

Criação e Desenvolvimento da Divisão de Simulação: Inovação, Segurança e Impacto Internacional no Treinamento Militar Brasileiro

Creation and Development of the Simulation Division: Innovation, Safety and International Impact on Brazilian Military Training

Autor: George Eduardo de Sousa Lopes

Graduado em Ciências Aplicadas, Ciências Militares - Academia Militar das Agulhas Negras, Resende – RJ

Resumo

Este artigo investiga o impacto da criação e implementação de um Projeto sem precedentes no Brasil, liderado pelo Capitão do Exército George Eduardo de Sousa Lopes, que revolucionou a forma de treinamento das Forças Armadas do Brasil e colocou o Brasil como uma referência regional e internacional em treinamento e preparação para o combate por meio de sistemas de simulação. Inicialmente é apresentada a limitação no treinamento de diversas atividades militares por possuir um alto custo financeiro agregado e como isso poderia ser superado pelo desenvolvimento de um sistema único e revolucionário. São apresentadas as vantagens no uso de técnicas de simulação, seja pelo aumento exponencial da segurança e da capacitação das tropas, ou pela milionária economia gerada para as Forças Armadas e para o Brasil. São relacionados sumariamente os sistemas que integram o sistema de treinamento avançado de simulação, denominado “Divisão de Simulação”. No artigo é apresentada uma pesquisa realizada com membros das Forças Armadas onde é avaliado o impacto revolucionário da aplicação do sistema de simulação e da nova doutrina militar nos treinamentos. Por fim, por meio da pesquisa é possível verificar que os simuladores foram identificados como ferramentas essenciais para o treinamento seguro e eficaz. Além disso, a economia gerada pelos simuladores é da ordem de milhões, e permite ao Brasil direcionar os recursos economizados em outras áreas militares, e assim, fortalecer o sistema de defesa brasileiro.

Palavras-chave: Simuladores, Segurança, Treinamento Militar.

Abstract

This article investigates the impact of the creation and implementation of an unprecedented Project in Brazil, led by Army Captain George Eduardo de Sousa Lopes, which revolutionized the training methods of the Brazilian Armed Forces and established Brazil as a regional and international reference in combat training and preparation through simulation systems. Initially, the article highlights the financial limitations and high costs associated with training various military activities and how this could be overcome by the development of a unique and revolutionary system. It presents the advantages of using simulation techniques, whether through the exponential increase in troop safety and capacity building, or through the millions in savings generated for the Armed Forces and for Brazil. The article briefly lists the systems that comprise the advanced simulation training system, called the "Simulation Division." A survey conducted with members of the Armed Forces is presented, evaluating the revolutionary impact of applying the simulation system and the new military doctrine in training. Finally, through the research, it is possible to verify that the simulators were identified as essential tools for safe and effective training. In addition, the savings generated by the simulators are in the order of millions, allowing Brazil to direct the saved resources to other military areas, and thus, strengthen the Brazilian defense system.

Keywords: Simulators, Safety, Military Training.

Introdução

O presente trabalho tem por finalidade apresentar o Projeto do Centro de Treinamento Avançado denominado de “Divisão de Simulação” e verificar os impactos positivos para as Forças Armadas Brasileiras do Projeto desenvolvido e liderado pelo Capitão George Lopes.

A ideia da criação deste sistema de treinamento avançado tem origem na identificação por parte do Capitão Lopes na deficiência da disponibilidade de equipamentos militares para cumprir todos os planos de treinamento previstos.

Nesse contexto, verificou-se a possibilidade de desenvolvimento de um sistema e uma doutrina pioneiros e sem precedentes na América Latina, com a possibilidade de aumentar exponencialmente as capacidades das Forças Armadas Brasileiras e colocar o Brasil como uma referência em treinamento simulado a nível regional, dentro da América Latina, e uma referência a nível internacional.

Buscou-se primeiramente o levantamento de necessidades e de ideias para o desenvolvimento de tais ferramentas. Após isso, sob a responsabilidade do Capitão Lopes, foram iniciadas as tratativas com empresas internacionais com a capacidade de fornecer equipamentos de alta tecnologia integrada. Diversas reuniões foram realizadas e chegou-se à conclusão dos melhores equipamentos a serem adquiridos e desenvolvidos.

Todas as fases envolveram um esforço e uma resiliência grande por parte dos responsáveis pelo projeto, para que as autoridades fossem convencidas da importância do investimento em tais equipamentos de alto valor integrado. O principal ponto defendido foi que a aplicação de técnicas de simulação e a utilização de simuladores demonstram melhorar o ritmo do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, que os simuladores promovem uma economia de milhões de dólares para o Exército Brasileiro, como pode ser verificado no relatório de Viabilidade Econômica:

A expectativa é que, com a implantação completa da Divisão de Simulação, o Exército venha a economizar anualmente valores superiores a **R\$10.000.000,00 (US\$ 1.800.000,00)** e ao longo de uma projeção de 10 anos os valores economizados são superiores a **R\$ 100.000.000,00 (US\$ 25.341.476,00)**. Essa economia resultará principalmente da substituição parcial dos treinamentos reais por simulações digitais de alta fidelidade, com menores custos operacionais e logísticos. (LOPES, 2019)

As constantes limitações de diversas ordens vivenciadas pela maioria dos Exércitos na atualidade, como limitações de recursos, limitações de pessoal, limitações de material, impõem a necessidade da racionalização e emprego sustentável dos recursos existentes.

Conforme definições de seu melhor emprego (NUNES, 2013, p.9), o uso de modernas tecnologias tem sido cada vez mais empregado, sendo a simulação uma vertente que se mostra cada vez mais viável, pois permite aumento da quantidade e qualidade do ensino, instrução e treino, sem desgastar os equipamentos reais; permitir a aferição do desempenho; permitir colher lições quanto ao emprego de sistemas de armas, unidades e respectivos apoios e o adestramento de Estados-Maiores sem a necessidade de emprego de tropas no terreno, tudo com reduzido custo e tempo de realização de exercícios.

Além do fator financeiro, o emprego de simuladores na atividade militar pode corroborar diretamente no **aumento da segurança dos militares envolvidos**, dado que a um relativo baixo custo, é possível treinar procedimentos essenciais que serão posteriormente utilizados em situações de combate. Sobre isso, é possível citar uma das definições da função do uso de simuladores:

“O principal objetivo da simulação é a **redução dos riscos** associados a uma ação específica, sejam esses riscos financeiros, humanos ou de qualquer natureza.” (NUNES, 2013, p.20)

Por esse motivo, os **meios que aumentam a segurança e favorecem o cumprimento da missão das tropas são valiosos e podem cooperar decisivamente no emprego das tropas.**

Este trabalho busca avaliar o impacto da implementação do Sistema de Treinamento Simulado, denominado de “*Divisão de Simulação*”, e as diretas consequências na segurança, na capacidade e no consequente sucesso das missões realizadas pelo Exército Brasileiro.

Buscamos também apresentar os sistemas avançados de treinamento, bem como o impacto doutrinário gerado após a sua implementação.

1. A importância de um sistema avançado de treinamento simulado militar

Em uma atividade militar, as tropas carecem de alto nível de adestramento (BRASIL, 2016). Atividades como tiro, treinamento de táticas de combate e planejamento de missões precisam ser exaustivamente ensaiadas.

Todos esses treinamentos se realizados com meios reais - aeronave, munição, transporte, diárias e outros, são extremamente caros, o que dificulta e, por vezes, impede a execução dos adestramentos.

2. A identificação do problema e o levantamento de necessidades para atender as demandas

Diante de dificuldades orçamentárias e as limitações para a execução dos treinamentos fundamentais para a prontidão e preparo da tropa, foi realizado um estudo coordenado pelo Capitão George Lopes para definir as necessidades e oportunidades de melhoria do sistema de adestramento, bem como a aquisição de equipamentos que contribuíssem para a melhoria da capacidade operacional do Exército Brasileiro (LOPES, 2019).

As ferramentas disponíveis nos simuladores permitem ao militar se aproximar da realidade, permitindo-lhe associar as ideias teóricas antes da execução da missão.

Neste contexto, os simuladores **têm o potencial necessário para apoiar o treinamento das tropas e conduzi-las no desenvolvimento de habilidades que nortearão o seu emprego aumentando o nível de segurança, corroborando no êxito das ações e reduzindo os acidentes.**

Após um vasto estudo, foram identificadas as seguintes atividades que mais se beneficiariam do sistema de treinamento avançado de simulação: os treinamentos de tiro simulado, com situações reais envolvendo vítimas sob o domínio de sequestradores, os treinamentos envolvendo o emprego de atividades militares com paraquedas, como a navegação, a queda livre, a coordenação entre membros de uma mesma equipe realizando uma infiltração de paraquedas, e diversas outras atividades que compõem esse processo. Além disso, foram identificadas as necessidades de treinamento de lançamento de pessoal simulado, com o terreno real das missões sendo projetado no solo e com a estrutura da aeronave idêntica à utilizada pelas tropas. Além disso, sistemas de treinamento de lançamento de cargas, onde diversos fatores e riscos estão envolvidos. (LOPES, 2018).

Para apoiar o processo de tomada de decisão, foi confeccionado pelo Capitão George Lopes um estudo de viabilidade para a criação deste sistema de simulação, abordando o impacto econômico gerado para o Brasil. Deste estudo ficou comprovado que serão economizados **anualmente valores superiores a R\$10.000.000,00 (US\$ 1.800.000,00)** e ao longo de uma **projeção de 10 anos os valores economizados são superiores a R\$ 100.000.000,00 (US\$ 25.341.476,00)**. Essa economia resultará principalmente da substituição parcial dos treinamentos reais por simulações digitais de alta fidelidade, com menores custos operacionais e logísticos. (LOPES, 2019)

Economia Anual		
Gasto	Economia anual (R\$)	Economia anual (US\$)
Redução em horas de voo	R\$ 3.000.000	US\$ 760.244
Manutenção de aeronaves	R\$ 2.500.000	US\$ 633.537
Gratificações financeiras e suporte logístico	R\$ 2.000.000	US\$ 506.830
Reposição de materiais/equipamentos	R\$ 2.500.000	US\$ 633.537
Economia total	R\$ 10.000.000	US\$ 2.534.148

Figura 1: Projeção da economia gerada pela implementação do Projeto da Divisão de Simulação
Fonte: LOPES, 2018

Economia projetada em 10 anos		
Gasto	Projeção em 10 Anos (R\$)	Projeção em 10 Anos (US\$)
Redução em horas de voo	R\$ 30.000.000	US\$ 7.602.443
Manutenção de aeronaves	R\$ 25.000.000	US\$ 6.335.369
Gratificações financeiras e suporte logístico	R\$ 20.000.000	US\$ 5.068.295
Reposição de materiais/equipamentos	R\$ 25.000.000	US\$ 6.335.369
Economia total	R\$ 100.000.000	US\$ 25.341.476

Figura 2: Projeção da economia gerada pela implementação do Projeto da Divisão de Simulação
Fonte: LOPES, 2018.

3. Desenvolvimento de Doutrina Militar sem precedentes no Brasil

Após pesquisa e implementação do sistema de treinamento, o Capitão George Lopes liderou a criação de uma doutrina inovadora de treinamento simulado. Essa contribuição única na América Latina eleva o Brasil como referência global em preparação para combate, com reconhecimento internacional por seu impacto.

Inovações na Doutrina

Operações Contra-Terrorismo: Simulações focam em resgates com reféns, que usam simuladores de tiro para decisões rápidas em cenários urbanos reais, aprimoram a precisão e reduzem erros fatais.

Treinamentos para Grandes Eventos: Preparação de tropas para eventos como Jogos Olímpicos. Simulação de ameaças em multidões e respostas assimétricas, o que garante segurança máxima.

Operações em Fronteira e Selva: Integra variáveis como terrenos irregulares e condições noturnas em simuladores de navegação para infiltrações seguras em áreas complexas.

Operações de Forças Especiais: Exercícios para tropas de comandos e forças especiais. Incluem quedas livres e lançamentos de cargas, tiro em diversas situações críticas, com treinamento sob pressão e respostas a falhas críticas.

Impactos Revolucionários

Redução de Acidentes: Queda de até 30% em lesões em situações reais, por meio de simulações seguras que permitem repetições sem riscos reais.

Economia de alto impacto: Economias anuais acima de R\$ 10 milhões em voos, manutenção e logística, direcionando recursos para modernizações operacionais.

Influência Internacional: Diversas nações aliadas enviaram delegações para estudar o sistema criado no Brasil em reconhecimento a liderança inovadora e originalidade do projeto.

(LOPES, 2019)

Essa doutrina inovadora demonstra contribuições de grande significado, o que posiciona o Brasil como líder em treinamento militar.

4. Os principais acidentes ocorridos em atividades de tropas especializadas que justificaram a criação do sistema de simulação

O estudo intitulado "**Military Free Fall Training Injuries**" (GLORIOSO, 1999) foi realizado por CPT John E. Glorioso Jr., MC USA, em colaboração com LTC Kenneth B. Batts, MC USA, e SFC William S. Ward, USA. Publicado em 1999 na revista *Military Medicine*, o estudo foi conduzido no renomado centro de formação de saltadores livre militar dos Estados Unidos, John F. Kennedy Special Warfare Center and School, localizado no Yuma Proving Ground, Arizona, com dados coletados também em Fort Bragg, Carolina do Norte. A pesquisa analisou retrospectivamente os tipos, locais e mecanismos de lesões sofridas por paraquedistas militares durante o treinamento de salto livre. Os resultados destacam a ocorrência de fraturas e entorses, com lesões mais frequentes nos membros inferiores, superiores e na coluna vertebral. Este estudo fornece uma visão abrangente sobre as lesões em operações militares de salto livre, e os principais fatores que contribuem para a ocorrência de acidentes.

Segundo o estudo (GLORIOSO, 1999), foram reunidos dados de acidentes de militares realizando atividades de salto em um período de **56 meses**, onde foram avaliadas as variáveis do treinamento, como saltos de dia e de noite, saltos armados e equipados, saltos com equipamento de oxigênio.

Foram identificados **134 paraquedistas com lesões atribuídas ao salto livre militar**, com gravidade do acidente variando entre lesões leves a acidentes fatais. Deste estudo, destaca-se que as lesões por ocasião do pouso na navegação final foram responsáveis por **61,2%** dos acidentes totais.

TABLE III
MECHANISMS OF INJURY

Mechanism	No.	%
Landing	82	61.2
Deployment of canopy	13	9.7
Wind tunnel	13	9.7
Free fall	8	5.9
Open canopy	7	5.2
Ascent to altitude	2	1.5
Exit	2	1.5
Not attributed to training	7	5.2

Figura 3: Resultado das principais fases em que ocorrem acidentes no salto. Destacado em amarelo a fase de pouso.

Fonte: GLORIOSO, 1999, p. 527

Outra variável importante na ocorrência de acidentes (GLORIOSO, 1999) são os saltos realizados em períodos noturnos. Segundo este estudo, **saltos noturnos** são um fator correlacionado a **55%** das lesões nos pousos. Além disso, das situações em que militares fizeram seu pouso em árvores, **64%** foram durante saltos noturnos.

TABLE IV
VARIABLES RELATED TO JUMP INJURY (TOTAL NUMBER OF JUMP INJURIES = 114)

Variable	Percent of Training	No. of Injuries	%
Day	80	64	56
Night	20	50	44
Combat equipment	50	53	46.5
Day		18	34
Night		35	66
Oxygen	20	18	15.8
Day		7	5
Night		17	95

Figura 4: Resultado dos principais fatores que contribuem para o aumento de acidentes
Fonte: GLORIOSO, 1999, p. 527

Conforme a as tabelas apresentadas acima, verifica-se a grande necessidade de treinamentos diários para que os acidentes sejam reduzidos, algo que somente um sistema prático de simulação pode proporcionar. Tais estudos tem o mesmo paralelo para o desenvolvimento de atividades de lançamento de paraquedistas e para o lançamento de cargas, como descrito a seguir:

A simulação oferece exposição a situações perigosas de forma controlada, crucial para construir respostas automáticas e **gerenciar falhas críticas como em lançamentos de paraquedistas ou lançamento de cargas.** (HOGUE, 2008)

Com o pioneirismo do Capitão George Lopes no desenvolvimento da Doutrina de Treinamento Simulado e com a aquisição dos equipamentos necessários, o Exército Brasileiro passou a deter os meios mais avançados no que se refere a adestramentos e preparação dos militares para o combate, sendo um dos únicos países da América Latina a possuir um sistema completo e integrado para o treinamento de todos os militares do Exército Brasileiro, colocando o Brasil como uma referência no cenário internacional com treinamentos que envolvem altíssima tecnologia.

5. Outros desafios enfrentados por tropas especializadas

Segundo o Manual de Campanha Tiro das Armas Portáteis:

Devem ser **executados treinamentos de tiro em seco com os militares** [...], depois, com o restante dos atiradores (BRASIL, 2003).

A doutrina enfatiza em diversos pontos a importância do treinamento prévio a realização de tiro. Diversos estudos apontam para a importância do treinamento de tiro simulado:

Os exercícios de **tiro simulados são gratuitos**. Depois que você aprende a praticar o tiro simulado com segurança, pode treinar sem gastar um centavo com munição. **Combinar exercícios de tiro simulado com tiro real no estande faz com que aquela caixa de munição cara dure mais.** (NUNES, 2020)

É inevitável que o treinamento de tiro simulado gera benefícios para a capacitação técnica e o preparo para as missões. Quanto mais preparada uma tropa está, maiores são as chances de sucesso nas atividades de alto risco realizadas.

6. Os principais meios incluídos no sistema de treinamento militar simulado

A seguir, serão apresentados brevemente os sistemas desenvolvidos e adquiridos sob a coordenação do Capitão George Lopes e como cada um desses equipamentos de altíssima tecnologia agregada compõem a pioneira Doutrina Militar de treinamento que foi originalmente desenvolvida a partir deste novo sistema implementado.

6.1 Simulador virtual de navegação

Dentre os meios de Simulação do Exército Brasileiro, destaca-se o Simulador de Navegação de Paraquedas SOKOL, produzido pela empresa ESIGMA. A seguir, está uma imagem desse simulador de navegação no Projeto da Divisão de Simulação, desenvolvido pelo Capitão George Lopes:

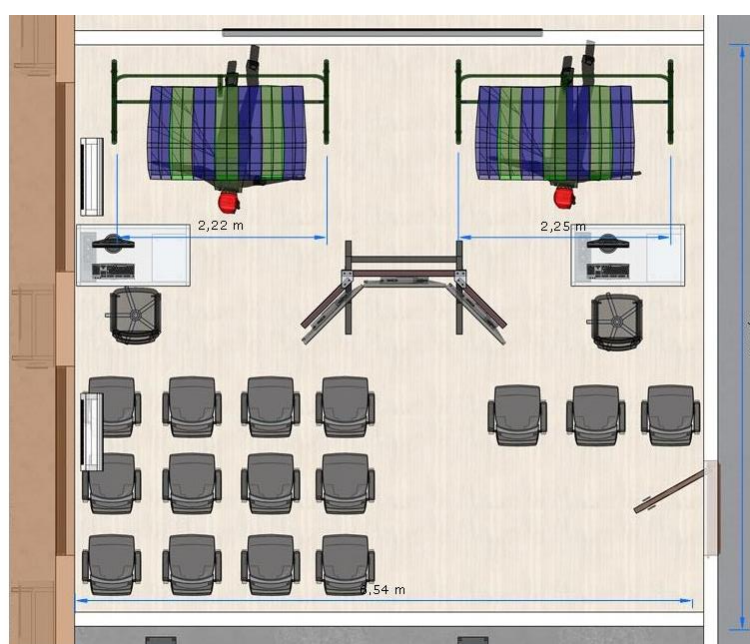


Figura 5 – Projeto na Divisão de Simulação
Fonte: LOPES, 2018

O SOKOL é uma ferramenta nobre, utilizada para treinar e desenvolver várias habilidades necessárias aos saltadores militares. Além disso, permite ao instrutor realizar orientações e correções imediatas, que facilitam o ensino e a aprendizagem.



Figura 6 – Modelo SOKOL
Fonte: <https://www.sokol-sim.com/>

Suas capacidades fazem com que este simulador esteja entre os melhores do mundo, permitindo variações no ambiente virtual para treinar todas as possibilidades durante o salto. Dessa forma, o instrutor pode alterar condições climáticas, como direção e intensidade do vento, ocorrência de precipitações e gerar mau funcionamento do paraquedas, forçando ao militar em formação ou adestramento a tomar uma ação para sanar as panes apresentadas.

1.5 Utilizam-se também os simuladores para o adestramento dos saltadores livres para o pouso em área restrita, navegação com vento forte e a navegação com mais de um saltador, por meio das configurações do simulador. Esse tipo de navegação é comumente utilizado (...) para o adestramento de tropas especiais. (BRASIL, 2016, p.B-1)



Figura 7 – Modelo SKOL
Fonte: <https://www.sokol-sim.com/>

6.2 Simulador de queda livre

O Simulador de Queda Livre (Túnel de Vento) do Exército Brasileiro de origem americana, fabricado pela empresa SKYVENTURE, é o meio mais nobre equipamento de

simulação de queda livre existente no mundo, e que destaca o Brasil como pioneiro no treinamento militar.



Figura 8 – Túnel de vento
Fonte: Lopes, 2018.

Conhecido também como "túnel de vento", este simulador reproduz fielmente as condições de queda livre experimentadas durante o salto de uma aeronave em voo. Sua implementação reduziu os riscos associados ao treinamento de Salto Livre, assim como diminuiu os custos de formação e treinamento, eliminando a necessidade de horas de voo em aeronaves reais.

Além de elevar o nível de preparação do Exército Brasileiro, o Simulador de Queda Livre é utilizado para treinar equipes desportivas do Exército, Marinha e Força Aérea Brasileira, além de diversos militares de nações aliadas que vem para o Brasil para aprender sobre a Doutrina Militar de Treinamento Simulado desenvolvida pelo Capitão George Lopes.

1.1 O Simulador de Queda Livre (SQL) é o **mais completo meio auxiliar de instrução (MAI) mecânico atualmente existente**. Foi adquirido com a finalidade de aperfeiçoar as técnicas e **reduzir os gastos com a formação e o adestramento dos paraquedistas militares do Exército Brasileiro**.

1.2 O Simulador de Queda Livre, também conhecido por Túnel de Vento, destina-se à formação e ao adestramento os militares do Exército Brasileiro.

1.3 O SQL possibilita aos usuários a oportunidade de desenvolverem técnicas e simular procedimentos ligados à prática do salto livre.

Estima-se que 1 (um) minuto de voo no simulador equivalha a um salto a 12.000 pés, com o comandamento do paraquedas a 4.000 pés. (BRASIL, 2022)



Figura 9 – Modelo Túnel de vento
Fonte: LOPES, 2018

6.3 Simulador tiro

Um dos principais meios de treinamento de tiro tático e tiro em equipes. Especialmente desenvolvido para o treinamento de regras de engajamento e situações de extremo risco, onde o militar deve tomar decisões em milésimos de segundos.

Também apresenta um detalhamento das técnicas de tiro aplicada pelo militar, relatando os arcos de movimento milésimos de segundos antes do disparo, permitindo o aprimoramento das técnicas e o feedback imediato pelo instrutor.



Figura 10 – Projeto do simulador de tiro na Divisão de Simulação
Fonte: LOPES, 2018



Figura 11 – Projeto do simulador de tiro na Divisão de Simulação
Fonte: LOPES, 2018



Figura 12 – militar realizando um treinamento de tiro no simulador de tiro
Fonte: EXÉRCITO, 2021

6.4 Simulador Lançamento de Cargas

Compõe o Sistema de treinamento de Simulação da Divisão de Simulação e é o único sistema de simulação da América Latina voltado para a preparação e o lançamento de cargas aéreas. Permite ao militar o treinamento de diversas situações de emergência, possibilitando o treinamento de situações de risco que podem, inclusive, ser responsáveis por causar um grave acidente aéreo. O sistema foi inteiramente desenvolvido dentro do Projeto da Divisão de Simulação sob a liderança do Comandante Lopes.

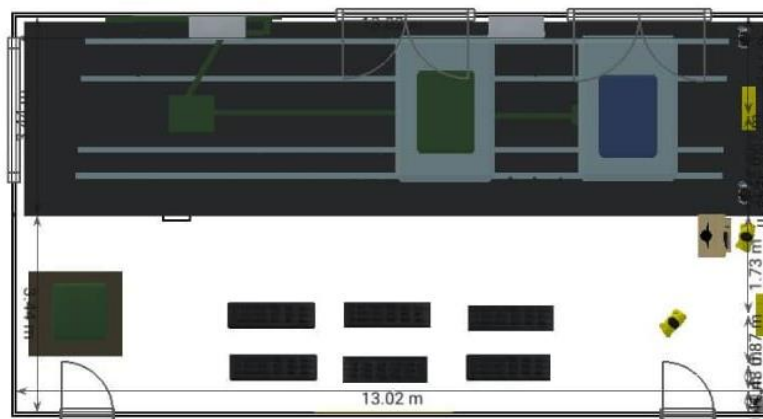


Figura 13 – Projeto do simulador de lançamento de cargas na Divisão de Simulação
Fonte: LOPES, 2018



Figura 14 – Projeto do simulador de lançamento de cargas na Divisão de Simulação
Fonte: LOPES, 2018



Figura 15 – Projeto do simulador de lançamento de cargas na Divisão de Simulação
Fonte: LOPES, 2018

6.5 Simulador Lançamento de Pessoal

Simulador inteiramente desenvolvido no Brasil, dentro do Projeto da Divisão de Simulação, tem capacidades extremamente importantes para o desenvolvimento da atividade de lançamento de pessoal dentro dos mais elevados requisitos de segurança. Possui a possibilidade de simulação do terreno onde serão realizados os saltos, de modo a tornar o mais realista possível a simulação.

Desenvolvido com a carenagem muito similar às aeronaves utilizadas no Brasil, o que favorece a fidelidade entre o treino e a realidade. Capaz de simular diversas emergências a fim de capacitar a tropa para respostas rápidas em situações de perigo iminente.



Figura 16 – Projeto do simulador de lançamento de pessoal na Divisão de Simulação
Fonte: LOPES, 2018



Figura 17 – Projeto do simulador de lançamento de pessoal na Divisão de Simulação
Fonte: LOPES, 2018

7. Impacto da implementação da doutrina de treinamento simulado na segurança dos militares do exército brasileiro

Para a verificação do impacto na segurança dos militares, foi realizada uma pesquisa com os militares formados com o treinamento no Sistema de Treinamento da Divisão de Simulação, envolvendo militares do Exército Brasileiro, Força Aérea, Marinha do Brasil e militares estrangeiros de nações aliadas formados nos cursos do Exército Brasileiro. O impacto gerado por este Projeto na capacitação e na segurança das atividades militares do Exército Brasileiro é sem precedentes. Abaixo alguns dados são apresentados:

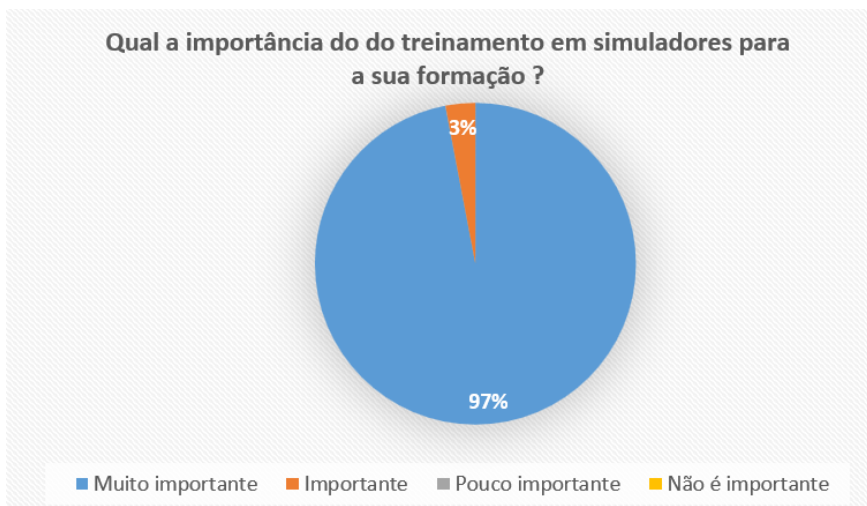


GRÁFICO 1: Respostas para questionamento 1
Fonte: O autor

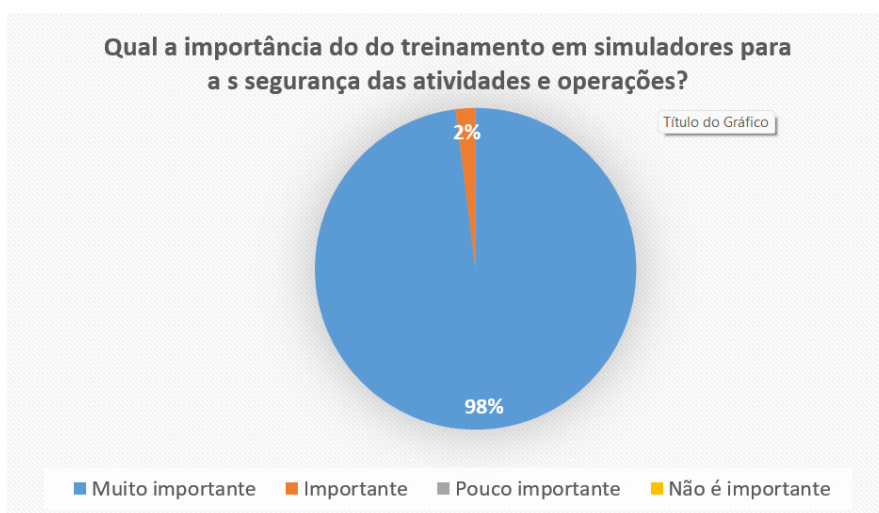


GRÁFICO 2: Respostas para questionamento 2
Fonte: O autor

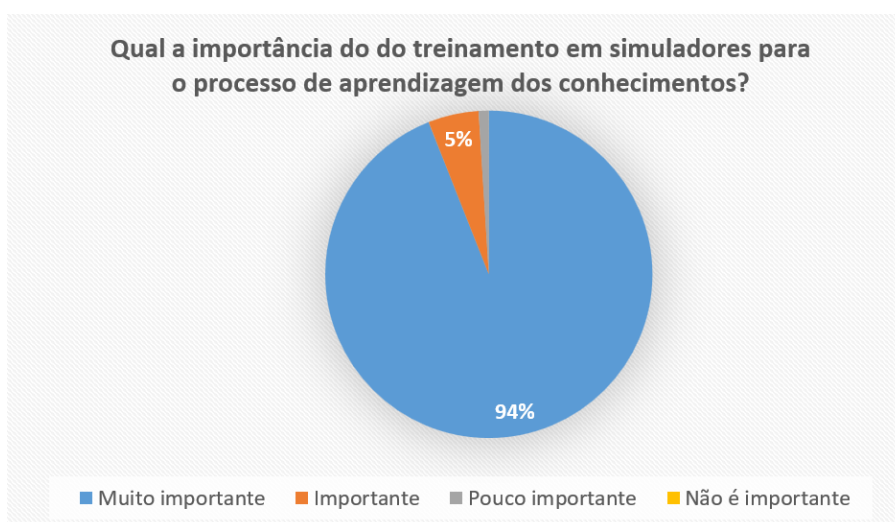


GRÁFICO 3: Respostas para questionamento 3
Fonte: O autor

Com base nos resultados apresentados, verifica-se que a maior parte dos participantes considera de altíssima relevância o emprego do Sistema de Treinamento Simulado no adestramento dos militares. Dentre as respostas, **97% consideram muito importante** o emprego do Sistema.

Quando analisados os efeitos dos adestramentos nos simuladores para o aumento do grau de segurança percebida nos militares, observamos que **98% concordam plenamente** que houve um acréscimo de segurança para as tropas. Ainda, **94% concordam totalmente** que o emprego do sistema de simulação desenvolvido coopera decisivamente no processo de ensino e aprendizagem durante os cursos ministrados.

Conclusão

Em atividades militares, as tropas necessitam de um alto nível de treinamento, já que os militares se expõem a situações de perigo iminente que carecem de uma resposta imediata. (BRASIL, 2016)

Os dados coletados mostram que os **militares do Exército Brasileiro entrevistados concordam que o uso do Sistema de Treinamento Simulado desenvolvido sob a liderança do Capitão George Lopes é essencial para o sucesso das missões.** Esta percepção é corroborada por estudos que demonstram a eficácia dos simuladores na redução de acidentes e no aperfeiçoamento das habilidades dos militares (GLORIOSO, 1999).

Tais dados confirmam o sucesso da implementação de um sistema pioneiro no Brasil, que culminou no conseqüente desenvolvimento de uma doutrina de treinamento própria e altamente eficaz. O desenvolvimento intelectual de uma nova doutrina de treinamento efetiva e os sistemas de simulação de ponta colocaram o Brasil como uma referência no contexto da América Latina, atraindo o interesse de diversas nações aliadas para a implementação de um sistema semelhante em seus países.

Referências

BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual técnico de salto livre**: EB 60 MT34.405. 1a Ed. Ministério da Defesa, Departamento de Educação e Cultura, 2014.

ESTADOS UNIDOS. Exército dos Estados Unidos. **Special Forces: Military Free-Fall Operations**, ATP 3-18.11, 1a Ed. United States Army. Fort Bragg, NC, 2014.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual do Mestre de Salto Livre**, Centro de Instrução Pára-quedista General Penha Brasil, Rio de Janeiro, RJ, 2022.

Wasdin, Howard E. et al, **SEAL Team Six: Memoirs of an Elite Navy SEAL Sniper**, 1º Ed, São Paulo, SP, 2012.

LOPES. **Projeto da construção da divisão de treinamento e simulação do centro de instrução pára-quedista**. Rio de Janeiro, 2018.

LOPES. **Estudo de viabilidade da construção da divisão de treinamento e simulação do centro de instrução pára-quedista**. Rio de Janeiro, 2019.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Operações Aeroterrestres**, EB70-MC-10.217, 1a Ed. Ministério da Defesa. Brasília, DF: Centro de Doutrina do Exército, 2017

NUNES. **A simulação de combate no exército brasileiro e sua Contribuição à operacionalidade da força terrestre**. Trabalho de Conclusão de Curso da Escola Superior de

Guerra, Rio de Janeiro, 2020.

ESIGMA (Simulador SOKOL). Em < <https://www.esigma-systems.com/parachute-training-systems/sokoltm-parachute-training-systems> >

HOGUE. **Segurança e Efetividade Aprimoradas no Treinamento de Paraquedismo e no Desempenho de Missões por meio de Simulação em Realidade Virtual**, Austrália, 2008.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Portal da Educação do Exército. **O Uso de Simuladores no Ensino**. Brasília, DF, 2016. Disponível em <<http://www.portaldeeducacao.eb.mil.br/index.php>>

BRASIL. Exército Brasileiro. **Glossário de termos e expressões para uso no Exército C 20-1**. 3a Ed. Ministério da Defesa. Brasília, DF: Estado Maior do Exército, 2003.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Catálogo de capacidades do Exército: EB 20C-07.001**. Estado Maior do Exército, Brasília: Centro de Doutrina do Exército.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Operações Aeroterrestres**, EB70-MC-10.217, 1a Ed. Ministério da Defesa. Brasília, DF: Centro de Doutrina do Exército, 2017.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual de campanha tiro das armas portáteis**, C 23-1, 1a Ed. Ministério da Defesa. Brasília, DF: Centro de Doutrina do Exército, 2003.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Meteorologia para o aeroterrestre: T 57-280**. 2a Ed. Ministério da Defesa. Brasília, DF: Centro de Doutrina do Exército, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ABNT NBR, **Informação e documentação — Trabalhos acadêmicos — Apresentação**, 3º Ed, São Paulo, SP, 2011.

ESTADOS UNIDOS. FM 90-26: **Airborne Operations**. Washington, DC: Headquarters Department of the Army US, December 1990.

ESTADOS UNIDOS. US Army. **STUDENT TEXT 20-3: Typical American Expressions and Military Terminology for International Officers**. Fort Leavenworth, Kansas, 1992.