


**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

Eduardo de Moura Dotto

**A UTILIZAÇÃO DO SIMULADOR DE APOIO DE FOGO NO ENSINO DA
ARTILHARIA DE CAMPANHA NA ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS
NEGRAS**

**Resende
2022**

	<p align="center">APÊNDICE III (TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL) AO ANEXO B (NITCC) ÀS DIRETRIZES PARA A GOVERNANÇA DA PESQUISA ACADÊMICA E DA DOUTRINA NA AMAN</p>	<p align="center">AMAN 2022</p>
---	--	--

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DENATUREZA PROFISSIONAL

<p>TÍTULO DO TRABALHO: A UTILIZAÇÃO DO SIMULADOR DE APOIO DE FOGO NO ENSINO DA ARTILHARIA DE CAMPANHA NA ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS</p>
<p>AUTOR: EDUARDO DE MOURA DOTTO</p>

Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.

Autorizo a Academia Militar das Agulhas Negras a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em revista técnica da Escola ou outro veículo de comunicação do Exército.

A Academia Militar das Agulhas Negras poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente será fornecida se o pedido for encaminhado por meio de uma organização militar, fazendo-se a necessária anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.

É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.

A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente pode ser feita com a autorização do autor ou da Direção de Ensino da Academia Militar das Agulhas Negras.

Resende, 31 de Julho de 2022.



Cad Eduardo de Moura Dotto

Dados internacionais de catalogação na fonte

D725u DOTTO, Eduardo de Moura

A utilização do simulador de apoio de fogo no ensino da artilharia de campanha na Academia Militar das Agulhas Negras. / Eduardo de Moura Dotto – Resende; 2022. 47 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Cícero Farias Tourinho

TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2022.

1.SIMAF 2.Ensino 3.Artilharia de campanha 4.Simulação. I. Título.

CDD: 355

Eduardo de Moura Dotto

**A UTILIZAÇÃO DO SIMULADOR DE APOIO DE FOGO NO ENSINO DA
ARTILHARIA DE CAMPANHA NA ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS
NEGRAS**

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: Cícero Farias Tourinho – 1º Ten

Resende
2022

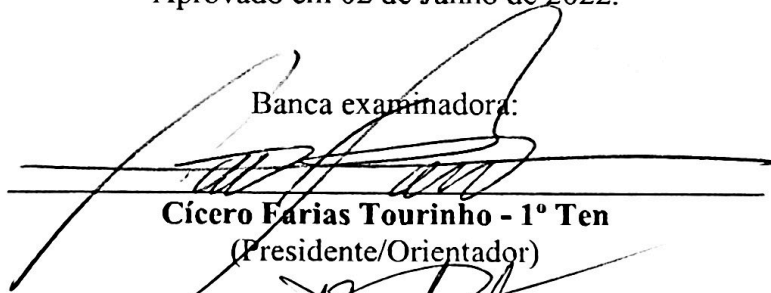
Eduardo de Moura Dotto

**A UTILIZAÇÃO DO SIMULADOR DE APOIO DE FOGO NO ENSINO DA
ARTILHARIA DE CAMPANHA NA ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS
NEGRAS**

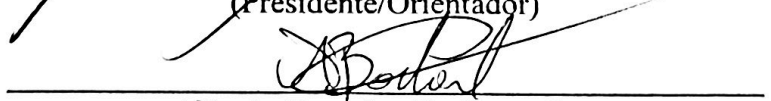
Monografia apresentada ao Curso de
Graduação em Ciências Militares, da Academia
Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Ciências Militares.

Aprovado em 02 de Junho de 2022.

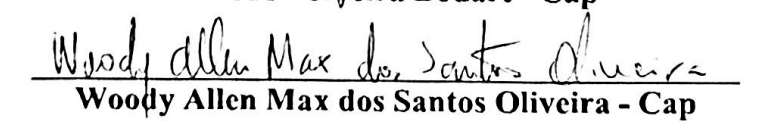
Banca examinadora:



Cícero Farias Tourinho - 1º Ten
(Presidente/Orientador)



Alfredo Ferreira Bodart - Cap



Woody Allen Max dos Santos Oliveira - Cap

Resende
2022

Dedico este trabalho, primeiramente a Deus, que me deu forças para continuar durante os períodos mais difíceis de minha formação na AMAN e sempre me orientou em meu caminho para me formar oficial do Exército Brasileiro. Dedico também aos meus pais por acreditarem no meu potencial e sempre me apoiarem na busca pela realização dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, inicialmente, a Deus por ter me guiado em minha formação militar, permitindo que eu conseguisse superar diversos obstáculos que foram enfrentados desde meu ingresso na EsPCEEx até o presente momento em que me encontro cursando o 4º ano de Artilharia da AMAN.

Agradeço aos meus familiares, principalmente a meus pais, Romualdo e Neida, que sempre me apoiaram e fizeram tudo o que estivesse ao seu alcance para que eu pudesse realizar meu sonho de me tornar Oficial do Exército Brasileiro.

Agradeço ao meu orientador, o 1º Tenente Cícero Farias Tourinho, por ter me auxiliado durante a confecção deste trabalho, com correções pontuais e precisas, além de ter me orientado com paciência e flexibilidade, conferindo liberdade para que eu pudesse desenvolver o trabalho e realizar certas mudanças de planejamento.

Agradeço ao Major Gildson Borges da Silva e ao 1º Tenente Daniel Reboredo Fontes, ambos instrutores do SIMAF, que me auxiliaram fornecendo informações importantes que foram utilizadas na confecção do meu trabalho, além de se mostrarem muito preocupados e interessados com a elaboração do mesmo.

Por fim, agradeço aos meus companheiros da Turma Bicentenário da Independência do Brasil, especialmente aos camaradas da minha turma de Artilharia, por terem ombreado lado a lado comigo durante esses anos, sempre me apoiando e dividindo os fardos do dia a dia durante a formação, pois sem eles nunca teria chegado até aqui.

RESUMO

A UTILIZAÇÃO DO SIMULADOR DE APOIO DE FOGO NO ENSINO DA ARTILHARIA DE CAMPANHA NA ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS

AUTOR: Eduardo de Moura Dotto
ORIENTADOR: Cícero Farias Tourinho

O Curso de Artilharia da AMAN desenvolve uma série de atividades voltadas ao ensino dos Cadetes de Artilharia, dentre elas a aplicação de instruções que utilizam meios de simulação virtual e que ocorrem no Simulador de Apoio de Fogo – SIMAF da AMAN. Este estudo tem por objetivo analisar a eficiência da utilização do SIMAF como ferramenta de ensino-aprendizagem e aprimoramento técnico profissional para os Cadetes de Artilharia do Exército Brasileiro. Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica em que foram apresentados conceitos de Simulação Militar, o Sistema de Simulação do Exército Brasileiro, o SIMAF e o ensino de Artilharia na AMAN. A partir deste embasamento teórico, o trabalho procurou verificar como o SIMAF está contribuindo para o ensino durante o processo de formação dos Cadetes de Artilharia da AMAN. Ademais, foi realizada uma pesquisa indutiva, que reuniu dados relativos às opiniões dos Cadetes referentes à utilização do simulador. Também foram realizadas entrevistas com especialistas no assunto, que contribuíram com informações importantes referentes aos planejamentos das instruções e às capacidades do simulador para a utilização no ensino. Por fim, chegou-se à conclusão que os meios de simulação virtual estão contribuindo intensamente com a formação dos Cadetes de Artilharia, o que pode ser verificado nos instrumentos de pesquisa, assim como se mostram um meio de ensino alinhado com a visão de futuro do Exército Brasileiro, possuindo uma série de capacidades ainda não exploradas.

Palavras-chave: SIMAF. Ensino. Artilharia de Campanha. Simulação

ABSTRACT

THE USE OF FIRE SUPPORT SIMULATOR IN THE TEACHING OF CAMPAIGN ARTILLERY AT THE ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS

AUTHOR: Eduardo de Moura Dotto

ADVISOR: Cícero Farias Tourinho

The AMAN Artillery Course develops a series of activities aimed at the Teaching of Artillery Cadets, among them the application of instructions that use virtual simulation means and that occur in the Fire Support Simulator - SIMAF of AMAN. This study aims to analyze the efficiency of using SIMAF as a teaching-learning tool and professional technical improvement for Artillery Cadets of the Brazilian Army. Initially, a bibliographic research was carried out in which concepts of Military Simulation, the Brazilian Army Simulation System, SIMAF and the teaching of Artillery at AMAN were presented. From this theoretical basis, the work sought to verify how SIMAF is contributing to teaching during the training process of AMAN's Artillery Cadets. An inductive research was carried out and it gathered data on the opinions of Cadets regarding the use of the simulator. Interviews were also conducted with subject matter experts, who contributed important information regarding the planning of instructions and the simulator's capabilities for use in teaching. Finally, it was concluded that the means of virtual simulation are contributing intensely to the formation of Artillery Cadets, which can be verified in the research instruments. Furthermore, they point out to be a teaching tool aligned with the prospectives of the Brazilian Army, having a series of capabilities not yet explored.

Keywords: SIMAF. Learning. Field Artillery. Simulation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Explosivos necessários à destruição de granadas por detonação.....	21
Tabela 2 - Grade Curricular de disciplinas do Cadete de Artilharia de acordo com o PLADIS vigente no ano de 2022.....	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista aérea das instalações do SIMAF/AMAN.....	18
Figura 2 - Exercício em Simulador de Apoio de Fogo – SIMAF.....	20
Figura 3 - Central de tiro do 18º GAC realizando exercício real.....	24
Figura 4 - Observador utilizando AGLS em Operação Sisson.....	25
Figura 5 - Linha de fogo do 18º GAC em exercício real.....	26
Figura 6 - Cadete praticando no PO do SIMAF.....	27

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual de cadetes que julga que a utilização do SIMAF contribuiu para um maior entendimento sobre Artilharia.....	30
Gráfico 2 - Percentual de cadetes que julga que as práticas no SIMAF auxiliam no processo de ensino-aprendizagem.....	31
Gráfico 3 - Visão dos cadetes sobre a quantidade de instruções realizadas no SIMAF ao decorrer da formação.....	32
Gráfico 4 - Opinião dos cadetes sobre a fidelidade dos meios de simulação do PO.....	32
Gráfico 5 - Opinião dos cadetes sobre a contribuição das instruções no PO do SIMAF para o entendimento do trabalho da observação.....	33
Gráfico 6 - Visão dos cadetes sobre a utilização do simulador para visualizar o resultado dos trabalhos da C Tir como forma de ampliar os conhecimentos adquiridos em instruções teóricas.....	34
Gráfico 7 - Opinião dos cadetes sobre a integração entre as práticas de C Tir e Observação no SIMAF como facilitador na compreensão dos trabalhos realizados pelos subsistemas de Artilharia.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGLS	<i>Atlas Gun Laying System</i>
AMAN	Academia Militar das Agulhas Negras
CFO	Curso de Formação de Oficiais
CLF	Comandante da Linha de Fogo
C Tir	Central de Tiro
CZA	Centro da Zona de Ação
DECEX	Departamento de Educação e Cultura do Exército
EB	Exército Brasileiro
EME	Estado Maior do Exército
EsFI	Escola de Fogo de Instrução
EsPCEX	Escola Preparatória de Cadetes do Exército
GAC	Grupo de Artilharia de Campanha
LEMB	Linha de Ensino Militar Bélico
PC	Posto de Comando
PO	Posto de Observação
SC	Serviço em Campanha
SIMAF	Simulador de Apoio de Fogo
SSEB	Sistema de Simulação do Exército Brasileiro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1 OBJETIVOS.....	13
1.1.1 Objetivo geral.....	13
1.1.2 Objetivo específicos.....	13
1.2 JUTIFICATIVA E CONTRIBUÇÕES.....	14
1.3 ANTECEDENTES DO PROBLEMA.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 SIMULAÇÃO NO AMBIENTE MILITAR.....	16
2.2 SISTEMA DE SIMULAÇÃO DO EXÉRCITO.....	16
2.3 SIMULADOR DE APOIO DE FOGO (SIMAF).....	18
2.3.1 Vantagens do SIMAF.....	20
2.4 O ENSINO DE ARTILHARIA NA AMAN.....	22
2.4.1 Direção de tiro e coordenação de fogos.....	23
2.4.2 Observação.....	24
2.4.3 Linha de Fogo.....	25
2.5 A SIMULAÇÃO COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE ARTILHARIA.....	26
3 REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	28
3.1 TIPOS DE PESQUISA.....	28
3.2 MÉTODOS.....	28
3.3 ETAPAS DA PESQUISA.....	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
4.1 QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELOS CADETES QUE CURSAM O 4º ANO DE ARTILHARIA.....	30
4.2 ENTREVISTAS REALIZADAS COM INSTRUTORES DO SIMAF.....	35
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS.....	39
APÊNDICE A - Questionário aplicado à turma do 4º ano de Artilharia de 2022.....	42
APÊNDICE B – Roteiro da entrevista realizada com os instrutores do SIMAF.....	44
APÊNDICE C – Calendário Geral da Seção de Simulação da AMAN no ano de 2022.....	46

1 INTRODUÇÃO

A rápida evolução da tecnologia de informação vem ampliando, cada vez mais, as possibilidades de utilização e de interação com os meios de informática. Como exemplo disso, pode-se destacar o surgimento de recursos de realidade virtual e de simulação computacional. Esse último proporciona uma grande imersão aos usuários e busca trazer uma representação fidedigna da realidade a partir da imitação de uma operação ou processo do mundo real. Através de recursos de programação, os computadores criam um modelo que reproduz o comportamento de sistemas reais em um ambiente simulado. Em face disso, a simulação virtual vem ganhando espaço significativo no meio militar. Isso acontece principalmente no que tange à adequação a exercícios militares que utilizam armamentos bélicos com grande poder de destruição e que exigem um elevado grau de preparo para sua operação, além de demandarem uma grande quantidade de recursos materiais, financeiros e humanos.

No âmbito do Exército Brasileiro, a simulação virtual visa a manter a constância no treinamento de combate, bem como garantir a operacionalidade e a prontidão dos efetivos, passando a ser uma alternativa interessante frente aos exercícios de simulação de conflito que demandam grandes áreas de instrução e causam um grande risco ambiental. Além disso, a utilização desse método está alinhada ao quadro de contingenciamento de recursos do Exército Brasileiro, já que na conjuntura atual torna-se inviável a utilização de exorbitantes volumes de munição para treinamentos (DEFESANET, 2012).

Nesse contexto, a Artilharia de Campanha do EB vem se destacando pela utilização de Simuladores de Apoio de Fogo (SIMAF), que, embora sejam destinados ao adestramento de tropas constituídas, também podem ser utilizados como uma nova forma de transmitir conhecimentos a militares em período de formação. Desse modo, a simulação já é utilizada na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), onde os cadetes realizam exercícios que utilizam o SIMAF como ferramenta de ensino. Por meio desses exercícios, é possível explorar de forma intensa as capacidades dos equipamentos e dos operadores, visto que no ambiente simulado não existem diversas restrições, comuns em grandes exercícios de Artilharia que utilizam meios reais.

Com o início da operação do SIMAF – Resende, em 2016, esse passou a ser utilizado tanto para o adestramento de Grupos de Artilharia de Campanha (GAC), quanto para ser empregado com fins de ensino e prática para os Cadetes de Artilharia. Entretanto, ainda existem lacunas nos métodos de utilização do SIMAF no processo de formação dos Cadetes de

Artilharia, pois o uso da simulação virtual no ensino militar da linha bélica possui caráter recente.

Diante do exposto, é oportuno problematizar sobre: Qual a real contribuição da utilização do SIMAF como meio auxiliar de aprendizagem para os Cadetes? Quais são as principais vantagens para o ensino dos Cadetes com a utilização da simulação virtual? Até que ponto a simulação substitui a necessidade do exercício real?

Com base no que foi exposto acima, o objetivo desse estudo é aprofundar os conhecimentos existentes na literatura científica sobre a utilização da Simulação Virtual no âmbito do ensino de Artilharia de Campanha e buscar dados que justificam a utilização da simulação virtual para desenvolvimento de conhecimento técnico-profissional durante o período de formação do Cadete de Artilharia da AMAN. Assim, a pesquisa visa a analisar como o uso dos Simuladores contribui para a capacitação destes militares, principalmente nos subsistemas de Observação e Direção de Tiro, ao verificar a integração entre eles através do uso da simulação.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar a eficiência da utilização do Simulador de Apoio de Fogo como ferramenta de ensino-aprendizagem para os Cadetes de Artilharia.

1.1.2 Objetivos específicos

Para tornar possível a execução do objetivo geral do estudo, foram elaborados objetivos específicos para estabelecer metas e organizar o raciocínio descritivo do trabalho, que seguem relacionados abaixo:

- Conceituar simulação e seu uso no meio militar;
- Descrever o Sistema de Simulação do Exército e o SIMAF;
- Explicar sucintamente sobre o ensino de Artilharia na AMAN;
- Analisar o uso da simulação durante o período de formação do Cadete de Artilharia;

- Realizar uma pesquisa de campo no âmbito do 4º ano de Artilharia da AMAN, com o intuito de coletar dados sobre a opinião dos Cadetes em relação à utilização do SIMAF para instruções;

- Realizar entrevistas com instrutores do SIMAF para reunir informações e capacidades do uso do simulador para o ensino de Artilharia, além de abordar sobre pontos de melhoria para a utilização deste.

1.2 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES

O estudo justifica-se por meio da realização de uma verificação na forma como o emprego dos simuladores contribui para a Artilharia brasileira, visto que o EB vem realizando um grande investimento para aquisição e utilização dos SIMAF. Sendo assim, fica clara a importância do assunto em questão, dado que a utilização da simulação virtual como ferramenta de ensino para os futuros oficiais do EB é uma atividade recente e tem demonstrado um grande potencial para a assimilação de conhecimentos, os quais são necessários para que o oficial de Artilharia possa desempenhar melhor sua função.

Outra finalidade da pesquisa seria avaliar se os objetivos da utilização dos simuladores estão sendo atendidos de acordo com as Portarias: Nº 55-EME, de 27 de março de 2014, que contém a Diretriz para o Funcionamento do Sistema de Simulação do Exército - SSEB (EB20-D-10.016) e a Portaria nº 008-DECEX, de 10 de fevereiro de 2011, tal qual a Diretriz para a implantação do Sistema de Simulação para o ensino do DECEX - (SIMENS). Nesse contexto, o trabalho tem a intenção de contribuir para melhorar o aproveitamento dos meios de simulação virtual, apontando oportunidades de evolução para o sistema e gerando uma projeção de futuro para o uso da simulação no ensino de Artilharia na AMAN.

1.3 ANTECEDENTES DO PROBLEMA

A redução na quantidade de munições destinadas à Artilharia de Campanha do EB prejudicou principalmente a operacionalidade dos GAC e trouxe uma série de desafios para a obtenção de padrões mínimos de preparo para os setores de apoio de fogo do Exército Brasileiro. Por causa disso, a simulação surgiu como uma oportunidade para ser usada principalmente como ferramenta de constante capacitação e aprimoramento para tropas constituídas, ajudando a manter a capacidade operacional (VERDE OLIVA, 2016).

A simulação também demonstra um enorme potencial para ser uma ferramenta de aprendizagem. Portanto, o Exército estabeleceu uma série de medidas para a aquisição e implantação de Simuladores de Apoio de Fogo, além de um Sistema de Simulação do Exército que contemplasse essas mudanças na preparação e no ensino militar. Essa nova metodologia de transmissão do conhecimento passou a contemplar os estabelecimentos de ensino, tanto de formação quanto de aperfeiçoamento de oficiais de Artilharia, que passaram a adequar e a adaptar o ensino da Artilharia de Campanha ao uso da simulação virtual (BRASIL, 2014).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SIMULAÇÃO NO AMBIENTE MILITAR

Segundo Scarpelini (2007), a simulação é uma técnica de ensino em que se utiliza um simulador, sendo este um objeto ou uma representação parcial ou total de uma tarefa a ser replicada. Assim, sua aplicação é voltada, em geral, às atividades práticas, que envolvam habilidades manuais ou de tomada de decisões.

De acordo com a Diretriz para o Funcionamento do Sistema de Simulação do Exército Brasileiro (BRASIL, 2014), simulação pode ser definida como uma técnica que possibilita representar artificialmente uma atividade ou um evento real, através de um modelo. Ela pode ocorrer por meio de sistemas informatizados, mecânicos, hidráulicos ou de sistemas combinados, reproduzindo as características e a evolução de um processo ao longo do tempo.

O Glossário das Forças Armadas (BRASIL, 2015) define simulação como uma representação de um ou mais eventos relacionados pela utilização de modelos que reproduzem com fidelidade o comportamento daquilo que retratam. Quando empregada no meio militar, essa é uma técnica na qual se reproduz as ações a serem desenvolvidas durante o uso de equipamento específico ou treinamento militar, podendo ou não se utilizar de sistemas apoiados em tecnologia da informação.

Desse modo, a Simulação Militar é definida como a reprodução de aspectos específicos, de uma atividade militar ou da operação de material de emprego militar, empregando um conjunto de equipamentos, softwares e infraestruturas (BRASIL, 2014, p. 2).

2.2 SISTEMA DE SIMULAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO

O Sistema de Simulação do Exército Brasileiro (SSEB) é regulamentado pela Portaria nº 55-EME, de 27 de março de 2014. Nele engloba-se o 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 (BRASIL, 2014).

O SSEB tem como objetivo sistematizar a obtenção e a modernização de simuladores, incorporando o uso desta tecnologia a novos métodos de instrução, ensino, treinamento e adestramento com a finalidade de transmitir conhecimentos e técnicas, propiciando uma economia de recursos financeiros em relação aos treinamentos com tiro real, o que adequa o

treinamento a limites impostos pelo orçamento. Além disso, o SSEB gerencia o emprego, a manutenção dos Simuladores e a administração dos campos e dos centros de instrução e adestramento (BRASIL, 2014).

De acordo com a Portaria citada acima, a Simulação Militar seria caracterizada por uma reprodução específica de uma atividade militar ou da operação de material de emprego militar através da utilização de equipamentos, softwares e infraestruturas, sendo regulada por regras pré-determinadas que delimitassem seu uso. A Simulação pode ser conduzida em três modalidades: Viva, Construtiva e Virtual.

A Simulação Viva é a modalidade na qual são empregados agentes reais, operando sistemas reais, como armamentos, viaturas, aeronaves e equipamentos, acompanhados de sensores e apontadores a laser, além de outros dispositivos que permitam simular o efeito do engajamento em um combate real. Essa modalidade de simulação é realizada em um ambiente real e com contexto de exercício real (DEFESANET, 2016).

A Simulação Construtiva emprega sistemas que simulam as tropas e os seus efeitos, sendo controlados por agentes reais que se encontram divididos em forças oponentes que se enfrentam em um determinado contexto para controlar algum objetivo. Seu emprego principal é no adestramento de comandantes e estados-maiores, no processo de tomada de decisão e no funcionamento de postos de comando e sistemas de comando e controle (BRASIL, 2014).

Segundo a Revista Verde Oliva (2016), Simulação Virtual é a “modalidade na qual são envolvidos agentes reais, operando sistemas simulados, ou gerados em computador.”. Nela são utilizados simuladores com dimensões e características similares aos sistemas de armas e veículos que estão sendo simulados. Os simuladores imitam o ambiente vivo e os armamentos e equipamentos com o máximo de realismo possível, sem comprometer a integridade física do pessoal e do material, além de gerar uma economia no consumo de suprimentos. Dessa forma, a simulação virtual é uma ferramenta de desenvolvimento de técnicas e habilidades individuais, que permitem que o usuário realize tarefas perigosas e que exijam elevado grau de adestramento de forma segura, explorando os limites do operador e do equipamento.

Ao longo do desenvolvimento dessa monografia, a modalidade de simulação utilizada como objetivo de estudo foi a virtual. Os dados coletados e a abordagem do assunto são voltados à utilização da simulação virtual.

2.3 SIMULADOR DE APOIO DE FOGO (SIMAF)

O ano de 2011 marcou o início do processo de desenvolvimento do simulador de apoio de fogo, através de um trabalho em conjunto do EB e da empresa espanhola TECNOBIT, vencedora do processo licitatório internacional para a produção dos simuladores. O projeto foi finalizado no ano de 2014, possuindo diversos meios modernos e de alta tecnologia, passando a ser uma referência como modelo de simulação de apoio de fogo no meio militar internacional. Além disso, ele foi pensado e desenvolvido para atender os requisitos exigidos pelo EB e foi completamente adaptado as necessidades da Força Terrestre (DEFESANET, 2016).

O projeto resultou na construção e instalação dos equipamentos de simulação, que foram destinados ao SIMAF/AMAN na cidade de Resende, no Rio de Janeiro, e ao SIMAF/Sul, na cidade de Santa Maria, no Rio Grande do Sul. A implementação dos SIMAF foi finalizada em 2015 e, no ano de 2016, passaram a ser utilizados como ferramentas de ensino e adestramento de apoio de fogo (DEFESANET, 2016).

Figura 1 – Vista aérea das instalações do SIMAF/AMAN



Fonte: REVISTA VERDE OLIVA (2016).

O General de Exército Antônio Hamilton Martins Mourão, em entrevista à revista Verde Oliva, em 2016, definiu o Simulador bem como especificou suas potencialidades:

O SIMAF é um conjunto de armamentos, equipamentos, softwares e sistemas computadorizados capazes de simular os trabalhos realizados pelas guarnições de militares que servem nos órgãos de apoio de fogo de OM de Artilharia, Infantaria e Cavalaria do EB. Foi projetado e desenvolvido em perfeita consonância com a

doutrina militar terrestre brasileira e de acordo com os requisitos operacionais, técnicos e logísticos definidos pelo EB. O simulador possui a capacidade de operar os diversos subsistemas da função de combate fogos em ambiente virtual. Tal característica permite que os militares apoiem, pelo fogo, as manobras militares, com armamentos, equipamentos e sistemas, instalados em uma única edificação (MOURÃO, 2016, p. 7).

Ainda segundo Mourão (2016), o SIMAF proporciona uma maior familiarização com a operação dos meios de apoio de fogo e facilita o processo de ensino-aprendizagem ao ser utilizado como complemento da forma de ensino tradicional. A simulação virtual possibilita, então, que o instruído receba ensinamentos e treine em um mesmo ambiente, proporcionando uma maior prática com os equipamentos e sistemas de apoio de fogo, enquanto gera uma elevada economia de recursos.

Isso posto, a estrutura do SIMAF permite a instrução plena das frações militares, pois possui postos de execução para que os militares mobilizem os obuseiros e morteiros, calculem os elementos de tiro, transmitam as informações de tiro e ainda observem e conduzam a execução do tiro em ambiente simulado. Ao final de toda atividade de capacitação e adestramento, os simuladores possuem estrutura técnica e física para a realização da análise dos procedimentos executados pelas guarnições, no intuito de ratificar ou retificar os conhecimentos adquiridos e praticados pelos militares. (MOURÃO, 2016, p. 7).

Em suma, o simulador possui a capacidade de projetar diferentes tipos de cenários, como terrenos acentuados, planos, de mata densa ou até mesmo uma área urbanizada. Ademais, pode alterar aspectos que influenciam no combate por meio de variáveis como chuva, noite, vento, temperatura e umidade do ar. Essas variáveis impõem desafios aos instruídos, modificando a trajetória dos tiros simulados, os cálculos necessários para a condução do exercício, as condições de observação dos disparos, dentre outros fatores que aproximam a simulação da realidade. Dessa maneira, é possível praticar em diversos cenários com a finalidade de preparar os militares para diferentes condições que podem ser encontradas em uma situação de tiro real (VERDE OLIVA, 2016).

Figura 2 – Exercício em Simulador de Apoio de Fogo - SIMAF



Fonte: EXÉRCITO BRASILEIRO (2017).

2.3.1 Vantagens do SIMAF

A prevenção de acidentes e o gerenciamento de riscos são sempre prioridades para qualquer instrução realizada pelo EB, logo, a segurança proporcionada pela prática no ambiente controlado fica caracterizada como uma notória vantagem do uso do SIMAF, pois não oferece risco de ferir civis e militares ou gerar qualquer tipo de dano colateral. A utilização de software permite avaliar os exercícios e fornece dados sobre erros e acertos, bem como outras situações que precisam ser corrigidas em uma situação real. Dessa forma, o instrutor pode cometer erros e ver seus efeitos no simulador, auxiliando a aquisição de conhecimentos, sem oferecer nenhum tipo de risco.

Em relação ao tiro real de artilharia, é interessante salientar que sua prática é restrita a certas áreas de treinamento, que podem sofrer impactos ambientais com essa atividade. Um dos problemas ao meio ambiente é originado pela deflagração da munição, que em sua maioria são granadas carregadas com cargas de arrebentamento alto-explosivo. Essas granadas podem ocasionar incêndios, muitas vezes difíceis de serem controlados e extintos, e, dependendo das proporções que alcançam, podem danificar a fauna e flora presentes nos campos de instrução (SILVA, 2001).

Outrossim, a preocupação com a gestão ambiental é um ponto favorável à utilização da simulação, pois a degradação de áreas sob a responsabilidade do Exército, além dos possíveis riscos aos seres humanos, gerados pelas atividades militares, representam uma ameaça à própria instituição. Essa preocupação com a questão ambiental e com a legislação vigente, pode ser evidenciada na Diretriz Estratégica de Gestão Ambiental do Exército Brasileiro, que tem como premissas básicas:

Ações de caráter permanente devem ser voltadas à criação de hábitos e procedimentos que permitam um perfeito entendimento da necessidade de prevenção, preservação, conservação, melhoria e recuperação do meio ambiente. As ações de prevenção, preservação, conservação e recuperação das áreas sob jurisdição do EB e também aquelas que, eventualmente, possam vir a ser utilizadas pela Força Terrestre, principalmente as definidas como de interesse ecológico, exigem o estabelecimento de medidas preventivas, quando da realização de atividades e empreendimentos militares (BRASIL, 2001).

Em adição às munições deflagradas, o tiro de artilharia também pode deixar munições não deflagradas, chamadas de engenhos falhados, o que implica em uma série de medidas que devem ser adotadas para a destruição desses explosivos. À vista disso, a remoção de um engenho falhado se torna inviável, pois qualquer movimento pode acionar a espoleta de uma granada, ocasionando sua detonação. Portanto, o engenho falhado não pode ser tocado ou sacudido, devendo ser destruído por petardos de demolição (BRASIL, 2001).

Tabela 1 - Explosivos necessários à destruição de granadas por detonação

Material a ser destruído	Quantidade de explosivo
Granadas de Mão e de Bocal (até 20 unidades)	750 g
Rojões e Granadas de calibre inferior a 90 mm	250 g
Granadas de calibres entre 90 mm e 200 mm	500 g
Granadas de calibre acima de 200 mm	750 g

Fonte: Instruções Reguladoras de Gestão de Sup Cl V (Mun) – Medidas de Segurança (EB40-IR-30.555).

A redução nos custos de aquisição de munição também se destaca como mais um ponto forte para a utilização do SIMAF, por razão da munição importada ou nacional utilizada no tiro real ser muito cara. Assim, os exercícios de Artilharia precisam se adaptar ao pouco volume de munição disponível, prejudicando muito o adestramento o exercício das tropas e o ensino militar. Nesse contexto, fica inviável realizar certos tipos de missões que necessitam de mais

disparos, além da redução de munição diminuir, consideravelmente, o contato dos militares com a prática do tiro.

Diferente do exercício real, na simulação virtual não existe restrição de munição. O militar pode repetir os procedimentos várias vezes, se for necessário, o que gera uma grande economia no consumo de munições. Também é possível verificar os acertos e erros no ambiente virtual, verificando pontos de melhoria para a realização de um tiro real mais preciso e rápido.

Outro benefício do SIMAF é a economia de meios e recursos materiais, visto que ele descarta a necessidade de grandes deslocamentos de efetivos e recursos logísticos para campos de instrução, causando um aumento considerável de tempo destinado a instruções. Além disso, também promove a redução de consumo de combustíveis e óleos alinhada à diminuição do desgaste de viaturas e peças de Artilharia (VERDE OLIVA, 2016, p. 29).

2.4 O ENSINO DE ARTILHARIA NA AMAN

A formação de Oficiais de Carreira da Linha de Ensino Militar Bélico se desenvolve no período de 5 anos, sendo o primeiro na EsPCEx e os quatro anos seguintes na AMAN. Os dois primeiros anos de formação se destinam à aquisição de conhecimentos básicos inerentes à atividade militar para o futuro oficial. Já no início do terceiro ano de formação, o Cadete escolhe sua Arma, Quadro ou Serviço, dentre as opções: Infantaria, Cavalaria, Artilharia, Engenharia, Intendência, Comunicações e Material Bélico. A escolha ocorre de acordo com a meritocracia de classificação de notas, sendo que cada Curso possui uma quantidade pré-determinada de vagas.

O Cadete que escolhe a Arma de Artilharia recebe instruções sobre o emprego técnico e tático da Artilharia de Campanha. No decorrer dos 3 anos de formação no Curso, o Cadete aprende sobre Comando de Linha de Fogo, Técnica de Tiro, Topografia, Observação, Comunicações, Materiais de Artilharia, Emprego Tático, dentre outros assuntos que estão fundamentados pelo Plano de Disciplinas (PLADIS).

O PLADIS é regulamentado pela Portaria nº 142, do DECEX, de 21 de junho de 2018 (BRASIL, 2018). Nele é estabelecida a grade curricular do ensino de Artilharia e a carga horária destinada a cada matéria, além das formas de avaliação e dos conteúdos atitudinais a serem desenvolvidos durante os três anos de formação do Cadete de Artilharia. O PLADIS sofre alterações periódicas, devido à constante necessidade de atualizações no ensino e na doutrina de Artilharia.

Tabela 2 – Grade Curricular de disciplinas do Cadete de Artilharia de acordo com o PLADIS vigente no ano de 2022.

Ano de formação	Disciplina	Carga Horária
3º Ano CFO/LEMB	Emprego de Artilharia I	66 horas-aula
	Emprego de Artilharia II	71 horas-aula
	Emprego de Artilharia III	69 horas-aula
	Emprego de Artilharia IV	62 horas-aula
4º Ano CFO/LEMB	Emprego de Artilharia V	68 horas-aula
	Emprego de Artilharia VI	107 horas-aula
	Emprego de Artilharia VII	95 horas-aula
	Emprego de Artilharia VIII	64 horas-aula
5º Ano CFO/LEMB	Emprego de Artilharia IX	71 horas-aula
	Emprego de Artilharia X	74 horas-aula
	Emprego de Artilharia XI	61 horas-aula

Fonte: PLADIS (2022).

O aprendizado dos subsistemas de Direção de Tiro, Observação e Linha de Fogo é introduzido assim que o Cadete começa a ter instruções sobre Artilharia, e está presente ao longo dos três anos de formação no Curso. Esses assuntos são ministrados em instruções teóricas elaboradas a partir dos manuais: C 6-40: Técnica de Tiro de Artilharia de Campanha Volumes I e II (BRASIL, 2001) e C 6-130: Técnica de Observação do Tiro de Artilharia de Campanha (BRASIL, 1990).

Após as instruções teóricas, o conhecimento do Cadete de Artilharia é consolidado na prática, principalmente com a realização de Escolas de Fogo de Instrução (EsFI) e Serviços em Campanha (SC), realizados no Campo de Instrução da AMAN ou no SIMAF. Portanto, antes das práticas no Simulador, o Cadete recebe instruções prévias que o preparam para o aprendizado nos subsistemas em foco, sendo eles: Direção de Tiro, Observação e Linha de Fogo.

2.4.1 Direção de tiro e coordenação de fogos

Direção de tiro e coordenação de fogos é o subsistema responsável pelo planejamento, preparo e desencadeamento preciso e seguro do tiro, de forma a proporcionar a letalidade

desejada sobre os alvos. Ele é composto por órgãos de direção de tiro e de coordenação do apoio de fogo, que possibilitam o controle técnico e tático dos fogos, sendo o principal deles a Central de Tiro. Desse modo, o controle técnico diz respeito a todas as ações que se ligam à determinação dos elementos de tiro para o desencadeamento de fogos sobre um alvo e o controle tático, o que corresponde ao planejamento e coordenação dos fogos, da seleção de alvos, da concentração ou distribuição de unidades de tiro, bem como da munição necessária para cada missão (BRASIL, 2019).

A Central de Tiro de Grupo pode ser definida como um órgão do PC ou fazer parte da linha de fogo, no caso da central de tiro de bateria. Constitui-se de pessoal e equipamento de tiro e comunicações necessárias para que o comando exerça o controle e a direção de tiro. A C Tir analisa informações sobre alvos, missões e pedidos de tiro impostos pelo escalão superior e gera comandos de tiro para as peças (BRASIL, 2001).

Agregando a isso, a C Tir é organizada de forma que a divisão de trabalho permita processar, rápida e precisamente, missões de tiro durante as 24 horas do dia, de acordo com o manual C 6-40: Técnica de Tiro de Artilharia de Campanha Volume I (BRASIL,2001).

Figura 3 – Central de tiro do 18º GAC realizando exercício real



Fonte: DEFESANET (2019).

2.4.2 Observação

Observação é o subsistema que visa localizar alvos, ajustar e desencadear os fogos com a máxima eficácia, é composto por observadores avançados, observadores aéreos, Oficiais de

Reconhecimento, além de sistemas de aeronaves remotamente pilotadas. A principal forma de desdobramento desse subsistema são os postos de observação (BRASIL, 2019).

De acordo com o Manual C 6-130: Técnica de Observação do Tiro de Artilharia de Campanha, a observação é o principal recurso que a Artilharia dispõe para obter informações sobre o inimigo e, principalmente para localizar alvos, ajustar tiros e desencadear concentrações. Estas atividades, então, são executadas por oficiais que exercem as funções de S2, Adj S2, Oficial de reconhecimento das Baterias de Obuses, Observadores Avançados e Oficiais de Ligação juntos à arma-base (BRASIL, 1990).

Figura 4 – Observador utilizando AGLS em Operação Sisson



Fonte: EXÉRCITO BRASILEIRO (2017).

2.4.3 Linha de Fogo

Linha de fogo é o subsistema responsável por lançar artefatos cinéticos, com a finalidade de produzir um efeito específico, letal ou não letal, sobre alvos designados. Ele é chefiado pelo Comandante da Linha de Fogo (CLF) e composto por meios de lançamento, como canhões, morteiros, obuseiros e lançadores de artefatos cinéticos, como granadas, foguetes e mísseis. (BRASIL, 2019).

Ao ocupar uma posição, o CLF inicia o processo para apontar a bateria. Caso não possua elementos para isso, as peças são apontadas em uma direção arbitrária, o mais próximo possível do CZA, em um lançamento múltiplo de 100 milésimos (BRASIL, 2001).

A pontaria realizada na linha de fogo é a indireta, nela as peças são apontadas em direção, registrando-se uma deriva comandada na luneta panorâmica e dirigindo-se à linha de visada sobre um ponto de pontaria ou referência conhecido. Através do volante de direção, é possível mudar a direção do tubo e modificar a deriva, aumentando para a esquerda e diminuindo para a direita. Além da direção, as peças também são apontadas em altura, registrando-se uma alça e sítio ou um ângulo nos respectivos aparelhos de pontaria e calando-se a bolha por meio do aumento ou diminuição da elevação do tubo (BRASIL, 2001).

Figura 5 – Linha de fogo do 18° GAC em exercício real



Fonte: DEFESANET (2019).

2.5 A SIMULAÇÃO COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE ARTILHARIA

O SIMAF visa a transformar a educação militar do EB a partir de modernos meios auxiliares de instrução. A inserção da simulação é um passo importante no constante aprimoramento do ensino militar e na adequação ao atual cenário científico-tecnológico. Nesse contexto, a inclusão de instruções no SIMAF na grade curricular dos cadetes da AMAN, destaca a importância e o papel protagonista da simulação no processo ensino-aprendizagem da doutrina militar terrestre. O simulador, normalmente, é utilizado pelos cadetes em períodos que antecedem as EsFI e SC ou durante a realização destas (VERDE OLIVA, 2016, p. 28).

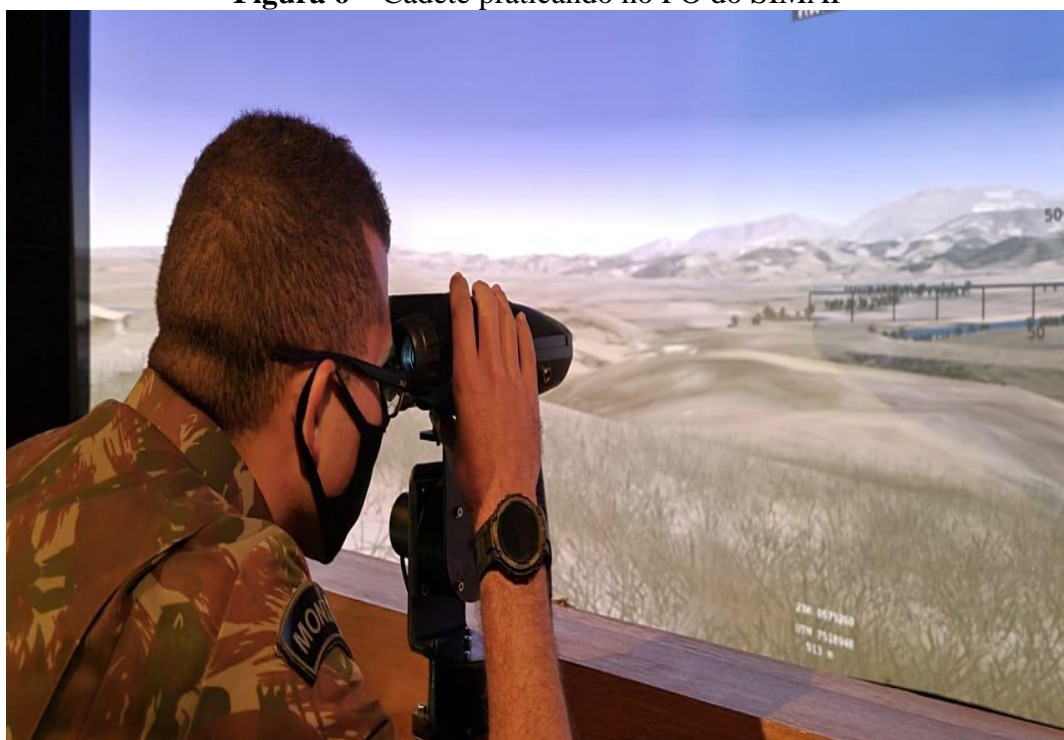
Assim, o processo de ensino-aprendizagem obteve muitos ganhos, ao combinar a utilização do simulador com aulas teóricas, resolução de trabalhos pedidos (TP), prática com

tiro real e provas. Dessa forma, o SIMAF passou a fazer a ligação entre a teoria e a prática, o que possibilitou que os cadetes retirem mais dúvidas sobre as matérias antes de colocarem em prática o tiro real, proporcionando um melhor aproveitamento do tempo, do material e da munição durante as atividades realizadas no terreno (BRIDI, 2017).

Segundo Lubiana Jr. (2016), conforme citado por Cook (2016), o SIMAF é vantajoso porque permite que os cadetes treinem com todas as armas e munições que estão estudando no Curso de Artilharia, sendo essa uma maneira de colocar em prática o que os cadetes estão aprendendo. Sem o simulador, os exercícios estão limitados às áreas onde se pode atirar, como também à quantidade e aos tipos de granadas disponíveis para uso no campo. Já na simulação, não há quaisquer restrições à quantidade e ao tipo de munição. O simulador supera essas limitações, podendo-se atirar em qualquer parte dos campos de treinamento da AMAN, e até mesmo além deles, sem problemas de segurança, e ainda usar todas as técnicas de Artilharia.

De acordo com Conceição (2016), conforme citado por Cook (2016), a utilização do SIMAF atrai a atenção dos cadetes, devido à presença de novas tecnologias que podem ser facilmente assimiladas, posto que a tecnologia faz parte do dia a dia desses jovens. Essa geração conhece jogos e internet, por isso se adapta rapidamente a novidades.

Figura 6 – Cadete praticando no PO do SIMAF



Fonte: AMAN (2021).

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE PESQUISA

Para a consecução dos objetivos deste trabalho, foi realizada uma pesquisa exploratória e descritiva acerca da utilização do SIMAF pelos cadetes de Artilharia. Para isso, fez-se uma análise bibliográfica e documental, visando a acrescentar uma revisão de literatura com o que existe de mais atual sobre o assunto de simulação técnica de artilharia no ensino, de maneira que foram elencados assuntos que orientam o desenvolvimento do trabalho, por meio de uma contextualização entre o uso da simulação e o ensino na AMAN.

Essa pesquisa possui uma abordagem qualitativa e quantitativa, voltada para a análise das opiniões dos cadetes sobre o assunto, levantando dados que foram tabulados e inseridos no estudo na forma de gráficos para serem melhor analisados e discutidos. Além disso, também foram realizadas entrevistas com instrutores do SIMAF, que contribuíram com a inserção de informações e opiniões elaboradas por profissionais que lidam diariamente com o assunto.

3.2 MÉTODOS

O método utilizado no trabalho foi o indutivo, pois a amostragem utilizada para a obtenção de dados representa todo o efetivo de cadetes 4º ano de Artilharia da AMAN, sendo escolhida por possuir maior experiência e carga horária de utilização do simulador no âmbito dos cadetes de Artilharia. A partir dessa amostra, foi possível generalizar a opinião dos cadetes sobre as instruções no SIMAF, empregando várias constatações particulares para se alcançar uma regra geral.

Em relação aos instrumentos de pesquisa, inicialmente foram utilizados manuais, revistas, artigos, portarias, documentos, trabalhos acadêmicos e notícias com a finalidade de servirem de fonte de consulta para a elaboração desse trabalho. Após uma análise detalhada dos materiais de pesquisa reunidos, realizou-se um questionário com todos os cadetes do 4º ano do Curso de Artilharia, que totalizam um efetivo de 60 militares. O questionário possui 8 perguntas, como pode ser verificado no apêndice A. Sua aplicação possibilitou a visualização do ponto de vista desses militares sobre as contribuições do uso do SIMAF durante a formação, além de coletar sugestões e opiniões diversas em prol de apontar melhorias no processo de utilização dos recursos de simulação.

Além do questionário, construiu-se uma pesquisa de campo no formato de entrevistas, realizadas com o Major Gildson Borges da Silva, atual Instrutor-Chefe do SIMAF e com o Tenente Daniel Reboredo Fontes, instrutor que já participou e ministrou várias instruções para os cadetes de Artilharia. Em vista disso, reuniu-se considerações da equipe de instrução acerca do assunto, que colaboraram com uma visão mais crítica na elaboração dos resultados e discussões.

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

Inicialmente o tema escolhido foi, o uso da simulação em benefício à Artilharia de Campanha. Após pesquisas sobre o assunto em artigos publicados nas Revistas Verde Oliva e Sangue Novo, em portarias e documentos que regulamentam o uso dos simuladores no Exército Brasileiro, em sites, como DefesaNet e Tecnodefesa, e em trabalhos acadêmicos disponíveis no acervo digital da Biblioteca do Exército, resolveu-se delimitar o assunto para a utilização dos SIMAF com foco no ensino dos cadetes de Artilharia da AMAN.

Em um segundo momento, foi formulada a problematização do assunto, com o intuito de definir objetivos claros para a pesquisa. Assim, o problema ficou voltado para a verificação da contribuição do SIMAF para o aprendizado no âmbito dos cadetes do Curso de Artilharia da AMAN, estabelecendo-se o objetivo geral e, a partir dele, foram elaborados os objetivos específicos do trabalho.

Em seguida, começou-se a redação do trabalho, auxiliado pelas diversas fontes de pesquisa supracitadas, além de outras que apoiaram a produção do trabalho. Logo após, foi definida a amostra participante e as variáveis a serem estudadas e, na sequência, iniciou-se o processo de coleta de dados por meio do questionário e das entrevistas realizadas. Essa etapa gerou dados e informações que foram inseridas nos resultados e nas discussões do trabalho, tornando possível a sua conclusão.

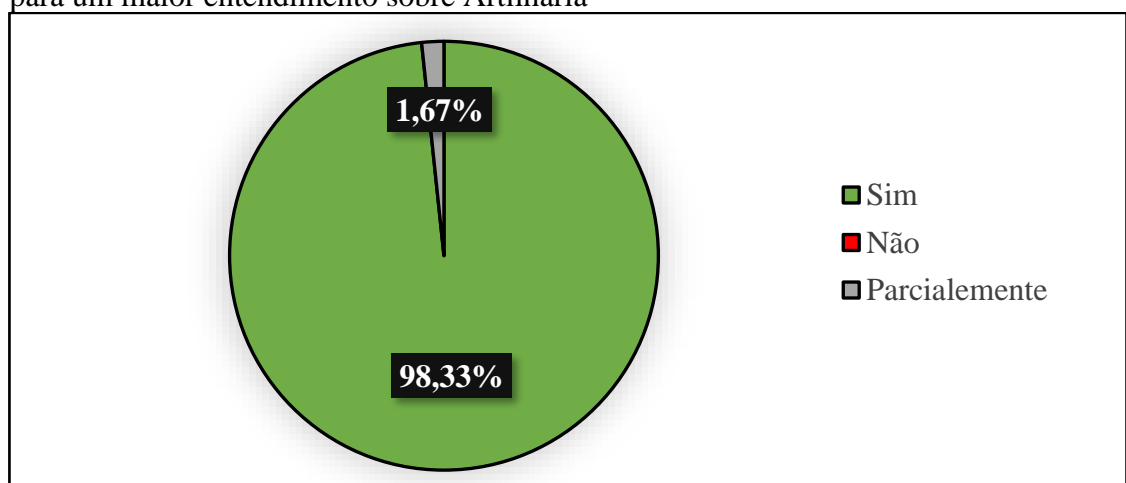
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELOS CADETES QUE CURSAM O 4º ANO DE ARTILHARIA

O questionário contou com a participação de 60 militares que cursam o atual 4º ano de Artilharia da AMAN, o que representa a totalidade desse efetivo. Através dessa ferramenta, foi possível colher opiniões dos cadetes sobre o uso do simulador. Primeiramente foram feitas perguntas generalizadas relativas à aprendizagem e à quantidade de instruções realizadas no SIMAF. Em seguida, foram feitas perguntas sobre a utilização dos POs simulados e sobre as práticas na central de tiro integrada com o simulador. Por último, o questionário possuía um espaço destinado a coletar sugestões e opiniões diversas para a melhoria no processo de utilização do SIMAF.

O primeiro item do questionário tem a finalidade de coletar uma opinião mais geral sobre o assunto, averiguando como os cadetes avaliam o uso da ferramenta de simulação para uma maior compreensão do trabalho da própria arma de Artilharia. Pode-se constatar que a ferramenta é extremamente benéfica para aprender sobre o assunto, visto que 59 cadetes responderam que a utilização do SIMAF contribuiu para um maior entendimento sobre Artilharia, ressaltando que apenas um cadete escolheu que a contribuição de conhecimentos foi parcial e nenhum respondeu que não houve contribuição.

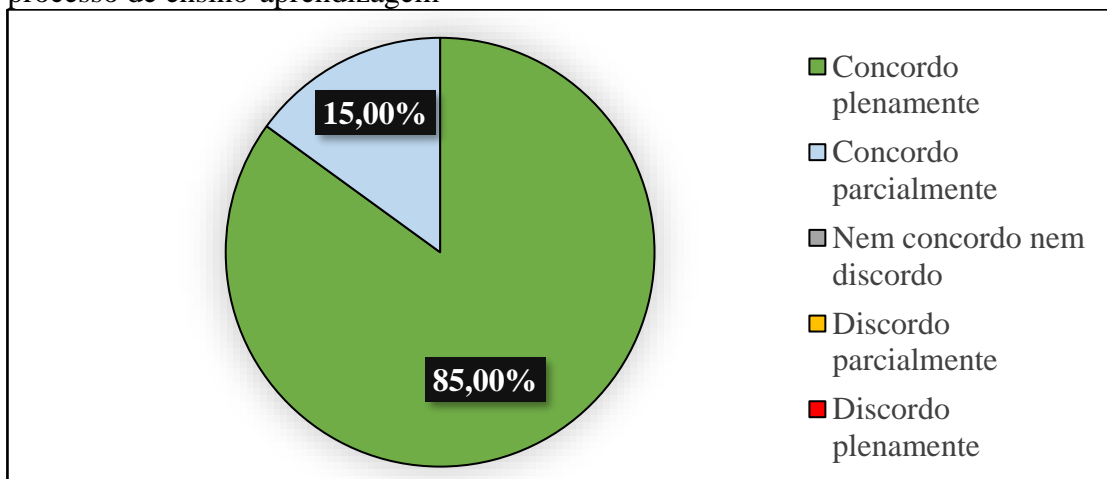
Gráfico 1 – Percentual de cadetes que julga que a utilização do SIMAF contribuiu para um maior entendimento sobre Artilharia



Fonte: AUTOR (2022)

No que se refere ao uso do simulador durante o processo de ensino-aprendizagem na formação do Cadete, foi perguntado sobre a opinião dos Cadetes em relação à contribuição dessa ferramenta. Também foi possível verificar como a maioria dos cadetes acreditam que as práticas no SIMAF foram muito proveitosas para o ensino da técnica de Artilharia, visto que 51 cadetes concordam plenamente que as práticas no SIMAF auxiliam no processo de ensino aprendizagem, enquanto 9 concordam parcialmente com a afirmação. Cabe destacar que nenhum militar se posicionou de maneira indiferente ou não concordou com a afirmação do item 2.

Gráfico 2 – Percentual de cadetes que julga que as práticas no SIMAF auxiliam no processo de ensino-aprendizagem



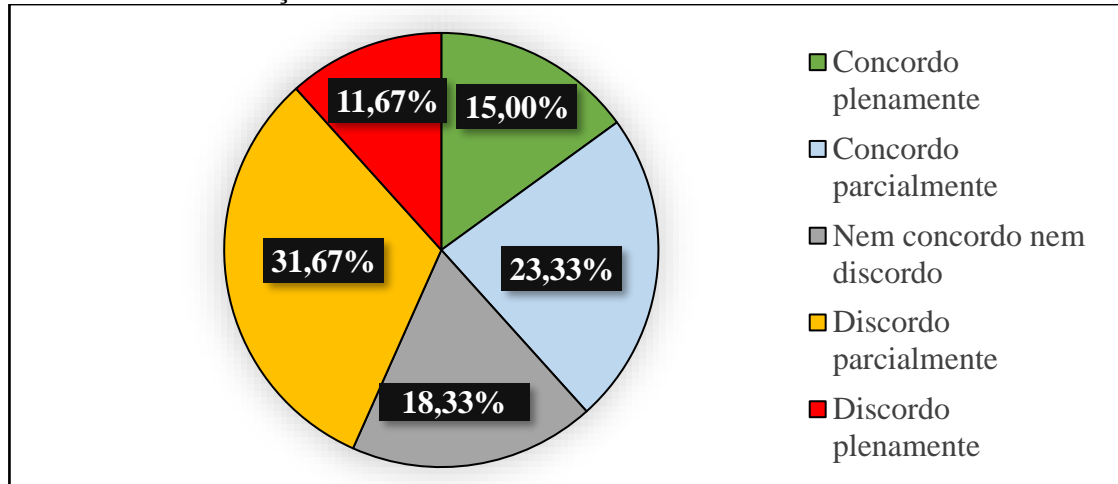
Fonte: AUTOR (2022)

Em relação à carga horária de instruções no simulador, foi apurado se os cadetes concordam que a quantidade de instruções realizadas no SIMAF ao decorrer da formação foi suficiente. Essa afirmação do item 3 gerou uma grande divisão de opiniões dentro da amostra utilizada para a coleta de dados, já que somente 9 militares concordaram plenamente com a afirmação e 15 concordaram parcialmente, o que não chega a representar metade do efetivo analisado. Um quantitativo de 11 militares se posicionou indiferente frente à afirmação. A maior parcela da amostra analisada discordou parcialmente da afirmação, sendo um efetivo de 19 militares. Outro número considerável foi o de militares que discordaram completamente da afirmação, sendo um efetivo de 7 militares.

A partir desses números, pode-se inferir que provavelmente um maior quantitativo de instruções no SIMAF tornaria mais coesa a opinião dos cadetes sobre a afirmação apresentada, uma vez que existe um grande número de militares que não concorda com a quantidade de instruções realizadas. Partindo da satisfação dos cadetes e das vantagens práticas já

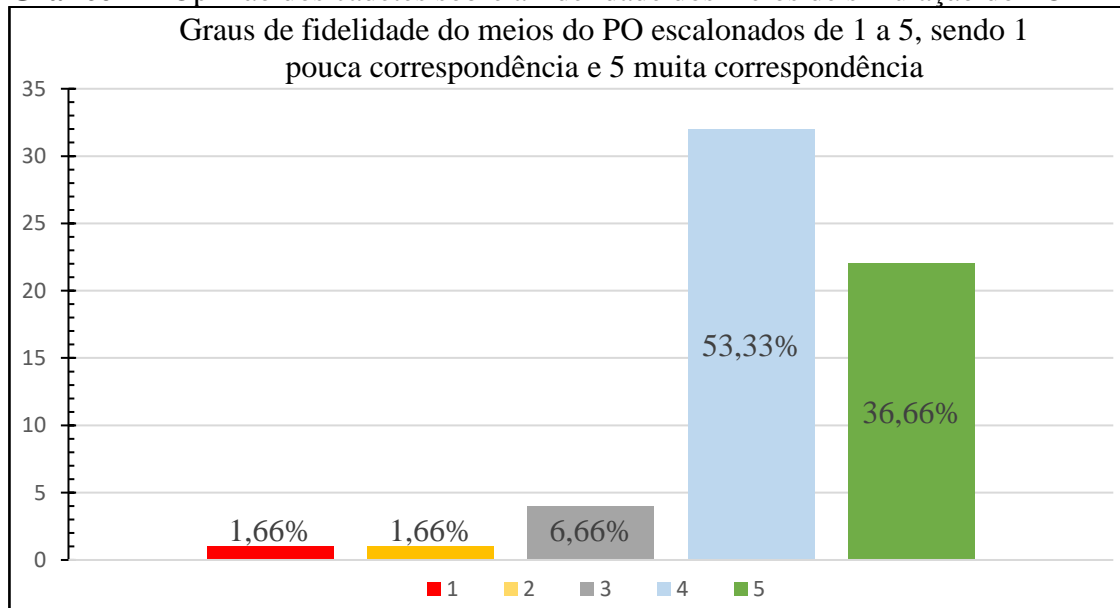
apresentadas, infere-se que um aumento na carga horária faria com que um maior número de cadetes julgasse suficiente a quantidade de instruções.

Gráfico 3 - Visão dos cadetes sobre a quantidade de instruções realizadas no SIMAF ao decorrer da formação



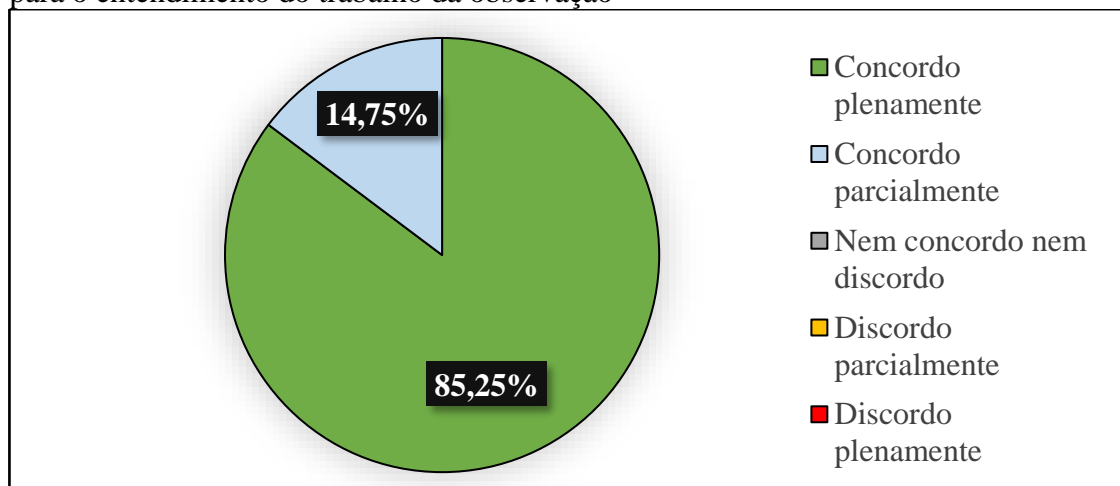
Fonte: AUTOR (2022)

O item 4 do questionário se refere às instruções de observação realizadas no PO simulado do SIMAF. Nesse item foi avaliado a opinião dos cadetes sobre a fidelidade da representação dos meios do PO em relação a uma situação real. As opções de resposta foram escalonadas do número 1 ao 5, sendo 1 baixíssima equivalência em relação a uma situação real e 5 altíssima equivalência. A partir dos dados gerados, pode-se comprovar que a maioria dos cadetes julga que a representação dos diversos meios do SIMAF é muito boa, já que 54 militares marcaram as opções 4 e 5, como pode ser visto no gráfico abaixo.

Gráfico 4 – Opinião dos cadetes sobre a fidelidade dos meios de simulação do PO

Fonte: AUTOR (2022)

Ainda em relação às instruções no PO do SIMAF, no item 5 foi solicitado se essas contribuíram no entendimento do trabalho do subsistema de observação. Como resultado, as avaliações foram muito positivas, visto que a totalidade dos cadetes concordaram com a afirmação do item 5, sendo que 85,25% desses concordaram totalmente e 14,75%, parcialmente.

Gráfico 5 - Opinião dos cadetes sobre a contribuição das instruções no PO do SIMAF para o entendimento do trabalho da observação

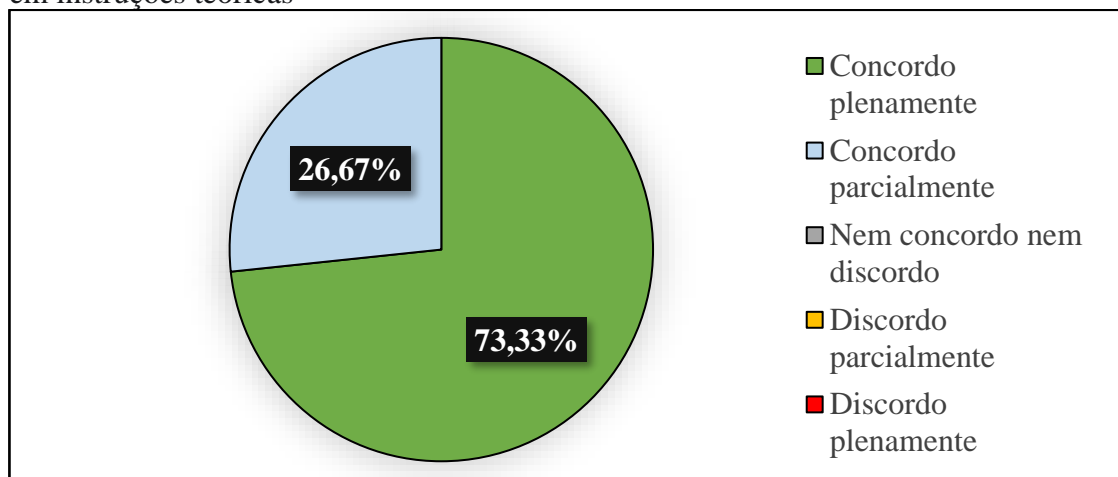
Fonte: AUTOR (2022)

Os itens 6 e 7 do questionário são relativos às instruções do subsistema de Direção de Tiro realizadas no SIMAF que utilizaram a integração com o simulador, para tornar possível a visualização do resultado dos trabalhos da C Tir na forma de um tiro simulado. Assim, os cadetes foram divididos dentro das funções previstas na C Tir para realizarem os cálculos

necessários e gerar as ordens de tiro e os comandos de tiro. Os elementos calculados foram operados para a realização de tiros simulados no PO do SIMAF, de forma que os cadetes pudessem visualizar como o trabalho realizado na C Tir influenciou o tiro.

A afirmação do item 6 tem por finalidade verificar se, na opinião dos cadetes, essa integração entre a C Tir e o PO simulado possibilitou ampliar os conhecimentos adquiridos em instruções teóricas. Como resultado da coleta desses dados, pode-se afirmar que essa prática foi benéfica para o aprendizado, uma vez que a totalidade dos militares concordou com a afirmação, com 73,33% concordando plenamente e 26,67% concordando parcialmente.

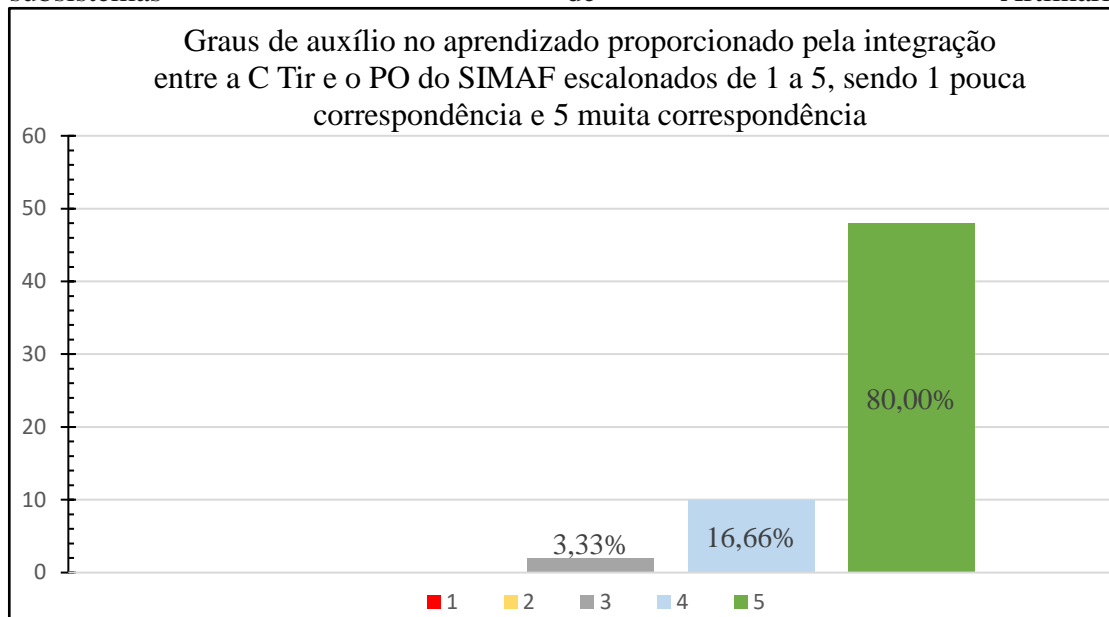
Gráfico 6 – Visão dos cadetes sobre a utilização do simulador para visualizar o resultado dos trabalhos da C Tir como forma de ampliar os conhecimentos adquiridos em instruções teóricas



Fonte: AUTOR (2022)

Ainda em relação à integração entre a prática da C Tir e o uso do simulador, no item 7 foi questionado se esse método de instrução serviu como facilitador na compreensão dos trabalhos realizados pelos subsistemas de Artilharia. As opções de resposta foram escalonadas do número 1 ao 5, sendo 1 baixíssima correspondência em relação à afirmação e 5 altíssima correspondência em relação à afirmação. A partir dos resultados, pode-se deduzir que essa prática teve resultados muito favoráveis, como pode ser visto no gráfico abaixo.

Gráfico 7 – Opinião dos cadetes sobre a integração entre as práticas de C Tir e Observação no SIMAF como facilitador na compreensão dos trabalhos realizados pelos subsistemas de Artilharia



Fonte: AUTOR (2022).

Por fim, no item 8 foi destinado um espaço para que os cadetes propusessem, de maneira facultativa, opiniões e oportunidades de melhorias diversas para a utilização do SIMAF. Ao total, 37 dos 60 questionados efetuaram comentários para contribuir com o trabalho. Dentre as demandas levantadas, destaca-se o pedido por mais instruções e maior carga horária utilizando o SIMAF, cabendo ressaltar que 27 militares sugeriram isso em suas respostas. Além disso, foi sugerido realização de práticas fora do contexto das EsFI e SC; um maior rodízio de funções durante as instruções; melhorias na qualidade gráfica do simulador, para proporcionar mais fidelidade aos ambientes simulados; instruções logo após o término de conteúdos teóricos, para consolidar melhor o aprendizado; treino com a linha de fogo do SIMAF; práticas com a simulação de ambientes restritos e urbanizados; realização de mais avaliações práticas nos simuladores, que seriam utilizadas para compor a nota das disciplinas do ensino de Artilharia. Essas sugestões foram analisadas e levadas em consideração na elaboração do roteiro das entrevistas realizadas com os instrutores do SIMAF.

4.2 ENTREVISTAS REALIZADAS COM INSTRUTORES DO SIMAF

Na entrevista realizada com o Tenente Reboredo, que possui experiência na área de simulação e já conduziu instruções de Observação para os cadetes de Artilharia, foi possível entender um pouco sobre o trabalho da equipe de instrução do SIMAF. A equipe realiza,

simultaneamente, atividades voltadas aos exercícios de adestramento dos GAC, além de preparar e ministrar instruções voltadas à área de ensino, principalmente no que diz respeito ao aprendizado dos cadetes.

De acordo com o Major Borges, a equipe de instrutores do SIMAF é composta por oficiais de Artilharia, um de Infantaria e um de Cavalaria, sendo esses dois últimos responsáveis pelas atividades de instrução e adestramento de frações que utilizam o morteiro pesado, e o restante da equipe é voltada ao apoio das instruções do Curso de Artilharia e a aplicação de exercícios de treinamento para os Grupos de Artilharia de Campanha.

Durante as entrevistas também foi abordado o assunto das atividades de adestramento que são voltadas aos GAC que passam pelo SIMAF ao longo do ano. Esses exercícios são preparados pela seção de planejamento e estão previstos no calendário geral da Seção de Simulação da AMAN, como pode ser visto no Apêndice C desta monografia. Eles são baseados em um tema tático e em situações gerais e particulares, que criam um contexto para as missões a serem executadas. Com essa atividade, os GAC recebem avaliações de desempenho que mostram como está o preparo da OM para executar missões de Artilharia. Também é realizada uma análise pós-ação em que é discutido quais os pontos críticos observados.

As atividades voltadas ao planejamento e à condução de instruções de ensino ocorrem simultaneamente com as de adestramento de tropas constituídas, no entanto, o ensino recebe prioridade para o planejamento do SIMAF. A atuação da equipe de instrução também é diferente em ambos os casos, já que nos exercícios de adestramento o trabalho realizado é de observador de conduta, enquanto no ensino os militares da equipe atuam como instrutores.

O planejamento das instruções para os Cadetes é realizado pelos coordenadores de cada ano do Curso de Artilharia, seguindo o que está previsto no PLADIS. Os coordenadores contatam a seção de planejamento do SIMAF e definem as datas das instruções, além de planejar como estas serão feitas e elaborar toda a documentação necessária, como Planos de Sessão e Planos de Segurança. Cabe ressaltar que essa coordenação é feita no ano anterior e as atividades de ensino são prioritárias em relação ao adestramento. Dessa forma, os planejamentos são feitos e o calendário anual do SIMAF é montado.

Em relação a uma das sugestões mais abordadas pelos Cadetes no questionário, que é a questão da carga horária de instruções, o Major Borges afirmou que é possível acontecer um aumento na quantidade de horas de utilização do simulador. Isso é possível principalmente pelo fato de existirem horários disponíveis, além do SIMAF estar localizado muito próximo às instalações dos Conjuntos Principais da AMAN. O Major Borges também afirmou existir,

inclusive, a possibilidade de o simulador ser utilizado para estudo, ou em forma de plantão de dúvidas com o acompanhamento de um instrutor.

Outro assunto abordado foi as capacidades de utilização dos simuladores. Verificou-se que é possível contar com a linha de fogo equipada com sensores para práticas para os Cadetes. Esses sensores avaliariam o desempenho da pontaria na linha de fogo. Além disso, é viável praticar de forma integrada entre os subsistemas de linha de fogo, direção de tiro, observação e comunicações. O simulador, então, também possui a capacidade de inserir diversas variações que aumentariam a dificuldade do exercício e exigiriam um pouco mais dos militares que ocupam os subsistemas.

Em relação à penúltima pergunta, ambos os entrevistados concordaram que a simulação não substitui de nenhuma maneira o tiro real, dado que ela faz parte de um processo de preparação que culmina no tiro real. Somente a vivência e experiência na realidade preparam realmente o artilheiro para poder cumprir uma missão de Artilharia.

Como comentários finais, o Major Borges procurou ressaltar que o simulador é uma forte ferramenta de apoio ao ensino e deve ser aproveitado para melhorar o desempenho dos cadetes e facilitar a aquisição do conhecimento. Para isso, ele deve ser empregado como meio de estudo, tal como tirada de dúvidas e também como forma de aplicação de provas. O entrevistado também destacou que existem muitos recursos investidos no SIMAF e que este meio nobre estaria a total disposição para o ensino na AMAN.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de tecnologias imersivas para treinamentos militares já é uma realidade entre as melhores forças armadas do mundo. Não diferente disso, o Exército Brasileiro vem investindo fortes recursos para implementação e manutenção de simuladores, que contribuem no adestramento e ensino de militares. Na AMAN, os resultados desses investimentos podem ser visualizados na utilização do SIMAF como ferramenta de aprendizagem para os Cadetes.

Esse trabalho procurou verificar como a utilização dos simuladores vem contribuindo no processo de formação dos Cadetes. Para se alcançar uma compreensão desse objetivo, inicialmente foi feita uma revisão da literatura, que possibilitou uma maior compreensão do assunto e apresentou como o simulador está inserido no ensino de Artilharia na AMAN. Pode-se verificar que o SIMAF faz parte do Sistema de Simulação do Exército Brasileiro, assim como apoia o Curso de Artilharia na aplicação de instruções dos conteúdos de Emprego de Artilharia.

Durante o desenvolvimento dessa monografia, pôde-se constatar que o uso do SIMAF representa uma grande evolução no ensino da Artilharia de Campanha. Os simuladores trazem uma representação fidedigna dos meios de emprego militar e conseguem inserir os utilizadores em uma situação próxima à realidade. Similarmente, o SIMAF representa uma alternativa viável para economia e melhor aproveitamento de recursos, posto que proporciona um melhor aprendizado e preparação para a execução de exercícios utilizando munições reais.

A partir dos resultados obtidos pela coleta de dados e pelas entrevistas realizadas, fica nítido a contribuição positiva que o SIMAF vem realizando para o ensino de Artilharia na AMAN. Com a aplicação dos questionários, foi constatado que a maioria dos Cadetes possui opinião completamente favorável sobre a utilização do simulador para o aprendizado dos subsistemas de Artilharia. Em relação às sugestões apontadas pelos militares, grande parte foi referente ao aumento da utilização da simulação para o aprendizado, o que mostra como a ferramenta tem sido útil no ensino de Artilharia de Campanha.

Por conseguinte, fica claro o potencial que o uso de simuladores possui para o aprendizado de atividades militares. Ressalta-se, ainda, serem necessários investimentos nessa área para que a simulação possa ampliar seu emprego de forma que atinja mais militares. O uso da simulação virtual é uma atividade relativamente nova no Exército Brasileiro e seu potencial de utilização no ensino é imensurável, portanto, é interessante que existam constantes atualizações e inovações voltadas à ampliação das capacidades de uso desta ferramenta.

Por fim sugere-se como oportunidade para novos estudos, que estão fora do escopo do trabalho, uma análise e revisão do PLADIS no que diz respeito a instruções utilizando o SIMAF, visando uma maior utilização dos meios de simulação disponíveis atualmente.

REFERÊNCIAS

Academia Militar das Agulhas Negras. **Iniciação à Pesquisa Científica** / Academia Militar das Agulhas Negras – Resende-RJ: Acadêmica. 2. ed. rev. at, 2019.

AMAN. **SIMAF: Simulação e Realidade**. 19 abr. 2021 Disponível em: <<http://www.aman.eb.mil.br/ultimas-noticias/534-simaf-simulacao-realidade>>

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Portaria nº 55-EME, de 27 de março de 2014. Diretriz para o funcionamento do Sistema de Simulação do Exército Brasileiro - SSEB. **Boletim do Exército**, Brasília, DF, nº 14, p. 36, 4 de abril de 2014.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Portaria nº 008-DECEX, de 10 de fevereiro de 2011. Diretriz para a implantação do Sistema de Simulação para o ensino do DECEX. **Boletim do Exército**, Brasília, DF, nº 11, p. 44, 18 de março de 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Portaria nº 571 do Comandante do Exército, de 6 de novembro de 2001. Aprova a Diretriz Estratégica de Gestão Ambiental do Exército Brasileiro. **Boletim do Exército**, Brasília, DF, n. 46, 16 de novembro de 2001.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Portaria COLOG/C Ex Nº 117, de 29 de junho de 2021. Aprova as Instruções Reguladoras de Gestão de Sup Cl V (Mun) – Medidas de Segurança (EB40-IR-30.555). **Boletim do Exército**, Brasília, DF, n. 27, 9 de julho de 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Portaria nº 142-DECEX, de 21 de junho de 2018. Aprova as Normas para a Construção de Currículos (NCC – EB60-N-06.003). **Boletim do Exército**, Brasília, DF, 18 jul. 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. **MD33-M-02**: Manual de abreviaturas, siglas, símbolos e convenções cartográficas das Forças Armadas. 4ª Edição, Brasília, EGGCF 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. **MD35-G-01**: Glossário das Forças Armadas. 5. ed. Brasília, DF. 2015

BRASIL. Ministério da Defesa. **Manual de Campanha C 21-30** - Abreviaturas, Símbolos e Convenções Cartográficas, 4ª Edição, Brasília, 2002.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **EB70-MC-10.224**: A Artilharia de Campanha nas Operações. 1. Ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. **C 6-40**: Técnica de Tiro de Artilharia de Campanha, Volume I, 5ª Edição, Brasília: EGGCF, 2001.

BRASIL. Ministério da Defesa. **C 6-40**: Técnica de Tiro de Artilharia de Campanha, Volume II, 5ª Edição, Brasília: EGGCF, 2001.

BRASIL. Ministério do Exército. **C 6-130**: Técnica de Observação do Tiro de Artilharia de Campanha, 1ª Edição, Brasília: EGGCF, 1990.

BRASIL. Exército. Academia Militar das Agulhas Negras. **Planos de Disciplina do Curso de Formação e Graduação de Oficiais de Carreira da Linha de Ensino Militar Bélico (PLADIS CFO/LEMB) – Artilharia/AMAN**. Resende, RJ. 2022.

BRASIL. Curso de Artilharia. **Normas Gerais de Ação**, 1. Ed. Resende: Editora Acadêmica, 2004.

BRIDI, André Luis. **O rendimento escolar dos cadetes do Curso de Artilharia da AMAN e o emprego do Simulador de Apoio de Fogo na Instrução**. Revista Sangue Novo, Resende, RJ, ano 18, n. 29, p. 52 - 57, 2019.

COOK, Geraldine. **Brazilian Army Incorporates New Firearms Simulator for Military Training**. [S. l.]: Diálogo Digital Military Magazine, 28 mar. 2016. Disponível em: <https://dialogo-americas.com/articles/brazilian-army-incorporates-new-firearms-simulator-for-military-training/#.YgkNrpZv9PY>. Acesso em: 13 fev. 2022.

DEFESANET. **Projeto SIMAF - Simulador de Apoio de Fogo**. DefesaNet, Brasília, 05 set. 2016. Disponível em: <http://www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/23451/Projeto-SIMAF--Simulador-de-Apoio-de-Fogo/>. Acesso em: 10 jul. 2021.

DEFESANET. **Simulador ‘Safo’ permite tiro virtual e economia real da Artilharia do Exército**. DefesaNet, Brasília, 14 dez. 2012. Disponível em: <http://www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/9020/Simulador-‘Safo’-permite-tiro-virtual-e-economia-real-da-Artilharia-do-Exercito/>. Acesso em: 10 jul. 2021.

DEFESANET. **18º GAC realiza tiro real de artilharia e estágio de observador de tiro**. DefesaNet, Brasília, 01 out. 2019. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/34400/18--GAC-realiza-tiro-real-de-artilharia-e-estagio-de-observador-de-tiro-/>. Acesso em: 13 fev. 2022.

EXÉRCITO BRASILEIRO. **Potência de fogo para a defesa externa do País**, Exército Brasileiro, 18 jul. 2017. Disponível em: http://www.eb.mil.br/web/haiti/brasil-no-haiti/-/asset_publisher/ej0Ivyd91BVf/content/potencia-de-fogo-para-a-defesa-externa-do-pais/8032597. Acesso em 29 dez 2021.

EXÉRCITO BRASILEIRO. **Modernos equipamentos reforçam o preparo técnico da Artilharia de Campanha na 3ª edição da Operação Sisson**, Exército Brasileiro, 04 set. 2017. Disponível em: http://www.eb.mil.br/web/haiti/brasil-no-haiti/-/asset_publisher/ej0Ivyd91BVf/content/potencia-de-fogo-para-a-defesa-externa-do-pais/8032597. Acesso em 11 fev 2022.

IMBIRIBA, G. P. L. **Análise de viabilidade econômico-financeira dos simuladores de tiro no adestramento da tropa**: estudo de caso na Academia Militar das Agulhas Negras. 2020. Disponível em: http://www.bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/9392/1/CGAEM_2021_1_tcimbiriba.pdf. Acesso em: 28 dez. 2021.

MOURÃO, A. H. M. **O Gerente do Projeto SIMAF**. Revista Verde Oliva, Brasília, ano XLIII, ed. 232, p. 6-8, jun. 2016. Trimestral. Disponível em: <https://pt.calameo.com/read/001238206283bc6144e05>. Acesso em: 10 jul. 2021.

PAZIN FILHO, Antônio; SCARPELINI, Sandro. **Simulação**: Definição. Revista Medicina – Ribeirão Preto, 2007. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/312>>. Acesso em: 20 fev. 2022.

SILVA, R. G. Z. SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, VII., 2011, Resende, RJ. **A Gestão Ambiental em Exercícios de Artilharia: o Gerenciamento e a Minimização dos Impactos Ambientais Decorrentes de Exercícios de Artilharia**. [...]. [S. l.: s. n.], 2011. 15 p. Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/32414307.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2022.

VERDE OLIVA, **Projeto Simulador de Apoio de Fogo SIMAF**. Revista Verde Oliva, Brasília, ano XLIII, ed. 232, p. 17-26, jun. 2016. Trimestral. Disponível em: <<https://pt.calameo.com/exercito-brasileiro/read/001238206283bc6144e05>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

VERDE OLIVA, **O Emprego do Simulador de Apoio de Fogo**. Revista Verde Oliva, Brasília, ano XLIII, ed. 232, p. 27-29, jun. 2016. Trimestral. Disponível em: <<https://pt.calameo.com/exercito-brasileiro/read/001238206283bc6144e05>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

5. As instruções realizadas no PO do SIMAF contribuíram no entendimento do trabalho da observação

Marcar apenas uma opção

- Concordo plenamente
- Concordo parcialmente
- Nem concordo nem discordo
- Discordo parcialmente
- Discordo plenamente

6. A utilização do simulador para visualizar o resultado dos trabalhos da C Tir possibilitou ampliar os conhecimentos adquiridos em instruções teóricas

Marcar apenas uma opção

- Concordo plenamente
- Concordo parcialmente
- Nem concordo nem discordo
- Discordo parcialmente
- Discordo plenamente

7. A integração entre as práticas de C Tir e Observação no SIMAF facilitou na compreensão dos trabalhos realizados pelos subsistemas de Artilharia

Marcar um número de 1 a 5, sendo 1 pouca correspondência e 5 muita correspondência

	1	2	3	4	5	
Pouco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito

8. Sugestões e oportunidades de melhoria para a utilização do SIMAF

APÊNDICE B – Roteiro da entrevista realizada com os instrutores do SIMAF.

A UTILIZAÇÃO DO SIMULADOR DE APOIO DE FOGO NO ENSINO DA ARTILHARIA DE CAMPANHA NA ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS

Cad Eduardo de Moura Dotto
4º Ano C Art

Desde já agradeço ao tempo disponibilizado para a realização dessa entrevista, parte da Pesquisa Acadêmica referente ao trabalho de conclusão de curso, que tem por finalidade levantar dados e pesquisas sobre a utilização do SIMAF para o ensino da Artilharia de Campanha na AMAN.

- 1) O senhor poderia explicar sucintamente como é o trabalho realizado pela equipe de instrução do SIMAF?
- 2) Como ocorre o planejamento das instruções de simulação para os cadetes de Artilharia? Como é conciliado a utilização do SIMAF para o adestramento dos GAC e para formação dos Cadetes?
- 3) No questionário da minha monografia, realizado com os Cadetes do 4º ano de Artilharia, muitos sugeriram um maior número de instruções no SIMAF, além de práticas fora do contexto das Escolas de Fogo e Serviços de Campanha. Existe a possibilidade de haver um aumento na carga horária da utilização do simulador pelos Cadetes?
- 4) Os cadetes também sugeriram práticas na linha de fogo do SIMAF, que não foi utilizada pelos Cadetes. A pratica utilizando estes recursos seria interessante para o aprendizado, visto que o SIMAF possui a capacidade de avaliar de forma eletrônica o desempenho nas atividades. Outra sugestão foi a utilização de munições inteligentes em missões de tiro, o que seria interessante visto que os cadetes tem pouco contato com esse assunto e não praticam o tiro real com esse tipo de munição. Existe a possibilidade de inserção de instruções ou práticas para os Cadetes, utilizando esses recursos?
- 5) Durante as instruções realizadas pelos Cadetes no SIMAF verificou-se que o tiro seguia uma trajetória padrão de acordo com dados numéricos de tiro. É possível o acréscimo de variações teóricas e residuais para trazer uma maior realidade ao tiro simulado?
- 6) Na opinião do senhor, até que ponto a simulação substitui a necessidade do exercício real para o ensino de Artilharia?
- 7) O senhor possui mais alguma consideração ou comentário que gostaria de deixar para contribuir com minha monografia?

APÊNDICE C – Calendário Geral da Seção de Simulação da AMAN no ano de 2022.

CALENDÁRIO GERAL – SEÇÃO DE SIMULAÇÃO DA AMAN - ANO 2022

Estb Ens: AMAN													ANO: 2022																																													
MÊS	JAN			FEV			MAR			ABR			MAIO			JUN			JUL			AGO			SET			OUT			NOV			DEZ																								
Dia/Sem	Seq	Sml	A	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	S	S	S							
2ª feira	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26							
3ª feira	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29				
4ª feira	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31				
5ª feira	30	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31				
6ª feira	31	7	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29
Sábado	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31
Domingo	2	9	16	23	30	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31

Legenda	Férias/Recesso Escolar	Semana Verde Corpo Cadetes	Dias sem Expediente/Ferriados	SIMBAT
	Datas Significativas	PCI	Smn Espadim/Espada	
	Início/Término do Ano Letivo	Manutenção do simulador	Adestramento	

Resende, RJ, 30 de setembro de 2021.

GILDSON BORGES DA SILVA - MAJ
 Instrutor Chefe da Seção de Simulação da Academia Militar das Agulhas Negras