

**ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO**  
**ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO**

Maj Art **VICTOR ALMEIDA PEREIRA**

**A simulação virtual no adestramento dos Grupos de  
Artilharia de Campanha e sua contribuição para o  
desenvolvimento de capacidades operativas no Exército  
Brasileiro**



Rio de Janeiro

2021

Maj Art VICTOR ALMEIDA PEREIRA

**A simulação virtual no adestramento dos Grupos de Artilharia de Campanha e sua contribuição para o desenvolvimento de capacidades operativas no Exército Brasileiro**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Defesa.

Orientador: Maj Inf Jairo Luiz Fremdling Farias Júnior

Rio de Janeiro

2021

P436s Pereira, Víctor Almeida.

A simulação virtual no adestramento dos Grupos de Artilharia de Campanha e sua contribuição para o desenvolvimento de capacidades operativas no Exército Brasileiro. / Víctor Almeida Pereira. —2021.

57 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Jairo Luiz Fremdling Farias Júnior.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares)—Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2021.

Bibliografia: f. 54-56.

1. SIMULAÇÃO. 2. ADESTRAMENTO. 3. ARTILHARIA. 4. CAPACIDADES OPERATIVAS. I. Título.

CDD 355.03

Maj Art VICTOR ALMEIDA PEREIRA

**A simulação virtual no adestramento dos Grupos de Artilharia de Campanha e sua contribuição para o desenvolvimento de capacidades operativas no Exército Brasileiro**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Defesa.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

---

JAIRO LUIZ FREMDLING FARIAS JÚNIOR – Maj Inf – Presidente  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

SÉRGIO MUNCK – TC Art – Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

FELIPE ARAÚJO BARROS – TC Eng – Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

À minha esposa Lívia e  
às minhas filhas Ana Luiza e Letícia.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela oportunidade de existir.

À minha esposa, Lívia, e às minhas filhas, Ana Luíza e Letícia, minha eterna gratidão pela compreensão e paciência em todos os momentos em que me dediquei exclusivamente a este Curso de Comando e Estado-Maior.

Aos meus pais, Sérgio e Josete, por todo apoio prestado no decorrer do Curso.

Ao Major De Ávila e ao Major Jairo Luiz, pela orientação precisa e sempre oportuna ao longo de todo o processo de produção deste trabalho, contribuindo sobremaneira para a melhoria da qualidade desta pesquisa.

Ao Major Borges e ao Major Caio, por compartilharem suas experiências como instrutores dos Simuladores de Apoio de Fogo Resende e Sul, respectivamente.

Aos demais instrutores da ECEME, pelo conhecimento profissional compartilhado, que foi fundamental para o devido embasamento teórico desta pesquisa.

Aos camaradas de turma, grandes responsáveis pelo meu aprimoramento como oficial de Estado-Maior do Exército Brasileiro, agradeço pela companhia constante durante o Curso e pelo compartilhamento de suas experiências profissionais.

“Tenho pensado muito na responsabilidade de um Comandante de Companhia, em tempo de Guerra. Entregam a ele oficiais, cerca de 160 praças, sargentos, subtenentes para que lhes asseguremos o direito de viver, isto é, de vencer o inimigo. Precisamos dar-lhes instruções adequadas, preparar os quadros, as seções, os pelotões, dar-lhes os conhecimentos necessários a fim de que possam cumprir as suas missões da melhor maneira possível.” (Gen Bda Thorio Benedro de Souza Lima, então Comandante da Companhia de Petrechos Pesados do I/11º RI da FEB)

## RESUMO

Este trabalho tem por finalidade descrever as contribuições do processo de adestramento dos Grupos de Artilharia de Campanha (GAC), utilizando-se da simulação virtual para o desenvolvimento das capacidades operativas inerentes ao apoio de fogo, necessárias à geração de força no Exército Brasileiro. Nesse sentido, buscou-se verificar de que maneira os exercícios de adestramento com uso da simulação virtual nos SIMAF contribuíram para o desenvolvimento de capacidades operativas do apoio de fogo pelos GAC. Para isso, apresentou-se, inicialmente, o processo de planejamento baseado em capacidades (PBC) e os aspectos inerentes ao adestramento, dentro do acrônimo DOAMEPI, destacando-se as capacidades operativas (CO) da Artilharia de Campanha necessárias à geração de força do Poder Militar, no contexto da atual Política Nacional de Defesa (PND). Em seguida, caracterizou-se o Sistema de Instrução Militar do Exército (SIMEB), com ênfase nos aspectos referentes à Artilharia de Campanha. Posteriormente, foram apresentadas as generalidades da simulação virtual no Exército Brasileiro, com destaque para o emprego dessa ferramenta na Artilharia de Campanha. Em capítulo subsequente, apresentou-se a metodologia de simulação virtual aplicada pelos SIMAF no adestramento dos GAC, no decorrer do ano de 2020. Por fim, foram discutidas as contribuições da metodologia empregada nos exercícios de simulação para o aprimoramento das capacidades operativas dos GAC, baseando-se nas percepções de integrantes da tropa adestrada, de instrutores dos SIMAF e, finalmente, nos relatórios de exercício de simulação, obtendo-se assim uma resposta ao problema proposto pela referida pesquisa.

Palavras-chave: Simulação. Adestramento. Artilharia. Capacidades operativas.



## **ABSTRACT**

This paper aims to describe the contributions of the training process of the Field Artillery Groups (GAC), using virtual simulation, in the development of the operational capabilities inherent to fire support, necessary for the generation of force in the Brazilian Army. In this context, this research sought to verify how the training exercises with the use of virtual simulation in SIMAF contributed to the improvement of the fire support operational capabilities by the GAC. Initially, to answer the research problem, the capability-based planning (PBC) process and the aspects inherent to training were presented, within the acronym DOAMEPI, highlighting the operational capabilities (CO) of the Field Artillery necessary for the generation of force, in the context of the current National Defense Policy (PND). Then, the Army's Military Instruction System (SIMEB) was characterized, with emphasis on aspects related to Field Artillery. Later, the generalities of virtual simulation in the Brazilian Army were presented, with emphasis on the use of this tool in Field Artillery. In a subsequent chapter, the virtual simulation methodology applied by the SIMAF in the training of the GAC during 2020 was presented. Finally, the contributions of the methodology used in the simulation exercises to improve the operational capabilities of the GAC were discussed, based on the perceptions of members of the trained troops, SIMAF instructors and on the simulation exercise reports. The analysis of these aspects permitted the formulation of an answer to the problem proposed by the referred research.

**Keywords:** Simulation. Training. Artillery. Operational capabilities.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>A POLÍTICA NACIONAL DE DEFESA (PND) E O PLANEJAMENTO BASEADO EM CAPACIDADES (PBC) NA FORÇA TERRESTRE.....</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>O SIMEB E A ARTILHARIA DE CAMPANHA.....</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>A SIMULAÇÃO VIRTUAL NO EXÉRCITO BRASILEIRO E NA ARTILHARIA DE CAMPANHA.....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA DE ADESTRAMENTO DA ARTILHARIA DE CAMPANHA EM SIMULAÇÃO VIRTUAL EMPREGADA PELOS SIMAF.....</b>	<b>29</b>
5.1	CONDICIONANTES.....	29
5.2	CONCEPÇÃO DA METODOLOGIA.....	32
<b>6</b>	<b>CONTRIBUIÇÕES DA SIMULAÇÃO VIRTUAL NOS SIMAF PARA O DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES OPERATIVAS NA ARTILHARIA DE CAMPANHA.....</b>	<b>36</b>
6.1	CONJUNTURA ATUAL DA INSTRUÇÃO DE QUALIFICAÇÃO DOS GAC.....	36
6.2	PERCEPÇÕES APRESENTADAS PELOS ENTREVISTADOS E PELA TROPA ADESTRADA NAS PESQUISAS DE OPINIÃO.....	37
6.3	RELAÇÃO ENTRE A METODOLOGIA DE SIMULAÇÃO E O APRIMORAMENTO DE CAPACIDADES OPERATIVAS.....	46
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>52</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>55</b>
	<b>APÊNDICE A – FICHA DE ENTREVISTA.....</b>	<b>58</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa trata do emprego da simulação virtual no adestramento da Artilharia de Campanha e sua contribuição para o desenvolvimento de capacidades operativas na Força Terrestre. O adestramento de tropas para o combate não é um fato recente na história militar. Desde a concepção dos exércitos da Antiguidade, existe a preocupação com o treinamento bélico, fato este evidenciado no pensamento de diversos autores.

O filósofo chinês Sun Tzu (1999) comenta, em seu tratado sobre a Arte da Guerra, que a vitória de uma força militar num conflito decorre, sobretudo, da qualidade do treinamento dos oficiais e da tropa, o que reforça a importância do desenvolvimento de habilidades bélicas por parte dos soldados, em todos os níveis hierárquicos.

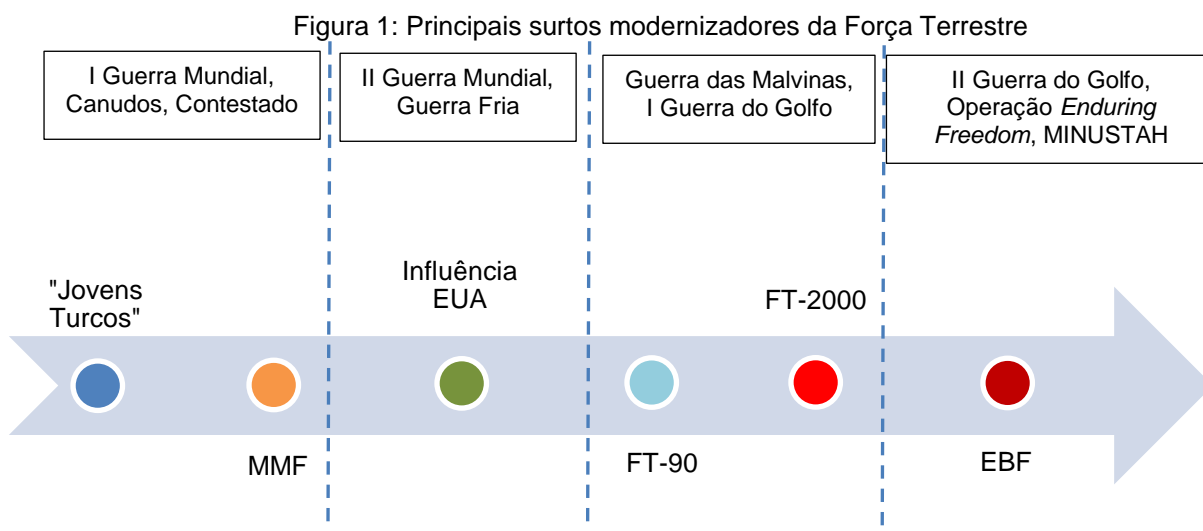
Por sua vez, Vegetius, importante general romano, ao discorrer sobre as instituições militares dos Romanos, em 390 d.C., afirma que "a vitória na guerra não depende inteiramente dos números ou de mera coragem; apenas **habilidades** e disciplina podem assegurá-la" (PHILLIPS, 1985, p. 75, grifo nosso). Nesse contexto, as habilidades deveriam ser treinadas, asseverando a relevância do adestramento, já naquela época, para garantir a vitória nos conflitos.

Essa preocupação com o grau de preparo da Força para o combate também fica bastante evidente na obra de Charles de Gaulle, *Por um Exército Profissional*. Para o general francês:

As condições modernas da ação militar exigem, pois, dos homens de guerra, uma **habilidade técnica crescente**. O material que a força das circunstâncias introduz nas fileiras, reclama a aptidão, o gosto, o hábito de servi-lo. Isso é uma consequência da evolução, tão inelutável como o desaparecimento das candeias ou o fim dos quadrantes solares. É chegado o tempo dos soldados de elite e das equipes selecionadas (DE GAULLE, 1996, p. 52, grifo nosso).

Entendendo a importância do adestramento para uma tropa eficiente, o Exército Brasileiro vem implementando, ao longo de sua história, diversas ações para incrementar o adestramento de suas tropas. Essas ações derivaram, sobretudo, dos inúmeros processos de modernização da Força Terrestre, como a Missão dos "Jovens Turcos" de influência alemã, a Missão Militar Francesa (MMF), a mudança para a doutrina estadunidense após a Segunda Guerra Mundial, a FT-90, motivada pela Guerra das Malvinas, a FT-2000 (CAMPOS, 2011) e, mais recentemente, o processo

de transformação do Exército (desencadeado por meio da Estratégia Braço Forte – EBF). A Figura 1, a seguir, contextualiza cada processo com a conjuntura à época:



Fonte: CAMPOS, 2011

Já no âmbito do Processo de Transformação do Exército<sup>1</sup>, foram observados diversos óbices que dificultavam a entrada em prontidão das tropas, em caso de necessidade (BRASIL, 2012), fazendo com que o COTER estudasse uma nova forma de manter as tropas em condições de emprego.

Assim, em novembro de 2019, o Comando de Operações Terrestres (COTER) estabeleceu um novo Sistema de Prontidão Operacional da Força Terrestre (SISPRON)<sup>2</sup>, alinhando-se com o Objetivo Estratégico do Exército de número 5, que busca a modernização do Sistema Operacional Militar Terrestre (SISOMT). A partir dessa nova sistemática, a prontidão das forças passou a ocorrer num ciclo definido pelas seguintes fases: preparação, certificação e prontidão (BRASIL, 2019b).

<sup>1</sup> O processo de transformação do Exército baseou-se nas novas demandas decorrentes da Estratégia Nacional de Defesa de 2008 e foi orientado por intermédio da Estratégia Braço Forte (EBF), cuja estrutura principal está baseada em quatro grandes programas: Programa Amazônia Protegida, Programa Sentinela da Pátria, Programa Mobilidade Estratégica e Programa Combatente Brasileiro (COBRA). Um dos vetores considerados na EBF para atingir os objetivos de transformação consiste no Preparo e Emprego, no qual se insere a atividade de adestramento (BRASIL, 2010).

<sup>2</sup> O SISPRON tem por objetivo planejar, coordenar e controlar a manutenção do nível de adestramento denominado "preparação completa", atingido por forças selecionadas – Forças de Prontidão (FORPRON). De um modo geral, o objetivo do Sistema é disponibilizar tropas com poder de combate, avaliadas e certificadas em sua capacitação operacional (BRASIL, 2019b).

Até a entrada em vigor do SISPRON, o adestramento das Organizações Militares de Artilharia de Campanha seguia a sequência do SIMEB<sup>3</sup>, abarcando a instrução básica, de qualificação e culminando com as fases de adestramento (BRASIL, 2018b).

Diante do novo SISPRON, no ano de 2020, os Centros de Adestramento tiveram que definir novas metodologias para o adestramento de tropas. No caso dos GAC, coube aos efetivos dos Simuladores de Apoio de Fogo (SIMAF Resende e Sul) estudarem uma nova metodologia de aplicação da simulação virtual no adestramento dos Grupos, a fim de favorecer o desenvolvimento de capacidades operativas na tropa.

Desde 2016, o EB conta com dois simuladores de apoio de fogo (SIMAF) para aplicação no adestramento de tropas, sendo um localizado em Resende/RJ, no interior da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) e outro em Santa Maria/RS, no Centro de Adestramento-Sul (CA-Sul). Esses simuladores foram desenvolvidos em conjunto pela empresa espanhola TECNOBIT e por engenheiros militares do EB, a partir de 2010 (BRASIL, 2016).

Entre 2016 e 2019, os SIMAF evoluíram suas formas de aplicação de exercícios em simulação virtual, utilizando diversas maneiras de emprego do simulador no incremento do treinamento da tropa. Com as novas demandas decorrentes da portaria do SISPRON, em novembro de 2019, fez-se necessário adaptar a utilização dos simuladores às necessidades de melhoria das capacidades operativas de apoio de fogo dos GAC.

Foi, então, proposta pelos SIMAF Resende e Sul uma nova metodologia para o adestramento das tropas de Artilharia em simulação virtual, a qual foi testada em caráter experimental, em 2020, com os GAC componentes das Forças de Prontidão (FORPRON) (BRASIL, 2020a). No entanto, como a metodologia era nova, não se tinha um parâmetro prévio para determinar se o emprego do simulador havia, de fato, contribuído para o aprimoramento de capacidades dos Grupos.

Nesse contexto, foi formulado o seguinte problema: de que maneira os exercícios de adestramento com uso da simulação virtual nos SIMAF contribuíram para o desenvolvimento de capacidades operativas do apoio de fogo pelos GAC?

---

<sup>3</sup> O Sistema de Instrução Militar do Exército Brasileiro (SIMEB) busca orientar e coordenar o planejamento, a execução e o controle das atividades relacionadas ao preparo da Força Terrestre (BRASIL, 2018b).

Para responder ao problema proposto, traçou-se o seguinte objetivo geral: descrever as contribuições do processo de adestramento dos Grupos de Artilharia de Campanha (GAC), utilizando-se da simulação virtual para o desenvolvimento das capacidades operativas inerentes ao apoio de fogo, necessárias à geração de força no Exército Brasileiro.

A fim de se atingir o objetivo geral da pesquisa, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- apresentar o processo de planejamento baseado em capacidades (PBC) e os aspectos inerentes ao adestramento, no contexto do acrônimo DOAMEPI, destacando as capacidades operativas (CO) da Artilharia de Campanha necessárias à geração de força do Poder Militar, no contexto da atual Política Nacional de Defesa (PND);
- caracterizar o Sistema de Instrução Militar do Exército (SIMEB), com ênfase nos aspectos referentes à Artilharia de Campanha;
- apresentar as generalidades da simulação virtual no Exército Brasileiro, com destaque para o emprego dessa ferramenta na Artilharia de Campanha;
- apresentar a metodologia de simulação virtual aplicada pelos SIMAF no adestramento dos GAC.

A metodologia seguida na realização do trabalho foi a qualitativa. Nesse sentido, figuraram como variáveis do presente estudo: dependente (o desenvolvimento de capacidades operativas na Artilharia de Campanha) e independente (a simulação virtual no adestramento dos GAC).

Trata-se, ainda, de uma *pesquisa descritiva*, na medida em que se buscou ampliar o conhecimento do emprego da simulação virtual no adestramento dos Grupos de Artilharia de Campanha. Pode também ser identificada como uma *pesquisa aplicada*, uma vez que procurou propor uma solução para um problema de ordem prática.

A busca de dados foi realizada, essencialmente, por meio de uma revisão bibliográfica e análise documental, baseada na consulta e pesquisa de livros, artigos e revistas acessíveis ao público em geral e em documentos, relatórios e manuais internos do Exército Brasileiro. Os procedimentos técnicos incluíram o levantamento e a seleção da bibliografia; a leitura, coleta e o fichamento dos dados, que embasaram a argumentação e discussão dos resultados.

A fim de complementar a pesquisa em fontes escritas, foram realizadas entrevistas abertas, de cunho exploratório, junto a especialistas em Artilharia de Campanha e com conhecimento na área de simulação militar voltada ao apoio de fogo, visando a facilitar o entendimento dos contornos do problema.

O *universo* da pesquisa foi composto por todos os Grupos de Artilharia de Campanha orgânicos de Brigadas e Divisões da Força Terrestre, usuários dos SIMAF Resende e Sul, excluindo-se os Grupos de Mísseis e Foguetes que integram o Comando de Artilharia do Exército.

Por sua vez, a *amostra* selecionada englobou os Grupos componentes das FORPRON<sup>4</sup>, que participaram de exercícios nos SIMAF em 2020, vinculados ao Centro de Adestramento-Leste (CA-Leste) e ao CA-Sul, conforme prescrito no Programa de Instrução Militar (PIM) 2020/2021. Esses GAC das FORPRON foram selecionados para compor a amostra, pois eram os que, em 2020, estavam em melhores níveis de adestramento em comparação aos demais Grupos de Artilharia do EB.

No ano de 2020, ficou definido no PIM 2020/2021 que o EB iniciaria um projeto piloto da certificação de tropas, que seria direcionado inicialmente às OM de manobra (BRASIL, 2019a). A fim de se antecipar às demandas futuras de certificação de Unidades de Artilharia de Campanha, os SIMAF Resende e Sul passaram a estudar novas formas de aplicação de exercícios de simulação virtual, de modo a contribuir para o incremento das capacidades operativas nos quadros dos GAC.

Como o enfoque do estudo foi o emprego da simulação virtual nos SIMAF, não estão incluídos nesta pesquisa as atividades de adestramento que se utilizam da simulação construtiva e viva.

Ademais, pelas peculiaridades dos simuladores de apoio de fogo do EB, somente a artilharia de tubo, orgânica das Brigadas e Divisões de Exército, está

---

<sup>4</sup> Segundo a concepção estratégica do Exército (SIPLEX-4) e a portaria de criação do SISPRON, as FORPRON seriam compostas pelas Forças de Emprego Estratégico, por Forças de Emprego Geral enquadradas na prioridade e por módulos especializados. Por essas determinações, as FORPRON seriam compostas por efetivos da Brigada de Infantaria Paraquedista (Bda Inf Pqdt), 12ª Brigada de Infantaria Leve (Aéromóvel) (12ª Bda Inf L (Amv)), 4ª Brigada de Cavalaria Mecanizada (4ª Bda C Mec), 5ª Brigada de Cavalaria Blindada (5ª Bda C Bld), 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada (15ª Bda Inf Mec), 23ª Brigada de Infantaria de Selva (23ª Bda Inf SI), 6ª Brigada de Infantaria Blindada (6ª Bda Inf Bld), 9ª Brigada de Infantaria Motorizada (9ª Bda Inf Mtz), 10ª Brigada de Infantaria Motorizada (10ª Bda Inf Mtz), 1ª Brigada de Infantaria de Selva (1ª Bda Inf SI) e da Artilharia Divisionária da 3ª Divisão de Exército (AD/3), além dos outros módulos especializados (BRASIL, 2019b, 2019c, 2019d). Assim, os GAC que compuseram a amostra da pesquisa foram aqueles orgânicos desses comandos operativos e que participaram de exercícios no SIMAF.

contemplada como usuária desses meios, fazendo com que a artilharia de mísseis e foguetes esteja fora do escopo deste trabalho.

Este estudo se mostra relevante, na medida em que busca fomentar o debate acadêmico acerca do incremento do desenvolvimento de capacidades nas Forças Militares, por meio de melhorias no processo de adestramento das tropas.

Ademais, a possibilidade de obtenção de melhores índices de adestramento das Organizações Militares demonstra a relevância desse trabalho, sob a ótica social, uma vez que busca proporcionar à sociedade tropas mais bem preparadas e prontas para o cumprimento de suas missões constitucionais de Defesa da Pátria. A esse respeito, Samuel Huntington reforça a necessidade de se preparar profissional e constantemente o militar. Para o cientista político estadunidense,

A sociedade tem interesse direto, permanente e geral no emprego dessa especialização para o fortalecimento da própria segurança militar [...] sua responsabilidade [a do militar profissional] é a segurança militar de seu cliente, a sociedade. O cumprimento da responsabilidade exige domínio da especialização; o domínio da especialização impõe aceitação da responsabilidade. [...] Todos os membros da sociedade têm interesse em sua segurança (HUNTINGTON, 2016, p. 33).

No que se refere às Ciências Militares, este trabalho se justifica ao expor uma metodologia aplicável de adestramento dos GAC em simulação virtual, com vistas a melhorar os níveis de preparo das Unidades de Artilharia de Campanha. Nesse sentido, a escrituração de uma sistemática nova permitirá à Força ter um material inicial, a partir do qual poderá implementar melhorias nesse processo de validação do adestramento dos Grupos de Artilharia de Campanha.



## 2 A POLÍTICA NACIONAL DE DEFESA (PND) E O PLANEJAMENTO BASEADO EM CAPACIDADES (PBC) NA FORÇA TERRESTRE

A Política Nacional de Defesa (PND) define os objetivos traçados pelo poder político para assegurar a Defesa Nacional, a qual consiste no conjunto de atitudes, medidas e ações estatais, com destaque para a expressão militar, destinadas à defesa do território nacional, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças reais ou potenciais identificadas (BRASIL, 2020d).

Nesse sentido, diversos objetivos nacionais de defesa (OND) são estabelecidos, com base em análises dos ambientes interno e externo, por meio de métodos prospectivos. Dentre esses objetivos, o que mais se vincula ao desenvolvimento de capacidades é o OND II, assim descrito:

**II. Assegurar a capacidade de Defesa para o cumprimento das missões constitucionais das Forças Armadas.** Refere-se a proporcionar às Forças Armadas as capacidades necessárias para realizar a vigilância, o controle e a defesa do território, das águas jurisdicionais e dos espaços aéreo e exterior brasileiros [...] Leva em conta a necessidade de contínuo aperfeiçoamento das técnicas e da doutrina de emprego das Forças, de forma singular e conjunta, com foco na interoperabilidade; o adequado aparelhamento das Forças Armadas, empregando-se tecnologias modernas e equipamentos eficientes e em quantidade compatível com a magnitude das atribuições cometidas; e a dotação de recursos humanos adequados às peculiaridades da profissão militar, permanentemente qualificados, preparados e motivados (BRASIL, 2020d, p. 25).

Nessa linha de entendimento, a Estratégia Nacional de Defesa (END) define algumas capacidades nacionais de defesa (CND), que teriam como objetivo permitir o desenvolvimento de aptidões nas Forças para o cumprimento de suas missões. Dentre elas, destacam-se a proteção, a pronta resposta, a dissuasão, a mobilidade estratégica e a mobilização (BRASIL, 2020d).

Vinculada ao OND II, está a ação estratégica de defesa número 18, que trata da estruturação das Forças Armadas brasileiras em torno de capacidades (BRASIL, 2020d), condicionando o planejamento das Forças Singulares a uma nova metodologia de geração de força.

Diante dessa nova diretriz, a Doutrina Militar Terrestre (DMT) passou a adotar uma sistemática de geração de força (BRASIL, 2019d), por intermédio do planejamento baseado em capacidades (PBC), metodologia inspirada no Plano de Modernização do Exército dos Estados Unidos, em 2005 (UNITED STATES, 2005). Conceitualmente, a capacidade compreende a aptidão requerida a determinada força

ou Organização Militar (OM), a fim de permitir-lhe o cumprimento de uma missão ou atividade (BRASIL, 2019d).

A capacidade é obtida a partir de um conjunto de sete fatores determinantes, inter-relacionados e indissociáveis: Doutrina, Organização (e/ou processos), Adestramento, Material, Educação, Pessoal e Infraestrutura – que formam o acrônimo DOAMEPI (BRASIL, 2019d, p. 3-3).

Essas capacidades “implicam na existência de Forças com prontidão para uma resposta imediata, auxiliadas por outras a serem completadas pela mobilização de recursos materiais e humanos” (BRASIL, 2019d, p. 3-2). Diante dessa necessidade de se incrementar o estado de prontidão, avulta de importância o fator Adestramento no DOAMEPI, na medida em que esse fator consiste na consolidação da preparação de tropas para o cumprimento de suas missões de combate (BRASIL, 2018b).

Nesse contexto, o adestramento é tratado como a série de atividades de preparo, baseadas em programas e ciclos específicos, que incluem o uso de simulação em todas as suas modalidades: virtual, construtiva e viva (BRASIL, 2019d).

Para a consecução dos objetivos de geração de força, a DMT instituiu dois tipos de capacidades a serem aprimoradas, a saber: as capacidades militares terrestres (CMT) e as capacidades operativas (CO). As CMT são constituídas por um grupo de capacidades operativas (CO) com ligações funcionais, com vistas a potencializar as aptidões de uma força a cumprir uma tarefa. Por sua vez, as CO são aquelas requeridas a uma força ou OM, para se obter um efeito estratégico, operacional ou tático, que são obtidas a partir do DOAMEPI (BRASIL, 2019d). O Quadro 1 abaixo relaciona a CMT 02 e as suas respectivas CO mais afetas à Artilharia de Campanha:

Quadro 1 – Extrato do catálogo de capacidades do Exército

CAPACIDADES MILITARES TERRESTRES				CAPACIDADES OPERATIVAS	
CMT 02 – SUPERIORIDADE ENFRENTAMENTO	NO			CO 4 – Combate Individual	
				CO 5 – Operações especiais	
				CO 6 – Ação terrestre	
				CO 7 – Manobra tática	
				<b>CO 8 – Apoio de fogo</b>	
				CO 9 – Mobilidade e contramobilidade	

Fonte: BRASIL, 2014

Dessas capacidades operativas, derivam diversas atividades e tarefas que serão organizadas nas diferentes funções de combate que compõem o poder militar terrestre (BRASIL, 2013). A Figura 2 a seguir mostra a relação entre as capacidades

requeridas e as atividades e tarefas a serem executadas pelos meios de emprego do poder militar terrestre:

Figura 2: Relação entre capacidades e atividades e tarefas



Fonte: BRASIL, 2013

Sendo assim, o foco deste trabalho será no desenvolvimento da CO Apoio de Fogo por parte dos GAC, no que tange especificamente ao adestramento. A interpretação dada neste estudo é de que os objetivos de adestramento preconizados no SIMEB consistirão em tarefas e atividades que comporão a capacidade operativa número 8 (CO 8), relativa ao apoio de fogo. Com isso, o aprimoramento dessas tarefas e atividades, por meio da simulação virtual, contribuirá, em tese, para o desenvolvimento dessa CO. Importa então delimitar quais seriam os objetivos de adestramento de Artilharia de Campanha constantes no SIMEB que estariam vinculados à CO 8.

### 3 O SIMEB E A ARTILHARIA DE CAMPANHA

O Ensino Profissional no Exército é realizado por meio de dois sistemas distintos, porém integrados: o Sistema de Ensino Militar e o Sistema de Instrução Militar do Exército Brasileiro (SIMEB) (BRASIL, 2018b).

O Sistema de Ensino Militar tem como principal finalidade a formação, o aperfeiçoamento, a especialização e a ampliação dos conhecimentos profissionais dos militares de carreira, estando vinculado diretamente ao Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX) (BRASIL, 2018b). Por estar voltado primordialmente ao ensino, não será objeto desta pesquisa.

Por sua vez, o Sistema de Instrução Militar do Exército Brasileiro (SIMEB) é voltado para o adestramento da Força Terrestre como instrumento de combate, para a formação das praças temporárias e para a adaptação de técnicos civis à vida militar. Esse sistema é coordenado pelo Comando de Operações Terrestres (COTER) (BRASIL, 2018b).

O Sistema de Instrução Militar é desenvolvido a partir da identificação dos níveis de capacitação operacional que devem ser atingidos na preparação da Força Terrestre como um todo e das organizações militares (OM) que a integram. Esses níveis estão vinculados a três conceitos básicos: operacionalidade, eficiência operacional e poder de combate (BRASIL, 2018b).

Nesse sentido, a preparação ocorre em dois níveis: a Instrução Individual Básica (IIB), cujo objetivo é a formação do combatente básico, isto é, o soldado ambientado e habilitado para iniciar a instrução de qualificação militar; e a Instrução Individual de Qualificação (IIQ), que visa a preparar o combatente mobilizável, isto é, aquele que está em condições de ocupar, na OM, cargos que lhes correspondem (BRASIL, 2018b).

Uma das preocupações do SIMEB consiste em capacitar a tropa como instrumento terrestre de guerra. Essa atividade é denominada adestramento, que é o ponto culminante da instrução militar da tropa, cujo objetivo é formar os diversos agrupamentos de homens, com seus equipamentos e armamentos (frações, subunidades, unidades e grandes unidades) para a eventualidade de emprego como instrumento de combate (BRASIL, 2018b).

Quanto ao seu nível de execução, o adestramento se subdivide em básico e avançado. O Adestramento Básico visa a capacitar frações, subunidades e unidades,

como um todo, ao emprego em operações de combate. Nesse nível, a tropa participa obrigatoriamente e deve-se priorizar o exercício em campanha; porém, admite-se o emprego de simulações para atingir os fins desejados.

Por sua vez, o adestramento avançado, a nível de Grandes Unidades e comandos superiores, caracteriza a combinação de emprego de unidades adestradas e a integração e inter-relacionamento de comandos e estados-maiores. Nesta atividade, é possível prescindir-se, eventualmente, da participação de tropa. O combate pode ser imitado, sem que tropas estejam necessariamente envolvidas, usando-se, normalmente, a simulação construtiva (Jogo de Guerra) (BRASIL, 2018b).

Segundo o SIMEB, para uma tropa estar capacitada, é preciso: preparo físico-mental e espírito de corpo; preparo profissional; preparo logístico e organizacional; e a busca permanente da excelência operacional (BRASIL, 2018b). Esses aspectos devem ser levados em conta, para se efetuar a validação do adestramento da tropa.

Existem ainda mais alguns pressupostos que são elencados no SIMEB, no que tange ao adestramento de tropas, a saber:

- a) o adestramento exige integração social do grupo; b) o adestramento deve promover o ajustamento de cada homem aos seus superiores, subordinados e demais companheiros; c) no interesse do adestramento, o caráter militar de cada integrante deverá ser transformado em caráter coletivo; d) o adestramento deve buscar o aprimoramento técnico-militar até atingir padrões satisfatórios de desempenho coletivo; e e) a imitação do combate e a preparação para este, exige que, durante o adestramento, sejam desenvolvidos suportes psicológicos coletivos (BRASIL, 2018b, p. 3-41).

Esses quesitos são basilares para a execução das instruções nos corpos de tropa. O cumprimento desses aspectos na fase de qualificação permite a obtenção de níveis adequados de preparo para o combate (BRASIL, 2018b). Portanto, cabe tecer maiores comentários acerca da instrução de qualificação de Artilharia de Campanha, no intuito de apresentar as suas peculiaridades e relações com o adestramento das frações de Artilharia.

A Instrução de Qualificação (IIQ) antecede a fase de adestramento e, de acordo com o SIMEB, deve ser desenvolvida em até 11 semanas de instrução. Nesse sentido, o estado final desejado nas OM operacionais, ao término da IIQ, é que o combatente tenha conhecimentos técnicos suficientes para participar do Adestramento Básico na Unidade (BRASIL, 2018b).

Segundo preconiza o SIMEB, a IIQ destina-se primordialmente à Defesa Externa e está voltada para a formação do combatente mobilizável, isto é, para a

qualificação do conscrito ao desempenho das funções inerentes ao cargo que ocupará, na fração a que pertence. Um aspecto muito importante, no que tange à IIQ, é que as sessões de instrução deverão ser planejadas, no intuito de privilegiar a presença constante dos combatentes em atividades de campanha (BRASIL, 2018b). Isso facilita sobremaneira o atingimento de níveis satisfatórios de adestramento, ao término do ano de instrução, pois permite aos militares ambientarem-se ao trabalho em frações constituídas, o mais antecipadamente possível.

A Artilharia possui um Programa-padrão (PP) próprio de qualificação: o EB70-PP-11.023. Esse PP, atualizado em 2020, agrega todas as especialidades da Arma, desde a artilharia antiaérea e de mísseis e foguetes, até a artilharia de campanha com meios de tubo. Em suas primeiras páginas, esse documento traz o objetivo geral da IIQ, qual seja, capacitar o soldado para ser empregado na Defesa Externa (BRASIL, 2020c).

As qualificações militares (QM) específicas da Artilharia de Campanha são as seguintes: 06-01 (apontador de linha de fogo); 06-01 (remuniciadores); 06-04 (calculador/controlador de direção de tiro) e 06-15 (observador) (BRASIL, 2020c). Em linhas gerais, essas qualificações estão alinhadas com os subsistemas linha de fogo, direção e coordenação de fogos, topografia, observação e busca de alvos.

As instruções dessas QM envolvem uma ampla gama de conhecimentos que variam desde a matemática básica, trigonometria, álgebra, geometria e raciocínio lógico, até aspectos técnicos inerentes ao emprego do material de artilharia, o que exige tempo adequado para que o instruendo absorva todo esse conhecimento teórico (BRASIL, 2020c).

Assim, o variado cabedal de conhecimentos exigidos como pré-requisitos aos instruendos, aliado às capacidades que devem ser desenvolvidas nos militares ao término da IIQ, faz com que as matérias atinentes à arma de Artilharia revistam-se de elevada carga horária técnica, o que impõe alguns desafios a serem superados pelos instrutores nos corpos de tropa.

Atualmente, os principais desafios para o cumprimento do PP de qualificação residem na conjuntura de emprego da Força Terrestre – predominantemente afetada por sua participação em operações de garantia da lei e da ordem (GLO) – e nos encargos administrativos, cada vez mais crescentes nos corpos de tropa. Ressalta-se que essas exigências não são acompanhadas por um aumento de efetivo de pessoal,

voltado exclusivamente para essas tarefas, recaindo todas essas demandas sobre a tropa existente.

Diante desses aspectos, a carga horária de instrução peculiar acaba sendo prejudicada, na medida em que o tempo existente para tal, muitas vezes por necessidades do serviço, é direcionado para a solução de demandas administrativas do escalão superior ou para o reforço das instruções de operações de GLO. Essa situação conjuntural acabou afetando o atingimento de níveis adequados de adestramento por grande parte dos GAC.

Ao fim do período de qualificação, inicia-se o adestramento, cuja avaliação cabe ao Comandante da tropa adestrada, que poderá contar com o apoio dos Centros de Adestramento (Leste ou Sul) para tal (BRASIL, 2018b). O adestramento é trabalhado por níveis, desde o básico até o avançado, nos diversos escalões.

O Adestramento Básico é progressivo e se divide em três subfases: pelotão, subunidade e unidade. Os Programas-Padrão de Adestramento (PPA) das diversas armas, quadros e serviços regulam os Objetivos de Adestramento (OA) que devem ser atingidos (BRASIL, 2018b).

O PIM estabelece, para cada ano do ciclo de adestramento, a relação dos OA e das missões da base doutrinária que deverão ser priorizadas no adestramento das OM. Com base nessa relação, “caberá à Direção da Instrução da OM compor o mapa de adestramento das suas frações e SU” (BRASIL, 2018b).

De acordo com o SIMEB, o Adestramento em seu nível básico deve ser orientado e desenvolvido, calcando-se nos seguintes fundamentos metodológicos:

participação de tropa; imitação do combate; cumprimento das missões de combate fundamentais ao escalão e natureza da tropa empregada; integração do adestramento de tropas de naturezas diferentes; reunião de experiência operacional; prática da ação de comando e da liderança militar em situações de treinamento para o combate; e **realização de instrução preliminar** como parte integrante do próprio adestramento (BRASIL, 2018b, p. 6-9, grifo nosso).

Dentro de cada missão de combate, surgem Objetivos de Adestramento (OA), que se caracterizam por três elementos: a tarefa a ser executada; as condições de execução; e o padrão mínimo. Os OA são descritos em fichas dos Programas-Padrão de Adestramento (PPA) e possuem uma referência numérica para facilitar a sua identificação (BRASIL, 2018b).

O padrão mínimo a ser alcançado é definido por dois indicadores: pelo desempenho coletivo da tropa, demonstrado pela execução correta das ações que caracterizam o cumprimento da missão de combate; e pelas tarefas críticas

relacionadas com a missão de combate, que são as ações a serem executadas corretamente pelo comando do escalão considerado e pelos comandos, em todos os níveis, a ele subordinados. O padrão mínimo definido para o OA constituirá a base para a avaliação do adestramento (BRASIL, 2018b).

No que tange à Artilharia de Campanha, existe um Programa-padrão (PP) específico que trata de adestramento: o PPA-ART/1. Atualmente, essa versão de 2005 é a que regula o adestramento das unidades de Artilharia de Campanha. Nesse PP, há também particularidades referentes ao adestramento em operações de Defesa Interna, porém não serão abordadas, tendo em vista o foco deste trabalho estar na Defesa Externa.

As etapas de adestramento dos GAC foram subdivididas, no PPA-ART/1, em dois níveis: o adestramento dos Sistemas de Artilharia, que contempla o período de adestramento básico (PAB) de subunidade (SU) e de Unidade (U); e o adestramento de Emprego da Artilharia, que se insere na fase de adestramento avançado, em que os Grupos se articulam no âmbito de seus Grandes Comandos e Grandes Unidades (BRASIL, 2005).

Os objetivos de adestramento (OA) que compõem o Adestramento Básico das subunidades de Artilharia são os seguintes: tiro direto (OA ART 120.01); regulação de precisão e concentrações (OA ART 120.02); tiro sobre zona (TSZ) (OA ART 120.03); tiro sobre zona (tiro vertical) (OA ART 120.04); e tiro sobre zona (observação aérea) (OA ART 120.05) (BRASIL, 2005).

Por sua vez, o Adestramento Básico das Unidades de Artilharia abarca os seguintes OA: regulação de precisão e concentrações (OA ART 110.01); tiro sobre zona (TSZ) (OA ART 110.02); regulação e tiros previstos (OA ART 110.03); regulação por levantamento do ponto médio (OA ART 110.04); e iluminação do campo de batalha e concentrações (OA ART 110.05) (BRASIL, 2005).

Esses objetivos de adestramento supracitados balizam o preparo dos GAC para as operações de guerra – no nível básico de adestramento – e, conforme será visto em capítulo subsequente, serão os que norteiam o processo de adestramento em simulação virtual, nos Simuladores de Apoio de Fogo (SIMAF) da Força Terrestre.



#### 4 A SIMULAÇÃO VIRTUAL NO EXÉRCITO BRASILEIRO E NA ARTILHARIA DE CAMPANHA

O Sistema de Simulação do Exército Brasileiro (SSEB) abarca o conjunto de recursos humanos, instalações, aplicativos e equipamentos de simulação utilizados no adestramento, treinamento, instrução, ensino militar e no apoio à tomada de decisão (BRASIL, 2014). Infere-se, pois, que a depender do uso que se faça dos simuladores, diferentes metodologias de aplicação de exercícios serão empregadas, a fim de se atingir os objetivos propostos.

A Simulação Militar é realizada em três modalidades: viva, construtiva e virtual. Na simulação viva, empregam-se agentes reais, em ambiente real, operando sistemas reais, porém o engajamento é simulado. A simulação construtiva envolve tropas simuladas, operando sistemas simulados, controlados por agentes reais. Já a simulação virtual consiste em agentes reais, operando sistemas simulados, em ambientes simulados (BRASIL, 2014).

De acordo com as diretrizes do SSEB, a principal aplicação da simulação virtual é no desenvolvimento de técnicas, táticas e procedimentos individuais, possibilitando também o adestramento tático de determinadas frações de combate (BRASIL, 2014).

O emprego de simulação no aprimoramento de capacidades militares não é tema de importância somente no âmbito do Brasil. Diversos exércitos do mundo utilizam simuladores para o adestramento de tropas, buscando, na medida do possível, a imitação do combate (AMORIM, 2019). No escopo do processo de transformação militar das Forças Armadas estadunidenses, por exemplo, o assunto é mencionado de forma assertiva, conforme destaca Corrêa (2020, p. 29, grifo nosso):

no teatro de operações militares, a Transformação da Defesa tem como parâmetro as inovações conceituais sobre operações conjuntas **com base em rigorosas condições de simulação de combate** nas instalações nacionais de treinamento [...].

O processo de transformação do Exército dos EUA, em 2005, conferiu importância capital para a simulação no treinamento de tropas. Uma das diretrizes do documento menciona que, para adestrar a “Força do Futuro”, seria necessário um aprimoramento constante no realismo dos simuladores, o que seria possível mediante a maturação e a integração da simulação construtiva, virtual e viva. Tal fator impactaria diretamente no estado de prontidão das tropas, na medida em que permite o

treinamento individual e coletivo de forma repetitiva, contribuindo assim para o desenvolvimento de capacidades (UNITED STATES, 2005, tradução nossa).

As forças alemãs também priorizam sobremaneira o uso de simulação no treinamento militar, diante das restrições encontradas pelos exércitos europeus, com relação a orçamento, redução de tropas e existência de poucos campos de tiro de armas coletivas.

A concepção de emprego [do Exército alemão] também foi redesenhada, de modo a possibilitar melhores condições de preparo para as missões. [...] Assim, 12 meses são destinados para o treinamento básico da tropa sob a responsabilidade das Unidades. [...] A preparação inicial de 12 meses, por seu turno, está concebida para ocorrer da seguinte forma: 02 meses para treinamento individual e no nível Grupo de Combate, de forma a integrar em melhores condições o pessoal recém-chegado na Organização Militar; 04 meses para treinamento no âmbito dos pelotões, incluindo exercício no terreno dentro do tipo de operação concebida para a missão; 04 meses para preparo no nível companhia, abarcando exercícios no terreno de dupla ação em centros de adestramento, **bem como uso de simuladores** e munição real; por fim, 02 meses no nível batalhão para adestramento do Estado-Maior e de todos elementos de combate e apoio ao combate no Centro de Treinamento de Combate do Exército (NEUVALD, 2017, p. 18, grifo nosso).

De maneira análoga, o Exército sul-coreano tem feito amplo emprego da simulação para o adestramento de suas tropas.

A Doutrina e o Treinamento do Exército [da Coreia do Sul], com foco na capacitação para “Operações Simultâneas e Integradas Baseadas na Rede” serão desenvolvidos para um nível substancial de desempenho em combate. **Um dos métodos mais importantes para treinamento é a utilização dos simuladores de combate, em seus ramos construtivo, vivo e virtual.** A Coreia do Sul deve continuar a perseguir a utilização destas ferramentas para ampliar a qualidade de formação e adestramento das suas tropas (SANTOS FILHO, 2017, p. 34, grifo nosso).

Nesse contexto, recentemente, o EB adquiriu diversos simuladores virtuais sob a plataforma *Virtual Battlespace 3* (VBS3) para o adestramento de forças blindadas no Centro de Instrução de Blindados (CIBld) e em outras OM, como na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), Centro de Adestramento – Leste (CA-Leste) e Centro de Adestramento – Sul (CA-Sul).

Além desses meios, a partir de 2011, foram desenvolvidos e adquiridos pelo Exército dois simuladores de apoio de fogo (SIMAF), baseados no *Simulador de Artillería de Campaña* (SIMACA) do Exército espanhol. Esses SIMAF podem ser classificados como simuladores predominantemente virtuais, ainda que alguns subsistemas trabalhados apliquem a simulação viva (linha de fogo) e a construtiva (estado-maior do GAC) (BRASIL, 2016).

Após um estudo sobre os locais que abrigariam os simuladores, decidiu-se instalá-los na AMAN e no CA-Sul, visando primordialmente atender às necessidades do ensino militar e do adestramento de tropas.

Sobre a importância da simulação no adestramento da Artilharia de Campanha, assim comenta Amorim (2019, p. 41, grifo nosso):

A Artilharia de Campanha é o principal meio de apoio de fogo do Exército, sendo a mais vocacionada para apoiar as ações das forças amigas no teatro de operações por meio dos fogos potentes, profundos e precisos de seus canhões e obuseiros. **O adestramento é um dos fatores para geração desta capacidade através do preparo adequado dos seus recursos humanos.** O alto custo da munição eleva sobremaneira os gastos com a capacitação dos integrantes desta fundamental peça de apoio ao combate. Com isso, **avulta de importância a incorporação da simulação, sobretudo dos simuladores de apoio de fogo e de artilharia de campanha, como ferramenta para o adestramento.** Com seu uso já consagrado nos países mais desenvolvidos, no Exército Brasileiro os simuladores vêm sendo empregado largamente nas principais escolas, centros de instrução e algumas unidades operacionais.

Diante disso, a partir de 2016, o COTER iniciou, em caráter experimental, a utilização dos SIMAF para fins de adestramento de tropas. Já em 2017, os SIMAF passaram a receber diferentes unidades de Artilharia de Campanha e pelotões de morteiro pesado das unidades de manobra, a fim de aplicar exercícios de simulação voltados para o adestramento dessas tropas. O SIMAF/AMAN, adicionalmente, continuou também apoiando as atividades de ensino dos cursos da Academia e de outros Centros de Instrução da Força Terrestre (BRASIL, 2016).

Entre 2017 e 2019, ambos os SIMAF padronizaram métodos de aplicação de exercícios e aprimoraram esses modelos (BRASIL, 2016, 2017, 2018a), permitindo uma evolução considerável no adestramento dos quadros de Artilharia de Campanha.

Cabe ressaltar o estudo realizado por Brathwaite (2019) acerca da contribuição do SIMAF na recuperação da capacidade operacional dos GAC, no cenário de dotação de munição anual reduzida, que mostra as vantagens do uso da simulação no adestramento. Ao analisar a metodologia aplicada nos exercícios de simulação do SIMAF realizados em 2019, Brathwaite (2019, p. 104, grifo nosso) mencionou que

em um cenário de Dotação de Munição Anual Reduzida, o Simulador de Apoio de Fogo tem contribuído de maneira fundamental para a recuperação da capacidade operacional dos Grupos de Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro. Tal contribuição ocorre, tanto por **possibilitar o adestramento da tropa**, de uma forma mais adequada do que a realidade existente antes da inauguração do SIMAF, devido à restrição de munições, **quanto pelo aumento da autoconfiança**, proporcionado aos militares que tem a oportunidade de participar dos exercícios de adestramento realizados no simulador.

No entanto, surgiu uma nova necessidade de se incrementar o preparo das forças e o COTER emitiu, em novembro de 2019, um documento regulando o novo Sistema de Prontidão Operacional da Força Terrestre (SISPRON) (BRASIL, 2019b), exigindo uma retificação na metodologia de aplicação dos exercícios de simulação nos SIMAF.

## **5 METODOLOGIA DE ADESTRAMENTO DA ARTILHARIA DE CAMPANHA EM SIMULAÇÃO VIRTUAL EMPREGADA PELOS SIMAF**

A descrição da metodologia, exposta a seguir, é baseada nos documentos que regularam os exercícios de adestramento em 2020 nos SIMAF e nas observações e experiências do pesquisador como chefe da seção de instrução da Seção de Simulação da Academia Militar das Agulhas Negras (Seç Sml/AMAN). A sistematização dessa metodologia foi concebida de forma conjunta entre a Seç Sml/AMAN e o CA-Sul, por meio de seus respectivos efetivos integrantes dos SIMAF, permitindo aos Centros de Adestramento padronizarem procedimentos nos exercícios de simulação virtual dos GAC.

Cabe mencionar que a adoção de uma nova metodologia também foi motivada pelas necessidades decorrentes do processo de certificação de tropas (BRASIL, 2019b, 2020a), pois se entendeu que os SIMAF poderiam contribuir sobremaneira para o atingimento dos padrões exigidos para esse processo.

### **5.1 CONDICIONANTES**

A concepção da atual metodologia empregada pelos SIMAF no adestramento dos GAC baseou-se nas seguintes condicionantes: possibilidades e limitações do simulador, imposições do PPA-ART, restrições logísticas da tropa para o deslocamento para os SIMAF, tempo limite de uma semana para a realização do exercício (imposto pelo Comando de Operações Terrestres), quantidade existente de observadores, controladores e avaliadores (OCA) e ênfase no efetivo profissional (sobretudo oficiais, subtenentes e sargentos).

O simulador de apoio de fogo conta, além de outras dependências, com três postos de observação, três centrais de tiro de bateria, uma central de tiro de GAC, uma sala para o Estado-Maior (EM) do Grupo (BRASIL, 2016) e “kits” para sensorização<sup>5</sup> das peças da linha de fogo. O simulador possui dez “kits” por tipo de material de artilharia de tubo utilizado no EB, porém após seguidos testes e atualizações, verificou-se que o software comporta apenas quatro peças sensorizadas

---

<sup>5</sup> A sensorização consiste na instalação dos sensores em cada peça de Artilharia ou morteiro pesado, o que permite ao centro de controle do exercício (posto do instrutor) tomar conhecimento, em tempo real, dos elementos de tiro registrados nas peças.

ao mesmo tempo no sistema. Mais que isso, o Sistema trava e prejudica o andamento do exercício de simulação. Ademais, o espaço disponibilizado no entorno do simulador não permite o desdobramento de mais de seis peças, pela própria limitação do terreno. Cabe ressaltar que as peças devem estar, no máximo, a 200 (duzentos) metros do galpão do SIMAF, para permitir a transmissão dos dados via “Wi-Fi”. Essas peculiaridades constituem, por si só, possibilidades e limitações que condicionam a concepção dos exercícios.

O PPA-ART enumera os objetivos e seus respectivos padrões mínimos a serem atingidos em cada nível de adestramento (BRASIL, 2005). As particularidades do SIMAF o tornam um simulador predominantemente técnico, fazendo com que sua vocação precípua seja o adestramento dos subsistemas de Artilharia. A integração desses subsistemas, segundo o PPA-ART, ocorre durante o PAB SU e U dos GAC, razão pela qual a simulação virtual no SIMAF prioriza os objetivos de adestramento (OA) vinculados a esses PAB, já elencados em capítulo anterior e que se encontram sintetizados no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2: Objetivos de adestramento dos PAB SU e U nos GAC

<b>OA constantes no PAB SU</b>	<b>OA constantes no PAB U</b>
OA Art 120.01 – Tiro direto	OA Art 110.01 – Regulação de precisão e concentrações
OA Art 120.02 – Regulação de precisão e concentrações	OA Art 110.02 – tiro sobre zona (TSZ)
OA Art 120.03 – tiro sobre zona (TSZ)	OA Art 110.03 – regulação e tiros previstos
OA Art 120.04 – TSZ com tiro vertical (TV)	OA Art 110.04 – regulação por levantamento do ponto médio (Regl Lev P Me)
OA Art 120.05 – TSZ com observação aérea (Obs Ae)	OA Art 110.05 – iluminação do campo de batalha

Fonte: BRASIL, 2005

Para participar de um exercício nos SIMAF, os Grupos contam com um orçamento previamente definido na reunião anual do Planejamento do Adestramento Avançado e outras atividades (antiga Reunião de Contrato de Objetivos) do COTER, em que cada Comando Operativo recebe verba específicas em diversas rubricas, sendo uma delas a de simulação. Determinados Comandos, por conta da distância e das restrições logísticas de combustível e de gratificações, recebem apenas o mínimo para enviarem oficiais e sargentos para o adestramento nos simuladores em Resende e em Santa Maria.

É o caso, por exemplo, de Grupos situados nos Comandos Militares da Amazônia, do Norte, do Nordeste, do Oeste e do Planalto, que se adestram,

geralmente, no SIMAF Resende (BRASIL, 2019a). Esses GAC participam dos exercícios sem contarem com suas estruturas logísticas, obuseiros e viaturas operacionais, devido às restrições logísticas que impossibilitam um adestramento com seus próprios meios.

Por outro lado, os Grupos dos Comandos Militares do Leste, do Sudeste e do Sul comparecem para os exercícios nos respectivos SIMAF com os todos os meios logísticos necessários ao cumprimento das jornadas no simulador (BRASIL, 2019a), incluindo obuseiros com palamenta, cozinha de campanha, viaturas operacionais próprias, barracas e outros materiais da logística do Grupo, a fim de que o exercício se aproxime ao máximo do que será realizado em campanha. Diante disso, pode-se afirmar que cada exercício de simulação será distinto, a depender das condicionantes logísticas de cada tropa usuária do simulador.

Os exercícios de simulação virtual nos SIMAF foram concebidos, segundo o PIM, para serem realizados em uma semana. Tal imposição se deve às diversas demandas de utilização dos simuladores que são usados tanto por OM de corpo de tropa, quanto por estabelecimentos de ensino do Exército (caso do SIMAF Resende). No caso do SIMAF Sul, o ano de instrução é dividido tanto pelos GAC, como pelos pelotões de morteiro pesado das OM blindadas (BRASIL, 2019a). Em consequência, não há disponibilidade de mais jornadas para a realização desses exercícios, fato este que também restringe o uso dos simuladores e reflete no planejamento das atividades de simulação.

Outro fator que influencia na condução dos exercícios nos SIMAF é a quantidade de militares observadores, controladores e avaliadores (OCA). O número de OCA disponível depende do preenchimento de claros nos SIMAF Resende e Sul. Houve situações em que esses claros não foram preenchidos, o que também gerou impactos negativos para a execução das atividades de simulação. Atualmente, o SIMAF Resende encontra-se com a maior parte de seus claros completos, enquanto o SIMAF Sul carece de pessoal habilitado, dificultando a padronização de procedimentos nos exercícios de adestramento, pois em alguns OA, não se consegue a quantidade mínima de OCA para sua avaliação, requerendo adaptações na metodologia para a concretização dos objetivos dos exercícios.

Por sua vez, a ênfase no efetivo profissional é uma imposição do escalão superior, uma vez que a permanência desse pessoal na Instituição é maior e as capacidades desenvolvidas podem ser mais bem aproveitadas (BRASIL, 2019a).

Esse fator condiciona o planejamento dos exercícios, na medida em que os instrutores do SIMAF têm condições de trabalhar diferentes graus de dificuldade na simulação, diferentemente se a tropa a ser adestrada fosse primordialmente composta por elementos do efetivo variável, o que exigiria um nível superficial na atividade de simulação.

Diante de todas essas condicionantes, foi retificada a metodologia de aplicação do exercício nos SIMAF, no intuito de incrementar os níveis de adestramento dos GAC usuários do sistema de simulação virtual.

## 5.2 CONCEPÇÃO DA METODOLOGIA

De 2017 a 2019, os exercícios contemplavam apenas os objetivos de adestramento do PAB U, sendo cada objetivo trabalhado em uma jornada. No entanto, observou-se que muitas OM não concluíam o PAB SU, por diversas razões logísticas e administrativas, o que dificultava o atingimento dos objetivos do PAB U. Tal situação exigia que os OCA tivessem que exercer papel de instrutores durante os exercícios, revisando assuntos que deveriam ser de conhecimento prévio da tropa.

Para minimizar esse problema, os SIMAF Resende e Sul propuseram a realização do PAB SU também nos simuladores, no intuito de ampliar a gama de assuntos trabalhados na semana de adestramento em simulação virtual. O desafio, porém, era encaixar mais objetivos de adestramento no tempo de uma semana.

Para tal, foram remetidas diversas recomendações às OM usuárias para que incrementassem a instrução preliminar nos aquartelamentos, de forma que, ao chegarem nos simuladores, não houvesse perda de tempo em instruir os militares dos subsistemas em conhecimentos julgados básicos. Cabe ressaltar que essa instrução preliminar é parte do período de adestramento e é atribuição dos comandantes de fração em todos os níveis (BRASIL, 2005, 2018b). A intenção de se realizar um reforço prévio das instruções nas OM era priorizar o uso do simulador para a prática integrada dos subsistemas, otimizando o tempo que, anteriormente, era usado na ambientação da tropa ao simulador e na realização de treinamentos nos subsistemas de forma isolada (BRASIL, 2018b).

A distribuição do tempo proposta pelos SIMAF para as atividades de adestramento em simulação virtual dos GAC seguiu o exposto no Quadro 3, a seguir:



Quadro 3: Distribuição do tempo nos exercícios de simulação virtual nos SIMAF em 2020.

	<b>Domingo</b>	<b>Segunda-feira</b>	<b>Terça-feira</b>	<b>Quarta-feira</b>	<b>Quinta-feira</b>	<b>Sexta-feira</b>
<b>PAB</b>		SU		U		
<b>Manhã</b>	Deslocamento para os SIMAF	OA Art 120.01 OA Art 120.03	OA 120.05	OA 110.03 OA 110.02**	OA 110.05	APA
<b>Tarde</b>		OA Art 120.04	OA 120.02/110.03*	OA 110.02**	OA 110.04	Retraimento
<b>Noite</b>		Recuperação dos OA Art				

\* Objetivos de adestramento 110.01, 110.02 e 120.01 coincidem no que se refere à regulação, motivo pelo qual foram condensados em somente um momento do exercício. Nesta ocasião, o S3 GAC recebe um novo esquema de manobra e o Grupo entra no PAB U.

\*\* As missões de TSZ nesta fase são realizadas com mais de uma SU, a fim de adestrar a coordenação de fogos na Central de Tiro do Grupo, uma vez que o momento vivenciado no exercício é do PAB U.

Fonte: BRASIL, 2020a

Ainda que o simulador tenha caráter predominantemente técnico, as equipes dos SIMAF entenderam que a contextualização tática dos exercícios seria importante para elevar o nível de realismo do adestramento. Com isso, foram criadas duas manobras<sup>6</sup>, com suas respectivas ordens de operações e anexos de Inteligência, calcos de operações e Planos de Apoio de Fogo (BRASIL, 2020a), a fim de que fosse possível à tropa adestrada aliar os procedimentos técnicos às condicionantes táticas das situações-problema apresentadas.

Tal iniciativa aumentou bastante o grau de complexidade dos exercícios. Cumpre salientar que essas manobras se encontravam num mesmo contexto tático, ligadas por diversas situações particulares relacionadas em um caderno de problemas militares simulados (PMS), que estavam vinculados aos OA Art previstos na distribuição do tempo (BRASIL, 2020a), permitindo aos GAC assimilarem as técnicas mais adequadas às situações táticas expostas.

Como o PIM 2020/2021 não especificava se o exercício deveria abarcar somente uma SU ou o GAC como um todo, foram definidos alguns parâmetros para que fosse possível adestrar o máximo de pessoal do efetivo profissional, incluindo o EM dos GAC. Entendeu-se que, para que o EM GAC fosse efetivamente empregado

<sup>6</sup> Em 2020, a manobra usada no PAB SU foi uma Marcha para o Combate, em que uma Bia O estava em Apoio Direto à vanguarda da Brigada e a outra Bia O estava junto ao grosso do GAC em Apoio Geral. Essa Marcha para o Combate culminava em um Ataque Coordenado, que era a manobra utilizada no PAB U.

no exercício, seria conveniente que pelo menos duas Baterias de Obuses estivessem desdobradas no simulador. Isso permitiria ao EM exercitar a coordenação de fogos no nível Unidade, algo que não seria possível se o exercício contemplasse apenas uma SU do Grupo. Nesse sentido, após um estudo das equipes dos dois SIMAF, chegou-se aos seguintes parâmetros para cada PAB (em caráter experimental), conforme o Quadro 4 a seguir:

Quadro 4: Parâmetros utilizados nos exercícios de adestramento em simulação virtual nos SIMAF, em 2020

PAB	EFETIVO MÍNIMO PARA O EXERCÍCIO	OA ART	IMPOSIÇÕES
SU	1) Cap Cmt Bia O, CLF, Aux CLF, O Rec, 1 OA e 1 Enc Mat 2) 50% de seus ST e Sgt previstos no QCP Bia O 2) Bia Tir com 02 peças da LF completas, C Tir Bia completa e Tu Remun compatível 3) Seç Cmndo com efetivo compatível para Desd ATSU 4) Seç Rec Com Obs com efetivo compatível para Rlz Obs Tir, Mnt Com e Rlz Trab Topo	1) Tiro Direto – ART/120.01 2) Regulação Percutente e Tempo (Regl Pe e Te) – ART/120.02 3) Tiro sobre Zona (TSZ) – ART 120.03 4) TSZ (Tiro Vertical) – ART 120.04 5) TSZ (Observação Aérea) – ART 120.05	1) Mapa da força diário entregue pelo S1 GAC ao S1 SIMAF. 2) Padrão mínimo a ser atingido em cada OA ART consta nas fichas de avaliação de cada subsistema. 3) A recuperação dos OA ART ocorrerá caso o padrão mínimo não seja atingido. 4) O início do PAB U estará condicionado ao atingimento dos OA ART do PAB SU. 5) O S4 (ou Enc Mat SU no PAB SU) deverá, ao final da jornada, entregar ao S4 SIMAF um mapa de controle de Mun. Caso julgue necessário, deverá solicitar Mun adicional por meio da documentação do sistema e conforme as condicionantes da O Op disponibilizada.
U	1) Cmt GAC, S3, S4, Adj S3, Adj S2 2) 2 Bia O a 2 Pç (ou 1 Bia O a 4 Pç*, caso o GAC tenha apenas 2 Bia O), conforme as condições Estb para a certificação nível SU 3) C Tir Gp completa 4) Seç Rec Intlg/BC com efetivo compatível para Rlz BA, Obs Tir e Lev Topo 5) Seç Com com efetivo compatível para Mnt Com 6) Seç Cmndo com efetivo compatível para Desd PC/GAC** 7) Seç Log/BC com efetivo compatível para Desd AT/GAC***	1) Regulação Percutente e Tempo (Regl Pe e Te) – ART/110.01 2) Tiro sobre Zona (TSZ) – ART 110.02 3) Tiros Previstos – ART 110.03 4) Regulação por Levantamento do Ponto Médio (Regl Lev P Me) – ART 110.04 5) Iluminação do campo de batalha – ART 110.05	

\*Nesse caso, com o início do PAB U, eram colocadas duas Bia O virtuais no cenário de simulação (ou 1 Bia O virtual para o caso do GAC que conduziu 2 Bia O para o exercício), para condicionar o EM/Gp e a C Tir Gp a aplicar fogos com mais de uma SU simultaneamente. Do contrário, a C Tir Gp trabalharia como C Tir Bia e não haveria oportunidade de emassamento de fogos em missões de tiro de Grupo.

\*\*Os órgãos do PC GAC diretamente envolvidos com a execução dos fogos, como a C Tir e o Cmndo/EM do Gp, foram desdobrados nas salas do simulador a eles destinadas.

\*\*\*Os GAC que receberam recursos para a condução de todos os seus meios logísticos desdobraram suas AT no entorno dos SIMAF, à semelhança do que ocorre nos exercícios em campanha, permitindo aos Grupos o adestramento do subsistema de logística.

Considerando que qualquer atividade de simulação deve buscar a aproximação com a realidade (AMORIM, 2019), os GAC foram orientados a conduzirem para os exercícios todo o plano de carregamento e embarque previsto para uma atividade em campanha. Itens como rede de camuflagem das peças, palamenta dos obuseiros, capacetes para todos os militares, armamento individual (pistola e fuzil) e coletivo (metralhadora pesada .50) e fardo aberto estavam entre os exigidos para o exercício (BRASIL, 2020a). Essa cobrança buscava condicionar a tropa, desde o início da atividade de simulação, à preparação para o exercício de tiro real. Esperava-se que esse aspecto minimizasse o chamado treinamento negativo<sup>7</sup> e permitisse aos Grupos verificarem, por ocasião da simulação, a falta de determinados materiais necessários ao exercício em campanha.

Em síntese, os exercícios de simulação virtual nos SIMAF evoluíram de simples escolas de fogo de instrução, em que apenas se praticavam as técnicas de Artilharia, para atividades de adestramento com emprego de simulação virtual, nas quais a tropa estava enquadrada por seus comandantes de fração, com missões táticas atribuídas e cumpria diferentes missões de tiro diante dos PMS apresentados. A concepção dessa nova metodologia buscou elevar o grau de exigência dos exercícios no simulador, de forma a aprimorar as capacidades operativas dos GAC. Cumpre, portanto, verificar em que condições se deu a adoção da metodologia, se foi possível concretizar sua implementação com os Grupos adestrados e se as capacidades operativas dos Grupos foram incrementadas.

---

<sup>7</sup> O treinamento negativo consiste na realização de procedimentos errados na simulação que não seriam realizados caso o usuário do simulador estivesse numa situação real. Exemplo disso é o soldado carregador da peça que permanece à retaguarda da culatra por ocasião do tiro simulado do obuseiro. Como o exercício é simulado, o soldado sabe que a peça não executará o recuo e, com isso, o soldado permanece atrás da culatra. No entanto, no tiro real, isso geraria um acidente grave, motivo pelo qual esse procedimento na simulação deve ser constantemente controlado pelo OCA.

## 6 CONTRIBUIÇÕES DA SIMULAÇÃO VIRTUAL NOS SIMAF PARA O DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES OPERATIVAS NA ARTILHARIA DE CAMPANHA

### 6.1 CONJUNTURA ATUAL DA INSTRUÇÃO DE QUALIFICAÇÃO DOS GAC

Antes de verificar a ocorrência de contribuições da simulação virtual para o desenvolvimento de capacidades operativas na Artilharia de Campanha, é conveniente descrever o panorama atual da instrução de qualificação dos GAC. Para tal, 10 (dez) especialistas emitiram suas percepções na entrevista exploratória constante no Apêndice A, permitindo uma descrição geral da conjuntura atualmente vivenciada nos GAC, no que tange à instrução e ao adestramento da tropa.

Todos os entrevistados mencionaram que a instrução de qualificação nos GAC tem se deparado com diversos óbices que dificultam a regularidade das instruções. Essas dificuldades residem, basicamente, na elevada carga de atribuições administrativas que demandam grande quantidade de pessoal nos corpos de tropa. Outros fatores também foram citados como a indisponibilidade de materiais, a escassez de munições e a conjuntura nacional, afetada por demandas de apoio na prevenção da COVID-19 e por operações de GLO, seja em diversas cidades da Federação, seja no contexto de repressão a crimes ambientais (GLO ambiental), como tem sido no caso das Operações Verde Brasil I e II.

Para minimizar esses óbices na IIQ, diversas medidas foram propostas pelos entrevistados. No Quadro 5 a seguir, encontram-se expostas as principais ações sugeridas pelos 10 (dez) militares entrevistados:

Quadro 5: Medidas para superar óbices na IIQ de Artilharia de Campanha

<b>MEDIDAS PROPOSTAS PELOS ENTREVISTADOS</b>
Fiel cumprimento da CTTEP
Mudança de mentalidade em todos os níveis, no sentido de priorização da instrução militar
Aumento de inspeções de instrução pelo escalão superior
Utilização dos SIMAF durante a IIQ, e não somente como ferramenta de avaliação do adestramento
Priorização das instruções práticas
Promoção de estágio de preparação dos instrutores
Escalar antecipadamente a equipe de instrução da IIQ
Estudo prévio dos assuntos da IIQ pelos instrutores
Mapeamento do processo de instrução para melhor identificação de problemas
Fiscalização por parte dos S3 e Cmt SU
Realização de exercícios no terreno ao longo da IIQ para aumentar a retenção dos conhecimentos técnicos aprendidos

Fonte: o autor

A superação desses óbices, por meio das medidas apresentadas, certamente impactaria no incremento da qualidade da instrução de qualificação nos GAC. Nota-se que a maioria das medidas sugeridas pelos entrevistados não requerem recursos financeiros, mas tão somente ação de comando por parte dos escalões envolvidos com a IIQ.

Por outro lado, ações como o uso do SIMAF e a realização de exercícios no terreno exigem certos recursos como diárias de pessoal, gratificação de representação, combustível e ração. No entanto, essas limitações podem ser superadas com cooperações de instrução pontuais, como por exemplo estágios complementares de instrução de observadores nos SIMAF, somente com os militares que ocupem funções nos subsistemas observação e busca de alvos dos Grupos. Esses estágios nos simuladores não exigiriam grandes somas de recursos e teriam reflexo significativo na instrução dos observadores, já que permitiriam aos militares realizarem de forma repetitiva diversos procedimentos técnicos atinentes aos seus subsistemas. No tocante aos exercícios no terreno durante a IIQ, medidas como “dias verdes” no próprio aquartelamento ou práticas de ocupação de posição nas áreas das OM, com integração de subsistemas, podem contribuir para melhorar os níveis de instrução da tropa, ao passo que exigem poucos recursos para tal.

Em resumo, a instrução individual de qualificação nos GAC encontra diversos obstáculos à sua efetiva realização, os quais decorrem da atual conjuntura vivenciada nos corpos de tropa. Essa situação é fortemente influenciada por questões externas e internas à caserna e pode ser superada por medidas que aliem a ação de comando e a realização de ações de baixo custo, por parte dos comandantes de fração. Nesse contexto, os SIMAF surgem como uma possível solução para minimizar os óbices à IIQ, na condição de ferramenta auxiliar de instrução, permitindo a repetição de procedimentos que otimizam os padrões de desempenho da tropa.

## 6.2 PERCEPÇÕES APRESENTADAS PELOS ENTREVISTADOS E PELA TROPA ADESTRADA

Para descrever as percepções dos entrevistados e dos Grupos adestrados acerca dos exercícios de simulação no adestramento da tropa, foram utilizadas as entrevistas exploratórias e as pesquisas de opinião realizadas ao final de cada exercício nos SIMAF.

A tropa considerada na amostra foi composta pelos GAC componentes das FORPRON que estavam previstos para participarem de exercícios de simulação nos SIMAF Resende e Sul, no ano de 2020 (BRASIL, 2019a). O Quadro 6 enumera os Grupos que compõem as FORPRON e os respectivos SIMAF aos quais estão vinculados para fins de adestramento:

Quadro 6: GAC componentes da FORPRON em 2020 previstos para participarem em exercícios de simulação nos SIMAF

<b>SIMAF Resende</b>	<b>SIMAF Sul</b>
8º GAC Pqdt	3º GAC AP
20º GAC L	5º GAC AP
1º GAC SI	9º GAC
7º GAC	26º GAC
10º GAC SI	29º GAC AP
31º GAC (Es)	

Fonte: BRASIL, 2019a, 2019b, 2019c, 2019d.

Contudo, diversos motivos impediram a participação de alguns Grupos nos exercícios nos SIMAF. O 1º GAC SI, por exemplo, esteve envolvido na Operação Verde Brasil na região amazônica, o que inviabilizou a sua ida ao SIMAF Resende em 2020. O 10º GAC SI enviou apenas oficiais para o exercício, em razão de restrições de recursos recebidos e devido às demandas de operações na faixa de fronteira com a Venezuela. Esses aspectos tornaram os GAC SI inabilitados para a amostra da pesquisa, já que nesses Grupos a metodologia sofreu grandes adaptações que descaracterizaram muito os parâmetros estabelecidos.

No SIMAF Sul, o 3º GAC AP e o 5º GAC AP também não compareceram aos exercícios de simulação virtual naquele ano, devido a questões de adaptação da tropa às peculiaridades das tabelas de tiro do novo M109A5+BR e pelo fato dessas tabelas não terem sido inseridas no sistema de simulação, até o período previsto para o adestramento desses Grupos.

Outro aspecto relatado pelo Instrutor-chefe do SIMAF Sul foi que a restrição de pessoal de Artilharia no CA-Sul prejudicou a adoção da metodologia de simulação concebida em 2020. Segundo ele, para o cumprimento das atividades previstas, era necessário um número de OCA que superava o efetivo existente naquela Unidade, o que exigiu diversas adaptações na aplicação da referida metodologia no SIMAF Sul.

Ademais, foi observado pelo mesmo Instrutor-chefe que a tropa chegava no exercício de simulação com níveis insuficientes de instrução, requerendo da equipe do SIMAF Sul a realização de, pelo menos, uma jornada de treinamento por

subsistemas isoladamente, a fim de que houvesse um aproveitamento mínimo dos objetivos de adestramento ao longo da semana.

Diante disso, a solução adotada pelo SIMAF Sul se deu pelas seguintes ações: redução do efetivo da tropa adestrada no SIMAF para apenas uma Bia O, para adequar-se às capacidades de pessoal do SIMAF Sul; cortes de alguns objetivos de adestramento previstos no PAB SU e U; e retomada do treinamento por subsistemas.

Essas restrições da parte do SIMAF Sul, relatadas ao longo da pesquisa, fizeram também com que os Grupos adestrados no Sul fossem retirados da amostra, na medida em que a metodologia descrita no presente trabalho não foi aplicada pelo CA-Sul.

Em consequência, foi necessário ajustar a amostra da pesquisa, permanecendo no estudo apenas os seguintes Grupos: 8º GAC Pqdt, 20º GAC L, 7º GAC e 31º GAC (Es), todos eles vinculados ao SIMAF Resende para fins de adestramento.

No que se refere às percepções da tropa adestrada, foram aplicadas pesquisas de opinião nos integrantes dos GAC usuários do SIMAF. Essas pesquisas foram estruturadas em 07 (sete) perguntas de múltipla escolha, conforme diretrizes da Chefia do Preparo da Força Terrestre, sendo aplicadas ao final de cada exercício de simulação. O Quadro 7 lista os questionamentos da referida pesquisa:

Quadro 7: Questionamentos da pesquisa de opinião aplicada nos SIMAF em 2020

<b>QUESTÕES DA PESQUISA DE OPINIÃO 2020</b>
1) Você trabalhou em qual subsistema no SIMAF?
2) Você julga o SIMAF uma ferramenta de adestramento/treinamento:
3) Quanto à utilização da simulação como meio complementar à instrução, aplicando na prática os conhecimentos transmitidos e a compreensão dos assuntos:
4) Após sua prática na simulação, a sua confiança para a prática do tiro real:
5) Você entende como importante a simulação fazer parte do adestramento dos subsistemas de artilharia?
6) Qual período do ano você acredita ser mais adequado a utilização do SIMAF pelos GAC?
7) Gostaria de retornar ao SIMAF em mais oportunidades?

Fonte: BRASIL, 2020b.

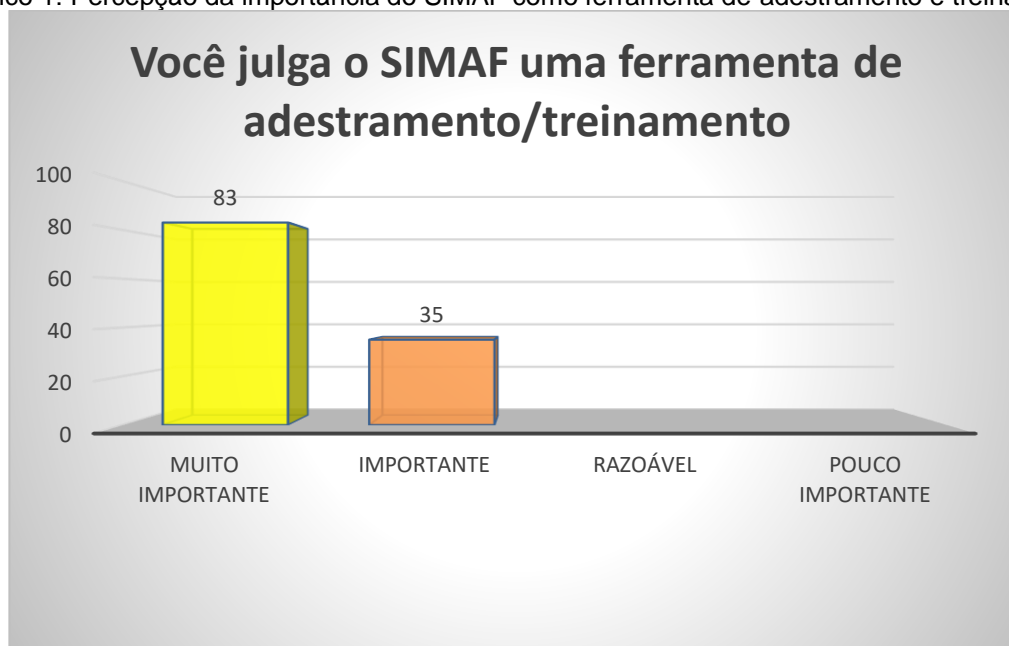
As pesquisas foram respondidas por 118 (cento e dezoito) militares de diferentes graus hierárquicos da tropa adestrada.

A primeira pergunta mostrou que os militares dessas tropas operaram os seguintes subsistemas: direção e coordenação de fogos (integrantes do EM e das centrais de tiro de Grupo e de Bateria), observação e busca de alvos (elementos das seções de reconhecimento das Baterias de Comando e de Obuses), linha de fogo,

comunicações. Cabe ressaltar que alguns subsistemas são pouco empregados no simulador, como é o caso da topografia e da logística, em razão das peculiaridades dos sistemas de simulação. Contudo, pode-se pensar em PMS em exercícios futuros que contemplem esses subsistemas, a fim de tornar o exercício de simulação mais abrangente.

Por sua vez, a percepção da tropa sobre a importância do SIMAF como ferramenta de adestramento e treinamento foi consolidada nas respostas à segunda pergunta. O Gráfico 1 mostra essa impressão dos usuários numa escala de valor e atesta, de forma clara, a grande importância dada pelos usuários ao sistema de simulação do SIMAF, no que tange ao aprimoramento do adestramento:

Gráfico 1: Percepção da importância do SIMAF como ferramenta de adestramento e treinamento

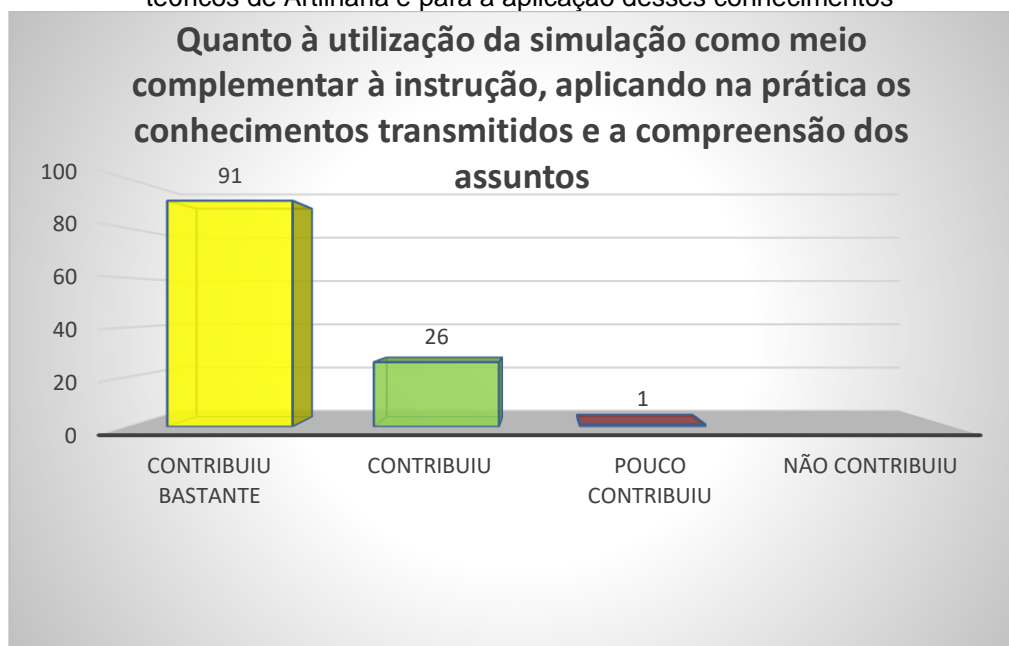


Fonte: BRASIL, 2020b

O questionamento número 3 visou apurar o grau de contribuição do exercício de simulação para a compreensão dos assuntos teóricos da Artilharia e para a aplicação prática desse conhecimento nos diferentes PMS apresentados. O Gráfico 2 apresenta essa percepção por parte dos militares adestrados:



Gráfico 2: Percepção da tropa quanto à contribuição do SIMAF para o entendimento dos assuntos teóricos de Artilharia e para a aplicação desses conhecimentos

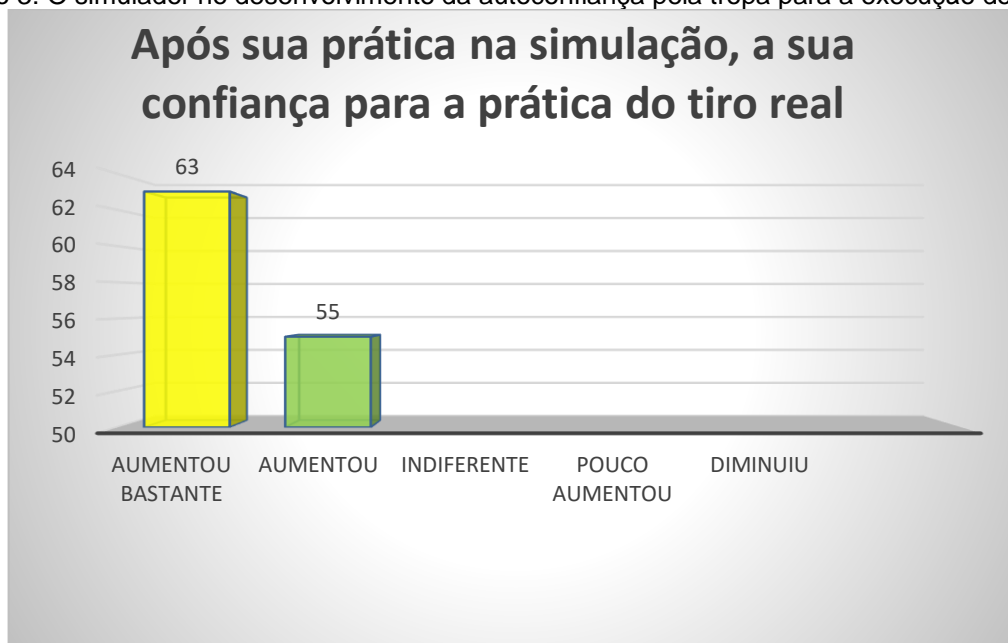


Fonte: BRASIL, 2020b

Observando-se o gráfico, fica bastante evidente que, na percepção dos entrevistados, o simulador contribuiu de forma significativa para a consolidação dos conhecimentos técnicos de Artilharia, assim como para a sua adequada aplicação nos PMS apresentados aos GAC. Isso sugere que haveria um impacto positivo do sistema de simulação no incremento de capacidades cognitivas da tropa adestrada, o que poderia se refletir numa melhor capacitação operativa dos elementos de apoio de fogo usuários do SIMAF, já que entregaria às Unidades militares mais bem capacitados tecnicamente para o cumprimento de suas atribuições. No entanto, como a percepção consiste em dados subjetivos, há a necessidade de uma pesquisa futura que compare os dados do ano de 2020 com os anos subsequentes, a fim de confirmar de forma objetiva a evolução das capacidades operativas dos GAC, por meio do uso do SIMAF.

A quarta pergunta versou sobre a percepção da tropa com relação ao desenvolvimento da autoconfiança nas técnicas praticadas com vistas à realização do tiro real. Para a maioria dos militares adestrados, o simulador aumentou a autoconfiança da tropa para o tiro real de maneira bastante expressiva, conforme se pode observar no Gráfico 3 a seguir:

Gráfico 3: O simulador no desenvolvimento da autoconfiança pela tropa para a execução do tiro real



Fonte: BRASIL, 2020b

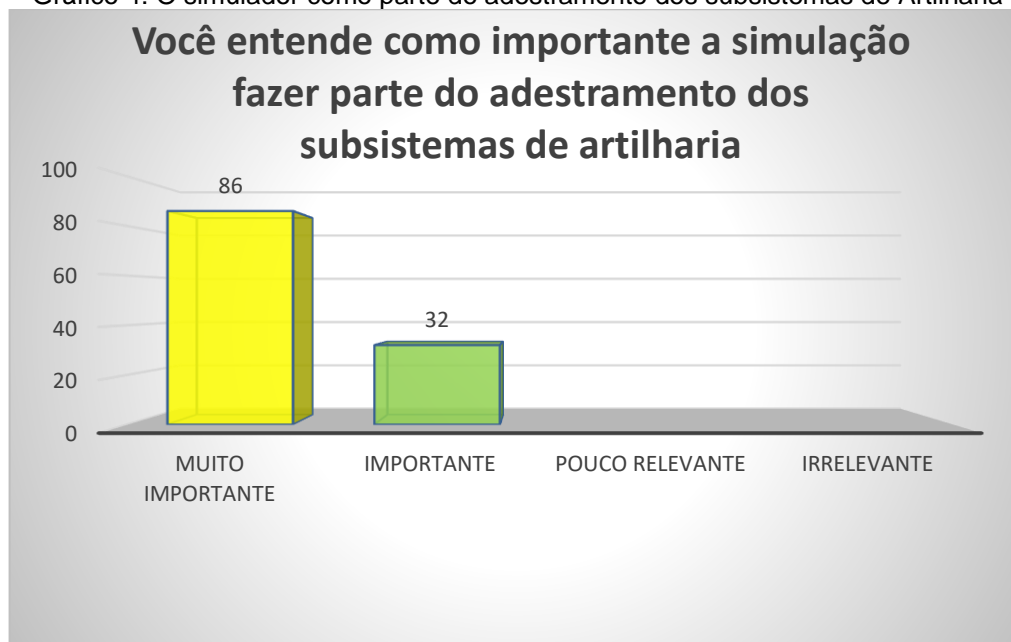
Pode-se observar que o aumento da autoconfiança foi percebido por todos os militares que responderam à pesquisa, atestando a importância do sistema de simulação para o desenvolvimento de capacidades operativas; nesse caso, no aspecto atitudinal da tropa adestrada, para a execução do tiro real. Esse aspecto corrobora a pesquisa realizada por Brathwaite (2019) que afirma o impacto positivo do exercício de simulação no incremento da autoconfiança da tropa.

No tocante à questão número 5, avalia-se a importância da simulação como parte do adestramento da tropa de Artilharia. Para a totalidade dos entrevistados (118 militares), a simulação é importante ou muito importante para o adestramento da tropa. Tal assertiva confirma o entendimento de que os SIMAF devem participar dessa fase do preparo da tropa, uma vez que contribuem para alavancar as capacidades da Artilharia de Campanha na execução do apoio de fogo, particularmente no que tange ao adestramento, aspecto este ressaltado pelo instrutor-chefe da Seç Sml/AMAN em sua entrevista.

Segundo o entrevistado, os exercícios de simulação têm sido ferramentas imprescindíveis para que os GAC voltem seus esforços para o preparo da tropa, na medida em que a oportunidade de realizar um exercício no SIMAF permite o resgate da mentalidade de se cumprir na plenitude o PAB SU e U. Ademais, o entrevistado menciona que o simulador tem sido um instrumento muito útil no processo de certificação, ao qual os GAC das FORPRON vêm sendo submetidos (BRASIL, 2019b),

revelando que o SIMAF pode ser de grande utilidade no contexto do SISPRON, pois contribui para impulsionar a qualidade do adestramento. O gráfico 4 sintetiza as informações concernentes à pergunta 5:

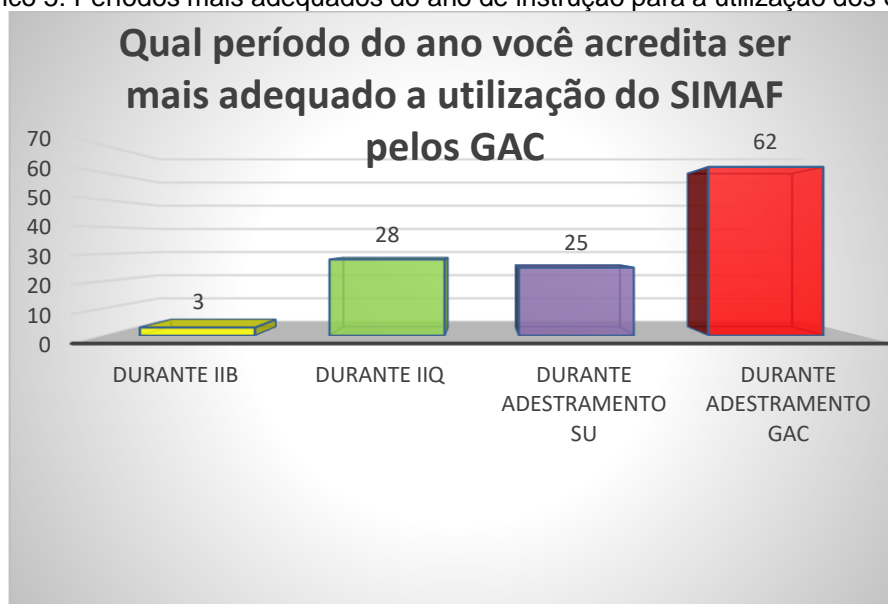
Gráfico 4: O simulador como parte do adestramento dos subsistemas de Artilharia



Fonte: BRASIL, 2020b

Quanto à pergunta de número 6, busca-se reunir a opinião da tropa adestrada sobre o melhor momento do ano para a passagem das Unidades no simulador. A maioria entende que o período de adestramento seja o mais adequado. No entanto, uma parcela significativa acredita que a ida da OM no SIMAF durante a IIQ seja o mais conveniente, como se observa no gráfico 5.

Gráfico 5: Períodos mais adequados do ano de instrução para a utilização dos SIMAF



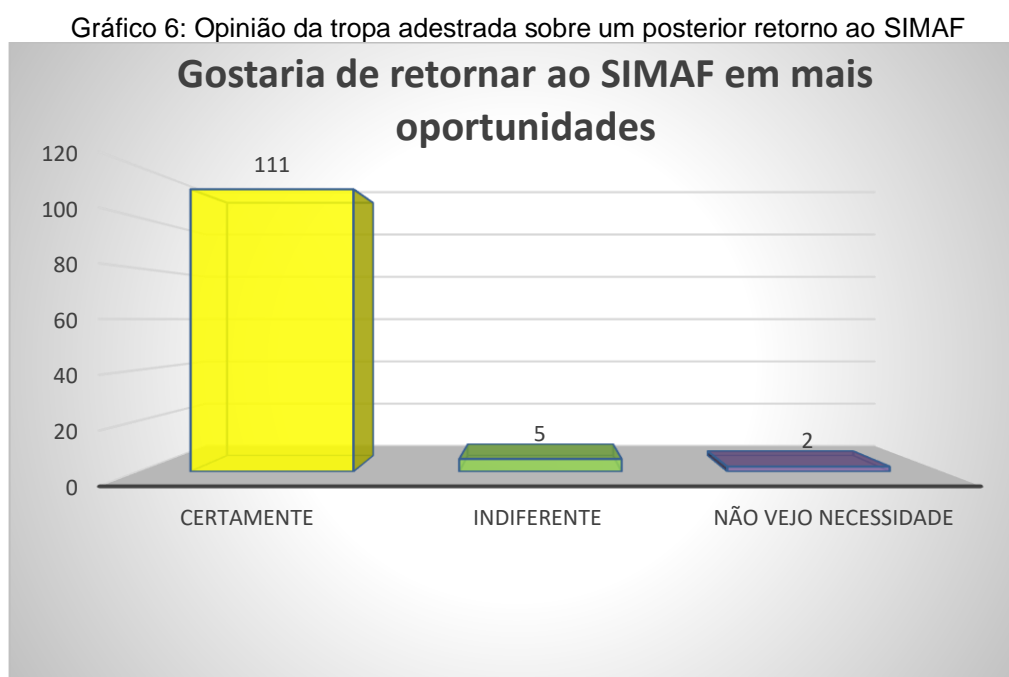
Fonte: BRASIL, 2020b

Isso demonstra que o emprego do simulador pode se prestar a duas finalidades, de forma bastante eficaz: avaliar capacidades (no caso da validação do adestramento) e como meio auxiliar de instrução (seja na IIQ ou no adestramento). O ideal seria que os simuladores se prestassem a ambas as finalidades. Entretanto, a quantidade de OM que passam nos SIMAF anualmente, bem como a carga horária de utilização do simulador pelos estabelecimentos de ensino, inviabiliza o uso do sistema nos dois períodos de instrução no ano. Como resultado, o escalão superior tem que optar por qual finalidade pretende priorizar. Atualmente, o COTER entende que o simulador de apoio de fogo deve buscar a avaliação de capacidades operativas no adestramento, sendo a instrução uma atribuição dos comandantes de fração, conforme preconiza o SIMEB (BRASIL, 2018b).

Isso não significa que o uso do sistema para validar o adestramento não contribua para o desenvolvimento de capacidades operativas. O Cap Butschkau, ex-instrutor do SIMAF/AMAN e um dos especialistas entrevistados, defende a atual metodologia empregada nos exercícios e afirma que ela contribui para o adestramento, “na medida em que seu ‘poder de arrasto’ impele as OM Art a aumentar a qualidade de suas instruções de qualificação, ministrando e atingindo objetivos que vão além do trivial”. Nesse sentido, observa-se que o próprio grau de complexidade dos exercícios já contribui, por si só, para o aprimoramento dessas capacidades da tropa. Mas o foco dado nos exercícios de simulação não é na repetição de

procedimentos (como ocorreria se o SIMAF fosse usado para incrementar a IIQ), mas sim na validação do objetivo a ser avaliado. Por essas razões supracitadas é que os exercícios de simulação privilegiam o treinamento integrado, em detrimento do treinamento por subsistemas isoladamente, já que se entende que esse último será realizado no âmbito da OM.

Já a pergunta 7 apura se, segundo a opinião da tropa, seria oportuno um retorno ao SIMAF em outros exercícios de simulação. O gráfico 6 mostra que a maior parte dos entrevistados certamente voltaria ao SIMAF, o que demonstra a importância e a utilidade do simulador para o aprimoramento das capacidades operativas de apoio de fogo. Todavia, 07 (sete) entrevistados revelaram-se indiferentes a um posterior retorno ao simulador ou ainda não viram a necessidade de participarem do exercício. É provável que esses entrevistados fizessem parte de subsistemas pouco exigidos nos exercícios como a logística e a topografia. Tal fator, ainda que retrate a opinião de uma minoria, pode ser considerado no aprimoramento dos exercícios no simulador, a fim de que se contemplem, na medida do possível, esses subsistemas menos empregados na simulação. Ademais, a realização de pesquisas de opinião futuras, especificando o subsistema a que pertence o entrevistado, pode contribuir para uma melhor avaliação da pergunta em questão. A seguir, o gráfico 6 sintetiza as opiniões dos entrevistados acerca da pergunta 7:



Fonte: BRASIL, 2020b

Dessa maneira, pode-se atestar que, segundo as percepções dos entrevistados e da tropa adestrada, o SIMAF é uma ferramenta bastante significativa para o desenvolvimento das capacidades operativas exigidas para o apoio de fogo de Artilharia de Campanha. Em linhas gerais, para os entrevistados, essa contribuição do sistema de simulação é percebida tanto na área cognitiva, pelo aprimoramento técnico-profissional dos militares adestrados, como na área atitudinal, por meio do incremento na autoconfiança da tropa para a execução do tiro real, após o exercício de simulação. Contudo, observou-se, na discussão dos resultados acima expostos, que investigações futuras que abranjam anos posteriores a 2020 podem contribuir para o levantamento de informações quantitativas e objetivas acerca da percepção dos militares adestrados no simulador.

### 6.3 RELAÇÃO ENTRE A METODOLOGIA DE SIMULAÇÃO E O APRIMORAMENTO DE CAPACIDADES OPERATIVAS

Essa relação foi verificada com base na análise documental dos relatórios de final de exercício encaminhados ao COTER ao término de cada exercício de simulação virtual no ano de 2020. Esses relatórios sintetizam as informações contidas nas fichas de avaliação dos observadores, controladores e avaliadores (OCA) em cada subsistema adestrado no simulador, bem como reúnem inferências da equipe de instrução do SIMAF no decorrer do exercício.

Considerando que os GAC componentes da FORPRON vinculados ao SIMAF Sul foram retirados da amostra, por razões já apresentadas, os relatórios usados como referência para analisar o aprimoramento das capacidades operativas foram os do 8º GAC Pqdt, do 20º GAC L, do 7º GAC e do 31º GAC (Es). Todos esses Grupos foram submetidos à metodologia apresentada no capítulo 5 e a avaliação do nível de adestramento dos GAC foi consolidada em fichas de avaliação, concebidas em conjunto pelos SIMAF Resende e Sul, devidamente alinhadas com o PPA-ART. O 8º GAC Pqdt compareceu ao SIMAF Resende entre os dias 25 e 29 de maio de 2020 e foi o primeiro Grupo submetido à nova metodologia de simulação virtual. O efetivo do Grupo seguiu o mínimo previsto para a aplicação do exercício e totalizou 157 (cento e cinquenta e sete) militares (BRASIL, 2020c).

Segundo o relatório, o Grupo atingiu o padrão mínimo em todos os objetivos de adestramento previstos no PPA-ART. A conclusão emitida naquele documento ainda

relata que o simulador permitiu a prática de técnicas de tiro que, atualmente, não são realizadas com munição real, com destaque para o emprego de espoleta tempo variável (EVT), granadas fumígenas, tiros em localidade e espoletas tempo (E Te). Ademais, o condicionamento de PMS técnicos às imposições táticas apurou a tomada de decisão dos militares do Grupo na execução dos fogos (BRASIL, 2020c). Tais aspectos, por si só, já materializam a contribuição do simulador para a melhoria das capacidades do GAC.

No entanto, algumas recomendações foram emitidas, como oportunidades de melhoria para o incremento das capacidades operativas do Grupo, conforme o Quadro 8, a seguir:

Quadro 8: Recomendações ao 8º GAC Pqdt para o incremento do adestramento

<b>Recomendações ao 8º GAC Pqdt</b>
Instruções de reforço na central de tiro sobre os assuntos Regulação de Precisão (OA 110.01 e OA 120.02) e TSZ (OA 120.03 e OA 110.02)
Integração dos subsistemas ainda durante a instrução preliminar na OM
Reforço na instrução dos militares pertencentes ao subsistema Comunicações, com ênfase nas diretrizes previstas no manual C 11-6 (As comunicações da Artilharia de Campanha)
Adestrar cabos e soldados das turmas de topografia do GAC na parte de observação e busca de alvos, a fim de possibilitar a constituição de equipes de apoio de fogo, com um maior número de observadores, que possam ser distribuídas aos elementos de manobra.

Fonte: BRASIL, 2020c

Desse modo, verifica-se que, no exercício do 8º GAC Pqdt, a metodologia descrita neste trabalho contribuiu de forma significativa para o aprimoramento das capacidades operativas do Grupo. A prática de técnicas pouco usuais com munição real e o alto grau de complexidade do exercício, em que se alia técnica à tática, são fatores que se sobressaíram como imprescindíveis para o desenvolvimento dessas capacidades de apoio de fogo (BRASIL, 2020c).

O 20º GAC L, sediado em Barueri/SP, participou do exercício no SIMAF Resende entre 27 e 31 de julho de 2020, e conduziu para a atividade 144 (cento e quarenta e quatro) militares, em cumprimento ao previsto na metodologia de simulação preconizada (BRASIL, 2020d).

Com base no relatório de término de exercício, assim como o Grupo paraquedista, o 20º GAC L atingiu, com aproveitamento, os padrões mínimos previstos em cada objetivo de adestramento. Como pontos fortes levantados, ressaltam-se a precisão na locação de alvos pelos observadores, a precisão nos trabalhos de prancheta, a atenção às medidas de coordenação de apoio de fogo, o

controle cerrado de munição e a meticulosidade no planejamento logístico do Grupo. Segundo o relatório, esses aspectos foram bastante aperfeiçoados ao longo do exercício (BRASIL, 2020d), representando uma melhora expressiva nas capacidades operativas do GAC.

Por outro lado, algumas oportunidades de melhoria foram listadas, a saber: pouco detalhamento na descrição dos alvos pelos observadores, falhas na execução de tiros previstos (não houve planejamento de tiros fumígenos na preparação e houve janelas de tempo sem disparos pelo GAC), dificuldades em corrigir tiros em áreas de alta declividade (correção em altura) e a advertência de “TIRO PRÓXIMO” pelo observador quando o alvo estiver a menos de 600m de sua posição (BRASIL, 2020d). Para minimizar esses óbices, algumas ações foram recomendadas no relatório, as quais são resumidas no Quadro 9, a seguir:

Quadro 9: Recomendações ao 20º GAC L para o incremento do adestramento

<b>Recomendações ao 20º GAC L</b>
Instruções de reforço na central de tiro sobre os assuntos Regulação de Precisão (OA 110.01 e OA 120.02) e TSZ (OA 120.03 e OA 110.02)
Integração dos subsistemas ainda durante a instrução preliminar na OM
Reforço na instrução dos militares pertencentes ao subsistema Comunicações, com ênfase nas diretrizes previstas no manual C 11-6 (As comunicações da Artilharia de Campanha)
Adestrar cabos e soldados das turmas de topografia do GAC na parte de observação e busca de alvos, a fim de possibilitar a constituição de equipes de apoio de fogo, com um maior número de observadores, que possam ser distribuídas aos elementos de manobra.

Fonte: BRASIL, 2020d

Em que pesem as oportunidades de melhoria observadas, afirma-se no relatório que os objetivos de adestramento foram atingidos além dos padrões mínimos impostos no PPA-ART. Mais uma vez, a realização de técnicas de tiro pouco empregadas no tiro real permitiu essa melhoria nos padrões de adestramento do Grupo (BRASIL, 2020d), demonstrando que a simulação virtual oferece um leque bastante amplo de possibilidades para o treinamento da tropa.

Por sua vez, o 7º GAC, situado em Olinda/PE, compareceu ao SIMAF Resende entre 24 e 28 de agosto de 2020 e conduziu para o exercício o efetivo de 41 (quarenta e um) militares, número bastante distinto dos GAC anteriormente mencionados (BRASIL, 2020e).

Essa discrepância nos efetivos pode ser explicada por dois fatores: a distância entre o GAC e o SIMAF, que impossibilita o deslocamento de grandes efetivos para Resende/RJ, devido aos custos da logística; e o fato de o 7º GAC ser um Grupo a 02



baterias de obuses (Bia O), o que, segundo a metodologia, justifica o deslocamento de apenas 01 Bia O para o exercício. Nesse caso, são incluídas outras Unidades de Tiro no simulador virtual, a fim de permitir à Central de Tiro do Grupo o adestramento com emprego de mais de uma Bia O (BRASIL, 2020a).

Ainda que tenha havido diferenças no quantitativo de pessoal do GAC de Olinda/PE, a metodologia foi aplicada de forma eficaz, pois os objetivos de adestramento previstos foram trabalhados em sua plenitude, seja no PAB SU, seja no nível Unidade, de forma similar aos Grupos anteriores.

Conforme o relatório, os objetivos de adestramento foram atingidos com aproveitamento, com incremento significativo do nível de adestramento dos quadros do Grupo (BRASIL, 2020e). No relatório, atribuiu-se a esse aumento das capacidades operativas do GAC alguns pontos fortes do exercício, os quais estão listados no Quadro 10 a seguir:

Quadro 10: Pontos fortes do exercício do 7º GAC que contribuíram para melhoria do adestramento

<b>Pontos fortes vinculados à melhoria das capacidades do 7º GAC</b>
PMS voltados para a análise de alvos e coordenação de fogos na Central de Tiro do GAC
Realização de tiros com munições fumígenas e iluminativas
PMS voltados para a Central de Tiro de Bateria
Representação do planejamento de fogos “top-down” com recebimento de relatórios de SARP do escalão superior
PMS com emprego de fogos no interior de localidade, com alvos a menos de 600 metros do observador
Realização de missões de tiro de Grupo, com emprego simultâneo de mais de uma Unidade de Tiro

Fonte: BRASIL, 2020e

Embora essas atividades listadas como pontos fortes façam parte da IIQ, a restrição de munição real, as próprias limitações de ambiente (como no caso dos fogos em localidade) e as restrições logísticas que, muitas vezes, impedem o deslocamento de mais de uma Bateria de Obuses para o terreno são fatores que limitam o desenvolvimento de capacidades não só no 7º GAC, mas na maioria dos Grupos do país. Nesse sentido, a realização de PMS nos SIMAF que contemplem essas possibilidades contribui sobremaneira para o aprimoramento dessas capacidades operativas do apoio de fogo.

Já o 31º GAC (Es), orgânico da GUEs/9ª Bda Inf Mtz, participou do exercício de simulação virtual no SIMAF da AMAN entre 26 e 30 de outubro de 2020. Para tal, compareceu ao simulador com um efetivo de 77 (setenta e sete) militares, compondo uma Bateria de Obuses e um Estado-Maior de Grupo reduzido (BRASIL, 2020f). Ainda que seja um Grupo composto por três Baterias de Obuses, somente 01 SU

compareceu ao exercício, tendo em vista outras missões em que o GAC estava envolvido naquele mesmo período, o que impossibilitou a ida de um efetivo maior para a atividade. Nesse sentido, seguiu-se a mesma lógica adotada para os GAC tipo II, à semelhança do 7º GAC, o que não comprometeu o exercício.

Outra restrição ocorrida no exercício, segundo o relatório, foi que um dos objetivos de adestramento (OA Art 110.04 – regulação por levantamento do ponto médio (Regl Lev P Me) não foi alvo de avaliação, uma vez que o Grupo teve que retrair para o Rio de Janeiro/RJ antes do previsto para o término da atividade, por razões de acionamento da Brigada (BRASIL, 2020f).

No entanto, os demais 09 (nove) objetivos de adestramento do PAB SU e U foram plenamente trabalhados ao longo da semana de exercício. Para permitir ao Grupo o adestramento em missões simultâneas com mais de uma Bia O, principalmente no PAB U, foram incluídas no sistema mais 02 (duas) Bia O virtuais, possibilitando à Central de Tiro do Grupo a realização de trabalhos como órgão de coordenação do apoio de fogo.

Ao final do exercício, o Grupo atingiu os 09 (nove) objetivos de adestramento, conforme descrito no relatório do SIMAF Resende, acarretando o aumento expressivo do nível de adestramento da tropa (BRASIL, 2020f). Os principais aspectos que contribuíram com esse incremento nas capacidades operativas do 31º GAC (Es), segundo o relatório, praticamente coincidem com os relacionados no Quadro 10, atestando que o uso adequado das possibilidades do simulador propicia um salto de qualidade significativo no treinamento da tropa, na medida em que proporciona ao Grupo uma ampla gama de problemas militares simulados (PMS) com a aplicação de diferentes técnicas, por vezes pouco praticadas na execução do tiro real.

Desse modo, infere-se que a metodologia de simulação aplicada no ano de 2020 no SIMAF Resende gerou um incremento significativo nas capacidades operativas dos Grupos de Artilharia de Campanha componentes da amostra, mesmo com os GAC que tiveram algumas dificuldades ou restrições, como foi o caso do 7º GAC e do 31º GAC (Es).

Constata-se que a referida metodologia, além de proporcionar pontos fortes para essa melhoria nos padrões de adestramento, permitiu também a emissão de diversas recomendações aos GAC, com vistas a corrigir erros técnicos observados e com o intuito de consolidar o desenvolvimento de suas capacidades operativas.

Por outro lado, nos relatórios, não foi observada nenhuma medição objetiva de desempenho nos subsistemas que pudesse atestar de forma quantitativa a melhoria das capacidades operativas dos GAC. As fichas de avaliação apenas contemplam um “checklist” procedimental, em que se verifica o atingimento (ou não) dos aspectos concernentes a cada objetivo de adestramento. Sendo assim, a constatação do incremento das capacidades operativas dos GAC, por meio da simulação virtual no SIMAF, baseou-se sobretudo em interpretações da equipe de instrução do SIMAF das observações contidas nas fichas de avaliação.

Entende-se, todavia, que esse limitador não invalida a pesquisa, pois outros estudos, como os de Amorim (2019) e Brathwaite (2019), acerca de metodologias de simulação aplicadas antes de 2020 pelos SIMAF, evidenciam também que a simulação virtual gera contribuições para o adestramento. Mas as limitações da presente pesquisa mostram que outros estudos quantitativos se fazem necessários, para que se verifique, mais assertivamente, se a atual metodologia aplicada pelo SIMAF contribui para a evolução das capacidades operativas dos Grupos de Artilharia.

## 7 CONCLUSÃO

A utilização da ferramenta da simulação virtual para subsidiar o adestramento de tropas de Artilharia de Campanha no Exército Brasileiro alinha-se com a tendência atual de emprego da simulação de combate em diversos exércitos no mundo. Nesse contexto, os simuladores possibilitam às Forças o aprimoramento de suas capacidades operativas, mesmo diante de certas restrições conjunturais.

Em síntese, este trabalho constatou que os exercícios de adestramento com uso da simulação virtual nos SIMAF contribuíram de maneira expressiva para o aprimoramento das capacidades operativas do apoio de fogo pelos GAC. A metodologia adotada para a realização desses exercícios em 2020 exerceu um papel significativo para a melhoria dessas capacidades, pois permitiu a adoção de diferentes técnicas de tiro e expôs uma série de oportunidades de melhoria que se consubstanciaram em recomendações e sugestões para o incremento crescente do preparo das frações de Artilharia de Campanha.

Porém, essas inferências foram baseadas, principalmente, em interpretações colhidas nos relatórios de término de exercício e em percepções apresentadas pelos militares entrevistados que participaram dos exercícios de simulação virtual. Nesse sentido, novas pesquisas com abordagens quantitativas se fazem necessárias para complementar as conclusões do presente trabalho.

O emprego da simulação virtual nos SIMAF, como parte do processo de certificação dos Grupos de Artilharia de Campanha, é uma das sugestões defendidas pelo atual Instrutor-chefe da Seção de Simulação da AMAN, pois as contribuições do simulador para a melhoria do preparo das tropas são significativas, aspecto também sinalizado no decorrer da pesquisa. Desse modo, sugere-se uma pesquisa futura acerca da sistematização ou da aplicabilidade dessa metodologia de exercício em simulação virtual no processo de certificação do adestramento dos GAC da Força Terrestre.

Outro tema possível para trabalhos futuros seria o estudo de outros parâmetros que definissem os padrões mínimos a serem atingidos em cada objetivo de adestramento do PPA-ART/1. Conforme foi exposto no decorrer da pesquisa, alguns pré-requisitos estabelecidos na metodologia de exercício foram baseados na experiência das equipes dos SIMAF Resende e Sul e em algumas condicionantes previstas no PPA-ART/1. No entanto, ainda existem detalhes em cada OA Art que

necessitam de maior detalhamento nos parâmetros, para que a avaliação dos objetivos seja mais criteriosa.

A presente pesquisa permitiu, ainda, o registro de diversas medidas que constituem importantes contribuições e recomendações para o desenvolvimento das capacidades operativas de apoio de fogo.

A realização de técnicas de tiro pouco empregadas no tiro real, ao mesmo tempo que se trata de uma recomendação para o incremento do adestramento dos Grupos, consiste também numa contribuição bastante relevante para o preparo da tropa. O TSZ com observação aérea e o fogo cinético em ambiente urbano, por exemplo, são técnicas possíveis de serem praticadas no SIMAF, sem custos de munição ou danos colaterais, e que melhoram substancialmente as capacidades operativas dos GAC.

O condicionamento de problemas militares simulados (PMS) técnicos às imposições táticas nos exercícios de simulação virtual foi mais uma importante contribuição registrada na pesquisa. Essa peculiaridade da metodologia de exercício adotada contribuiu de maneira significativa para o desenvolvimento de capacidades nos GAC, uma vez que adestrou o Estado-Maior dos Grupos na tomada de decisão, fazendo com que seus integrantes avaliassem variáveis técnicas e táticas para o correto emprego dos fogos. Nesse sentido, recomenda-se que a instrução preliminar, na fase de adestramento dos GAC, busque aliar os aspectos táticos e técnicos, a fim de impulsionar o treinamento da tropa, posto que foi uma iniciativa que se mostrou bastante positiva.

A busca por alinhamento de procedimentos entre ambos os SIMAF é também algo altamente recomendável na atual conjuntura de certificação de tropas vivenciada no Exército Brasileiro. Nesse contexto, a proposição de uma metodologia de exercício por integrantes da AMAN e do CA-Sul foi uma contribuição bastante positiva para o aprimoramento das capacidades operativas dos GAC, pois, ainda que o SIMAF Sul não tenha aplicado o método na sua plenitude, a padronização de procedimentos passou a ser um objetivo comum a ser atingido. Em consequência, essa iniciativa pode gerar reflexos marcantes para o nivelamento dos padrões de adestramento dos Grupos de Artilharia de tubo em todo o país.

Outra contribuição evidenciada foi o aumento da motivação dos quadros com a melhoria dos padrões de adestramento. Ao participarem de um exercício de relativa complexidade técnica, os integrantes dos GAC passaram a se sentir mais

autoconfiantes para a execução do tiro com munição real, revelando que a metodologia exerceu uma influência positiva no desenvolvimento atitudinal da tropa adestrada, conforme atestado pelas pesquisas de opinião analisadas.

O emprego de mais de uma Bateria de Obuses no decorrer do exercício simulado contribuiu também de maneira bastante expressiva para melhorar o nível de adestramento dos Grupos. Com as restrições logísticas de combustível e de munição, grande parte dos GAC passou anos enviando apenas uma Bia O para a execução do tiro real nos campos de instrução. Com o passar do tempo, isso prejudicou sobremaneira o adestramento dos EM dos GAC na coordenação de fogos e na condução de missões de tiro simultâneas, já que a Central de Tiro do Grupo tinha apenas uma Unidade de Tiro (01 Bia O) desdobrada no terreno para a execução do tiro. Sendo assim, o resgate dessa capacidade pelos SIMAF foi altamente positivo para o preparo do EM, pois contribuiu significativamente com o adestramento do Comando dos GAC.

Desse modo, é incontroverso que a simulação virtual é um instrumento que pode servir ao aprimoramento das capacidades operativas da Força Terrestre, principalmente no que concerne ao apoio de fogo. Esse aperfeiçoamento dependerá sobretudo de uma metodização do uso da simulação para este fim e, nesse sentido, percebe-se que os SIMAF têm muito a contribuir com o desenvolvimento de metodologias que permitam mensurar o incremento do adestramento das tropas de Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, R. L. B. C. **Simulação virtual**: sua contribuição na geração de capacidade para Força Terrestre. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2019.

BRASIL. Exército. Academia Militar das Agulhas Negras. **Ordem de Instrução nº 005 – Seção de Simulação**. Resende, 21 abr. 2020a.

BRASIL. Exército. Academia Militar das Agulhas Negras. **Pesquisa de opinião relativa aos exercícios de simulação virtual no SIMAF**. Resende, 2020b.

BRASIL. Exército. Academia Militar das Agulhas Negras. **Relatório final de exercício de adestramento em simulador virtual de apoio de fogo do 8º GAC Pqdt**. Resende, 2020c.

BRASIL. Exército. Academia Militar das Agulhas Negras. **Relatório final de exercício de adestramento em simulador virtual de apoio de fogo do 20º GAC L**. Resende, 2020d.

BRASIL. Exército. Academia Militar das Agulhas Negras. **Relatório final de exercício de adestramento em simulador virtual de apoio de fogo do 7º GAC**. Resende, 2020e.

BRASIL. Exército. Academia Militar das Agulhas Negras. **Relatório final de exercício de adestramento em simulador virtual de apoio de fogo do 31º GAC (Es)**. Resende, 2020f.

BRASIL. Exército. Centro de Comunicação Social. Projeto Simulador de Apoio de Fogo: SIMAF. **Revista Verde-Oliva**, Brasília, ano XLIII, n. 232, jun. 2016a, ISSN 2178-1265.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **EB70-P-11.001**: Programa de Instrução Militar 2017. Brasília, 2016b.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **EB70-P-11.001**: Programa de Instrução Militar 2018. Brasília, 2017.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **EB70-P-11.001**: Programa de Instrução Militar 2019. Brasília, 2018a.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **EB70-P-11.001**: Programa de Instrução Militar 2020/2021. Brasília, 2019a.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **EB70-P-11.023**: Programa-padrão de instrução de qualificação do cabo e do soldado de Artilharia. 1. ed. Brasília, 2020g.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Portaria nº 219 – COTER, de 13 de novembro de 2019** (Aprova a Diretriz Organizadora do Sistema de

Prontidão Operacional da Força Terrestre (SISPRON) e dá outra providência). Brasília, 2019b.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **PPA-ART/1**: adestramento básico nas unidades de Artilharia de Campanha. 2. ed. Brasília, 2005.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Sistema de Instrução Militar do Exército Brasileiro (SIMEB)**. Brasília, 2018b.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Concepção estratégica do Exército**. Brasília, 2019c.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **EB20-C-07.001**: catálogo de capacidades do Exército 2015-2035. Brasília, 2013.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **EB10-P-01.007**: Plano estratégico do Exército 2020-2023. Brasília, 2019d.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **EB20-MF-10.102**: doutrina militar terrestre. 2. ed. Brasília, 2019e.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Portaria nº 055 – EME, de 27 de março de 2014** (Aprova a Diretriz para o Funcionamento do Sistema de Simulação do Exército – SSEB – EB20-D-10.016). Brasília, 2014.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Processo de transformação do Exército**. 3. ed. Brasília, 2010.

BRASIL. Exército. **PROFORÇA**: projeto de força do Exército Brasileiro 2030. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, 2020h.

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**. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2019.

CAMPOS, Márcio T. **A guerra das Falklands/Malvinas e suas repercussões no Exército Brasileiro**. 246 f. Tese (Doutorado em Ciência Política) - Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2011.

CORRÊA, F. G. Planejamento baseado em capacidades e transformação da Defesa: desafios e oportunidades do Exército Brasileiro. **Artigos estratégicos**, Brasília, v. 8 (1), p. 27-54, jan/jun. 2020, ISSN 2525-7099.

DE GAULLE, Charles. **Por um Exército profissional**. Rio de Janeiro: BIBLIEx; José Olympio, 1996.



HUNTINGTON, Samuel P. **O soldado e o Estado**: teoria e política das relações entre civis e militares. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: BIBLIEx, 2016.

NEUVALD, M. A. B. O processo de reestruturação do Exército alemão. **PADECEME**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 18, p. 12-21, 2017.

SANTOS FILHO, J. F. C. O processo de transformação do Exército sul-coreano. **PADECEME**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 18, p. 22-35, 2017.

TZU, Sun. **A arte da guerra**. Tradução de José Sanz. Rio de Janeiro: Record, 1999.

UNITED STATES. Department of the Army. **2005 Army Modernization Plan**. Washington, 2005.

VEGETIUS. The military institutions of the romans. *In*: PHILLIPS, T. R. (org.). **Roots of strategy**: the 5 greatest military classics of all time. v. 1. Harrisburg: Stackpole Books, 1985.

## APÊNDICE A – FICHA DE ENTREVISTA

Identificação do Entrevistado:

Nome completo:

Posto/Grad.:

A presente entrevista de caráter exploratório constitui-se em um instrumento de pesquisa sobre **A simulação virtual no adestramento dos Grupos de Artilharia de Campanha e sua contribuição para o desenvolvimento de capacidades operativas no Exército Brasileiro**, estudo a ser apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército pelo Maj Art Victor Almeida Pereira, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Defesa Nacional.

A finalidade desta entrevista é levantar informações e opiniões baseadas no conhecimento especializado e na experiência profissional do entrevistado, com vistas a ampliar o entendimento sobre o tema em questão. Como resultado, espera-se que seja possível compreender de que maneira a simulação virtual no adestramento dos GAC influencia o desenvolvimento das capacidades operativas inerentes ao apoio de fogo prestado pela Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro.

1 – Com base na sua experiência profissional, como o Sr. avalia o andamento da instrução de qualificação de Artilharia nas Organizações Militares de Artilharia de Campanha que utilizam o Simulador de Apoio de Fogo (SIMAF)? Justifique

-

2 – O Sr. visualiza óbices ao andamento da instrução individual de qualificação (IIQ) nas Organizações Militares (OM) de Artilharia de Campanha, atualmente? Caso positivo, quais seriam esses óbices, em sua opinião?

-

3 – Que medidas o Sr. visualiza que poderiam incrementar a IIQ nos GAC?

-

4 – Em linhas gerais, como o Sr. considera que os exercícios de simulação virtual têm contribuído para o desenvolvimento de capacidades operativas por parte dos GAC? Justifique.

-

5 – O Sr. acredita que os instrutores do SIMAF poderiam ser empregados como observadores, controladores e avaliadores (OCA) em jogos de guerra e em exercícios de campanha dos GAC, no sentido de apoiarem a avaliação do desenvolvimento de capacidades operativas?

-

6 – Como o Sr. avalia o atual processo de adestramento das OM de Artilharia de Campanha nos SIMAF? Justifique.

-

7 – Se o Sr. tiver comentários adicionais acerca do tema, que possam contribuir para o desenvolvimento da pesquisa, utilize o espaço abaixo.

-