

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

Getúlio Salom Metello

**ANÁLISE DE DESEMPENHO DO ADESTRAMENTO DOS GRUPOS DE
ARTILHARIA DE CAMPANHA POR MEIO DO SIMULADOR DE APOIO DE FOGO
DA AMAN**

Resende

2023

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA
PROFISSIONAL**

TÍTULO DO TRABALHO: Análise de desempenho do adestramento dos Grupos de Artilharia de Campanha por meio do Simulador de Apoio de Fogo da AMAN

AUTOR Getúlio Salom Metello

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

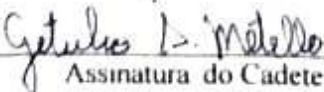
Autorizo a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em periódico da Instituição ou outro veículo de comunicação do Exército. A AMAN poderá fornecer cópia do trabalho mediante 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 do Diretor de Ensino da AMAN.

Resende, 21 de Agosto de 2023


Assinatura do Cadete

Dados internacionais de catalogação na fonte

M589a METELLO, Getúlio Salom

Análise de desempenho do adestramento dos grupos de Artilharia de Campanha por meio do simulador de apoio de fogo da AMAN / Getúlio Salom Metello – Resende; 2023. 33 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Felipe de Freitas Faulstich
TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2023.

1. Desempenho. 2. Adestramento. 3. GAC. 4. SIMAF. I. Título.

CDD: 355

Ficha catalográfica elaborada por Mônica Izabele de Jesus CRB-7/77231

Getúlio Salom Metello

**ANÁLISE DE DESEMPENHO DO ADESTRAMENTO DOS GRUPOS DE
ARTILHARIA DE CAMPANHA POR MEIO DO SIMULADOR DE APOIO DE FOGO
DA AMAN**

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: Felipe de Freitas Faulstich. - Cap Art

Resende

2023

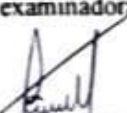
Getúlio Salom Metello

**ANÁLISE DE DESEMPENHO DO ADESTRAMENTO DOS GRUPOS DE
ARTILHARIA DE CAMPANHA POR MEIO DO SIMULADOR DE APOIO DE FOGO
DA AMAN**


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 21 de Agosto de 2023.

Banca examinadora:



Felipe de Freitas Faulstich - Cap
(Presidente/Orientador)



Daniel Reboredo Fontes - 1º Ten



Eder Aparecido Fernandes Marson - TC

Resende
2023

Dedico este trabalho, primeiramente a Deus, que me guiou por este caminho, abrindo oportunidades e me dando saúde para que hoje eu possa estar realizando meu sonho, tornar-me oficial do Exército Brasileiro e, também, aos meus pais por terem sempre me apoiado e me estimulado a nunca desistir dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer à minha mãe Selma, muito obrigado por sempre ter sido a minha maior inspiração e grande mentora durante toda a minha vida. Se não fosse por ela, não teria chegado tão longe e não estaria aqui neste momento, foram dias intensos e de muitos sacrifícios, mas sempre soubemos que um dia tudo valeria a pena.

Em seguida, gostaria de agradecer ao meu pai Cláudio pelo apoio incondicional, encorajamento constante e por nunca ter deixado que faltasse nada em casa durante a minha infância e juventude, além de ter me ofertado o meio mais nobre para que eu percorresse o meu caminho: o ensino. Sempre soube que podia contar com ele para me ajudar em qualquer situação e por isso sou imensamente grato.

Agradeço também minha tia Elzany, que já descansa em paz, obrigado por mesmo com todas as dificuldades ter me acolhido tão bem em sua casa a fim de que eu pudesse dar prosseguimento aos meus estudos.

Não posso deixar de agradecer também ao meu irmão Diego, que sempre esteve ao meu lado e me apoiou nos momentos mais difíceis. Saiba que seu irmão sempre estará com você mesmo que o mundo inteiro esteja contra.

Aos meus amigos e amigas de Cuiabá, João Luccas, João Victor Passos, Leonardo Catarino e Maria Eduarda, que sempre me apoiaram nos meus sonhos e estiveram disponíveis para ouvir minhas frustrações e incertezas, meu muito obrigado. Vocês são muito especiais para mim e fizeram toda a diferença em minha vida.

Ao meu orientador, Capitão Faulstich, agradeço pela paciência e dedicação em abdicar de seu tempo livre para me auxiliar na elaboração deste trabalho, além de ter disponibilizado diversos dados que encontram-se presentes nesta pesquisa.

Por fim, gostaria de agradecer aos meus camaradas com quem ombreei ao longo destes cinco anos e sem os quais nada disso seria possível. Foram momentos de muita dor, mas também de muitas alegrias e conquistas, sem vocês teria sido impossível lograr êxito no árduo desafio de se formar Aspirante a Oficial na Academia Militar das Agulhas Negras.

A todos vocês, meu muito obrigado! Sem a presença de cada um, eu não teria conquistado este sonho. E é com muito orgulho que compartilho essa vitória com todos vocês.

RESUMO

ANÁLISE DE DESEMPENHO DO ADESTRAMENTO DOS GRUPOS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA POR MEIO DO SIMULADOR DE APOIO DE FOGO DA AMAN

AUTOR: Getúlio Salom Metello

ORIENTADOR: Felipe de Freitas Faulstich – Cap Art

A simulação militar está em ascensão, tendo em vista que a mesma permite treinar os militares a um custo muito menor e também oferece diversas outras possibilidades. Há alguns anos o Exército Brasileiro tem feito importantes esforços no domínio da simulação militar, tendo já adquirido numerosos equipamentos, que são regularmente utilizados pelas unidades. Este estudo tem por objetivo analisar o desempenho dos Grupos de Artilharia de Campanha que realizaram atividades de adestramento no Simulador de Apoio de Fogo (SIMAF) no ano de 2022. Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica do tipo descritiva com abordagem qualitativa, a qual compõe o referencial teórico, posteriormente foi realizado um estudo de campo com 39 militares dos Grupos de Artilharia de Campanha (GAC) e coletado dados referente aos índices coletivos alcançados pelos GACs, a fim de alcançar os objetivos propostos. Este trabalho tem por relevância melhorar o desempenho do Apoio de Fogo do Exército Brasileiro, buscando maximizar a utilização do tempo dedicado ao adestramento no Plano Padrão de Adestramento dos Grupos de Artilharia de Campanha. Os resultados mostram que houve uma grande melhora no preparo e na confiança dos militares que se adestraram em seus respectivos subsistemas da Artilharia de Campanha, assim como uma evolução coletiva nos Grupos de Artilharia de Campanha ao final da semana de adestramento.

Palavras-chave: Desempenho. Adestramento. GAC. SIMAF. Simulação.

ABSTRACT

PERFORMANCE ANALYSIS OF THE TRAINING OF CAMPAIGN ARTILLERY GROUPS THROUGH THE AMAN FIRE SUPPORT SIMULATOR

AUTHOR: Getúlio Salom Metello

ADVISOR: Felipe de Freitas Faulstich – Cap Art

Military simulation is on the rise, as it allows for training of military personnel at a much lower cost and also offers various other possibilities. For several years, the Brazilian Army has been making significant efforts in the field of military simulation, having already acquired numerous equipment that are regularly used by the units. This study aims to analyze the performance of the Field Artillery Groups that conducted training activities in the Fire Support Simulator (SIMAF) in the year 2022. Initially, a descriptive and qualitative bibliographic research was conducted, which forms the theoretical framework. Subsequently, a field study was carried out with 39 military personnel from the Field Artillery Groups (GAC), and data was collected regarding the collective indices achieved by the GACs in order to achieve the proposed objectives. This work is relevant in improving the performance of the Fire Support of the Brazilian Army, seeking to maximize the use of time dedicated to training in the Standard Training Plan of the Field Artillery Groups. The results show that there was a significant improvement in the preparedness and confidence of the military personnel who trained in their respective subsystems of Field Artillery, as well as a collective evolution within the Field Artillery Groups by the end of the training week.

Keywords: Performance. Training. GAC. SIMAF. Simulation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados referentes ao adestramento dos GACs em 2022.....	27
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Função exercida na atividade no SIMAF.....	23
Gráfico 2 – Antes do adestramento no SIMAF.....	24
Gráfico 3 – Preparação após adestramento no SIMAF.....	25
Gráfico 4 – Grau de confiança na atividade SIMAF.....	25
Gráfico 5 – Evolução após adestramento no SIMAF.....	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – SIMAF.....	18
Figura 2 – Síntese do desempenho coletivo.....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 OBJETIVOS.....	15
1.1.1 Objetivo geral.....	15
1.1.2 Objetivos específicos.....	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 ADESTRAMENTO DA ARTILHARIA DE CAMPANHA.....	16
2.2 SIMULAÇÃO POR COMBATE.....	17
2.2.1 Modalidades de simulação.....	17
2.2.2 Sistema de Simulação de Apoio de Fogo (SIMAF).....	18
3 REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	21
3.1 TIPOS DE PESQUISA.....	21
3.2 MÉTODOS.....	21
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
REFERÊNCIAS.....	32
ANEXO 1 – ENTREVISTA COM OS MILITARES.....	33

1 INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro (EB) ao longo dos anos vem buscando não só manter constante preparo e prontidão de suas Armas, Quadros e Serviços, como também tem procurado formas de inovar e melhorar os seus métodos de treinamento, atualizando-se com as mais diversas tecnologias que vêm surgindo no mundo.

Nesse cenário, para que uma tropa seja considerada apta para o combate, é preciso que esta passe por um período de Instruções Militares, que consiste em ensinamentos teóricos e práticos a respeito do emprego dessa tropa em combate. “O Adestramento encontra-se inserido nesse processo de ensino e pode ser entendido como o treinamento realizado por esses militares” (BRATHWAITE, 2019, p. 37).

Com o advento de tecnologias que permitem recriar o mundo real em um ambiente virtual, no ano de 2016, a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) inaugura o Sistema de Simulação do Apoio de Fogo (SIMAF), com base no Simulador de Artilharia (SIMACA) utilizado pelo Exército de Terra da Espanha na Academia Militar de Artilharia de Segovia (BRATHWAITE, 2019; PEREIRA 2021). A simulação, é explicada como a técnica de treinamento militar onde as ações a serem desenvolvidas durante o uso de equipamento específico ou durante treinamento militar são reproduzidas (BRATHWAITE, 2019).

A implantação do sistema de simulação no EB foi ocasionada através da falta de recursos financeiros, como munição e outros recursos logísticos utilizados nos exercícios de campanha. Ademais, os exercícios com munição real de Artilharia eram prejudicados não somente pela falta de espaço para adestramento em razão de restrições ambientais, como também, por conta de sua proximidade com áreas populosas (BRASIL, 2016; PINTO, 2021).

Desse modo, “a simulação pode utilizar ou não sistemas apoiados em tecnologia da informação, para ampliar a fidelidade do treinamento, além de poder ser empregada para auxiliar no processo de aquisição e de desenvolvimento de Produtos de Defesa” (BRASIL, 2015, p. 2-3 apud BRATHWAITE, 2019, p. 48). Isto posto, o Sistema de Simulação do Apoio de Fogo tem por finalidade o treinamento nas vertentes ensino, adestramento e doutrina de todos os subsistemas da Artilharia de Campanha, são eles: meteorologia, direção e coordenação de tiro, linha de fogo, observação, topografia, logística e comunicações (WILIN, 2021).

Ao longo do ano de instrução além do ensino dos cadetes, o SIMAF também realiza atividades de adestramento em diversos Grupos de Artilharia de Campanha (GAC). Neste contexto, torna-se de oportuna relevância avaliar e analisar a evolução dos militares em suas respectivas funções a fim de se obter dados que possam ajudar a Artilharia Brasileira a solidificar e dimensionar o ganho que o Sistema de Simulação do Apoio de Fogo traz para o adestramento. Dessa forma, é possível elucidar: qual a efetiva evolução em grau de confiança e preparo que é possível obter através do SIMAF?

Sendo assim, este trabalho justifica-se para otimizar o desempenho do Apoio de Fogo do Exército Brasileiro, visando aproveitamento máximo do tempo destinado ao adestramento no Plano Padrão de Adestramento dos Grupos de Artilharia de Campanha. Considerando que é de conhecimento comum que o Sistema de Simulação traz uma relevante redução de custos para a União, é de grande importância analisar o ganho qualitativo obtido por meio das instruções realizadas no SIMAF.

O seguinte trabalho está assim estruturado:

No primeiro capítulo, é feita uma introdução ao assunto a ser tratado, apresentando os objetivos de estudo e fazendo que o leitor entre no contexto em questão.

O segundo capítulo inclui o referencial teórico, em que é feita a revisão de algumas publicações científicas que servem para explicar o adestramento da Artilharia de Campanha, os tipos de simulação utilizados no meio militar e as especificidades do Sistema de Simulação de Apoio de Fogo.

O terceiro capítulo fala sobre a metodologia utilizada neste trabalho, falando sobre os tipos de pesquisa, as técnicas e procedimentos de análises e a amostra utilizada para realizar a pesquisa.

No quarto capítulo, são obtidos os resultados e a discussão sobre o questionário feito com os militares e os dados obtidos do relatório das semanas de adestramento dos Grupos de Artilharia de Campanha

Por fim, no quinto capítulo, é feita uma conclusão sobre o trabalho, em que é alcançado o objetivo geral do trabalho.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar o desempenho individual e coletivo dos Grupos de Artilharia de Campanha que realizaram atividades de adestramento no SIMAF da AMAN no ano de 2022.

1.1.2 Objetivos específicos

Obter dados a respeito do ganho em confiança e preparo individual dos militares após a atividade desenvolvida no SIMAF;

Apresentar a evolução coletiva nas missões de Tiro Sobre Zona dos Grupos de Artilharia de Campanha que realizaram adestramento no SIMAF da AMAN em 2022.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ADESTRAMENTO DA ARTILHARIA DE CAMPANHA

O Sistema de Instrução Militar do Exército Brasileiro (SIMEB) é focado no adestramento da Força Terrestre como ferramenta de combate (PEREIRA, 2021) e, como já mencionado anteriormente, para que a tropa esteja apta para o combate, é imprescindível que haja as Instruções Militares.

No Exército Brasileiro, adestramento é entendido como a atividade final da instrução militar na tropa, realizado objetivando a capacitação das inúmeras frações, com seus equipamentos e armamentos, para a eventualidade de emprego como instrumento de combate, ao qual estão destinados por organização (BRASIL, 2019; BRATHWAITE, 2019).

No que diz respeito ao adestramento, o mesmo compõe uma das etapas para que a operacionalidade da tropa seja atingida, conforme previsto pelo SIMEB: “A Instrução Militar deverá promover, por meio do adestramento, a preparação orgânica da Organização Militar, para possibilitar a concretização de sua operacionalidade” (BRASIL, 2019, p. 2-10).

Por conseguinte, pode-se dividir o Adestramento quanto ao nível de execução entre Adestramento Básico e Adestramento Avançado.

O Adestramento Básico do Sistema Artilharia de Campanha é realizado atualmente nas instalações do SIMAF durante os exercícios simulados. A realização do adestramento no simulador visa proporcionar aos artilheiros a oportunidade de praticar a técnica de tiro de artilharia em meio a certa imitação do combate, para que possam, posteriormente, realizar o adestramento do Emprego da Artilharia com execução do tiro real (BRATHWAITE, 2019, p. 38).

De acordo com o SIMEB, para estar capacitada é preciso que a tropa possua preparo físico, mental e espírito de corpo; preparo profissional; preparo logístico e organizacional; e a busca permanente da excelência operacional (BRASIL, 2018; PEREIRA 2021).

Visando focar na implementação da simulação o SIMAF é utilizado na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), sendo o mesmo destinado à capacidade operativa de apoio de fogo e visa apoiar o adestramento, respeitando as peculiaridades, principalmente em relação às tropas usuárias (WILIN, 2021). “Esse simulador é oriundo da coordenação e das orientações por parte da Chefia do Preparo da Força Terrestre - F Ter, a fim de permitir avaliar o nível técnico e o adestramento das unidades quanto ao apoio de fogo” (WILIN, 2021, p.57).

2.2 SIMULAÇÃO POR COMBATE

A simulação por combate por natureza é definida como a “imitação ou representação de procedimentos de combate ou de operações para avaliação ou para treinamento” (BRASIL, 2015, p. 253).

Para que isso ocorra, utiliza recursos humanos, instalações e meios de tecnologia da informação, designados ao desenvolvimento de sistemas de simulação de combate. Consequentemente, a simulação por combate “é capaz de desenvolver o preparo técnico e operacional para o amplo espectro das operações militares, minimizando as dificuldades para os exercícios no terreno” (WILIN, 2021, p.56).

2.2.1 Modalidades de simulação

A simulação é empregada no treinamento militar nas modalidades construtiva, viva e virtual onde, as mesmas estão inseridas no conceito de simulação por combate. Na simulação construtiva “estão envolvidos agentes simulados, caracterizados por elementos de tropa que assumem um personagem virtual (entidades), atuando em sistemas simulados e com efeitos simulados” (BRASIL, 2019, p. 7-1).

A simulação viva utiliza de “agentes reais, caracterizados por operadores humanos, operando sistemas reais (armas, viaturas ou equipamentos), no ambiente real (terreno), com efeitos dos simulados” (BRASIL, 2019, p. 7-1). A fim de que isso ocorra, depende-se de recursos tecnológicos, como por exemplo, emissores e receptores laser, para que haja obtenção dos efeitos dos engajamentos conduzidos pelos agentes (BRATHWAITE, 2019).

Quanto à simulação virtual:

São envolvidos agentes reais, caracterizados por operadores humanos, atuando em sistemas simulados, ou gerados em computador e com efeitos simulados. Substitui sistemas de armas, veículos, aeronaves e outros equipamentos e possibilita submeter tropas e/ou indivíduos em treinamento, em um ambiente virtual, a condições de elevado grau de realismo, considerando-se os efeitos dos armamentos/equipamentos, sem o comprometimento da integridade física do pessoal e do material, ou o consumo de suprimentos (BRASIL, 2019, p. 7-1; BRATHWAITE, 2019).

2.2.2 Sistema de Simulação do Apoio de Fogo (SIMAF)

Segundo Defesanet (2016), o Simulador de Apoio de Fogo – SIMAF tem por objetivo adequar a educação militar ao século XXI, sendo esta uma ferramenta utilizada pelo Exército Brasileiro para o treinamento dos militares combatentes. Assim sendo, o SIMAF tem a finalidade

de auxiliar no adestramento e ensino dos Grupos de Artilharia de Campanha, bem como de todos os que compõem a Força Terrestre.

O SIMAF é um sistema computadorizado, que em sua composição apresenta armamentos, equipamentos e softwares, capazes de simular os trabalhos realizados pelos militares, a fim de realizar a execução dos tiros de obuseiros e morteiros pesados. Esse sistema de simulação possibilita trabalhar os diversos subsistemas do Sistema de Apoio de Fogo, em acordo com a doutrina terrestre brasileira (RODRIGUES et al., 2017). O mesmo encaixa-se na modalidade de simulação virtual.

Figura 1 – SIMAF



Fonte: DEFESANET (2018)

De acordo com Defesanet (2016), o SIMAF começou a operar no ano de 2016, contando com diversos meios auxiliares de instrução, como: imagens virtuais de campos de instrução e de ambientes operacionais; tiros simulados com obuseiros e morteiros orgânicos do EB; realização de tiro simulado com munições convencionais e inteligentes; disponibilidade de equipamentos optrônicos com visão noturna e telemetria laser; utilização de instrumentos topográficos; simulação de imagens de Sistema Aéreo Remotamente Pilotado (SARP) e de radar de contrabateria, para trabalhos de inteligência e de busca de alvos; exploração das comunicações; além de trabalhos de logística e integração entre os sistemas de fogos e manobra.

O cenário científico e tecnológico modificou muito com o passar dos anos, principalmente nos últimos cinquenta anos, onde nos mais diversos setores da sociedade o processo de ensino-aprendizagem desenvolveu-se tecnologicamente, tornando-se mais eficiente e dinâmico. Desta

forma, o Exército Brasileiro não poderia ficar para trás, considerando que este projeto é de suma importância para o aperfeiçoamento do ensino militar (DEFESANET, 2016).

O autor chama atenção para o fato de que a Força Terrestre encontra-se defasada no que diz respeito à transmissão de conhecimentos referentes ao apoio de fogo em campanha, utilizando conceitos e tecnologias da 2ª Guerra Mundial, o que faz com que haja grande dificuldade, tanto doutrinária quanto de logística (DEFESANET, 2016).

Sendo a Academia Militar das Agulhas Negras – AMAN um estabelecimento de ensino do Exército Brasileiro que forma oficiais da linha bélica da Força Terrestre, e sendo a instituição essencial ao aprendizado do ensino militar, a mesma utiliza o simulador com a finalidade de possibilitar que os cadetes tenham contato com equipamentos modernos e que propiciem uma aprendizagem e treinamento bélico de forma eficiente (DEFESANET, 2016).

Assim sendo, a grade curricular da AMAN contempla a inclusão do simulador de apoio de fogo desde o ano de 2016, sendo a simulação fundamental para o processo de ensino-aprendizagem destes militares (DEFESANET, 2016).

Além de propiciar aos militares um ambiente de aprendizagem moderno e atrativo, o simulador motiva os jovens militares em seu processo de ensino-aprendizagem. Outro benefício advindo da utilização do simulador é o fato dos militares poderem repetir as condutas e procedimentos individuais e coletivos em curto espaço de tempo, dando a oportunidade de realizarem tiros que não poderiam ser realizados em campos convencionais (DEFESANET, 2016).

Outro fator benéfico na utilização do simulador diz respeito ao princípio da economicidade, onde ao invés de serem utilizadas munições reais, as quais representam gastos para a instituição, o equipamento permite a simulação de campos de batalhas reais, sem contudo utilizar munições reais. O que também conta para a segurança dos militares (DEFESANET, 2016).

O simulador propicia aos militares a simulação completa de exercícios de tiro e o desenvolvimento das competências que encontram-se na grade curricular do Sistema de Fogos do Exército Brasileiro, fazendo com que o processo de ensino-aprendizagem evolua em prol da Força terrestre (DEFESANET, 2016).

Através da simulação, o número de horas de treinamento é aumentado. Defesanet (2016, s/p.) cita ainda outras vantagens na utilização do simulador:

- a otimização do uso da munição real;
- a redução de gastos com deslocamentos para os campos de instrução, cada vez mais restritos;
- a economia com a atividade logística de manutenção, pela diminuição dos danos causados ao material de emprego militar por guarnições que ainda estão em processo ensino-aprendizagem;
- a possibilidade de repetição de procedimentos, sem custos adicionais;
- a condução aproximada do tiro de artilharia;

- o treinamento no combate urbano, sem danos colaterais;
- a possibilidade do controle de variáveis, como a meteorologia e o inimigo;
- e um feedback rápido e preciso dos exercícios realizados.

Cresceu em importância a utilização de simuladores de tiro, principalmente no que diz respeito à preservação da natureza, possibilitando a obtenção dos padrões mínimos definidos nos objetivos de adestramento de artilharia (DEFESANET, 2016).

O cenário mundial de combates tem se modificado, assim sendo, a tecnologia oferecida pelo ambiente de simulação conjuga os atuais Materiais de Emprego Militar – MEM, previstos na doutrina e utilizados nos 29 Grupo de Artilharia de Campanha - GAC do Brasil, com equipamentos no estado da arte, utilizados pelas Forças Armadas de países mais desenvolvidos, a exemplo da alternância da visão dos binóculos do JIM LR – optrônico multifuncional de amplo espectro (DEFESANET, 2016).

Quanto aos subsistemas que o SIMAF atende:

O SIMAF permite adestrar todos os subsistemas da Artilharia de Campanha: direção e coordenação do tiro, observação, linha de fogo, meteorologia, busca de alvos, logística, topografia Obuseiro 155mm - Monitor confirmando os trabalhos Linha de Fogo Morteiro 120mm Linha de Fogo Obuseiro 155mm Morteiro 120mm Mobilado e comunicações. Além disso, possibilita o adestramento de Estado-Maior até o nível Brigada, pelo uso das simulações virtual, construtiva e viva, em salas específicas e integradas, utilizando equipamentos similares aos de dotação orgânica da Força, com as mesmas características físicas e operacionais (DEFESANET, 2016, s/p.).

Com o SIMAF, os GAC realizam exercícios de simulação antes da utilização do tiro real, no entanto, com a capacidade virtual de simular terrenos reais, onde são utilizados obuseiros/morteiros sensorizados, equipamentos optrônicos, os quais são integrados à simulação (DEFESANET, 2016).

Após a simulação, os militares estarão aptos a realizar o tiro real em campo, cabendo ressaltar que a simulação não tem por objetivo substituir o tiro real de artilharia, no entanto, vem para colaborar com a instrução dos militares.

Sabe-se que o custo elevado de munição como os tiros iluminativos fumígenos e munições inteligentes estavam dificultando o treinamento dos militares. Com o simulador, este fato não ocorre.

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 TIPOS DE PESQUISA

A pesquisa se dividiu em dois momentos: no primeiro foi utilizada a pesquisa bibliográfica do tipo descritiva, com abordagem qualitativa e no segundo momento foi realizada uma pesquisa de campo do tipo exploratória com abordagem quantitativa, por meio de coleta de dados para mensurar a melhoria no desempenho individual e coletivo dos militares que se adestraram no SIMAF. Esses dados foram restritos aos militares integrantes dos GACs que vieram ao SIMAF da AMAN no ano de 2022.

A primeira etapa foi realizada por meio de uma pesquisa a fim de se obter conhecimentos anteriormente estudados por outros autores sobre o uso do Simulador de Apoio de Fogo para adestramento de um Grupo de Artilharia de Campanha. Posteriormente foi realizada uma pesquisa de campo, na qual foram coletados dados individuais a respeito da opinião de cada militar após a atividade desenvolvida, e também coletados dados referentes a avaliação coletiva de cada GAC ao início e término da semana de adestramento.

Por fim foi realizada a etapa de análise de dados, onde os dados obtidos anteriormente foram dispostos em gráficos e tabelas e interpretados com a finalidade de se obter os resultados para chegar ao objetivo que o trabalho se propõe.

3.2 MÉTODOS

A pesquisa bibliográfica se deu em manuais do Exército Brasileiro, bem como livros e artigos em bancos de dados eletrônicos, os quais foram consultados através da ferramenta Google, utilizando-se como descritores: SIMAF – simulação – Artilharia de Campanha – adestramento.

Para o estudo de campo foi elaborado um questionário por meio da ferramenta Google Forms com intuito de verificar quanto aprendizado individual os militares consideram que obtiveram com a atividade realizada no SIMAF, a fim de analisar o desempenho do ponto de vista do instruendo.

O questionário foi respondido por militares de vários GACs, os quais deram sua opinião a respeito do nível de confiança e preparo em suas respectivas funções, antes e após a instrução.

Também foram coletados dados referentes ao tempo de ajustagem e eficácia da missão de tiro dos GACs que passaram pelo SIMAF AMAN em 2022.

O tratamento dos dados foi realizado através da confecção de gráficos que passam a compor o tópico de resultados e discussão deste estudo.

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A amostra individual é constituída por 39 militares de diversos GACs que responderam a um questionário virtual, o qual encontra-se no Anexo 1 deste estudo e a amostra coletiva é oriunda dos dados coletados a partir dos relatórios finais de cada um dos 13 GACs que se adestraram no SIMAF da AMAN em 2022.

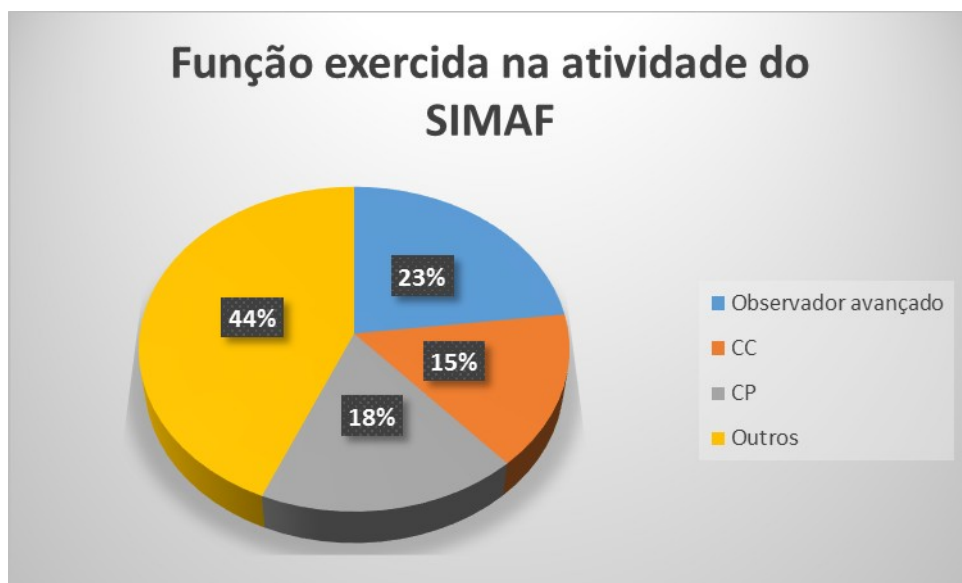
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado um estudo de campo com 39 militares de diversos GAC, tendo por objetivo analisar a opinião com base na experiência destes militares que realizaram atividades de adestramento no SIMAF no ano de 2022.

Os entrevistados responderam a um questionário virtual, o qual se encontrou disponibilizado no Google Forms (Anexo 1).

A respeito de qual função o entrevistado exerceu na atividade desenvolvida no SIMAF, 23% desempenharam a função de observador avançado; 18% chefe de peça (CP); 15% chefe dos calculadores (CC) e 44% outras funções, sendo essas: Comandante de Bateria, Comandante da Linha de Fogo, Auxiliar do Comandante da Linha de Fogo, S3 e Adjunto do S3. (Gráfico 1). Esses dados servem para observarmos que o SIMAF tem capacidade para realizar adestramento de todos os subsistemas que compõe a Artilharia de Campanha, assim como a integração entre estes.

Gráfico 1 – Função exercida na atividade no SIMAF

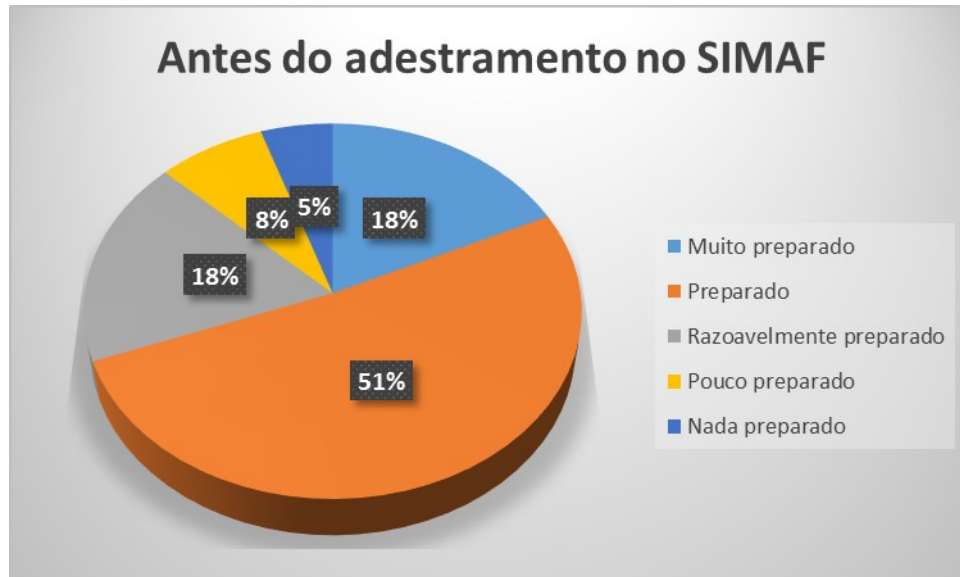


Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2023)

Com relação à preparação para exercer sua função, como o entrevistado se considerava antes do início da atividade de adestramento no SIMAF, tendo sido dadas as opções: muito preparado, preparado, razoavelmente preparado, pouco preparado, nada preparado. Assim 51% dos entrevistados disse estar preparado; 18% muito preparado; 18% "razoavelmente preparado"; 8% pouco preparado e 5% nada preparado (Gráfico 2). Desta forma pode-se

perceber que muitos militares apresentavam uma boa margem para melhora em seu preparo individual.

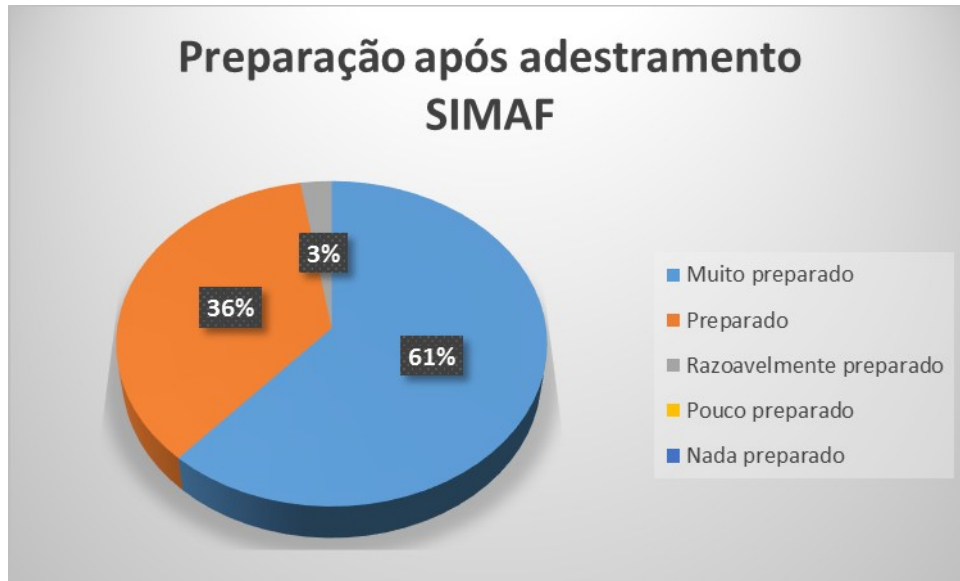
Gráfico 2 – Antes do adestramento no SIMAF



Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2023)

Com relação à preparação para exercer sua função, como o entrevistado se considera após a atividade de adestramento no SIMAF, tendo sido dadas as opções: muito preparado – preparado – razoavelmente preparado – pouco preparado – nada preparado. Com base nessas opções 61% disse estar muito preparado; 36% preparado e 3% razoavelmente preparado (Gráfico 3). Sendo assim percebe-se que não existem mais militares pouco preparados e nada preparados, além disso o percentual de militares que se consideram muito preparados subiu de 18% para 61%.

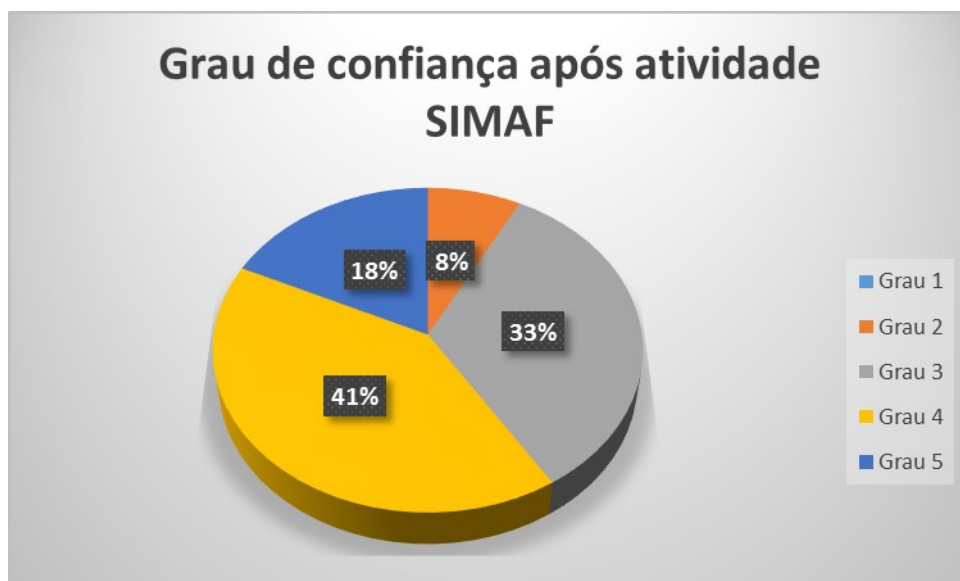
Gráfico 3 – Preparação após adestramento SIMAF



Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2023)

Sobre o grau de confiança do entrevistado para exercer sua função após a atividade desenvolvida no SIMAF, sendo grau 1 nada confiante, grau 2 pouco confiante, grau 3 confiante, grau 4 muito confiante e grau 5 plenamente confiante. Dessa maneira 41% disse ser grau 4; 33% grau 3; 18% grau 5 e 8% grau 2 (Gráfico 4). Portanto pode-se afirmar que após a atividade no SIMAF a maioria dos militares alegaram estarem confiantes para exercerem suas funções em um tiro real.

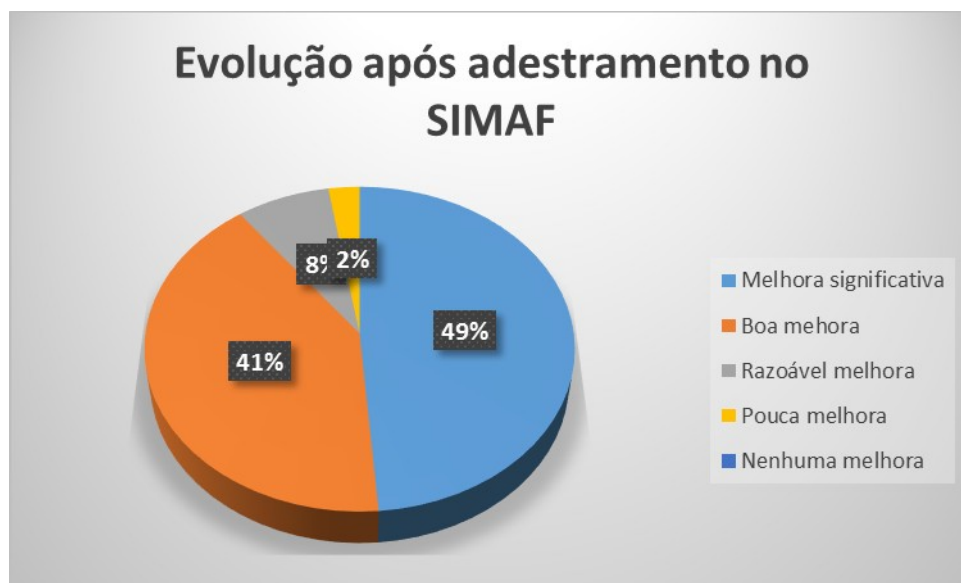
Gráfico 4 – Grau de confiança após atividade SIMAF



Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2023)

Com relação ao desempenho ao exercer sua função, se o entrevistado considera que houve alguma evolução após a semana de adestramento no SIMAF, tendo sido dadas as opções: melhora significativa; boa melhora; razoável melhora; pouca melhora; nenhuma melhora. Deste modo 49% disse ter tido uma melhora significativa; 41% boa melhora; 8% razoável melhora e 2% pouca melhora (Gráfico 5). Sendo assim é interessante analisar que todos obtiveram alguma evolução e quase a metade respondeu que conseguiu obter uma melhora significativa no desempenho de sua função.

Gráfico 5 – Evolução após adestramento no SIMAF



Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2023)

A respeito das observações através do questionário sobre a atividade de adestramento desenvolvida no SIMAF, um dos entrevistados alegou que para o CMT de SU não tem grandes melhorias, mas para todas as outras funções o SIMAF é de grande valia, melhorando muito o adestramento da tropa.

Ao início da semana de adestramento foi realizada uma avaliação inicial, da qual foi possível cronometrar os tempos que cada um dos GACs levam para executar o tiro sobre zona, missão tipo ajustarei e missão tipo eficácia. Ao término da semana foi realizada outra avaliação semelhante, os tempos foram novamente cronometrados e incorporados aos relatórios finais de cada GAC.

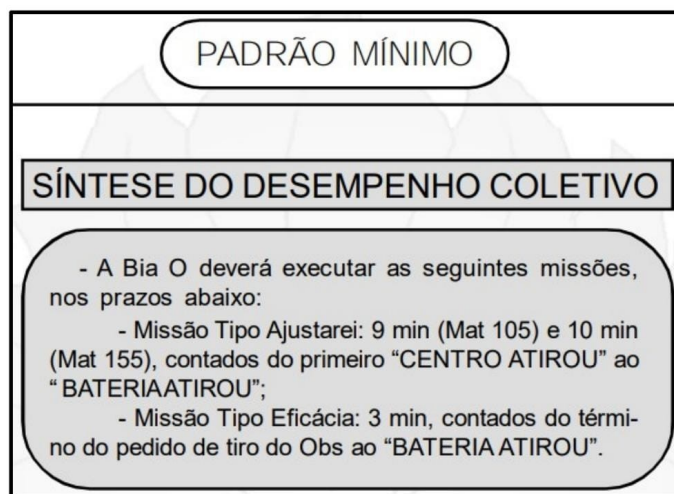
Ao analisar os relatórios finais de adestramento de todos os 13 GACs que utilizaram o SIMAF AMAN no ano de 2022, foi possível obter os seguintes dados:

Tabela 1 – Dados referentes ao adestramento dos GACs em 2022

GAC	Tiro Sobre Zona, Missão Tipo Ajustarei (min) - inicial	Tiro Sobre Zona, Missão Tipo Ajustarei (min) - final	Tiro Sobre Zona, Missão Tipo Eficácia (min) - inicial	Tiro Sobre Zona, Missão Tipo Eficácia (min) - final
1ºGAC SI	21	15	45	4
2ºGAC	35	14	14	7
4ºGAC L Mth	45	9	16	4
7ºGAC	41	14	31	4
8ºGAC Pqdt	45	22	30	18
10ºGAC SI	35	9	10	7
11ºGAC	25	10	15	8
12ºGAC	35	9	10	7
17ºGAC	25	16	15	6
18ºGAC	14	8	8	2
20ºGAC L	35	15	14	5
21ºGAC	30	7	35	21
31ºGAC	22	12	23	13

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2023)

Figura 2 – Síntese do desempenho coletivo



Fonte: PPA - ART/1 Adestramento Básico nas Unidades de Artilharia de Campanha (GAC)

Fonte: PPA-ART/1 (2005)

Com base nos dados acima podemos aferir que o tempo médio da Missão de Tiro Tipo Ajustarei inicial é de 31 minutos, enquanto o tempo desta mesma missão ao final do exercício é de apenas 12 minutos, assim como o tempo médio da Missão de Tiro Tipo Eficácia inicial é de 20 minutos e após a semana de adestramento é de apenas 8 minutos, ou seja, é possível

observar uma redução de 61% no tempo para execução da Missão de Tiro Tipo Ajustarei e 60% Missão de Tiro Tipo Eficácia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve por objetivo analisar o desempenho dos Grupos de Artilharia de Campanha que realizaram atividades de adestramento no SIMAF da AMAN no ano de 2022.

Através da revisão de literatura concluiu-se que em termos gerais, a simulação militar de apoio de fogo é a representação de um sistema real ou conjunto de situações por meio da informática e das telecomunicações, que permitem instruir, treinar e avaliar as unidades de Artilharia, com menor custo, em tempo e dinheiro, um desempenho superior e eficiência semelhante à que seria obtida com a execução de todas as atividades associadas à instrução e adestramento. É, portanto, uma ferramenta do sistema de apoio à preparação, que complementa a instrução, formação e avaliação, mas que não substitui a realidade.

Entre as muitas razões que incentivam o uso de simuladores, vale destacar: redução drástica dos recursos alocados à Defesa nas últimas décadas, ao mesmo tempo que os equipamentos se tornaram exponencialmente mais caros. Grande variedade de cenários possíveis e missões a cumprir, que permitem preparar o pessoal para qualquer tipo de terreno ou situação tática. Complexidade crescente de materiais e sistemas de armas.

De acordo com o exposto, o Simulador de Apoio de Fogo oferece as seguintes vantagens: reduz a necessidade de manutenção dos meios, visto que reduz o desgaste do material. Ele diminui o custo de treinamento e aumenta sua eficácia, eliminando os riscos inerentes da atividade militar, aumentando assim a segurança de tropas na fase inicial de adestramento. São ótimas ferramentas que permitem melhor aproveitamento das experiências, avaliações e lições aprendidas.

Obviamente, os custos de pessoal e recursos são muito menores do que em um exercício real, além de ser possível utilizar uma grande variedade de cenários. Além disso, o aproveitamento do terreno não apresenta nenhum problema em termos de desdobramentos, deslocamentos, incêndios, obstáculos, etc. Em resumo, é uma grande ajuda para o adestramento de unidades.

O estudo de campo realizado com 39 militares de diversos GACs corroborou com as mesmas assertivas da literatura pesquisada. No estudo em questão ficou evidente a evolução tanto na questão do preparo, quanto da confiança, visto que a quantidade de militares que se sentiam despreparados ou nada confiantes após a atividade foi extremamente minimizada, ao tempo que maximizou-se a quantidade de militares que se consideram confiantes e muito preparados.

Também é importante ressaltar que 90% dos militares consideram que sua evolução foi boa ou significativa após a semana de adestramento, com essa informação é possível visualizar que até militares que já estavam bem preparados e confiantes para exercerem suas respectivas funções em uma missão com tiro real, também apresentaram uma evolução com auxílio do SIMAF da AMAN.

Com base nos dados expostos na Tabela 1, foi observado anteriormente que houve uma redução de 61% no tempo para execução da Missão de Tiro Tipo Ajustagem e 60% na Missão de Tiro Tipo Eficácia, o que além de se configurar como uma mudança relevante, também podemos observar que foi uma evolução constante, seja pelo fato de acontecer semelhante na maioria dos GACs que fizeram parte da amostra quanto pelo fato da evolução média ser praticamente a mesma em ambos tipos de missão.

Esses resultados reforçam a importância do treinamento e da utilização do SIMAF da AMAN para o aprimoramento das habilidades dos militares. Através dessa ferramenta, é possível promover uma evolução significativa no preparo e na confiança dos militares, resultando em um desempenho mais eficaz e eficiente em missões reais.

Com base nos resultados promissores obtidos neste estudo, é recomendado que futuras pesquisas sejam conduzidas para aprofundar a compreensão dos benefícios e impactos do uso do Simulador de Apoio de Fogo (SIMAF) da AMAN no treinamento militar. Algumas sugestões para novos estudos são:

1. Amostra mais ampla: Ampliar o tamanho da amostra, incluindo um maior número de militares de diferentes unidades e armas, a fim de obter uma visão mais abrangente sobre os efeitos do SIMAF em diversos contextos operacionais.

2. Comparação com métodos tradicionais de treinamento: Realizar estudos comparativos entre o treinamento utilizando o SIMAF e os métodos de treinamento tradicionais, como exercícios reais de campo. Isso permitirá avaliar de forma mais precisa os benefícios e limitações de cada abordagem, bem como identificar possíveis complementaridades entre elas.

3. Avaliação de diferentes variáveis: Investigar outras variáveis relevantes para o treinamento militar, como o desempenho tático, a tomada de decisões sob pressão, a coordenação entre as unidades, a eficácia da comunicação e a adaptabilidade em diferentes cenários.

4. Acompanhamento de longo prazo: Realizar estudos de acompanhamento para avaliar a durabilidade dos efeitos do treinamento no SIMAF ao longo do tempo. Isso ajudará a

determinar se as melhorias observadas são sustentáveis e se traduzem em um desempenho aprimorado em missões reais.

5. Avaliação qualitativa: Complementar as análises quantitativas com abordagens qualitativas, como entrevistas e questionários abertos, a fim de obter insights mais aprofundados sobre as percepções dos militares em relação ao treinamento no SIMAF, suas experiências individuais e sugestões de melhoria.

6. Análise de custo-benefício: Realizar estudos de custo-benefício para avaliar a relação entre os recursos investidos na utilização do SIMAF e os benefícios obtidos, considerando fatores como a redução de despesas com manutenção de equipamentos, a economia de munição e o aumento da eficácia operacional.

Ao realizar esses estudos adicionais, será possível fortalecer ainda mais o conhecimento sobre o uso do SIMAF como uma ferramenta eficaz de treinamento militar, auxiliando na tomada de decisões estratégicas e aprimorando as capacidades das forças armadas para enfrentar os desafios atuais e futuros.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Comando de Operações Terrestres. PPA-ART/1:** adestramento básico nas unidades de artilharia de campanha (GAC). 2. ed. Brasília: Exército Brasileiro, 2005.
- BRASIL. **MD35-G-01:** Glossário das Forças Armadas. 5. ed. Brasília: Exército Brasileiro, 2015.
- BRASIL. **Projeto Simulador de Apoio de Fogo - SIMAF.** Brasília: Verde Oliva, 2016.
- BRASIL. **SIMEB:** sistema de instrução militar do Exército Brasileiro. Brasília: Exército Brasileiro, 2019.
- BRATHWAITE, João Antônio Nogueira. **A Contribuição do Simulador de Apoio de Fogo para a Recuperação da Capacidade Operacional dos Grupos de Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro.** Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Exército Brasileiro. Rio de Janeiro: 2019.
- DEFESANET. **Projeto SIMAF:** melhoria do processo ensino-aprendizagem. Disponível em: <www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/23509/Projeto-SIMAF---Melhoria-do-Processo-Ensino-Aprendizagem/>. Acesso em: 18 jan. 2022.
- PEREIRA, Victor Almeida. **A simulação virtual no adestramento dos Grupos de Artilharia de Campanha e sua contribuição para o desenvolvimento de capacidades operativas no Exército Brasileiro.** Orientador: Maj Inf Jairo Luiz Fremdling Farias Júnior. TCC (Especialização) - Curso de Ciências Militares, Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro: 2021.
- PINTO, Rafael Ferraz. **A participação do SIMAF na certificação da Artilharia de Campanha FORPRON.** Orientador: Maj Art Joel Henrique Fonseca de Ávila. TCC (Especialização) - Curso de Ciências Militares, Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro: 2021.
- RODRIGUES, Marcio da Silva., et al. 1º Exercício de Simulação Virtual do Simulador de Apoio de Fogo – Sul. **Revista Doutrina Militar Terrestre**, Brasília, DF, v. 005, n. 010, p. 6-13, abr. 2017.
- WILIN, Leonel Francisco Slim. O simulador de apoio de fogo. **Revista Doutrina Militar**, v. 1 n. 28, 2021.

ANEXO 1 – ENTREVISTA COM OS MILITARES

- 1) A qual GAC o Sr. pertence?
- 2) Qual função o Sr. exerceu na atividade desenvolvida no SIMAF?
- 3) Com relação à preparação para exercer sua função, como o Sr. se considerava antes do início da atividade de adestramento do SIMAF? muito preparado – preparado – razoavelmente preparado – pouco preparado – nada preparado.
- 4) Com relação à preparação para exercer sua função, como o Sr. se considera depois do início da atividade de adestramento do SIMAF? muito preparado – preparado – razoavelmente preparado – pouco preparado – nada preparado.
- 5) Qual é o grau de confiança do Sr. para exercer a sua função após a atividade de adestramento do SIMAF? Grau 1 – Grau 2 – Grau 3 – Grau 4 – Grau 5.
- 6) Com relação ao seu desempenho exercendo sua função, o Sr. considera que houve alguma evolução após a semana de adestramento no SIMAF?
- 7) O Sr. possui alguma observação adicional a respeito da atividade de adestramento desenvolvida no SIMAF?