

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1810)
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

Daniel Corrêa Simões

**O ADESTRAMENTO DO OBSERVADOR AVANÇADO DE ARTILHARIA
ATRAVÉS DA SIMULAÇÃO**

**Resende
2021**

Daniel Corrêa Simões

**O ADESTRAMENTO DO OBSERVADOR AVANÇADO DE ARTILHARIA
ATRAVÉS DA SIMULAÇÃO**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Orientador: 1° Ten Vanderson Mello de Abreu

**Resende
2021**

Daniel Corrêa Simões

**O ADESTRAMENTO DO OBSERVADOR AVANÇADO DE ARTILHARIA
ATRAVÉS DA SIMULAÇÃO**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Aprovado em ____ de _____ de 2021:

Banca examinadora:

Vanderson Mello de Abreu, 1º Ten
(Presidente/Orientador)

**Resende
2021**

Dedico este trabalho à Deus por ter me dado forças para vencer os inúmeros obstáculos da formação, e também, aos meus pais por me apoiarem nos momentos de dificuldade e por sempre estarem ao meu lado dando forças para realizar meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por ter me dado saúde para que pudesse superar todas as dificuldades durante os cinco anos de formação.

Agradeço a todos os meus familiares, especialmente meus pais, por terem proporcionado os meios para que eu pudesse ingressar na AMAN e cinco anos depois me tornar aspirante à oficial do Exército Brasileiro. Agradeço por sempre estarem ao meu lado nos momentos de alegria e em todas as conquistas e principalmente por nunca deixarem de me apoiar nos momentos de dificuldade, vocês foram essenciais para que eu pudesse vencer e superar todos os obstáculos da formação.

Ao 1º Ten Art Vanderson Mello de Abreu, pela dedicação e pela orientação através de correções e sugestões, esse apoio contribuiu sobremaneira e foi essencial para a realização deste trabalho.

RESUMO

O ADESTRAMENTO DO OBSERVADOR AVANÇADO DE ARTILHARIA ATRAVÉS DA SIMULAÇÃO

AUTOR: Daniel Corrêa Simões

ORIENTADOR: 1º Ten Vanderson Mello de Abreu

A Artilharia de Campanha é composta por 8 subsistemas e todos eles são demasiadamente importantes e necessários para a execução de um tiro preciso. Para uma maior precisão nos trabalhos e no cumprimento das missões cresce de importância a execução de um bom adestramento dos militares que compõem cada subsistema. Uma vez que os meios e métodos de combate evoluem, o adestramento militar também deve evoluir e para isso é necessária uma constante adaptação das instruções, alinhando-se as novas tecnologias disponibilizadas no mundo militar. O trabalho a seguir aborda o subsistema Observação e tem por finalidade analisar o adestramento dos observadores e verificar a viabilidade e eficiência do adestramento militar através de meios de simulação, neste caso específico, o SIMAF. Para a elaboração da monografia foram analisados manuais de ensino, manuais de campanha e demais fontes bibliográficas, além da elaboração de uma pesquisa no âmbito dos cadetes do Curso de Artilharia, a fim de coletar dados que embasassem a utilização dos simuladores. Foi concluído que a simulação contribui de maneira extremamente positiva para o adestramento do observador. Sua utilização é muito importante nos dias de hoje, fazendo com que os militares que utilizam o simulador se tornem muito mais preparados e confiantes para desempenhar o papel de observador.

Palavras-chave: Artilharia. Adestramento. Observação. Simulador.

ABSTRACT

THE DRESSAGE OF THE ADVANCED OBSERVER OF ARTILLERY THROUGH SIMULATION

AUTHOR: Daniel Corrêa Simões
ADVISOR: 1º Ten Vanderson Mello de Abreu

Field Artillery is composed of eight subsystems and all of them are very important and necessary for the execution of an accurate shot. For greater precision in the work and in the fulfillment of the missions, it is important to carry out a good training of the military that make up each subsystem. Once the means and methods of combat evolve, military training must also evolve and for that it is necessary to constantly adapt the instructions, in line with the new technologies available in the military world. The following work addresses the Observation subsystem and aims to analyze the training of observers and verify the viability and efficiency of military training through simulation means, in this specific case, SIMAF. For the preparation of the monograph, teaching manuals, campaign manuals and other bibliographic sources were analyzed, in addition to the elaboration of a research within the cadets of the Artillery Course, in order to collect data to support the use of simulators. It was concluded that the simulation contributes in an extremely positive way to the training of the observer. Its use is very important nowadays, making the military that use the simulator become much more prepared and confident to play the role of observer.

Keywords: Artillery. Dressage. Observation. Simulator.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Posição de contra-encosta	15
Figura 2 - Posição de encosta	16
Figura 3 - Esboço panorâmico	17
Figura 4 - Diagrama das partes vistas e ocultas.....	18
Figura 5 - Maquete do SIMAF	22
Figura 6 - Posto de observação do SIMAF	24

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Grau de relevância da utilização do SIMAF para o adestramento do observador de artilharia	27
Gráfico 2 - Percentual de cadetes que ficaram mais confiantes ou preparados para exercer a função de observador após instrução no SIMAF	28
Gráfico 3 - Grau de satisfação dos cadetes com as instruções no SIMAF.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADJ S2	Adjunto ao chefe da segunda seção do estado-maior da unidade
AMAN	Academia Militar das Agulhas Negras
EB	Exército Brasileiro
CA-SUL	Centro de Adestramento Sul
COTER	Comando de Operações Terrestres
CTIR	Central de Tiro
DECEX	Departamento de Educação e Cultura do Exército
LF	Linha de Fogo
AO	Observador Avançado
OLig	Oficial de Ligação
OM	Organização Militar
OREC	Oficial de Reconhecimento
PO	Posto de Observação
SARP	Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas
SIMAF	Simulador de Apoio de Fogo
S2	Chefe da segunda seção do estado-maior da unidade
%	Percentual

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	OBJETIVOS	14
1.1.1	Objetivo Geral.....	14
1.1.2	Objetivo Específico.....	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1	A OBSERVAÇÃO NA ARTILHARIA DE CAMPANHA.....	15
2.2	A SIMULAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA O ADESTRAMENTO MILITAR .	19
2.3	O SIMAF E O ADESTRAMENTO DO OBSERVADOR	21
3	REFERENCIAL METODOLÓGICO	25
3.1	TIPO DE PESQUISA.....	25
3.2	MÉTODOS	25
3.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
4	RESULTADOS.....	27
5	CONCLUSÃO	30
	REFERÊNCIAS.....	32
	APÊNDICE A - MODELO DE QUESTIONÁRIO APLICADO.....	34

1 INTRODUÇÃO

A Artilharia de Campanha, segundo o manual EB70-MC-10.224, é o principal meio de apoio de fogo da Força Terrestre, no qual ela apoia pelo fogo o movimento e a manobra, suas unidades ou subunidades, que podem ser dotadas de morteiros, obuseiros ou lançadores de mísseis e/ou foguetes; sua principal finalidade é destruir ou neutralizar os alvos que possam ameaçar o êxito de qualquer operação militar da Força e, ainda, possibilitar o aprofundamento do combate. (BRASIL, 2019).

A Artilharia de Campanha é constituída por oito subsistemas que são estritamente necessários para o bom cumprimento de uma missão, devendo ser empregados de forma integrada e coordenada para que se atinjam os efeitos desejados sobre os alvos. Os subsistemas são:

- 1) Linha de Fogo;
- 2) Observação;
- 3) Busca de Alvos;
- 4) Topografia;
- 5) Meteorologia;
- 6) Comunicações;
- 7) Logística;
- 8) Direção de Tiro e Coordenação de Fogos.

(BRASIL, 2019).

Nessa pesquisa foi dado enfoque ao subsistema Observação, que é definido no manual de campanha EB70-MC-10.224 (Artilharia de Campanha nas Operações) como:

Subsistema que visa a localizar alvos, ajustar e a desencadear os fogos com a máxima eficácia.
É composto por postos de observação, observadores avançados, observadores aéreos e sistemas de aeronaves remotamente pilotadas (SARP) (Brasil, 2019, p.3-1).

Foi analisado o trabalho geral do observador, seu adestramento através do meio tradicional, verificando suas possibilidades e limitações e, por fim, avaliado o adestramento através da simulação, verificando sua viabilidade para o adestramento dos observadores de artilharia.

O subsistema Observação é de extrema importância para o êxito de uma operação militar, uma vez que é o principal recurso que a artilharia possui para obter informações do

inimigo, localizar alvos, ajustar tiros e desencadear concentrações, sendo sua missão possibilitar um apoio de fogo preciso, oportuno e eficaz. O seu bom funcionamento e emprego está diretamente relacionado ao adestramento do seu pessoal, sejam eles observadores em postos de observação, observadores avançados, observadores aéreos ou SARP, sendo sua preparação técnica imperiosa. (BRASIL, 1990).

O trabalho geral do observador pode ser resumido em trabalhos preparatórios, que consiste em reconhecimento e ocupação do Posto de Observação (PO), verificação do funcionamento das comunicações, orientação na carta, localização de pontos, preparação de elementos auxiliares, preparação de possíveis mensagens de tiro e transmissão das informações iniciais a Central de Tiro (C Tir). Por fim, é realizada a execução da missão de tiro, sendo feita a localização do alvo, o preparo e envio da mensagem de tiro, a ajustagem do tiro, caso seja necessário e, finalmente, o controle da eficácia. (BRASIL, 1990).

Normalmente, o adestramento de um observador de artilharia dentro de uma unidade é realizado através de métodos denominados clássicos, que consiste em instruções teóricas acerca do assunto, ocasião em que são apresentados diversos meios de observação, as peculiaridades da observação em cada tipo de terreno, os materiais necessários para um observador, as características a serem levadas em conta para a escolha de um Posto de Observação (PO) e diversos outros assuntos que capacitam o militar a realizar uma missão de observação. Após todos estes ensinamentos teóricos, são ministradas instruções práticas no terreno aos militares, em que eles realizam a ocupação de PO's e finalmente, realizam trabalhos de observação de um tiro real, buscando aplicar todo ensinamento previamente ministrado.

A grande problemática em relação ao adestramento do observador, através do meio clássico, é a pouca disponibilidade de munição nas diversas organizações militares (OM's) do país. Normalmente, são feitos poucos exercícios com tiros reais nas OM's, o que certamente dificulta o adestramento do observador, uma vez que sem a realização do tiro real ou mesmo com a realização de poucos tiros torna o seu adestramento pouco eficaz, não sendo possível verificar as diversas peculiaridades de cada missão de Artilharia, fazendo com que o observador fique com pouco preparo para eventuais missões reais.

Tendo em vista a grande importância do trabalho do observador e levando em conta a pouca disponibilidade de munições, o que acarreta na ineficácia de seu adestramento, foi levantado nessa pesquisa um método alternativo para o adestramento do observador. Nesse

método o observador receberá todas as instruções teóricas e após isso, antes de realizar instruções práticas no terreno, ele deverá receber instruções em simuladores de apoio de fogo (SIMAF) que complementarão todo o ensino prévio, buscando capacitar da melhor forma os observadores de artilharia.

As principais fontes de pesquisa para a realização do trabalho foram os manuais de campanha do Exército Brasileiro (EB), revistas e artigos científicos publicadas no âmbito da doutrina militar terrestre e pesquisa realizada através de formulários com os cadetes do Curso de Artilharia da AMAN. Os dados levantados possibilitaram uma análise criteriosa das peculiaridades do subsistema observação e o adestramentos dos observadores.

A monografia realizada ficou estruturada da seguinte maneira:

O primeiro capítulo consiste na introdução que tem a finalidade de situar o leitor diante da situação apresentada. Na introdução foi delimitado o tema do trabalho, abordando a problemática que gerou sua escolha, a sua relevância para a doutrina militar terrestre da Força, além da determinação do objetivo geral e dos objetivos específicos que sintetizam a finalidade do trabalho realizado.

O segundo capítulo é composto pelo referencial teórico que consiste principalmente na definição dos conceitos que serão abordados. O capítulo foi subdividido em três, com a finalidade de explicar, através das fontes bibliográficas já citadas anteriormente, como atua o subsistema Observação na Artilharia de Campanha, a importância dos simuladores como ferramenta para o adestramento militar e por fim, as características, possibilidades e limitações do SIMAF para o adestramento do observador.

O terceiro capítulo, formado pelo referencial metodológico, busca esclarecer como os objetivos da pesquisa serão alcançados, especificando o tipo e o método das pesquisas realizadas e de que maneira será realizada sua análise estatística.

O quarto e quinto capítulo são formados respectivamente por: resultados e conclusão. O capítulo quarto consiste na análise dos dados obtidos através das pesquisas realizadas, o que gerou os resultados que possibilitaram a confecção da conclusão. O capítulo quinto possibilitou concluir quais as possibilidades e limitações do emprego de simuladores para o adestramento militar analisando, principalmente, sua influência no preparo técnico dos observadores da Artilharia de Campanha.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a viabilidade do adestramento do observador de artilharia através de meios de simulação, neste caso específico, o Simulador de Apoio de Fogo (SIMAF).

1.1.2 Objetivo Específico

Apresentar a evolução no modo de adestramento do Exército Brasileiro, destacando a utilização de equipamentos de simulação.

Caracterizar o subsistema observação dentro da artilharia de campanha.

Apresentar o Simulador de Apoio de Fogo (SIMAF) utilizado pelo EB.

Analisar as características das instruções de observação ministradas no SIMAF, a fim de verificar as possibilidades e limitações do adestramento do observador através de meios de simulação, utilizando os simuladores como complemento às instruções.

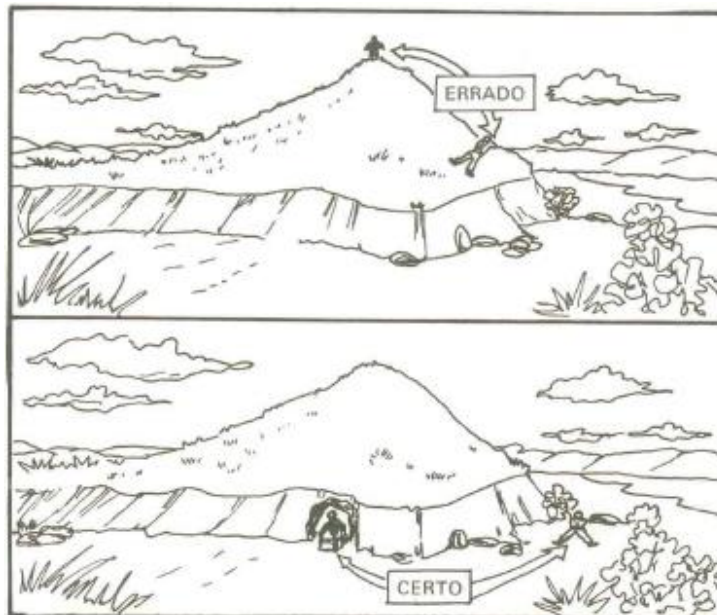
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A OBSERVAÇÃO NA ARTILHARIA DE CAMPANHA

“A observação é o recurso principal de que se vale a artilharia para obter informações sobre o inimigo e, principalmente, localizar alvos, ajustar tiros e desencadear concentrações” (BRASIL,1990, p. 1-1). As atividades relativas ao subsistema observação são executadas, normalmente, pelo S2, Adj S2, Oficial de Reconhecimento (O Rec) das Baterias de Obuses, Observadores Avançados (OA) e Oficiais de Ligação (O Lig) que atuam junto a arma base. (Brasil, 1990).

Para a realização dos trabalhos devem ser levantados Postos de Observação (PO). Esses PO são levantados pelo S2 em uma carta, seu reconhecimento fica a cargo do O Rec e sua ocupação e efetiva observação é responsabilidade do Adj s2, que tem a responsabilidade de determinar os setores de observação. Os PO devem ser instalados em locais que ofereçam amplitude de observação, cobertura e desenfiamento, facilidade para a instalação e manutenção dos meios de comunicações e espaço para a disposição dos instrumentos, os PO devem ainda ser afastados de pontos notáveis, a fim de garantir o sigilo de sua localização. (BRASIL, 1990).

Figura 1 - Posição de contra-encosta



Fonte: BRASIL, 1990, p. 2-3

Figura 2 - Posição de encosta



Fonte: Brasil, p. 2-4

Nas figuras mostradas anteriormente são exemplificados dois tipos de posições possíveis de serem ocupadas por um observador e sua correta ocupação. A primeira delas é a posição de contra-encosta que, caso a situação tática permita, possibilita a ocupação do PO durante o dia devido a sua maior cobertura oferecida ao observador, no entanto, a posição de contra-encosta limita a visão do observador em sua frente imediata e tiros inimigos desencadeados na linha de crista poderão neutralizá-lo. A segunda figura representa a posição de encosta que deve ser ocupada exclusivamente durante a noite, esse tipo de posição favorece o observador taticamente, pois oferece maior campo de observação em sua frente e nos flancos, possíveis tiros inimigos desencadeados na linha de crista não o neutralizarão e facilita a dissimulação devido ao fundo formado pela própria encosta. (BRASIL, 1990).

O trabalho do observador é essencial para a execução dos tiros de artilharia, sua ausência em uma operação acarreta uma menor eficácia e um maior consumo de munição nas missões, por esse motivo a sua preparação técnica deve ser primorosa e seu trabalho extremamente metuculoso.

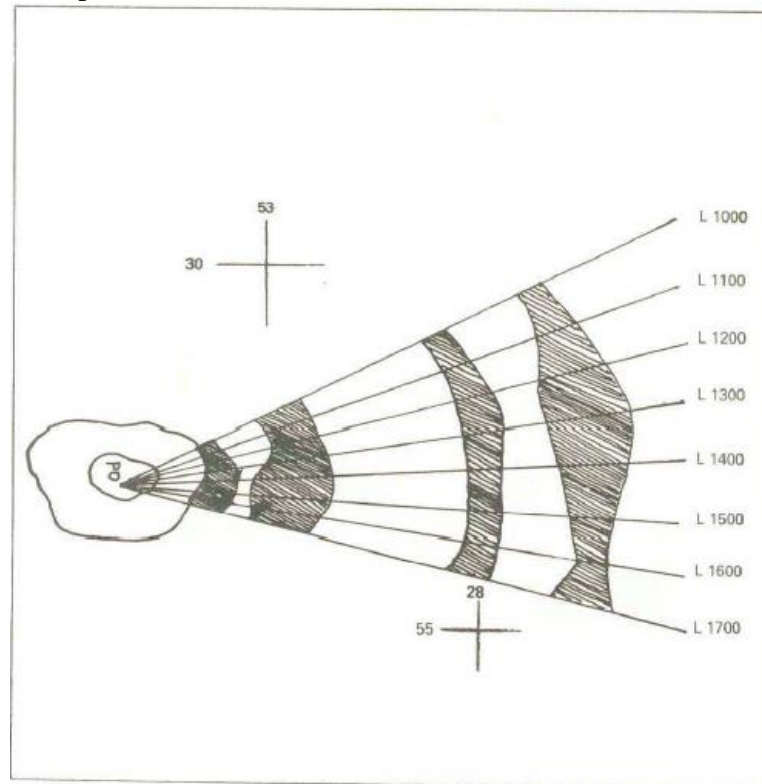
O trabalho geral executado pelo observador pode ser dividido em:

1 - Trabalho Preparatório:

- A) Reconhecimento e ocupação do posto;
- B) Verificação das comunicações;
- C) Orientação das cartas e localização dos pontos;
- D) Preparação dos elementos auxiliares;
- E) Preparação de mensagens de tiro;
- F) Remessa de informações iniciais a (C Tir).

O esboço panorâmico deve conter pontos de referência, alvos auxiliares, estradas, cursos d'água, pontos de provável atividade inimiga, entre outros elementos que o observador julgar necessário, todos esses componentes do esboço panorâmico facilitarão a orientação do observador e demais equipes que venham a substituí-lo. (Brasil, 1990).

Figura 4 - Diagrama das partes vistas e ocultas



Fonte: BRASIL, 1990, p. 4-6

Caso seja necessário, o observador poderá confeccionar também o diagrama das partes vistas e ocultas que consiste em um esboço da zona de observação, o esboço deve ser realizado na escala da carta e indica as partes vistas e as partes ocultas de um PO. A utilização deste documento auxilia o observador na locação de alvos, pois os alvos visualizados pelo observador certamente não estarão na zona oculta. (Brasil, 1990).

Após o preparo de mensagens de tiro, o envio de informações iniciais à C Tir e de todo trabalho preparatório o observador estará pronto para iniciar a execução de missões de tiro. Para a realização das missões o observador deverá primeiramente localizar os alvos e ele possui três processos para isso: localização por coordenadas, localização geográfica e

localização por transporte. Os diferentes processos possibilitam à central de tiro realizar na prancheta a locação do alvo que foi visto pelo observador no terreno.

Para realizar uma missão de tiro o observador deverá enviar a C Tir uma mensagem inicial composta por nove elementos anunciados de forma padrão. A mensagem inicial é composta por: identificação do observador, ordem de alerta, localização do alvo e lançamento observador-alvo, natureza do alvo, classificação do tiro, tipo de ajustagem, tipo de projétil, tipo e ação da espoleta e controle. Caso algum dos elementos não seja necessário ser enviado ele poderá ser omitido. (Brasil, 1990).

Com os diversos elementos enviados pelo observador à central de tiro, ela determinará os comandos de tiro que serão enviados a linha de fogo (LF) para que se realizem os disparos.

Após a execução dos primeiros disparos o observador deverá observar seu impacto sobre o alvo e se for o caso ajustar o tiro com correções que serão enviadas a C Tir para que corrija os elementos enviado a LF. Com os elementos corrigidos e com os tiros enquadrando o alvo na precisão necessária o observador enviará uma mensagem à C Tir pedindo para que entre na eficácia, ou seja, será desencadeado o número de tiros necessários para que se cumpra a missão sobre o alvo, seja a missão de neutralizá-lo, dispersá-lo, ou qualquer outra missão.

2.2 A SIMULAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA O ADESTRAMENTO MILITAR

O Exército Brasileiro e sua doutrina militar estão em constante adaptação, sendo alterados de acordo com a necessidade do mundo atual, de modo a permitir a evolução dos meios e métodos de combate. No ano de 1919, por exemplo, iniciou-se a Missão Militar Francesa, que tinha como objetivo profissionalizar a instrução dos militares brasileiros e também proporcionar a modernização dos materiais da Força. Nesse período, o Exército Brasileiro sofreu grande influência da doutrina militar francesa. Já no período da segunda guerra mundial, o Exército passou por uma grande evolução doutrinária alinhando-se mais fortemente com a doutrina militar americana. Atualmente, o Exército Brasileiro continua evoluindo para que se adapte as características da modernidade.

Uma vez que a doutrina militar e os diversos materiais militares estão em constante evolução, as instruções e conseqüentemente o adestramento militar não pode ser diferente. É

necessário que se atualize os meios de adestramento e as metodologias durante as instruções a fim de que se adapte às peculiaridades do século XXI.

A fim de garantir a evolução do adestramento e das instruções militares o Exército Brasileiro vem se desenvolvendo e emprega cada vez mais os meios de simulação como ferramenta para o adestramento da tropa. De acordo com a revista Verde Oliva em sua edição número 222, tem-se:

A busca pelo incremento das atividades de adestramento, aprimoramento da destreza individual e capacitação das frações levou a Força Terrestre ao emprego crescente de uma valiosa ferramenta de apoio: a SIMULAÇÃO (BRASIL, 2013, p. 9).

De acordo com a portaria número 8 do Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX), portaria que define diretrizes para a implantação do sistema de simulação para o ensino do DECEX, a simulação de combate pode ser dividida em três tipos de simulação distintas, são elas: a viva, a virtual e a construtiva.

A simulação viva é caracterizada pelo envolvimento de pessoas reais operando sistemas reais, no mundo real, com o auxílio de sensores e outros equipamentos que permitam acompanhar a atividade e simular seus efeitos em caso de engajamento. (DECEX, 2008, p. 4).

Por sua vez, a simulação virtual é definida como a modalidade em que pessoas reais operam sistemas simulados. A utilização dos simuladores substitui a operação de equipamentos cuja utilização exija adestramento qualificado, envolva riscos ou altos custos para operação real. (DECEX, 2008, p. 4).

Já a simulação construtiva, abrange tropas e elementos simulados operando sistemas simulados controlados por pessoas reais. Também é conhecida pela definição de jogos-de-guerra e seu principal emprego é o adestramento de comandantes e estados-maiores em seu processo de tomada de decisão, que simulam os efeitos de cada decisão tomada. (DECEX, 2008, p. 5).

Os sistemas de simulação que vêm sendo implantado pelo DECEX, e que tem sido utilizado cada vez mais na Força Terrestre, possibilita um adestramento muito próximo da realidade. Os meios de simulação através de seus equipamentos possibilitam imitar a realidade do ambiente de combate, buscam simular os fatores psicológicos, o desgaste físico e até mesmo as condições climáticas. Esses meios vêm sendo utilizados não só no Brasil, mas em exércitos modernos de todo o mundo.

A fim de destacar a grande importância dada pelo Exército Brasileiro aos novos meios de adestramento, destaca-se que foram implementados meios de simulação em sete dos seus principais Projetos Estratégicos, dentre eles: Guarani, Proteger, RECOP, Defesa Antiaérea, Astros 2020, SISFRON e Defesa Cibernética, tal medida garante a sua grande atualização frente as novas tecnologias ofertadas.

2.3 O SIMAF E O ADESTRAMENTO DO OBSERVADOR

O Simulador de Apoio de Fogo (SIMAF) é um dos equipamentos utilizados pelo Exército Brasileiro na atualidade para viabilizar e aprimorar o adestramento de seu pessoal. O SIMAF pode ser caracterizado como um tipo de simulação virtual onde os militares operam sistemas simulados gerados por um computador.

O SIMAF é composto por um conjunto de armamentos, equipamentos, softwares e sistemas computadorizados que são capazes de simular os trabalhos realizados pelos militares em uma missão de apoio de fogo da artilharia. (BRASIL, 2016, p. 7).

Os armamentos, equipamentos e sistemas são todos instalados em uma única edificação, o que facilita o adestramento da tropa. A Linha de Fogo fica instalada em uma grande sala, que possui armamentos reais, esses armamentos são equipados com meios eletrônicos capazes de monitorar e registrar os procedimentos realizados pelos militares, possibilitando a análise e a correção dos procedimentos executados. (BRASIL, 2016, p. 7).

Os cálculos de todos elementos de tiro são feitos na sala da Central de Tiro, onde são processadas todas as missões de apoio de fogo e de onde são transmitidas as informações para a Linha de Fogo a fim de se executar os disparos, seja com obuseiros ou com morteiros. (BRASIL, 2016, p. 7).

No SIMAF existem diversos PO's instalados em salas que simulam os distintos ambientes geográficos permitindo a condução e a observação das missões de tiro. Neles os militares dispõem de modernos equipamentos optrônicos, que permitem a condução e a observação de tiros, por intermédio de cenários virtuais projetados por equipamentos e telões de alta definição. (BRASIL, 2016, p. 7).

Todos os subsistemas são interligados o que permite a comunicação entre os órgãos de apoio de fogo, o treinamento dos militares na transmissão das informações de combate, a interação e o acompanhamento dos exercícios. Esses meios possibilitam o desenvolvimento

de diversas missões, o que auxilia e torna mais eficaz a formação e o adestramento de diversos militares. (BRASIL, 2016, p. 7).

O simulador possui, ainda, um Posto de Controle de Instrutores, onde são realizados os acompanhamentos e as análises das atividades realizadas, e um Auditório, onde acontecem instruções e orientações para a retificação e a ratificação do conhecimento. (BRASIL, 2016, p. 7).

Todos esses meios possibilitam o desenvolvimento de diversas missões, o que auxilia e torna mais eficaz a formação e o adestramento de diversos militares. (BRASIL, 2016, p. 7).

Figura 5 - Maquete do SIMAF



Fonte: BRASIL, 2016, p. 19

A imagem mostrada anteriormente exemplifica a estrutura dos simuladores de apoio de fogo do EB, nela é possível verificar a linha de fogo, os postos de observação, as salas para o desdobramento da central de tiro, o posto de controle de instrutores, o auditório e demais instalações. A estrutura ofertada pelo SIMAF possibilita aos militares um adestramento eficaz e facilitado, tendo em vista a grande tecnologia embarcada nos materiais existentes e sua infraestrutura e organização que proporciona o adestramento de qualquer subsistema da artilharia, seja ele de modo específico ou em conjunto com os demais.

Atualmente o Exército Brasileiro possui dois simuladores de apoio de fogo um deles está localizado na Academia Militas das Agulhas Negras (AMAN) em Resende - RJ e o outro no Centro de Adestramento Sul (CA-SUL) em Santa Maria - RS.

Os simuladores são idênticos em sua estrutura, no entanto, diferem um pouco em suas missões. O simulador instalado na AMAN está subordinado ao DECEX e por esse motivo, seu emprego principal, está voltado à instrução dos alunos dos estabelecimentos de ensino subordinados ao DECEX. Já o simulador instalado em Santa Maria está subordinado ao Comando de Operações Terrestres (COTER), e por esse motivo, seu emprego principal está voltado ao adestramento da Força Terrestre.

O Simulador de Apoio de Fogo tem sido bastante utilizado no adestramento dos militares de artilharia, principalmente seus observadores. Atualmente, na AMAN, os cadetes do curso de artilharia possuem grande parte da carga horária das instruções de observação no SIMAF.

Anteriormente à implementação do SIMAF as instruções de observação eram ministradas apenas de modo teórico e após isso, durante as atividades práticas no terreno, alguns cadetes ocupavam postos de observação a fim de observar e corrigir os tiros executados. Eram poucos os cadetes que tinham a oportunidade de ocupar, observar e corrigir tiros reais de um PO.

Após a instalação do SIMAF na AMAN os cadetes além de possuírem as instruções teóricas e as atividades práticas no terreno, passaram também a ter instruções no SIMAF. As instruções nos simuladores possibilitaram a todos os cadetes, observarem e corrigirem os tiros de artilharia.

Normalmente, a fim de se adestrarem no SIMAF, os cadetes são divididos em PO's e cada um exerce sua função através de rodízios. Dentro dos PO's os cadetes têm a oportunidade de realizar inúmeras missões de artilharia, seja ela uma regulação percutente ou tempo, tiro sobre zona, observação noturna, ou qualquer outra missão que possa ser realizada na vida real, poderá igualmente ser simulada através dos modernos equipamentos.

Figura 6 - Posto de observação do SIMAF



Fonte: BRASIL, 2016, p. 26

Em uma missão de tiro sobre zona, por exemplo, os cadetes tem a oportunidade de localizar os alvos, fazerem o pedido de tiro, após os primeiros disparos, poderão realizar as correções e em seguida controlarem a eficácia. Esse tipo de missão pode ser realizado inúmeras vezes, o que possibilita ao cadete verificar através dos simuladores a influência das condições meteorológicas, as peculiaridades do terreno e outras particularidades que o cadete não poderia verificar através de apenas instruções teóricas.

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE PESQUISA

Neste trabalho foi realizada uma pesquisa de campo com coleta de dados. A pesquisa foi desenvolvida de modo que possibilitasse verificar a satisfação dos cadetes quanto as instruções no SIMAF, verificando o grau de eficiência do simulador nas instruções do subsistema observação.

3.2 MÉTODOS

A fim de atingir os objetivos da pesquisa, foi feita uma coleta de dados. A população e a amostra utilizada foram os cadetes do atual terceiro e quarto ano do curso de artilharia da AMAN, que possuem juntos um efetivo de 132 militares.

Nessa pesquisa foram levantados os seguintes dados: a quantidade de militares que já utilizaram o SIMAF como forma de complemento às instruções de observação, a importância da utilização do SIMAF para o adestramento, o grau de confiança do militar para exercer a função de observador após as instruções no SIMAF, o grau de satisfação com as instruções no SIMAF e quais os aspectos positivos e negativos do adestramento através da simulação.

A coleta de dados foi realizada através de um questionário elaborado na plataforma *Formulários Google*. O questionário foi desenvolvido durante a realização do trabalho e posteriormente foi disponibilizado aos cadetes do atual terceiro e quarto ano. As respostas às perguntas foram feitas de modo voluntário e os cadetes que responderam aos questionamentos tiveram a oportunidade de acrescentar oportunidades de melhoria no que tange a realização da mesma e contribuíram sobremaneira para a conclusão para que se pudesse atingir os objetivos propostos pela pesquisa.

3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A fim de possibilitar a análise estatística foram realizados gráficos e tabelas com os dados coletados. As informações do atual modelo de instrução dos cadetes, ou seja, com a utilização de simuladores, foram comparadas com as instruções sem a utilização dos

simuladores a fim de verificar a eficácia do SIMAF no que tange ao adestramento de observadores.

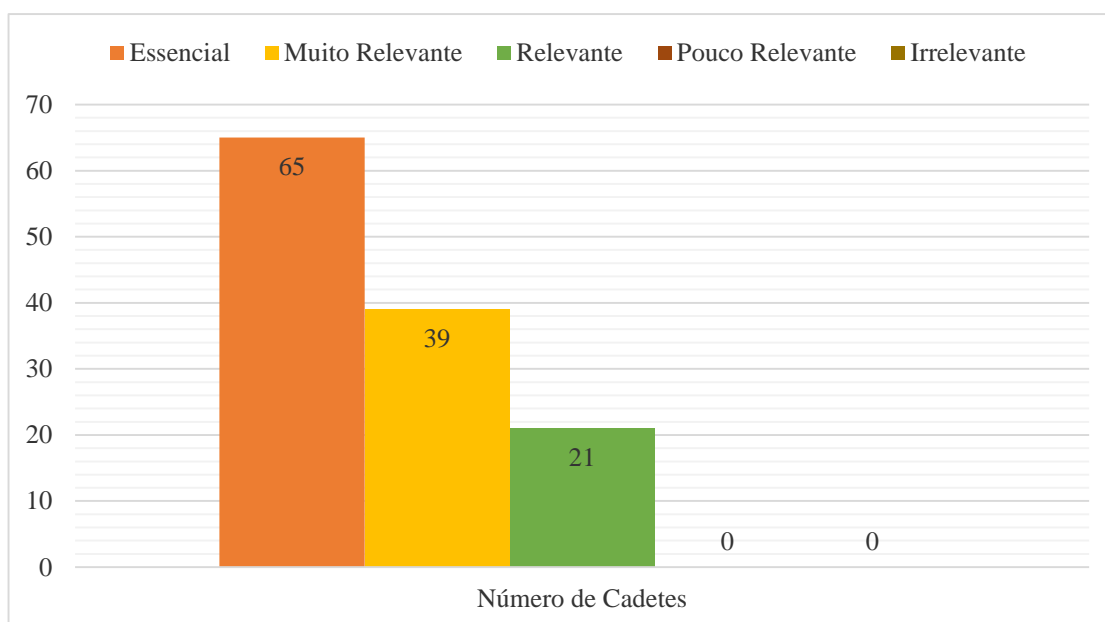
De acordo com cálculos estatísticos a pesquisa realizada possui uma margem de erro de 2 p.p., uma vez que o atual terceiro e quarto ano possuem juntos um efetivo de 132 cadetes e desses militares 125 foram entrevistados, o que corresponde a 94,7% do efetivo total. A margem de erro de 2 p.p. significa que ao observar que 70% dos cadetes consideram a instrução de observação muito relevante, por exemplo, essa porcentagem, na verdade, pode estar entre 68% e 72%.

4 RESULTADOS

As respostas aos questionamentos realizados geraram gráficos e tabelas e, desse modo, foi possível analisar de forma mais precisa os resultados apresentados.

Em resposta ao primeiro questionamento, no que tange à importância do SIMAF para o adestramento do observador, os cadetes puderam classificar a utilização do SIMAF em uma escala de relevância, escolhendo dentre uma das seguintes opções: essencial, muito relevante, relevante, pouco relevante ou não relevante.

Gráfico 1 - Grau de relevância da utilização do SIMAF para o adestramento do observador de artilharia



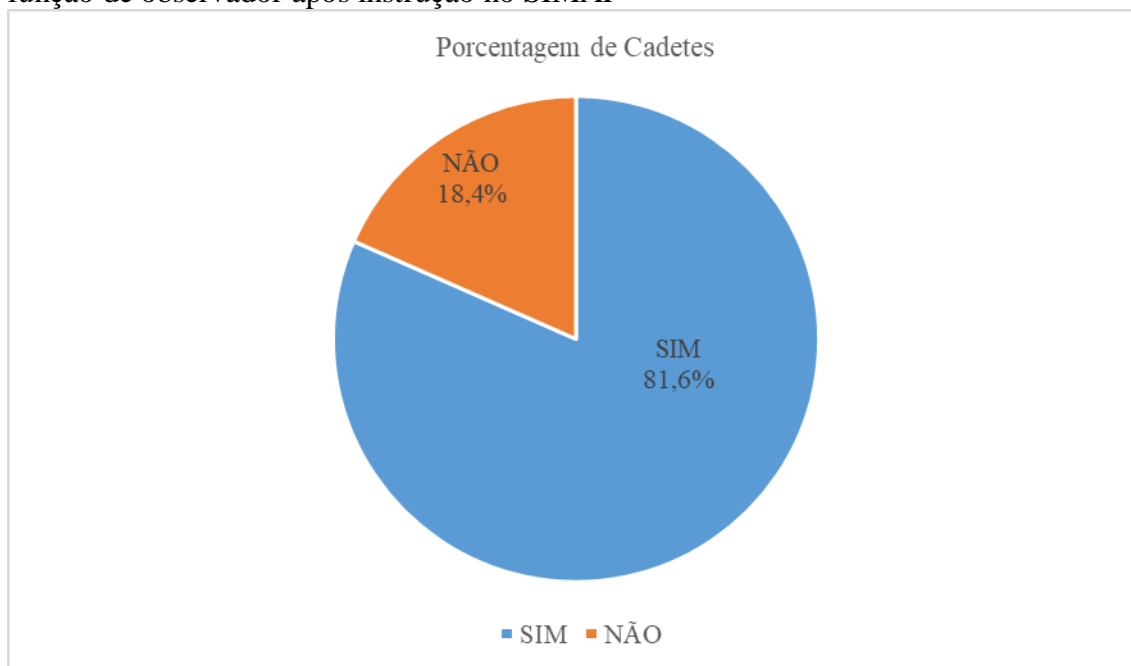
Fonte: AUTOR (2021)

De acordo com os dados do gráfico elaborado foi possível constatar que os cadetes consideram o SIMAF uma tecnologia fundamental para o ensino. Segundo os dados coletados 52% dos cadetes que responderam ao questionário, ou seja, 65 cadetes, consideram a utilização do SIMAF essencial para o adestramento. 39 cadetes consideram a utilização do simulador muito relevante somando 31,2%. Por sua vez, 21 cadetes consideraram a utilização do SIMAF relevante, o que corresponde à 16,8%. Nenhum dos cadetes que responderam ao questionário classificou a utilização do SIMAF como pouco relevante ou não relevante.

O segundo questionamento realizado possibilitou dividir os cadetes em dois grupos, aqueles que se tornaram mais confiantes ou preparados para exercer a função de observador e aqueles que não se tornaram mais confiantes ou preparados após as instruções no SIMAF. Essa pergunta possibilitou verificar a eficácia das instruções de observação no simulador de apoio de fogo.

De acordo com o gráfico elaborado através das respostas obtidas foi possível constatar que a grande maioria dos entrevistados, 81,6%, o que corresponde a 102 cadetes, se consideraram mais confiantes ou mais preparados para exercer a função de observador no terreno após receberem as instruções no simulador. Apenas 23 cadetes, o que equivale a 18,4% do efetivo entrevistado, não se considerou mais confiante ou preparado para exercer a função de observador após as instruções no SIMAF.

Gráfico 2 - Percentual de cadetes que ficaram mais confiantes ou preparados para exercer a função de observador após instrução no SIMAF



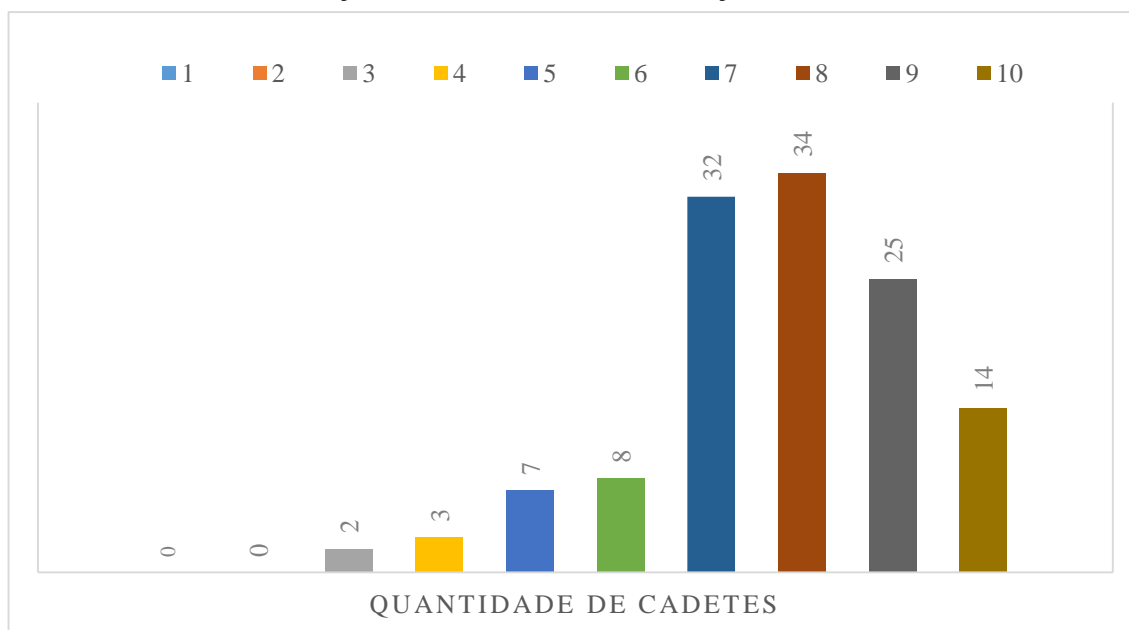
Fonte: AUTOR (2021)

Os entrevistados puderam também classificar o grau de satisfação com as instruções no SIMAF em uma escala de 1 a 10, sendo o grau 1 satisfação mínima e o grau 10 satisfação máxima.

O gráfico elaborado a seguir detalha as respostas obtidas, 34 cadetes classificaram as instruções no SIMAF com grau 8 de satisfação, sendo o grau que mais obteve votos. Cerca de

11%, ou seja, 14 entrevistados classificaram as instruções com grau 10 de satisfação e nenhum deles com grau 1 ou 2. A média das respostas obtidas foi de 7,70 o que permite afirmar que as instruções no SIMAF possuem um bom grau de satisfação perante os instruendos.

Gráfico 3 - Grau de satisfação dos cadetes com as instruções no SIMAF



Fonte: AUTOR (2021)

No questionário elaborado os entrevistados puderam elencar os aspectos positivos e as oportunidades de melhoria das instruções de observação no SIMAF. Dentre as principais respostas obtidas destaca-se a necessidade por parte dos cadetes de uma maior carga horária de instruções no SIMAF de modo que todos possam exercer a função de observador e assim obter um maior aproveitamento da instrução. Os cadetes destacaram também a eficiência do simulador no que tange as instruções de observação nos PO's, no entanto, as demais tecnologias e capacidades do SIMAF poderiam ser mais utilizadas possibilitando uma maior integração dos subsistemas.

5 CONCLUSÃO

O trabalho realizado possui como objetivo geral verificar a viabilidade do adestramento do observador de artilharia através dos meios de simulação, tendo como objetivos específicos apresentar a evolução no modo de adestramento do Exército Brasileiro, destacando a utilização de equipamentos de simulação; caracterizar o subsistema observação dentro da artilharia de campanha; apresentar o Simulador de Apoio de Fogo utilizado pelo EB e analisar as características das instruções de observação ministradas no SIMAF, verificando a eficiência do adestramento do observador através de meios de simulação.

A análise das fontes bibliográficas possibilitou concluir que o subsistema observação é de grande importância para a Artilharia de Campanha, uma vez que é no terreno os "olhos" dela, o que viabiliza a locação de alvos, a correção dos tiros e o desencadeamento de concentrações que possam bater os alvos e cumprir as missões. De acordo com as pesquisas realizadas, foi possível verificar a evolução do adestramento militar ao longo dos anos, principalmente no que tange à utilização de simuladores como apoio às instruções, no qual tal emprego é feito amplamente nos dias de hoje, não só pelo Exército Brasileiro, mas por exércitos modernos de todo o mundo. O trabalho permitiu ainda, apresentar as instalações do SIMAF, sua grande tecnologia embarcada e suas diversas possibilidades no que tange ao adestramento militar.

A pesquisa realizada aliada aos diversos dados obtidos através de manuais, artigos, entrevistas e outras fontes viabilizou uma análise bastante criteriosa do adestramento de observadores através de instruções no SIMAF, atingindo o objetivo do trabalho.

De acordo com a pesquisa o SIMAF é um grande aliado no que tange ao adestramento do subsistema observação, sua utilização é essencial nos dias de hoje, visto que, oferece ao instruído uma noção maior das particularidades da observação, seja nas características do terreno, nos efeitos dos diferentes tipos de granada ou até mesmo nas influências climáticas. Devido ao alto preço das munições e a pouca disponibilidade delas nos diversos grupos de artilharia da Força, a utilização do SIMAF deveria ser muito maior por parte das diversas unidades do EB uma vez que tornaria mais eficaz o adestramento de seus observadores.

No que tange às instruções de observação atualmente ministradas pelo SIMAF, o grau de satisfação dos militares é relativamente alto, pois os diversos postos de observação possibilitam uma grande aproximação da realidade, no entanto, é necessário que se tenha uma

maior carga horária disponível de modo que todos os militares passem pela função de observador fazendo com que o aproveitamento seja maior por parte de todos. Foi levantado ainda a falta de integração entre os diversos subsistemas durante as instruções. Essa integração poderia ser mais utilizada de modo que todas as capacidades do SIMAF sejam utilizadas, no entanto, a sua não utilização, ou seja, a utilização apenas dos postos de observação por parte dos instruídos, não se torna um obstáculo, pelo contrário, permite ao militar simular o que realmente ocorreria na prática, e realizar a observação estando o militar isolado no terreno.

A utilização do simulador como ferramenta aliada ao ensino mostrou-se bastante eficaz, de acordo com a pesquisa realizada mais de 80% dos cadetes que passam pelo simulador e recebem instruções de observação sentem-se mais confiantes e preparados para exercer a função de observador no terreno.

A fim de que se tenha um ganho maximizado e conseqüentemente um ensino cada vez mais eficiente, é necessário que os militares recebam instruções teóricas, em seguida passem pelos simuladores como pré-requisito para exercerem a função no terreno, desse modo as atividades de campo não serão abandonadas em substituição às atividades nos simuladores, mas certamente, os meios tecnológicos servirão como verdadeiros aliados ao adestramento militar.

Através das diversas pesquisas realizadas pôde-se atingir os objetivos propostos, confirmando que o Simulador de Apoio de Fogo exerce uma influência positiva no adestramento de observadores e sua utilização como ferramenta ao adestramento é essencial nos dias de hoje. Seu emprego deve ser amplamente difundido no âmbito da Força de modo que atinja o maior número de militares possível, tornando o adestramento militar cada vez mais eficaz.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS. **Manual de iniciação à pesquisa científica**. Resende: Editora Acadêmica, 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **Caderno de Instrução 105-5/1 20-1: Simulação de Combate**. 1. ed. Brasília: EGGCF, 2006.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **C 6-1: emprego da artilharia de campanha**. 3. ed. Brasília: EGGCF, 1997.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **C 6-20: grupo de artilharia de campanha**. 4. ed. Brasília: EGGCF, 1998.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **C 6-130: técnica de observação do tiro de artilharia de campanha**. 1. ed. Brasília: EGGCF, 1990.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **C 6-140: baterias do grupo de artilharia de campanha**. 4. ed. Brasília: EGGCF, 1995.

DE OLIVEIRA FILHO, Isaías. Sistemas de Simulação: Uma ferramenta para o desenvolvimento da doutrina estratégica. **Doutrina Militar Terrestre em Revista**, Brasília, ano VI, v. 1, n. 13, p. 36-52, mar. 2018. ISSN 2317-6350.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Centro de Comunicação Social do Exército. A intensificação do combate simulado no cenário mundial. **Revista Verde Oliva**, Brasília, ano XLIII, n. 232, p. 9-11, jun. 2016.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Centro de Comunicação Social do Exército. A simulação como ferramenta no adestramento da tropa. **Revista Verde Oliva**, Brasília, ano XLI, n. 222, p. 9-11, dez. 2013.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Centro de Comunicação Social do Exército. O emprego do simulador de apoio de fogo. **Revista Verde Oliva**, Brasília, ano XLIII, n. 232, p. 29, jun. 2016.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Centro de Comunicação Social do Exército. O gerente do projeto SIMAF. Entrevistado: General de Exército Antônio Hamilton Martins Mourão. **Revista Verde Oliva**, Brasília, ano XLIII, n. 232, p. 6-8, jun. 2016.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Centro de Comunicação Social do Exército. O impacto no adestramento de grupos de artilharia de campanha e de pelotões de morteiros pesados. **Revista Verde Oliva**, Brasília, ano XLIII, n. 232, p. 35, jun. 2016.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Centro de Comunicação Social do Exército. Projeto simulador de apoio de fogo – SIMAF. **Revista Verde Oliva**, Brasília, ano XLIII, n. 232, p. 18, jun. 2016.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Centro de Comunicação Social do Exército. Situação da simulação de combate no exército brasileiro. **Revista Verde Oliva**, Brasília, ano XLIII, n. 232, p. 14, jun. 2016.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Departamento de Educação e Cultura do Exército. **Portaria Nr 008**: Diretriz para a implantação do Sistema de Simulação para o Ensino do DECEX - SIMENS. Brasília, fev. 2011. Disponível em:
http://www.decex.eb.mil.br/port_/leg_ensino/2_educacao_eb-decex/32_port_008_DECEX_10Fev2011_DtzImptcSistSimulacaoEnsDECEX_SIMENS.pdf. Acesso em: 15 jan. 2021.

PADILHA, Luiz. SSIMAF – sistema de simulação de apoio de fogo para o exército brasileiro. **Defesa Aérea & Naval**, Rio de Janeiro, 19 fev. 2016. Disponível em:
<https://www.defesaareanaval.com.br/ssimaf-sistema-de-simulacao-de-apoio-de-fogo-para-o-exercito-brasileiro>. Acesso em: 15 maio 2020.

PERES, Sérgio Simas Lopes. Uma visão do futuro da simulação no treinamento militar brasileiro. **Doutrina Militar Terrestre em Revista**, Brasília, ano V, v. 5, n. 11, p. 14-19, ago. 2017. ISSN 2317-6350.

SIMULAÇÃO INTEGRADA - MAXIMIZANDO EFEITOS, MINIMIZANDO CUSTOS, **Defesanet**, Brasília, jan. 2016. Disponível em:
<https://www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/21297/Simulacao-Integrada---Maximizando-efeitos--minimizando-custos>. Acesso em: 15 jan. 2021.

SIMULADOR ‘SAFO’ PERMITE TIRO VIRTUAL E ECONOMIA REAL DA ARTILHARIA DO EXÉRCITO, **Defesanet**, Brasília, dez. 2012. Disponível em:
<https://www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/9020/Simulador-%E2%80%98Safo%E2%80%99-permite-tiro-virtual-e-economia-real-da-Artilharia-do-Exercito>. Acesso em: 15 jan. 2021.

APÊNDICE A - MODELO DE QUESTIONÁRIO APLICADO

O questionário a seguir possui a finalidade de analisar a importância do Simulador de Apoio de Fogo (SIMAF) como ferramenta para o adestramento militar do Observador de Artilharia de Campanha. A sua participação é de fundamental importância para que se obtenha uma análise realista da atual influência dessa ferramenta no adestramento militar.

1. Quanto a utilização do SIMAF para o adestramento do Observador, você o considera:
 Essencial Muito Relevante Relevante Pouco Relevante Irrelevante

2. Você se sentiu mais confiante ou preparado para desempenhar o papel de Observador após as instruções de observação no SIMAF?
 Sim Não

3. Em uma escala de 1 a 10, sendo 1 a satisfação mínima e 10 a satisfação máxima, qual o seu grau de satisfação com as instruções de observação no SIMAF?

4. Indique a seguir alguma oportunidade de melhoria para as instruções de observação no SIMAF: