



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ART NILO PAULO DE FREITAS JÚNIOR

**O IMPACTO DO SIMULADOR DE APOIO DE FOGO-SUL NO ADESTRAMENTO
DOS GRUPOS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA:
UM ENFOQUE NO SUBSISTEMA LINHA DE FOGO**

Rio de Janeiro

2019



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ART NILO PAULO DE FREITAS JÚNIOR

**O IMPACTO DO SIMULADOR DE APOIO DE FOGO-SUL NO ADESTRAMENTO
DOS GRUPOS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA:
UM ENFOQUE NO SUBSISTEMA LINHA DE FOGO**

Artigo científico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Gestão Operacional.

Rio de Janeiro

2019



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEx - DESMil
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
(EsAO/1919)**

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: Cap Art NILO PAULO DE FREITAS JÚNIOR

Título: O IMPACTO DO SIMULADOR DE APOIO DE FOGO-SUL NO ADESTRAMENTO DOS GRUPOS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA: UM ENFOQUE NO SUBSISTEMA LINHA DE FOGO

Artigo científico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Gestão Operacional.

APROVADO EM _____ / _____ / _____ **CONCEITO:** _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
DOUGLAS MACHADO MARQUES - Ten Cel Cmt Curso e Presidente da Comissão	
DILSON AMADEN NEVES MARTINS - Cap 1º Membro	
JOSÉ RODOLFO BARBOSA ANELLI - Cap 2º Membro e Orientador	

NILO PAULO DE FREITAS JUNIOR – Cap
Aluno

RESUMO

O Simulador de Apoio de Fogo-Sul, em funcionamento desde 2016, é considerado uma importante ferramenta para a capacitação técnica e tática dos Grupos de Artilharia de Campanha do Comando Militar do Sul. A fim de verificar sua eficácia, analisou-se o subsistema da Linha de Fogo, no que se refere à prática e integração com os demais subsistemas que compõem a Função de Combate Fogos. Quanto aos procedimentos, realizou-se um estudo bibliográfico e documental, por meio de levantamento de informações a respeito do tema, e aplicou-se um questionário em uma amostra de instrutores e ex-instrutores desse simulador. Dessa forma, verificou-se a percepção da amostra em relação a dois parâmetros: o grau de adestramento dos subsistemas da Artilharia de Campanha, com ênfase no subsistema da Linha de Fogo, durante a execução dos exercícios simulados, bem como o grau de fidelidade aos exercícios reais. A análise dos parâmetros supracitados inferiu que o subsistema da Linha de Fogo está sendo empregado como uma ferramenta efetiva no adestramento dos Grupos de Artilharia de Campanha do Comando Militar do Sul, uma vez que possibilita a prática das funções relativas à Linha de Fogo até que se atinjam as condições ideais de precisão e tempo, bem como proporciona a integração com os demais subsistemas da Função de Combate Fogos por intermédio do ambiente simulado. Entretanto, verificou-se a necessidade de atualizações específicas do Sistema de Simulação de Apoio de Fogo de modo a possibilitar que esta ferramenta atinja a eficácia no adestramento.

Palavras-chave: SIMAF-Sul. Exercícios de Adestramento. Subsistema da Linha de Fogo. Grau de Adestramento. Grau de Fidelidade.

ABSTRACT

South Fire Support Simulator, which has been in operation since 2016, is considered an important tool for technical and tactical training of Campaign Artillery Groups of Southern Military Command. In order to verify its effectiveness, Fire Line subsystem was analyzed, regarding the practice and integration with the other subsystems that make up the Fire Fighting Function. Regarding the procedures, a bibliographic and documentary study was carried out, by collecting information on subject, and a questionnaire was applied to a sample of instructors and former instructors of this simulator. Thus, it was verified the perception of sample in relation to two parameters: the degree of training of Campaign Artillery subsystems, with emphasis on Fire Line subsystem, during the execution of simulated exercises, as well as the degree of fidelity to real exercises. The analysis of above parameters inferred that Fire Line subsystem is being used as an effective tool in training of Campaign Artillery Groups of Southern Military Command, as it allows the practice of Fire Line functions until achieve optimal conditions of accuracy and timing, as well as provide integration with other Fire Fighting Function subsystems through the simulated environment. However, there was a need for specific upgrades of Fire Support Simulation System to enable this tool to achieve training effectiveness.

Keywords: SIMAF-Sul. Training Exercises. Fire Line subsystem. Training Degree. Fidelity Degree.

1 INTRODUÇÃO

O advento da tecnologia, após a Segunda Guerra Mundial, transformou o mundo moderno e ocasionou uma corrida para o desenvolvimento de armamentos cada vez mais sofisticados e potentes. Máquinas passaram a substituir o trabalho de homens, solucionando muitos problemas e criando milhares de novos desafios. No tocante a fabricação de armamentos e defesa, as inovações tecnológicas implicaram em mudanças e evoluções na forma de combater.

Os tabuleiros utilizados em jogos de guerra, desde o início do século XX, originaram cabines de realidade virtual e outros meios, com princípios similares de treinamento e adaptados aos novos desafios econômicos e materiais, consoantes com a evolução tecnológica (DE OLIVEIRA FILHO, 2018, p. 38). Além disso, a necessidade de aprimoramento da capacidade operacional das tropas de Apoio de Fogo, relevante racionalização de recursos materiais, financeiros e humanos, bem como restrições de cunho ambiental, conduziu a Força Terrestre ao emprego crescente dos meios de Simulação de Combate.

Assim, o emprego de simuladores para treinamento de tropas em ambientes controlados caracteriza-se como uma importante ferramenta no que diz respeito à economicidade, otimização de táticas e procedimentos e certificação de tropas. Atualmente, a utilização de simuladores como meios de treinamento e certificação representa uma forma de preparação de recursos humanos para atuação em ambientes complexos, uma vez que otimiza a performance humana (DE OLIVEIRA FILHO, 2018, p. 50).

1.1 PROBLEMA

O Simulador de Apoio de Fogo da Academia Militar das Agulhas Negras (SIMAF-AMAN) e o Simulador de Apoio de Fogo Sul (SIMAF-Sul) surgiram como uma ferramenta para a capacitação técnica e tática das Unidades de Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro. Os SIMAF-AMAN e SIMAF-Sul entraram em funcionamento no ano de 2016 por meio da execução de eventos-teste nas cidades de Resende-RJ e Santa Maria-RS, respectivamente. Em seguida, passaram a funcionar plenamente realizando exercícios simulados a partir de 2017, de acordo com os respectivos cronogramas de trabalho.

Decorridos estes três anos de atividades simuladas, observa-se a importância de se avaliar os reais frutos do Simulador de Apoio de Fogo, com ênfase no SIMAF-Sul, no que se refere à prática e integração dos subsistemas, que compõem a função de combate fogos, pelos Grupos de Artilharia de Campanha (GAC) do Comando Militar do Sul (CMS).

Diante do exposto, verifica-se a seguinte problemática: em que medida o subsistema da Linha de Fogo (LF), existente no SIMAF-Sul, contribui com o adestramento dos GAC do CMS no que se refere à prática e integração com os demais subsistemas da função de combate fogos?

1.2 OBJETIVOS

A fim de verificar a eficácia de um sistema de simulação no adestramento dos GAC do Exército Brasileiro, o presente estudo pretende analisar as potencialidades e limitações do subsistema da LF, existente no SIMAF-Sul, no que se refere à prática e integração com os demais subsistemas que compõem a Função de Combate Fogos (FC fogos), por ocasião dos exercícios de adestramento dos GAC do CMS.

Para viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram formulados os objetivos específicos, abaixo relacionados, que permitiram o encadeamento lógico do raciocínio descritivo apresentado neste estudo:

a) analisar os questionários realizados com instrutores, ex-instrutores, monitores e ex-monitores do SIMAF-Sul;

b) verificar se o subsistema da LF está sendo efetivamente simulado no SIMAF-Sul;

c) verificar o grau de adestramento do subsistema da LF durante os exercícios simulados com os GAC do CMS;

d) verificar, com relação ao subsistema da LF, o grau de fidelidade do exercício simulado com os exercícios reais, com enfoque nos materiais utilizados e procedimentos dos militares em cada função; e

e) verificar as potencialidades do subsistema da LF com relação à integração com os demais subsistemas da FC fogos durante os exercícios de adestramento dos GAC do CMS.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

O Decreto nº 373 (BRASIL, 2013), que apresenta os Objetivos Nacionais de Defesa, estabelece a estruturação das Forças Armadas (FA) em torno de capacidades, dotando-as de pessoal e material compatíveis com os planejamentos estratégicos e operacionais. Neste contexto e diante da constante necessidade de aprimoramento das capacidades operacionais do Exército Brasileiro, a simulação de combate aparece como uma eficiente ferramenta para o adestramento de suas tropas.

Simuladores ou sistemas de simulação são descritos por DE OLIVEIRA FILHO (2018, p. 39) como “meios de treinamento que procuram internalizar procedimentos considerados indispensáveis durante a execução de determinada tarefa”. De acordo com a Portaria Nº 008-DECEX, de 10 de fevereiro de 2011, a Simulação de Combate “é a reprodução em conformidade com regras pré-determinadas, dados experimentais e procedimentos, de aspectos definidos de uma situação de conflito ou de operação de material de emprego militar” (BRASIL, 2011, p. 47).

Esses sistemas, equipamentos e dispositivos têm grande carga tecnológica e retratam, de forma cada vez mais fiel à realidade, o ambiente de combate, simulando fatores como desgaste, alterações do clima, duração do combate, entre outros aspectos (BRASIL, 2013, p. 9). Além disso, PERES (2017, p. 15) descreve outros benefícios do uso de simuladores, tais como: “repetição de situações e cenários; economia de recursos materiais e humanos, incluindo transporte; preservação do meio ambiente; preservação de vidas; prevenção de acidentes; eficiência do adestramento; eficácia no treinamento; ganho de tempo no treinamento; realismo do adestramento; e flexibilidade na criação das condições de combate”.

A simulação de combate pode ser dividida em três tipos: VIRTUAL, CONSTRUTIVA e VIVA ou “AO VIVO”. Observa-se na literatura que alguns autores incluem uma quarta espécie de simulação, a INTERATIVA, na qual há a utilização combinada de duas delas ou das três simultaneamente.

O SIMAF-Sul, inserido no Centro de Adestramento e Avaliação-Sul (CAA-Sul), em Santa Maria-RS, desde o início de suas atividades em 2016, possui, dentre as suas atribuições, a missão de aprimorar o adestramento dos GAC pertencentes ao

CMS. E tem por objetivo complementar e aperfeiçoar as habilidades específicas dos militares de artilharia, por intermédio da simulação virtual, no que se refere aos oito subsistemas que compõem a FC fogos: Topografia, Observação, Linha de Fogo, Meteorologia, Busca de Alvos, Direção e Coordenação de Tiro, Comunicações e Logística (BRASIL, 2016).

Portanto, esse estudo contribuirá com o aprimoramento do Sistema de Simulação de Apoio do Fogo, utilizado atualmente pelo Exército Brasileiro, ao verificar os graus de adestramento e fidelidade do subsistema da LF durante os exercícios simulados com os GAC do CMS. Além disso, contribuirá com o aprimoramento das capacidades operacionais dos elementos de apoio de fogo existentes no CMS.

2 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se por uma pesquisa de natureza aplicada, valendo-se do método **indutivo** a fim de viabilizar a tomada de decisões a respeito do alcance da investigação, das regras de explicação dos fatos e da validade de suas generalizações. Além disso, é do tipo **qualitativa descritiva**, utilizando-se de dados narrativos através de um questionário aplicado em uma amostra de instrutores e ex-instrutores do SIMAF-Sul.

Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de um estudo **bibliográfico e documental**, uma vez que foi realizado um levantamento e seleção de informações em publicações, manuais de campanha, relatórios de exercícios simulados do SIMAF-Sul e legislação vigente a respeito do tema simulação e SIMAF. Como mencionado acima, para complementação do estudo, foi confeccionado um questionário a ser aplicado em uma amostra de instrutores e ex-instrutores do SIMAF-Sul, a fim de verificar a percepção destes sobre o grau de adestramento dos subsistemas da Artilharia de Campanha, com ênfase no subsistema da LF, durante a execução dos exercícios simulados, bem como do grau de fidelidade aos exercícios reais.

O delineamento da pesquisa ocorreu através da busca por fontes bibliográficas sobre o tema, leitura, fichamento e organização das obras e dados. Posteriormente, elaborou-se um questionário para ser aplicado em uma amostra limitada de instrutores e ex-instrutores do SIMAF-Sul. Após a aplicação do

questionário, os dados coletados foram analisados e interpretados. Conseqüentemente, foi procedida a descrição dos resultados e a redação do trabalho.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Na busca eletrônica, utilizando-se os seguintes descritores: “simulação, simulação em combate, simulador de apoio de fogo, simulador de artilharia de campanha” (e suas traduções), foram encontrados artigos científicos, trabalhos e monografias. Além disso, foi realizada uma busca por manuais de campanha e publicações do Ministério da Defesa e do Exército Brasileiro, bem como publicações em revistas militares sobre o SIMAF-Sul e a legislação pertinente ao assunto.

Após a pesquisa bibliográfica, o material encontrado foi lido, catalogado e foram confeccionadas fichas de apontamento, sendo armazenadas eletronicamente. A construção do trabalho foi realizada por meio da organização de dados e ideias em uma ordem cronológica, desde a inauguração do SIMAF-Sul, em 2016, até os dias atuais.

a. Critério de inclusão:

- fontes publicadas em português, inglês ou espanhol;
- estudos realizados por militares do Exército Brasileiro, com experiência no emprego da simulação, publicados em obras voltadas para o desenvolvimento da doutrina militar terrestre; e
- manuais de campanha relacionados à FC fogos.

b. Critério de exclusão:

- estudos desatualizados ou imprecisos; e
- fontes sem credibilidade.

2.2 COLETA DE DADOS

Para levantamento de dados, buscou-se a obtenção de informações por meio da aplicação de um **questionário** a militares de diferentes postos e graduações que trabalham ou já trabalharam no SIMAF-Sul. A aplicação deste questionário objetivou a verificação do grau de adestramento dos subsistemas da Artilharia de Campanha, com ênfase no subsistema da LF, durante a execução dos exercícios simulados,

bem como a verificação do grau de fidelidade aos exercícios reais, destacando-se os materiais utilizados e os procedimentos dos militares em cada função.

Para participação na pesquisa e consequente resolução do questionário, foram estabelecidos alguns pré-requisitos, tais como: o militar deve ter trabalhado no SIMAF-Sul no período compreendido entre 2016 e 2019; o militar deve ter participado na aplicação de pelo menos um exercício de adestramento nível GAC; e, de preferência, o militar deve ter exercido a função de controlador e avaliador do subsistema da LF. Assim, dentre o universo de 65 militares que trabalharam no SIMAF-Sul no período supracitado, chegou-se a uma amostra de 21 militares, os quais atenderam aos critérios para a participação na pesquisa e resolução do questionário. Cabe ressaltar que os exercícios simulados que estão sob análise foram aqueles aplicados aos GAC subordinados ao CMS no período de 2016 a 2019.

Primeiramente, o questionário procurou estabelecer algumas características dos militares participantes, tais como: qual o posto/graduação do militar, qual o período trabalhado no SIMAF-Sul, quais as funções desempenhadas neste período. Em um segundo momento, buscou-se verificar a opinião dos militares a respeito do grau de adestramento dos subsistemas da FC fogos durante os exercícios simulados, em especial quanto ao subsistema da LF, por meio da atribuição dos graus insuficiente, regular, bom, muito bom ou excelente. Ainda, mantendo o foco no subsistema da LF, buscou-se verificar a opinião dos militares a respeito do grau de fidelidade do exercício simulado com os exercícios reais, no que se refere aos materiais utilizados e aos procedimentos dos instruídos em cada função, por intermédio da atribuição dos graus de fidelidade nenhuma, pouca, parcial ou total.

De posse das respostas do questionário, buscou-se analisar se o subsistema da LF está sendo efetivamente simulado no SIMAF-Sul, por ocasião dos exercícios de adestramento dos GAC do CMS. Para tanto, foram considerados dois parâmetros como base para as análises supracitadas: o **grau de adestramento** e o **grau de fidelidade**.

Quanto ao **grau de adestramento** do subsistema da LF durante os exercícios simulados, adotou-se os seguintes **critérios** para análise: **insuficiente, regular, bom, muito bom ou excelente**.

Esses critérios foram analisados da seguinte forma:

- se mais de 50% da amostra responder que o grau de adestramento do subsistema da LF é bom, muito bom ou excelente, conclui-se que este subsistema está sendo efetivamente simulado no SIMAF-Sul e contribuindo com o adestramento dos GAC do CMS;

- se mais de 50% da amostra responder que o grau de adestramento do subsistema da LF é insuficiente ou regular, conclui-se que este subsistema não está sendo efetivamente simulado no SIMAF-Sul e, conseqüentemente, não está contribuindo com o adestramento dos GAC do CMS. Neste caso, analisou-se as justificativas apresentadas pela amostra a fim de se obter um parecer sobre as reais limitações do subsistema da LF quanto ao grau de adestramento, verificando-se as oportunidades de melhoria.

Quanto ao **grau de fidelidade** dos exercícios simulados com relação aos exercícios reais, no que se refere aos materiais utilizados e aos procedimentos dos instruídos do subsistema da LF, utilizou-se os seguintes **critérios** para análise: **nenhuma, pouca, parcial ou total.**

Esses critérios foram analisados da seguinte forma:

- se mais de 50% da amostra responder que o grau de fidelidade do subsistema da LF é total, conclui-se que a simulação deste subsistema está condizente com a execução dos exercícios no terreno pelos GAC do CMS, bem como está contribuindo com o adestramento dessas Unidades de Artilharia;

- se mais de 50% da amostra responder que o grau de fidelidade do subsistema da LF é nenhuma, pouca ou parcial, conclui-se que a simulação deste subsistema não está condizente com a execução dos exercícios no terreno pelos GAC do CMS e, conseqüentemente, não está contribuindo com o adestramento dessas Unidades de Artilharia. Neste caso, analisou-se as justificativas apresentadas pela amostra para que se tenha um parecer sobre as reais limitações do subsistema da LF quanto ao grau de fidelidade com os exercícios reais, verificando-se as oportunidades de melhoria.

Além disso, os dois parâmetros (grau de adestramento e grau de fidelidade) foram analisados em conjunto com o intuito de concluir sobre a real efetividade do subsistema da LF no SIMAF-Sul:

- se os dois parâmetros tiverem sido avaliados positivamente, de acordo com os critérios acima abordados (grau de adestramento = bom, muito bom ou excelente / grau de fidelidade = parcial ou total), conclui-se que o subsistema da LF, existente

no SIMAF-Sul, está sendo empregado como uma ferramenta efetiva no adestramento dos GAC do CMS:

- se um dos dois parâmetros tiverem sido avaliados negativamente, de acordo com os critérios acima abordados (grau de adestramento = insuficiente ou regular / grau de fidelidade = nenhuma ou pouca), conclui-se que o subsistema da LF, existente no SIMAF-Sul, não está sendo empregado como uma ferramenta efetiva no adestramento dos GAC do CMS, sendo interessante algumas melhorias.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse capítulo são apresentadas algumas informações relevantes sobre o tema em estudo, as quais foram oriundas de um estudo bibliográfico e documental (publicações, manuais de campanha, relatórios de exercícios simulados do SIMAF-Sul, dentre outros). Ademais, são apresentados os resultados do questionário aplicado em uma amostra de instrutores e ex-instrutores do SIMAF-Sul e, posteriormente, a discussão sobre esses dados, no que se refere aos graus de adestramento e fidelidade do subsistema da LF durante os exercícios simulados com os GAC do CMS no SIMAF-Sul.

3.1 REVISÃO DE LITERATURA

3.1.1 Modalidades de simulação

A simulação construtiva, denominada no meio militar como “jogos de guerra”, dá ênfase à interação entre pessoas, divididas em forças oponentes que se enfrentam sob o controle de uma direção de exercício. Seu objetivo principal é o adestramento de comandantes e estados-maiores no processo de tomada de decisão, com o suporte de um centro de aplicação de exercícios de simulação de combate, permanente ou montado, para determinado exercício (BRASIL, 2011). Com a atual tecnologia, a simulação construtiva tornou-se complexa por permitir o emprego de um sistema de computadores interligados em rede que executa, em tempo real, a interação entre as peças de manobra.

Na simulação virtual estão envolvidas pessoas reais, que operam sistemas simulados ou gerados em computador. Tem como principal aplicação o

desenvolvimento de capacidades individuais e adestramento de pequenas guarnições, permitindo a integração de equipamentos em um ambiente virtual comum, possibilitando o adestramento tático de uma determinada fração (BRASIL, 2011). De maneira geral, este tipo de simulação resume-se na geração, em computadores, de um campo de batalha no qual, através de programas compatíveis a cada situação ou tipo de tropa, podem ser executados procedimentos e tarefas do combate tais como no terreno.

Por sua vez, na simulação viva, estão envolvidas pessoas reais, operando em sistemas reais (armamentos, equipamentos, viaturas e aeronaves de dotação), no mundo real com apoio de sensores, dispositivos “laser” e outros instrumentos (BRASIL, 2011). Tem por objetivo a busca do treinamento de comandantes e unidades constituídas, utilizando-se da tropa e do próprio terreno onde se vai simular a realidade do combate. Sempre que a tropa se desloca para o terreno e aplica as táticas e técnicas de combate dentro de uma situação tática, ocorre a simulação viva.

3.1.2 SIMAF-Sul

De acordo com Rodrigues et al. (2017, p. 7), os postos de treinamento, destinados ao adestramento dos GAC são os seguintes: o Centro de Controle do Exercício (CConEx), a Central de Tiro (C Tir) do GAC, o Posto de Comando (PC) do GAC, 3 (três) Postos de Observação (P Obs) e a LF, como demonstrado na Figura 1.



FIGURA 1 – Visão geral das instalações internas do SIMAF-Sul.
Fonte: SIMAF-Sul.

O CConEx destina-se a controlar, coordenar e supervisionar o desempenho dos subsistemas de artilharia e dos seus usuários, por intermédio dos instrutores do SIMAF-Sul, sendo o local onde são confeccionados os Problemas Militares Simulados (PMS) para o adestramento das OM.

O posto da C Tir dispõe de espaços para as pranchetas do Controlador Vertical (CV) e do Controlador Horizontal (CH), mobiliário para os computadores das Baterias de Obuses (Bia O) e equipamentos de comunicações que permitem os contatos rádio com os demais subsistemas da OM. Além disso, possui estações com computadores dotados de software para preenchimento das diversas fichas da C Tir, que são monitoradas em tempo real pela equipe de instrução do SIMAF-Sul no CConEx.

No PC, o comandante do GAC e seu Estado-Maior (EM) dirigem os trabalhos da OM, utilizando cartas de situação, estações de computadores com capacidade de visualização do terreno e de envio de mensagens. Ademais, dispõem de equipamentos de comunicações com capacidade de estabelecer os contatos necessários com os demais participantes do exercício.

Os P Obs apresentam instrumentos necessários para o trabalho do observador: uma plataforma similar ao goniômetro-bússola, o binóculo, o telêmetro laser e a bússola. Cada P Obs possui, também, uma tela onde são projetadas as

características do terreno em que se desenvolve a operação, bem como os alvos e os efeitos dos fogos. Além disso, há equipamentos de comunicações que permitem o contato do observador com os demais subsistemas da OM e computadores com o software de preenchimento dos dados da ficha de observação.

O posto da LF é o local onde os obuseiros da OM se posicionam, permitindo o desdobramento das peças, a condução da pontaria por parte do Comandante da Linha de Fogo (CLF) e a execução das técnicas e procedimentos típicos desse subsistema de artilharia. Sensores são adaptados às peças para que se torne possível acompanhar os dados de deriva e elevação, sendo possível o sensoriamento de até 08 (oito) peças de artilharia em uma mesma atividade de adestramento. Possui ainda, computadores com software de preenchimento da ficha do CLF e equipamentos de comunicações para as diversas ligações típicas da LF. As granadas também são sensorizadas para que sejam verificados os registros realizados nas espoletas.

O SIMAF-Sul possui ainda, a sala do Comando de Operações Terrestres da Artilharia Divisionária 3 (COT/AD3), 03 (três) Centrais de Tiro de Bateria (C Tir Bia) e 03 (três) Centros de Coordenação de Apoio de Fogo nível Unidade (CCAF-U), que podem ser utilizados para a realização de exercícios de planejamento e coordenação de fogos nos níveis Grande Unidade (GU) e Grande Comando Operativo (G Cmdo Op).

De acordo com o manual de campanha EB20-MC-10.206, a “Função de Combate Fogos compreende um conjunto de atividades, tarefas e sistemas integrados destinados ao emprego coordenado dos meios específicos de aquisição de alvos e variados sistemas de armas contra forças terrestres, excepcionalmente navais, em apoio às operações”. Destaca-se que sua eficácia exige um planejamento que assegure sua perfeita coordenação com a manobra. Além disso, as atividades específicas da FC fogos estão relacionadas ao planejamento do apoio de fogo, à execução do fogo e à integração dos seus subsistemas (BRASIL, 2015, p. 2-1).

Dentro desse cenário, realizou-se o primeiro Exercício de Simulação Virtual no SIMAF-Sul, no período de 15 a 19 de maio de 2016, coordenado e planejado pelo Comando da AD/3 com o emprego da Bateria Comando da AD/3 e do 29º Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado (29º GAC AP), onde buscou-se o adestramento de um GAC AP e o treinamento do planejamento de fogos no âmbito

da AD. Desde então, o SIMAF-Sul vem desenvolvendo diferentes exercícios de adestramento, dentre os quais destacam-se: Exercício de Adestramento dos Grupos de Artilharia de Campanha do CMS, Exercícios de Planejamento e Coordenação de Fogos sob a condução de uma Artilharia de um Grande Comando Operacional, além de Estágios de Pelotões de Morteiro Pesado 120 mm e de Condução de Tiros de Artilharia por Observadores de Qualquer Arma.

3.1.3 SIMAF-Sul e adestramento

A utilização do SIMAF-Sul como um meio de treinamento dos recursos humanos inseridos nas qualificações militares referentes à Artilharia de Campanha, em especial àquelas destinadas à utilização e integração da FC fogos com as demais Funções de Combate em um ambiente operacional (C Tir, Observação, LF, etc), surge como um fator motivacional a esses militares. Levando-se em consideração as constantes restrições de munição e campos de tiro que, por vezes, impossibilitam a execução de tiro real de Artilharia em determinadas regiões, o SIMAF-Sul desponta como uma ferramenta que consegue retomar o interesse dos instruídos, uma vez que estes sentem-se valorizados com a inserção de um equipamento de alta tecnologia no processo de adestramento das tropas.

Segundo apresentado por Pinheiro et al. (2012), o interesse dos alunos sobre os assuntos ministrados aumenta, uma vez que a apresentação dos conteúdos em conjunto com recurso visual, proporcionado pela simulação, facilita o entendimento, demonstrando que o uso das simulações pode auxiliar os professores que ministram aulas e contribuir para a melhoria do processo de ensino/aprendizagem.

Além disso, Massaro (2011, p. 9) descreve que as simulações “podem servir para testar fenômenos ou situações em todas as suas variações imagináveis”. Ao emitirem a representação dinâmica em três dimensões, as simulações facilitam a compreensão de conceitos complexos, pois permitem a visualização por diferentes ângulos, sendo possível perceber características que em imagens estáticas ficariam comprometidas, como noção de profundidade e tamanho. Isso pode ser claramente observado no SIMAF-Sul visto que é possível o treinamento dos diversos tipos de missões de tiro (MT) da artilharia de campanha, desde as mais singulares (MT tipo “ajustarei” e “eficácia”) até as mais complexas (MT “iluminativa”, “observação conjugada”, dentre outros).

Ademais, o SIMAF-Sul pode ter um emprego dual no que tange ao adestramento dos subsistemas da Artilharia de Campanha: treinamento integrado ou treinamento não integrado. O treinamento integrado consiste na mobilização de todos os postos do SIMAF-Sul pelos instruendos, os quais receberão PMS para serem trabalhados de maneira conjunta, desde a designação do alvo até o cumprimento da MT propriamente dita, sendo controlados e avaliados pelo CConEx. Por sua vez, no treinamento não integrado, os subsistemas serão trabalhados de maneira individualizada, simultaneamente ou não, utilizando-se do CConEx para representar os demais subsistemas.

Neste contexto, o subsistema da LF, foco do presente trabalho, poderá ser adestrado utilizando-se as duas formas abordadas anteriormente, de acordo com o tipo de exercício a ser realizado e/ou o rendimento dos instruendos, permitindo uma maior flexibilidade para o adestramento deste subsistema e dos demais.

3.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

O questionário foi enviado para 21 militares que já trabalharam ou trabalham no SIMAF-Sul, entre os anos de 2016 e 2019. Do efetivo inicial, apenas 16 militares responderam o questionário, perfazendo um total de 76% da amostra inicial.

Com relação aos postos e graduações, responderam o questionário: 01 militar com a graduação de 2º Sargento, 03 militares com a graduação de 1º Sargento, 08 militares com o posto de 1º Tenente e 04 militares com o posto de Capitão, conforme demonstrado no Gráfico 1. Já no que se refere à Qualificação Militar (Arma/Quadro/Serviço), o questionário foi respondido por 01 militar de Infantaria, 03 militares de Cavalaria e 12 militares de Artilharia.

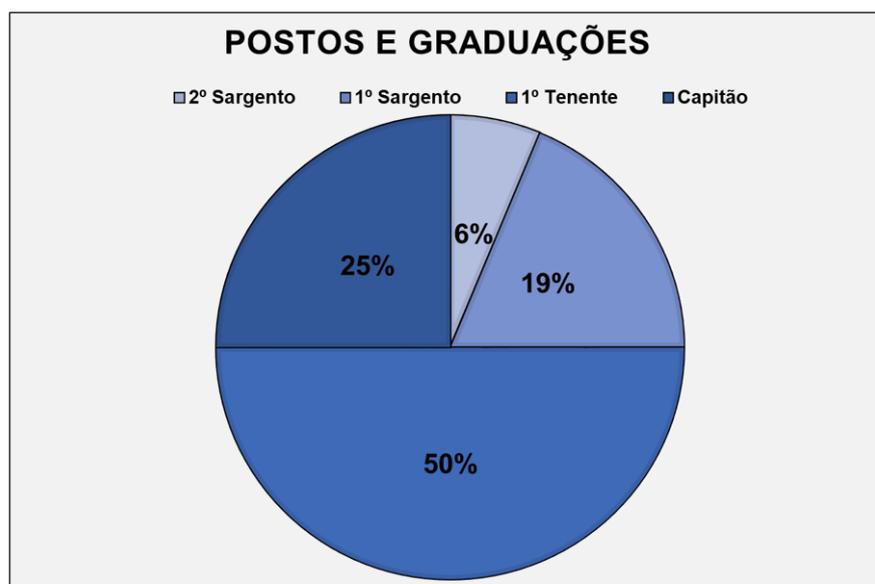


GRÁFICO 1 – Postos e graduações dos participantes da Amostra.
Fonte: O autor.

Dentre os militares participantes do questionário, todos trabalharam diretamente com o SIMAF-Sul entre os anos de 2016 e 2019, sendo que as principais funções desempenhadas foram as seguintes: Coordenador Geral dos Exercícios de Adestramento de GAC, Coordenador Geral dos Exercícios de Adestramento de Pelotão de Morteiro Pesado (Pel Mrt P), Integrante do CConEx, Instrutor do PO, Instrutor da C Tir e Instrutor da LF.

Quanto ao **grau de adestramento** do subsistema da LF durante os exercícios simulados com os GAC do CMS, verificou-se que **NENHUM** militar respondeu que o grau de adestramento é **INSUFICIENTE**, **04** militares responderam que o grau de adestramento é **REGULAR**, **01** militar respondeu que o grau de adestramento é **BOM**, **08** militares responderam que o grau de adestramento é **MUITO BOM** e **03** militares responderam que o grau de adestramento é **EXCELENTE** (Gráfico 2).

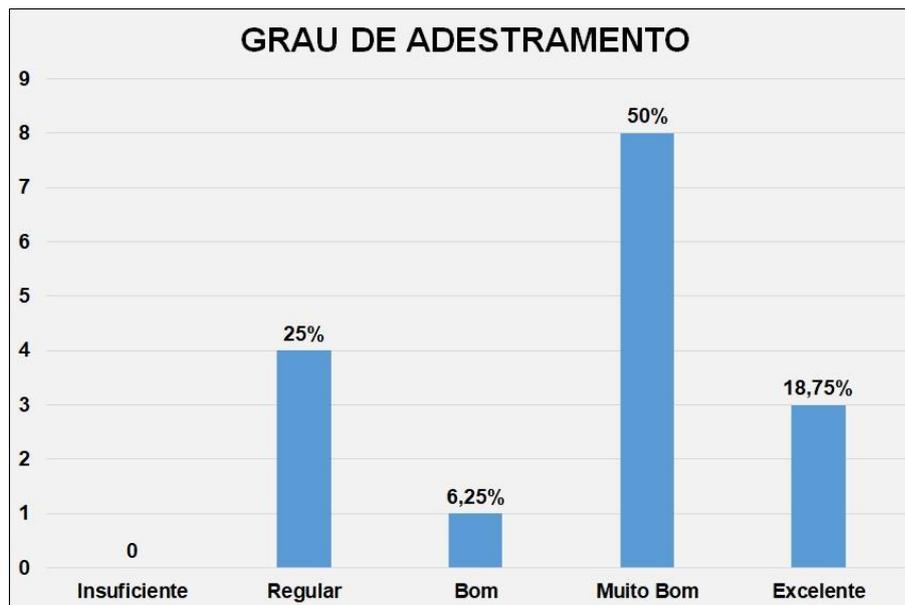


GRÁFICO 2 – Grau de Adestramento do subsistema da LF (SIMAF-Sul).
Fonte: O autor.

Analisando os dados acima, verifica-se que **75%** dos participantes do questionário responderam que o **grau de adestramento** do subsistema da LF, durante os exercícios simulados com os GAC do CMS, é **BOM, MUITO BOM** ou **EXCELENTE**. Enquanto **25%** dos militares responderam que o grau de adestramento é **INSUFICIENTE** ou **REGULAR**.

Diante do acima exposto, infere-se que o subsistema da LF está sendo efetivamente simulado no SIMAF-Sul e, contribuindo com o adestramento dos GAC do CMS. Entretanto, 25% dos militares apresentaram algumas limitações referentes ao sistema de simulação empregado na LF do SIMAF-Sul, dentre as quais pode-se citar:

- os sensores existentes na LF apresentam imprecisões consideráveis, dificultando a avaliação dos instruídos por ocasião dos exercícios simulados e, conseqüentemente, prejudicando a utilização desta ferramenta; e
- a quantidade de cabeamento necessária para a conexão entre o simulador e os obuseiros, bem como as limitações do sistema de internet sem fio, inviabiliza a realização de mudanças de posição durante o exercício, prejudicando o adestramento dos GAC do CMS no que se refere aos aspectos táticos.

Quanto ao **grau de fidelidade** dos exercícios simulados com relação aos exercícios reais, no que se refere aos materiais utilizados no sistema de simulação da LF, observou-se que **NENHUM** militar respondeu que o grau de fidelidade é

NENHUMA, 01 militar respondeu que o grau de fidelidade é **POUCA**, 03 militares responderam que o grau de fidelidade é **PARCIAL** e 12 militares responderam que o grau de fidelidade é **TOTAL** (Gráfico 3).

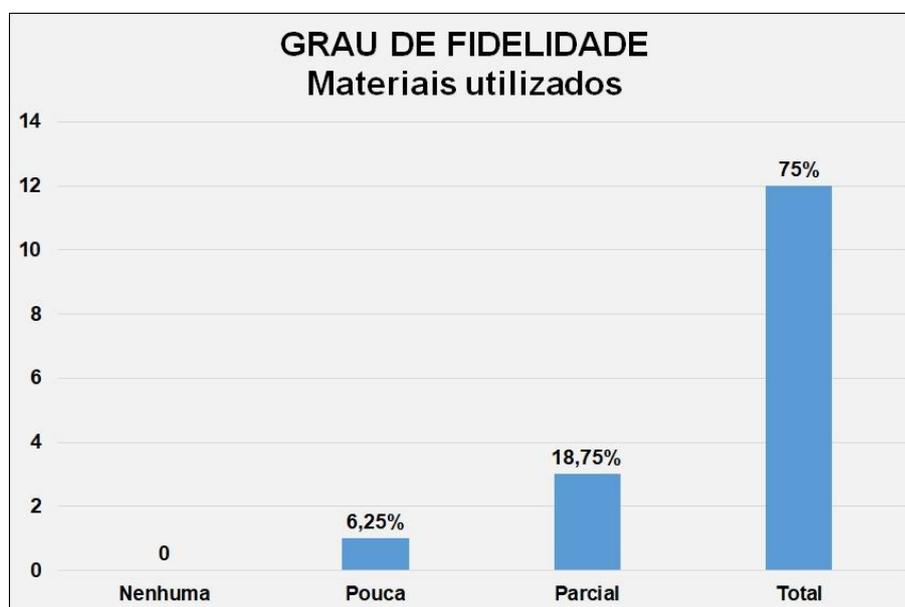


GRÁFICO 3 – Grau de Fidelidade do subsistema da LF de acordo com os materiais utilizados.

Fonte: O autor.

Analisando os dados acima, no que se refere aos materiais utilizados no sistema de simulação, observa-se que 75% dos participantes do questionário responderam que o **grau de fidelidade** do subsistema da LF, durante os exercícios simulados com os GAC do CMS, é **TOTAL**. Enquanto 25% dos militares responderam que o grau de fidelidade é **NENHUMA**, **POUCA** ou **PARCIAL**.

Diante do acima exposto, infere-se que a simulação deste subsistema está condizente com a execução dos exercícios no terreno pelos GAC do CMS, bem como está contribuindo com o adestramento dessas Unidades de Artilharia. Entretanto, 25% dos militares apresentaram algumas limitações referentes aos materiais de simulação empregados na LF do SIMAF-Sul, dentre as quais pode-se citar:

- as munições (granada e cargas de projeção) utilizadas no sistema são do material 105 mm, apenas a granada auto explosiva. Além disso, não há munição para os obuseiros que utilizam o calibre 155mm; e

- o cabeamento e acoplamento de peças nos obuseiros dificultam a utilização dos materiais da maneira que eles são utilizados no tiro real (o computador acoplado às peças limita a pontaria de alguns obuseiros).

Quanto ao **grau de fidelidade** dos exercícios simulados com relação aos exercícios reais, no que se refere aos procedimentos dos militares no subsistema da LF do SIMAF-Sul, observou-se que **NENHUM** militar respondeu que o grau de fidelidade é **NENHUMA**, **01** militar respondeu que o grau de fidelidade é **POUCA**, **06** militares responderam que o grau de fidelidade é **PARCIAL** e **09** militares responderam que o grau de fidelidade é **TOTAL** (Gráfico 4).

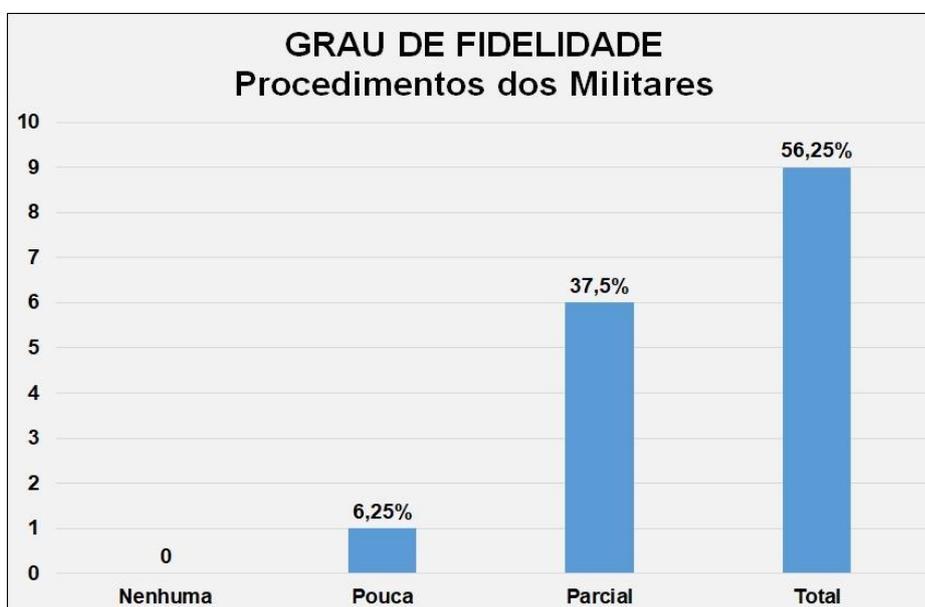


GRÁFICO 4 – Grau de Fidelidade do subsistema da LF de acordo com os procedimentos dos militares.

Fonte: O autor.

Analisando os dados supracitados, quanto aos procedimentos realizados pelos instruídos no subsistema da LF do SIMAF-Sul, verifica-se que 56,25% dos participantes do questionário responderam que o **grau de fidelidade** do subsistema da LF, durante os exercícios simulados com os GAC do CMS, é **TOTAL**. Enquanto 43,75% dos militares responderam que o grau de fidelidade é **NENHUMA**, **POUCA** ou **PARCIAL**.

Diante do acima exposto, presume-se que a simulação deste subsistema está condizente com a execução dos exercícios no terreno pelos GAC do CMS, bem como está contribuindo com o adestramento dessas Unidades de Artilharia.

Contudo, 43,75% dos militares apresentaram algumas limitações referentes aos procedimentos adotados pelos instruendos durante os exercícios simulados na LF do SIMAF-Sul, dentre as quais pode-se citar:

- o procedimento no tocante ao preparo e carregamento da munição não é contemplado no sistema;

- os procedimentos referentes à escolha da carga e da espoleta são realizados diretamente no suporte computadorizado acoplado aos obuseiros, não refletindo o procedimento realizado no tiro real;

- não há como cavar conteinras, nem fidelizar a distribuição das peças em relação ao Centro de Bateria, uma vez que os sensores não possuem alcance suficiente para afastar as peças umas das outras, de acordo com a doutrina vigente; e

- as distâncias utilizadas para marcação do Centro de Bateria (CB), Estação de Orientação (EO) e balizas não correspondem às distâncias previstas em manual, devido à limitação dos cabeamentos e do sistema de internet sem fio.

De acordo com os resultados apresentados, verifica-se que os dois parâmetros (grau de adestramento e grau de fidelidade) foram avaliados positivamente, demonstrando que o subsistema da LF, existente no SIMAF-Sul, está sendo empregado como uma ferramenta efetiva no adestramento dos GAC do CMS (APÊNDICE A).

Esses resultados são corroborados com as informações contidas nos relatórios do SIMAF-Sul referentes aos exercícios de adestramento dos GAC do CMS nos anos de 2017 e 2018, visto que todos os GAC apresentaram uma evolução considerável no tempo de execução das diversas MT a serem realizadas por um Grupo de Artilharia de Campanha, como pode ser observado nas Verificações Inicial e Final aplicadas a essas Organizações Militares (OM) por ocasião de sua passagem pelo SIMAF-Sul (Tabela 1).

Tomando-se por base o 5º GAC AP, pode-se verificar que seu adestramento no SIMAF-Sul no ano de 2017 ocorreu de maneira efetiva, uma vez que esse GAC obteve o tempo de 77 minutos na Verificação Inicial (por meio da realização de uma missão de tiro sobre zona, tipo “ajustarei”, com granada auto explosiva e espoleta instantânea), e o tempo de 12 minutos e 18 segundos na Verificação Final (condições similares), perfazendo um percentual de 84% de melhora na execução

de uma MT completa por uma Bia O. Sendo, portanto, a OM que obteve o maior percentual de melhoria nos anos de 2017 e 2018.

Tabela 1 – Resultados obtidos durante os exercícios de adestramento com os GAC do CMS nos anos de 2017 e 2018.

2017								
	5º GAC AP	13º GAC	15º GAC AP	16º GAC AP	25º GAC	26º GAC	28º GAC	TOTAL
Tiros Realizados	1776	2077	2770	2655	2198	3305	3567	18348
Valor Economizado ^a	8,3	16,1	21,4	20,4	10,3	20,3	16,7	113,5
Tempo VI ^b	77'00"	53'50"	56'07"	38'12"	64'07"	56'19"	55'19"	-
Tempo VF ^c	12'18"	14'22"	18'12"	14'44"	29'15"	20'06"	11'47"	-
Percentual de Melhora ^d	84%	74%	68%	65%	55%	64%	78%	-
2018								
	3º GAC AP	6º GAC	19º GAC	22º GAC AP	27º GAC	29º GAC AP	TOTAL	
Tiros Realizados	2948	2250	3512	2456	2628	2763	16557	
Valor Economizado	13,8	10,5	16,4	19,0	20,3	21,4	101,4	
Tempo VI	52'07"	51'10"	50'51"	50'20"	44'33"	50'00"	-	
Tempo VF	10'00"	19'18"	12'03"	14'20"	10'39"	12'35"	-	
Percentual de Melhora	81%	63%	76%	72%	77%	75%	-	

a- Em milhões de reais. Valor unitário da munição AE 105 mm = R\$ 4.680,00 e AE 155 mm = R\$ 7.740,71.

b- Tempo de Verificação Inicial em minutos e segundos (MT Tipo Ajustarei, com espoleta percudente).

c- Tempo de Verificação Final em minutos e segundos (MT Tipo Ajustarei, com espoleta percudente).

d- Comparação entre os tempos de VI e VF.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos relatórios do SIMAF-Sul referentes aos exercícios de adestramento dos GAC do CMS nos anos de 2017 e 2018.

Cabe ressaltar ainda, que a possibilidade de realização dos diversos tipos de MT no sistema de simulação do SIMAF-Sul, bem como a repetição dessas missões até que se chegue a um nível adequado de precisão e tempo, proporciona um adestramento extremamente efetivo aos GAC do CMS, em todos os subsistemas e, em particular, ao subsistema da LF, uma vez que não há limitação de munição no ambiente simulado. Como exemplo, ao analisar o 29º GAC AP, pode-se verificar que esse GAC realizou 2763 tiros durante o exercício simulado no SIMAF-Sul no ano de 2018, gerando uma economia de cerca de R\$ 21,4 milhões, destacando-se também

a importância do SIMAF-SUL em termos de economia financeira e de recursos materiais.

Diante do exposto, e levando-se em consideração os parâmetros estabelecidos para a análise do problema (grau de adestramento e grau de fidelidade), chega-se a seguinte resposta: o subsistema da LF, existente no SIMAF-Sul, está sendo empregado como uma ferramenta efetiva no adestramento dos GAC do CMS, uma vez que possibilita a prática das funções relativas à LF, até que se atinjam as condições ideais de precisão e tempo, bem como proporciona a integração com os demais subsistemas da FC fogos por intermédio do ambiente simulado.

Sendo assim, o SIMAF-Sul disponibiliza tanto o treinamento por subsistemas, o qual pode dar ênfase nas principais limitações de cada OM, quanto o treinamento integrado, onde todos os subsistemas executam as suas funções e são avaliados simultaneamente, propiciando uma visão geral das condições de adestramento de determinado GAC.

Quanto às limitações apresentadas no questionário e no APÊNDICE A, em relação aos graus de adestramento e de fidelidade, apesar de relevantes não interferem no funcionamento geral do SIMAF-Sul. Entretanto, para que se atinja a eficácia no adestramento dos GAC do CMS, é importante que os equipamentos simulados do SIMAF-Sul sejam atualizados, tanto em “hardware” como em “software”, de modo a minimizar as restrições ora existentes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Simulador de Apoio de Fogo (SIMAF-AMAN e SIMAF-Sul) surgiu como uma ferramenta para a capacitação técnica e tática das Unidades de Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro, entrando em funcionamento no ano de 2016 por meio da execução de eventos-teste, vindo a funcionar plenamente a partir de 2017 com a realização de exercícios simulados. Transcorridos três anos de atividades, torna-se relevante avaliar os reais frutos do Simulador de Apoio de Fogo, com ênfase no SIMAF-Sul, no que se refere à prática e integração do subsistema da LF com os demais subsistemas que compõem a FC fogos, durante a execução dos exercícios simulados com os GAC do CMS.

Diante disso, este trabalho procurou solucionar a seguinte problemática: “em que medida o subsistema da LF, existente no SIMAF-Sul, contribui com o adestramento dos GAC do CMS no que se refere à prática e integração com os demais subsistemas da FC fogos?”.

De acordo com os objetivos delineados, realizou-se uma revisão de literatura buscando-se informações em publicações, manuais de campanha, relatórios de exercícios simulados do SIMAF-Sul e legislação vigente a respeito do tema simulação e SIMAF, de maneira a alcançar os conhecimentos necessários para escrita deste trabalho. Além disso, foi confeccionado um questionário aplicado em instrutores e ex-instrutores do SIMAF-Sul, a fim de verificar a percepção destes sobre o grau de adestramento do subsistema da LF, bem como o grau de fidelidade dos exercícios simulados aos exercícios reais.

A metodologia utilizada foi suficiente para a execução do estudo, de maneira que a pesquisa de natureza aplicada e de abordagem qualitativa auxiliou na solução e verificação do problema. Assim, através dos processos metodológicos, conclui-se que o subsistema da LF, existente no SIMAF-Sul, está sendo empregado como uma ferramenta efetiva no adestramento dos GAC do CMS. Portanto, a pesquisa resolve o problema, uma vez que os resultados foram satisfatórios quanto aos dois parâmetros estabelecidos para análise: o grau de adestramento e o grau de fidelidade.

Cabe ressaltar, entretanto, que os dois parâmetros apresentaram algumas limitações, em especial quanto ao grau de fidelidade (materiais utilizados e procedimentos dos militares), o que aponta a necessidade de alguns estudos pelo Exército Brasileiro com o objetivo de atualizar alguns equipamentos simulados do SIMAF-Sul, tanto em “hardware” como em “software”, de modo a possibilitar que esta ferramenta atinja a eficácia no adestramento dos GAC do CMS.

REFERÊNCIAS

BRASIL. CCOMSEX. **A simulação como ferramenta no adestramento da tropa**. Brasília: Revista Verde Oliva, ano XLI, n. 222, p. 9-11, DEZ 2013.

_____. CCOMSEX. **O Impacto no Adestramento de Grupos de Artilharia de Campanha e de Pelotões de Morteiros Pesados**. Brasília: Revista Verde Oliva, ano XLIII, n. 232, p. 33-37, JUN 2016.

_____. Exército. Estado-Maior. **EB20-MC-10.206: Fogos**. 1ª ed. Brasília: EGGCF, 2015.

_____. Exército. Portaria nº 008, de 10 de fevereiro de 2011. Aprova a diretriz para implantação do Sistema de Simulação para o Ensino (SIMENS) e a aquisição de um Simulador de Artilharia de Campanha (SIMACA). **Boletim do Exército**, Brasília, DF, n. 11, p. 44, 18 MAR 2011.

DE OLIVEIRA FILHO, Isaías. Sistemas de simulação. **Doutrina Militar Terrestre em Revista**, [S.l.], v. 1, n. 13, p. 36-52, mar. 2018. ISSN 2317-6350. Disponível em: <<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/DMT/article/view/1091>>. Acesso em: 20 MAR 2019.

MASSARO, Giselle. Aplicações educacionais em 3D para os processos de ensino e aprendizagem da área de anatomia no second life. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. CINTED- UFRGS V. 9 Nº 2, dezembro, 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/download/25127/14620>. Acesso em: 27 ABR 2019.

PERES, Sérgio Simas Lopes. Uma visão do futuro da simulação no treinamento militar brasileiro. **Doutrina Militar Terrestre em Revista**, [S.l.], v. 5, n. 11, p. 14-19, maio 2017. ISSN 2317-6350. Disponível em: <<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/DMT/article/view/734>>. Acesso em: 20 MAR 2019.

PINHEIRO, Denise Marques et al. Uso do *software* de simulação *interactive physics* como ferramenta de apoio ao professor em sala de aula no ensino de oscilações mecânicas. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. 2012. Gramado, RS. **Anais**. Disponível em: https://turing.pro.br/anais/COBENGE-2013/pdf/116518_1.pdf. Acesso em: 25 ABR 2019.

RODRIGUES, Marcio da Silva et al. 1º Exercício de simulação virtual do simulador de apoio de fogo - sul. **Doutrina Militar Terrestre em Revista**, [S.l.], v. 5, n. 10, p. 6-

13, jan. 2017. ISSN 2317-6350. Disponível em:
<<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/DMT/article/view/589>>. Acesso em: 20 MAR
2019.

APÊNDICE A

GRAU		CRITÉRIOS DE ANÁLISE	RESULTADOS	DISCUSSÃO	LIMITAÇÕES
ADESTRAMENTO		Insuficiente	0%	- infere-se que o subsistema da LF está sendo efetivamente simulado no SIMAF-Sul e contribuindo com o adestramento dos GAC do CMS.	- os sensores existentes na LF apresentam imprecisões consideráveis, dificultando a avaliação dos instruídos por ocasião dos exercícios simulados e, conseqüentemente, prejudicando a utilização desta ferramenta; e - a quantidade de cabeamento necessária para a conexão entre o simulador e os obuseiros, bem como as limitações do sistema de internet sem fio, inviabiliza a realização de mudanças de posição durante o exercício, prejudicando o adestramento dos GAC do CMS no que se refere aos aspectos táticos.
		Regular	25%		
		Bom	6,25%		
		Muito bom	50%		
		Excelente	18,75%		
FIDELIDADE	Materiais utilizados	Nenhum	0%	- infere-se que a simulação deste subsistema está condizente com a execução dos exercícios no terreno pelos GAC do CMS, bem como está contribuindo com o adestramento dessas Unidades de Artilharia.	- as munições (granada e cargas de projeção) utilizadas no sistema são do material 105 mm, apenas a granada auto explosiva. Além disso, não há munição para os obuseiros que utilizam o calibre 155mm; e - o cabeamento e acoplamento de peças nos obuseiros dificultam a utilização dos materiais da maneira que eles são utilizados no tiro real (o computador acoplado às peças limita a pontaria de alguns obuseiros).
		Pouca	6,25%		
		Parcial	18,75%		
		Total	75%		
	Procedimentos dos militares	Nenhum	0%	- presume-se que a simulação deste subsistema está condizente com a execução dos exercícios no terreno pelos GAC do CMS, bem como está contribuindo com o adestramento dessas Unidades de Artilharia.	- o procedimento no tocante ao preparo e carregamento da munição não é contemplado no sistema; - os procedimentos referentes à escolha da carga e da espoleta são realizados diretamente no suporte computadorizado acoplado aos obuseiros, não refletindo o procedimento realizado no tiro real; - não há como cavar conteiras, nem fidelizar a distribuição das peças em relação ao Centro de Bateria, uma vez que os sensores não possuem alcance suficiente para afastar as peças umas das outras, de acordo com a doutrina vigente; e - as distâncias utilizadas para marcação do Centro de Bateria (CB), Estação de Orientação (EO) e balizas não correspondem às distâncias previstas em manual, devido à limitação dos cabeamentos e do sistema de internet sem fio.
		Pouca	6,25%		
		Parcial	37,5%		
		Total	56,25%		

Quadro 1 – Grau de adestramento e grau de fidelidade do subsistema da LF (SIMAF-Sul).

Fonte: O autor.