculados, em sua grande maioria, a meios computacionais, são demandantes de alta tecnologia, fator mandatário para inovações em CT&I. Tecnologias como as existentes nos ambientes de realidade virtual e nas emissões de laser são fontes basilares para constituição de modernos sistemas de simulação (FILHO, 2015).

O emprego da simulação traz incontáveis possibilidades, Ferreira aponta as seguintes:

- Permitir um aumento da quantidade e qualidade do ensino, instrução e treino, sem desgastar os equipamentos reais.
- Acesso a um leque alargado de tarefas, cenários e situações disponíveis, algumas delas em condições extremas, o que permite a gradação dos objetivos da formação.
- Permitir guardar os resultados do desempenho para serem posteriormente revistos, de forma a identificar e quantificar erros e, assim, introduzir as necessárias correções.

- Permitir tirar um melhor aproveitamento das ações de treino real, quer pela aprendizagem e mecanização das rotinas que permitem uma melhor concentração da atenção naquilo que é essencial, quer pela melhor capacidade de avaliação dos erros.
- Reduzir o tempo necessário às ações de formação. Reduzir o tempo de emprego de áreas de manobras, exercícios de tiro, etc.
- Reduzir o desgaste prematuro dos equipamentos reais, consumo de combustíveis e munições e ainda evitar encargos suplementares com manutenção.
- Desenvolver inicialmente maior número de capacidades dos formandos, de molde que a operação em condições reais se processe com maior eficácia.
- Permitir colher lições quanto ao emprego de sistemas de armas, unidades e respectivos apoios e procedimentos doutrinários, que estejam em uso.

É de extrema dificuldade listar todas as possibilidades que os simuladores permitem, entretanto, há algumas desvantagens que podem ser verificadas. O ambiente virtual não traduz de forma cem por cento fidedigna o palco operacional ou real, existe a necessidade de um alto investimento inicial para a criação ou aquisição dos softwares e aparelhos de simulação, com o passar do tempo os utilizadores dos sistemas de simulação podem se habituar ao bel-prazer de sua utilização evitando o desconforto presente nas operações e treinamentos legítimos (FERREIRA, 2000).

2.2 SIMULADORES NO EXÉRCITO BRASILEIRO

O Exército Brasileiro por meio da PORTARIA Nº 249-EME, DE 20 DE OUTUBRO DE 2014 define simulação como:

- a) Um simulador é um aparelho/programa de computador capaz de reproduzir e simular o comportamento de algum sistema.
- b) Os simuladores reproduzem fenômenos e sensações que na realidade não estão ocorrendo. Buscam reproduzir tanto as sensações físicas (velocidade, aceleração, percepção de paisagens) como o comportamento dos MEM ou situações de decisão que se pretende simular, com o objetivo de compor o treinamento de recursos humanos. (BRASIL, 2014b).

O Chefe do Estado-Maior do Exército aprovou por meio da PORTARIA Nº 55-EME, DE 27 DE MARÇO DE 2014, a Diretriz para o Funcionamento do Sistema de

Simulação do Exército Brasileiro - SSEB (EB20-D-10.016). Essa portaria contempla objetivos, estrutura e funcionamento do SSEB e, ainda, define simulação militar como: “[...] reprodução, conforme regras pré-determinadas, de aspectos específicos, de uma atividade militar ou da operação de material de emprego militar, empregando um conjunto de equipamentos, softwares e infra estruturas”.

O SSEB “[...] conjunto de recursos humanos, instalações, aplicativos e equipamentos de simulação empregados no adestramento, treinamento, instrução, ensino militar e no suporte à tomada de decisão, estando dividido em programas”. Possui como objetivos:

- a. Estabelecer a sistematização dos procedimentos para a obtenção, integração e modernização de simuladores.
- b. Adequar as estruturas de ensino, instrução, treinamento e adestramento às novas metodologias de transmissão de conhecimentos e técnicas, com base na simulação, assim como os procedimentos de avaliação, por meio da análise pós-ação.
- c. Gerenciar os programas e projetos que se destinam a prover as ações necessárias à obtenção, ao emprego, à integração e ao acompanhamento do ciclo de vida dos diversos tipos de simuladores e à administração dos campos e dos centros de instrução e adestramento.
- d. Coordenar interesses e concentrar esforços dos diversos setores do EB.
- e. Propiciar economia de recursos financeiros, adequando o treinamento com tiro real e outros de elevado custo aos limites impostos pelo orçamento. (BRASIL, 2014b).

A criação do SSEB, das Diretrizes para obtenção de simuladores para o Exército e a Diretriz de Gestão do Sistema de Simulação para o Ensino do DECEX - SIMENS (PORTARIA Nº 056 - DECEX, 26 DE ABRIL DE 2016), mostrou a importância que o EB dá ao uso de simuladores na capacitação do seu pessoal. Como fruto dessas normas e pensamentos houve a aquisição de inúmeros simuladores para atenderem as mais diversas áreas de atuação da Força Terrestre. A Artilharia Antiaérea foi uma das contempladas, com os simuladores de seus sistemas de armas mais atuais.

2.3 SIMULAÇÃO VIRTUAL

Em relação à classificação a simulação está dividida em três: simulação viva, que ocorre no mundo real e utilizando materiais palpáveis; simulação virtual, pessoas inseridas em um ambiente virtual (computadorizado) e a simulação construtiva, que consiste em tropas simuladas em um ambiente simulado, mas sob o comando de agentes reais “jogos de guerra”.

O Exército Brasileiro aprovou o funcionamento do Sistema de Simulação do Exército (SSEB). Este tem por finalidade definir o gerenciamento para a obtenção, a modelagem e o emprego de simuladores para treinamento militar no âmbito da Força. Estabelece que a simulação militar será conduzida nas três modalidades já mencionadas (BRASIL, 2014b).

A simulação virtual é a modalidade na qual são envolvidos agentes reais, operando sistemas simulados, em cenários gerados em computador. Esta modalidade 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, 2020)

Os meios de simulação virtual atualmente empregados no Exército Brasileiro, evidenciam o incremento na instrução militar, o que fomenta a geração de capacidades necessárias para a transformação da Força Terrestre. Ainda, em se tratando de materiais bélicos cujo manejo exige alto grau de adestramento e valores elevados para operar, a utilização da simulação virtual impacta diretamente na redução dos custos da instrução militar (AMORIM, 2019).

O futuro dos simuladores está assegurado, uma vez que sempre será desejável a minimização de riscos e a economia de meios. A possibilidade de repetir um processo tantas vezes quantas forem necessários, analisando erros e corrigidos reforça o imperativo de que os simuladores são e continuarão sendo uma importante ferramenta de ensino e capacitação (SOARES, 2018).

2.4 SIMULADORES NO SISTEMA DE APRENDIZAGEM

Aprender é um processo que engloba a descoberta, observação e exploração de um fato ou ambiente. A Instrução Reguladora do ensino por competências (IREC

– EB60-IR-05.008) do Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX) em seu capítulo IV, seção I e Art 22 diz que o indivíduo aprende quando:

I - Relaciona os dados novos aos seus conhecimentos prévios;

II - Relaciona as partes com um todo;

III - interage com outras pessoas por meio do contato direto ou por meio dos produtos culturais, tais como os textos escritos, as mídias, músicas, dentre outros, que internaliza;

IV - Desenvolver, no plano psíquico, de modo pessoal os aspectos cognitivos, atitudinais e valorativos que estão presentes na cultura;

V - Se confronta com aspectos desconhecidos sobre algo, pois estes desencadeiam o aperfeiçoamento dos seus conhecimentos, capacidades, atitudes e valores; e

VI - Está motivado para tal.

Pode-se observar que as razões para se utilizar a realidade virtual alinham-se com a ideia de aprendizado presente na IREC – EB60-IR-05.008, por exemplo, um dos ensejos na utilização da realidade virtual é a maior motivação dos estudantes e as Instruções Reguladoras (IR) articulam que o indivíduo aprende quando está motivado. Ratifica-se, dessa forma, a importância dessa nova tecnologia no processo de aprendizagem. Incluso ao processo da aprendizagem está à avaliação que consiste em coletar e examinar um conjunto de informações, padrões e desempenho do discente (BRASIL, 2014b).

2.5 O SIMULADOR DO SISTEMA DE DEFESA ANTIAÉREO RBS 70

Ao adquirir o sistema Msl AAe Tcmdo RBS-70, o EB também recebeu o sistema de simulação de tiro do material. O simulador (Figura 1) é composto por dois sistemas básicos: a estação do operador e a estação do instrutor.

O simulador do RBS-70 pode funcionar em dois modos de operação: o modo autônomo e o modo instrutor. No modo autônomo são apresentados cenários pré definidos nos quais o operador vai desenvolvendo suas capacidades de monitorar e engajar ameaças de forma gradual recebendo avaliações conforme executa os níveis de treinamento. No modo instrutor os cenários de treinamento são controlados pelo instrutor a partir da sua estação.

O simulador fornece uma simulação completa e realista do engajamento do alvo a partir de modelos em terceira dimensão (terrenos, alvos). O disparo do míssil no simulador reproduz a mesma força de recuo que ocorre quando um míssil real é lançado. (SCHIAVINATO,2017)

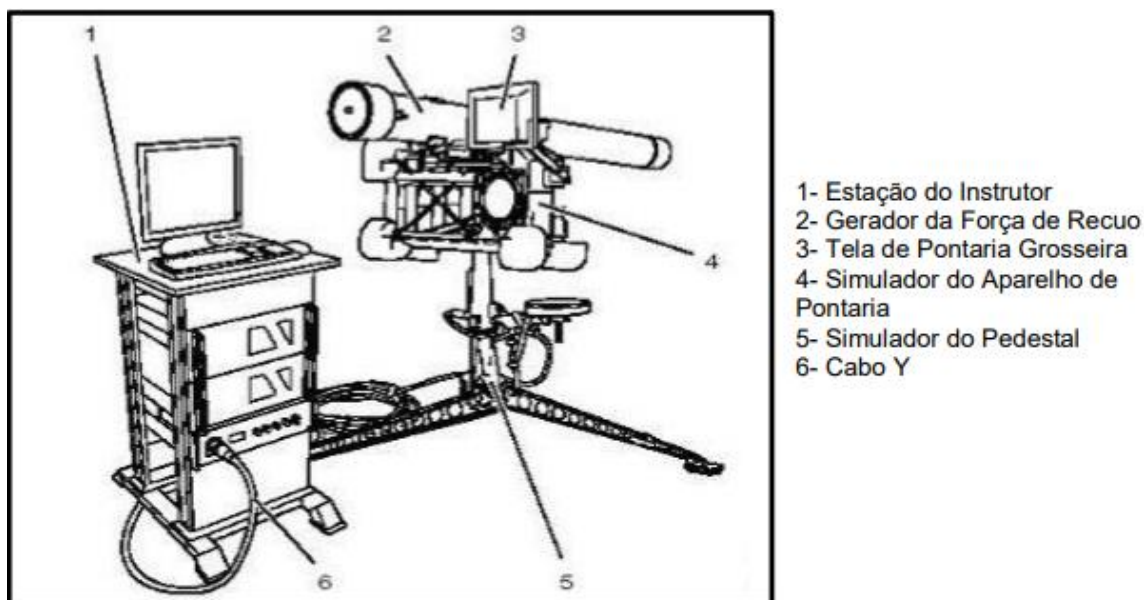


Figura 1: Simulador do Míssil Telecomandado RBS 70

Fonte: BRASIL, 2015b

O simulador apresenta cinco estágios de treinamento, que de forma gradual visam gerar no operador do sistema as capacidades para uma correta aquisição de variados tipos de alvos em níveis de dificuldades diferentes, bem como operar de forma segura e eficiente as capacidades que o sistema RBS-70 oferece. São eles:

- Estágio 1 – Este estágio busca ambientar o atirador como operar as manoplas e joystick do sistema a fim de realizar a correta pontaria da ameaça e engajamento subsequente. Todo esse módulo é realizado de maneira gradual realizando-se tarefas de forma sequenciada. Ao final deste módulo, o operador possui as capacidades de realizar a aquisição, acompanhamento e engajamento de alvos fixos e móveis;

- Estágio 2 – Neste estágio de treinamento é aumentada a dificuldade do processo de engajamento de ameaças móveis, apresentado ao operador alvos de natureza média, difícil e muito difícil;

- Estágio 3 – Neste estágio busca-se a simulação da direção e elevação do alvo por meios sonoros sem que o operador realize disparos;

- Estágio 4 – Neste estágio busca-se a localização do alvo por meio sonoro junto ao disparo e engajamento da ameaça;
- Estágio 5 – Este estágio proporciona ao atirador a aquisição e engajamento de ameaças aéreas de forma simulada em ambiente noturno (NETO, 2021);

A utilização do simulador do RBS-70 é realizada no Exército Brasileiro em duas situações: na execução de cursos e estágios que ocorrem na EsACosAAe, situada no Rio de Janeiro, e nas diversas Organizações Militares de Artilharia Antiaérea na qualificação e adestramento de cabos e soldados de Artilharia como operadores desse sistema de armas.

Anualmente, a EsACosAAe ministra os diversos, os quais contém módulos que especializam os militares na operação do sistema RBS 70 e utilizam o simulador como ferramenta no processo ensino-aprendizagem.

A maior utilização dos simuladores ocorre nas diversas organizações militares espalhadas no Brasil. Nelas, os oficiais e sargentos especializados no sistema ministram instruções com a finalidade de qualificar o combatente e formar o cabo e o soldado, habilitando-os a ocupar cargos previstos para uma determinada QMP peculiar de uma Qualificação Militar Geral (QMG) na U/SU. (BRASIL,2020)

O Programa-Padrão de Qualificação (PPQ) dos Cabos e Soldados de Artilharia (EB70 – PP 10.023) apresenta uma distribuição de carga horária de cerca de 168 horas para formação do operador do míssil RBS-70 das quais 80 horas são previstas para trabalho com o sistema de armas.

O PPQ se apresenta como um programa de instrução bastante completo que abarca diversos assuntos, desde instruções teóricas do sistema, trabalhos dos integrantes da guarnição bem como o acionamento e operação do sistema. Dentro dessa carga horária, podemos perceber que os Objetivos Individuais de Instrução (OII) Q 414 até o Q 418 preveem a execução dos estágios de treinamento de simulação de 1 até 5. O PPQ estabelece também o padrão mínimo de desempenho de 80% de acertos para que o atirador conclua aquela tarefa (NETO, 2021).

3 CONCLUSÃO

O Programa Estratégico de Defesa Antiaérea modernizou a AAe brasileira, contribuindo para a dissuasão extrarregional. A aquisição do Sist A Msl Bx Altu Tcmdo RBS-70, incluindo o seu simulador, potencializou nossa DAAe de baixa altura, o que reforça a importância da adequada preparação dos atiradores antiaéreos.

Com a utilização do simulador, através de exercícios simulados, que se assemelham às circunstâncias vividas em situações reais, torna-se mais clara a percepção do atirador sobre o disparo real, bem como são aprimorados os seus reflexos na operação do aparelho de pontaria. Dessa forma, aprimora-se a tomada de decisão correta sobre o engajamento de alvos, conduzindo os treinamentos para além da orientação expositiva, possibilitando a prática constante da conduta individual do atirador.

Justifica-se o emprego do simulador, como principal ferramenta no preparo das frações antiaéreas, pelos seguintes fatores: o alto grau de complexidade na operação do Msl AAe RBS-70; os riscos de segurança; a redução de custos; os impactos ambientais provocados por exercícios de tiro real; a limitação das áreas de treino; e a impossibilidade de treinar determinadas ações próprias do tempo de guerra.

Portanto, a utilização do simulador do Msl RBS-70 é de fundamental relevância para o êxito no adestramento de nossas frações antiaéreas detentoras do referido míssil. Este fato proporciona a manutenção da prontidão da força, bem como a garantia da soberania brasileira frente a vetores aéreos hostis que venham a adentrar em nosso espaço aéreo.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Rodolfo Leonardo Borges Carneiro. **Simulação virtual: sua contribuição na geração de capacidade para Força Terrestre**. 2019. 99 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Comando e Estado Maior do Exército, ECEME, Rio de Janeiro, 2019.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. EB60-ME-23.016: Operação do Sistema GEPARD 1A2. ed.(proposta), Brasília, DF, 2014.

_____. Exército. Comando de Operações Terrestres. **EB70-CI-11.405: Caderno de Instrução de Emprego da Simulação**. Brasília: 2015.

_____. Exército. Comando de Operações Terrestres. **EB70-CI-11.411: Caderno de Instrução de Emprego da Simulação**. Brasília: 2020.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. DEC. **EB 10-P-01.007: Manual Técnico Operação do Sistema de Mísseis RBS 70**. Brasília-DF, 2015b.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. EME. **EB 10-P-01.007: Plano Estratégico do Exército**. Brasília-DF, 2019.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. EME. **Portaria nº 55, de 27 de março de 2014** (Aprova a diretriz para o funcionamento do Sistema de Simulação do Exército) – SSEB (EB20-D-10.016). Boletim do Exército nº 14, Brasília, DF, 04 abr. 2014b.

FERREIRA, Rui Manuel Da Silva; **A simulação como parte do treino operacional**. Monografia Apresentada à Secção De Ensino De Tática Do Curso De Estado Maior 1998-2000. Instituto De Altos Estudos Militares. Lisboa, 2000.

FILHO, Antônio Pazin; SCARPELINI, Sandro. **Simulação: Definição**. *Revista Medicina – Ribeirão Preto*, Ribeirão Preto, n. 40, p.162-166, jun. 2007.

FILHO, Isaías de Oliveira. **A situação atual da indústria de defesa nacional: desafios enfrentados pelo setor de simuladores de emprego militar**. 2015. 95 f. Monografia apresentada ao Instituto COPPEAD UFRJ, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Pós-MBA Lato Sensu em Gestão Internacional, Rio de Janeiro, 2015.

JULIANO, Dill de Almeida Cardoso. **A simulação virtual nas instruções de regras de engajamento para a preparação das operações de garantia da lei e da ordem**:

uma avaliação da ferramenta de aprendizado no ambiente real. Dissertação de mestrado, apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, 2017.

NETO, Eugenio Fioravante Catafesa. **A utilização do simulador de defesa antiaéreo RBS 70 no processo de ensino aprendizagem.** 2021. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2021.

SCHIAVINATO, Luiz Fernando. **O emprego do simulador do sistema de defesa antiaéreo RBS 70 na manutenção do desempenho dos seus atiradores.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, ESAO. Rio de Janeiro, 2017.

SOARES, Kleber. **O emprego de simuladores como facilitador do processo de aprendizagem na formação do operador do sistema de VBC AAe GEPARD 1A2.** 2018. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2018.