



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP INF ALFRED MARQUES DE ALMEIDA

**O EMPREGO DO SIMULADOR VIRTUAL DE NAVEGAÇÃO DE SALTO LIVRE
COMO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM DO CORPO DISCENTE
DAS TROPAS PARAQUEDISTAS**

**Rio de Janeiro
2019**



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP INF ALFRED MARQUES DE ALMEIDA

**O EMPREGO DO SIMULADOR VIRTUAL DE NAVEGAÇÃO DE SALTO LIVRE
COMO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM DO CORPO DISCENTE
DAS TROPAS PARAQUEDISTAS**

Trabalho acadêmico apresentado à
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais,
como requisito para a especialização
em Ciências Militares com ênfase na
Simulação de Combate no Ensino.

Rio de Janeiro

2019



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

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: **Cap Inf ALFRED MARQUES DE ALMEIDA**

Título: O EMPREGO DO SIMULADOR VIRTUAL DE NAVEGAÇÃO DE SALTO LIVRE COMO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM DO CORPO DISCENTE DAS TROPAS PARAQUEDISTAS.

Trabalho Acadêmico, apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção da especialização em Ciências Militares, com ênfase na Simulação de Combate no Ensino, pós-graduação universitária lato sensu.

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

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
JOBEL SANSEVERINO JUNIOR - Maj Cmt Curso e Presidente da Comissão	
CARLOS MAGNO SIQUEIRA CARVALHO - Cap 1º Membro e Orientador	
LEANDRO TAVARES LUIZ – Cap 2º Membro	

ALFRED MARQUES DE ALMEIDA – Cap
Aluno

O EMPREGO DO SIMULADOR VIRTUAL DE NAVEGAÇÃO DE SALTO LIVRE COMO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM DO CORPO DISCENTE DAS TROPAS PARAQUEDISTAS

Alfred Marques de Almeida¹
Carlos Magno Siqueira Carvalho²

RESUMO

O ensino no meio militar vem recebendo implementações, fruto do que foi estabelecido pela Estratégia Nacional de Defesa no ano de 2008, trazendo o que mais de moderno há no mundo para fomentar a qualidade do ensino dos estabelecimentos de ensino bem como a aprendizagem do corpo discente.

O presente artigo tem por objetivo apresentar no campo da simulação virtual, o Simulador Virtual de Navegação que é utilizado pelas tropas paraquedistas, na especialização de seus militares no tocante à atividade de Salto Livre objetivando reduzir custos, proporcionar uma realidade virtual mais próximo do real e principalmente, reduzir os riscos de acidentes nessa atividade de salto.

Essa pesquisa foi baseada nas referências bibliográficas que abordam a simulação virtual nos estabelecimentos de ensino do Exército Brasileiro. Foi feito um questionário para o público alvo possuidor do Estágio de Salto Livre do Centro de Instrução Pára-quedista General Penha Brasil, o que proporcionou uma averiguação da funcionalidade do Simulador Virtual de Navegação dessa escola de paraquedistas mostrando as capacidades, limitações e oportunidades de melhoria dessa ferramenta vem enriquecendo a formação do saltador livre.

Palavras- Chave:

Realidade Virtual. Simulador Virtual de Navegação. Estágio de Salto Livre.

ABSTRACT

Education in the military has been implemented, the result of what was established by the National Defense Strategy in 2008, bringing the most modern in the world to foster the quality of teaching in schools and the learning of faculty.

This article aims to present in the field of virtual simulation, the Virtual Navigation Simulator that is used by skydiving troops, in the specialization of their military regarding the activity of Free Jump aiming to reduce costs, provide a virtual reality closer to the real and mainly, reduce the risk of accidents in this jumping activity.

This research was based on the bibliographical references that approach the virtual simulation in the Brazilian Army educational establishments. A questionnaire was made for the target audience of the Centro de Instrução Pára-quedista General Penha Brasil Free Jump Stage, which provided an investigation of the functionality of the Virtual Navigation Simulator of this parachutist school, showing the capabilities, limitations and opportunities for improvement. This tool has enriched the formation of the free jumper.

Key words:

Virtual reality. Virtual Navigation. Simulator. Free jump stage.

¹ Capitão da Arma de Infantaria da turma de 2009. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2009

² Capitão da Arma de Infantaria da turma de 2006. Pós-graduado em Operações Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (ESAO) em 2015.

1 INTRODUÇÃO

A simulação virtual do combate é uma ferramenta que vem crescendo cada vez mais nos estabelecimentos de ensino das Forças Armadas, por proporcionar ao corpo discente, uma realidade virtual bem semelhante ao que será vivenciado na prática no ambiente real.

A Aviação do Exército é uma referência no tocante a simuladores virtuais, pois os utilizam frequentemente na formação dos seus pilotos de combate, onde os mesmos praticam em cabines de pilotagem virtuais, diversos exercícios do que será executado na prática.

A Academia Militar das Agulhas Negras também já possui um simulador virtual de tiro, onde os Cadetes podem realizar exercícios de treinamento e modelar suas performances como atirador, de forma bem mais dinâmica e econômica, e coroando esse treinamento com o tiro real, que se torna muito mais eficaz do que se não fosse previamente trabalhado no simulador virtual.

“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)

As tropas paraquedistas dos países desenvolvidos têm buscado aproximação do ambiente real por meio dos simuladores virtuais que são facilitadores do processo da aprendizagem durante os primeiros passos do instrução nessa atividade. Simuladores de queda livre e simuladores de navegação de paraquedas de salto livre tem sido alvo de procura dessas tropas para aproximar o militar a essa atividade, deixando-o mais confiante para a prática do salto livre real.

1.4 A utilização dos simuladores é imprescindível para o treinamento da Navegação com o velame aberto a grande altitude, *High Altitude - High Open (HAHO)*, técnica utilizada para percorrer grandes distâncias sem ser Detectado pelas forças adversas. Isto torna o salto livre um dos meios mais importantes de infiltração, sendo utilizado por tropas especiais no mundo todo. (BRASIL, 2016, p.B-1).

1.1 PROBLEMA

A atividade de salto livre é um meio de infiltração de destacamentos operativos em ambientes cujo acesso se dá por meio do Salto Livre Operacional¹. No Exército Brasileiro, as tropas especializadas que realizam esse tipo de atividade são as Forças

¹ Segundo o EB 60-MT-34.405: Manual Técnico de Salto Livre do Exército Brasileiro, 2016, p. 13-2, o Salto Livre Operacional (SLOp) é todo salto realizado por meio de aeronave militar ou não, utilizando-se paraquedas de salto livre, cujo comandamento é feito pelo saltador ou pela fita de abertura, realizado por tropas especializadas, que buscam realizar uma infiltração em uma determinada área.

Especiais, do Comando de Operações Especiais, os Precursores Paraquedistas da Companhia de Precursores Pára-quedista, e os Dobradores de Paraquedas do Batalhão de Dobragem Manutenção de Pára-quedas e Suprimento pelo Ar. Esses dois últimos integram a Brigada de Infantaria Pára-quedista.

O investimento que a Força faz para profissionalizar um militar integrante de um desses destacamentos operativos é muito alto. O seu emprego é algo que é bem peculiar, pondo a segurança sempre em primeiro lugar. Entretanto, é comum encontrar dentre esses especializados, militares que interromperam suas atividades operacionais por terem se acidentados na formação do Estágio Salto Livre ou até mesmo num salto de adestramento após sua formação. Nesse contexto, o que pode ser feito para minorar os acidentes que vem acontecendo com os saltadores livres das tropas paraquedistas do Exército Brasileiro?

1.2 OBJETIVOS

Do exposto e para fins de direcionar a metodologia da pesquisa, foram apresentados os objetivos geral e específicos deste estudo, como se segue.

1.2.1 Objetivo Geral

A Brigada de Infantaria Pára-quedista (Bda Inf Pqdt), por meio do Centro de Instrução Pára-quedista General Penha Brasil (CI Pqdt GPB), viu a necessidade em virtualizar a instrução de Navegação de Paraquedas de Salto Livre, vindo a adquirir, em 2004, o Simulador Virtual de Navegação da fabricante americana *PARASIM*², de modo que os alunos que ingressassem no Estágio de Salto Livre, pudessem treinar por meio de uma realidade virtual, uma navegação com paraquedas de salto livre, antes mesmo da realização do salto.

1.2.2 Objetivo Específico

Para viabilizar a consecução do objetivo geral dessa pesquisa, foram elencados objetivos específicos, abaixo descritos, que favoreceram o encadeamento lógico do raciocínio apresentado nessa pesquisa:

- a) Apresentar os aspectos doutrinários do Salto Livre Operacional;

² Empresa americana fabricante de Simuladores de Navegação Virtual de paraquedas de salto livre. Fonte: <<https://parasim.com/about-us/>> Acesso em 19.06.19 às 16h 10min.

- b) Apresentar a estrutura acadêmica do Estágio de Salto Livre do CI Pqdt GPB;
- c) Apresentar as características do Simulador Virtual de Navegação de Salto Livre da fabricante americana *PARASIM* utilizado pelo CI Pqdt GPB;
- d) Apresentar as características dos mais novos simuladores virtuais de navegação de salto livre disponíveis no mercado;
- e) Apresentar as estatísticas de acidentes em atividades de salto livre antes e depois da aquisição do Simulador Virtual de Navegação de Salto Livre pelo CI Pqdt GPB.

1.3 JUSTIFICATIVAS

Desde que adquirido, o simulador virtual de navegação de paraquedas de salto livre tem sido um facilitador da aprendizagem dos alunos do Estágio de Salto Livre, que é ministrado pelo CI Pqdt GPB aos militares especializados do Exército Brasileiro. Além de contribuir na formação do corpo discente, essa ferramenta vem sendo utilizada na reciclagem de conhecimentos realizada nos simpósios de salto livre, nas readaptações técnicas ou em *Safety Days*³, onde os saltadores livres são submetidos a treinamentos nesse simulador virtual de navegação.

BRASIL (2015) cita alguns aspectos preponderantes para o emprego do simulador virtual:

4.2.3.2.1 A Simulação Virtual substitui sistemas de armas, veículos, aeronaves e outros equipamentos cuja operação exige elevado grau de adestramento, ou envolve riscos e/ou custos elevados para sua operação.

4.2.3.2.2 Sua principal aplicação é no desenvolvimento de técnicas e habilidades individuais que permitam explorar os limites do operador e do equipamento.

4.6.3.2.3 Essa modalidade pode ser integrada tanto em um ambiente virtual comum, possibilitando o adestramento tático de determinada fração, como em exercício com interoperabilidade de sistemas de simulação. (BRASIL, 2015, p.4-2).

Muitos fatores contribuíram para a aquisição desse tipo de simulador. Entretanto, o que mais fomentou a compra desse equipamento foi o fator “segurança”. Quando se inicia na atividade de salto livre, uma das maiores preocupações do saltador é como realizar uma navegação segura e empregar os conhecimentos em caso de pane do paraquedas. Com o simulador virtual de navegação, o aluno realiza saltos simulados em diversos ambientes sob diferentes tipos de eventualidades que lhe são impostas, para avaliar se ele está em condições de realizar um salto real. Isso contribui em muito para

³ Expressão americana que significa o dia da conscientização da segurança, muito utilizada no meio do paraquedismo, onde os integrantes de uma escola de paraquedismo se reúnem para lembrar procedimentos de segurança durante o salto livre. Fonte: <<http://www.cspa.ca/en/safety/safety-day>> Acesso em 22.07.19 às 19h 10min.

a segurança desse militar que, ao realizar o salto propriamente dito, se sente mais confiante e com mais habilidades que foram desenvolvidas nos treinamentos no simulador virtual, diminuindo as possibilidades de realizar uma manobra perigosa.

1.3 Ressalta-se que a utilização do simulador de navegação responde por uma parcela considerável na diminuição da quantidade de incidentes e acidentes com alunos durante os estágios. Da mesma forma, observa-se uma sensível melhoria na precisão dos pousos. Vale lembrar que, atualmente, a navegação é a fase do salto em que ocorre a maior parte dos acidentes graves e fatais. (BRASIL, 2016, p.B-1).

Dessa forma, torna-se nítida a relevância do presente estudo para que o CI Pqdt GPB na formação do saltador livre, bem como as tropas especializadas em salto livre operacional (SLOp) possam incrementar e desenvolver na capacitação do discente ou do militar recém formado, o constante aperfeiçoamento no tocante a navegação de paraquedas de salto livre, utilizando o simulador virtual de navegação.

2 METODOLOGIA

O presente estudo tem por objetivo fornecer subsídios que possibilitem estimular o emprego do Simulador Virtual de Navegação de Paraquedas de Salto Livre na formação dos alunos do Estágio de Salto Livre do CI Pqdt GPB, bem como a utilização dessa ferramenta pelas Organizações Militares que possuam militares especializados na atividade de salto livre durante seus adestramentos.

A pesquisa estará limitada à participação voluntária de oficiais, subtenentes e sargentos da Bda Inf Pqdt e do C Op Esp que cursaram o Estágio de Salto Livre do CI Pqdt GPB.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

A formação dos saltadores livres operacionais do Exército Brasileiro é feita no Centro de Instrução Pára-quedista General Penha Brasil, através do Estágio de Salto Livre, que habilita o paraquedista a realizar infiltração em ambiente cujo acesso se dá por meio do Salto Livre Operacional (SLOp)

O lançamento livre, por requerer áreas de salto de dimensões mais reduzidas e por empregar paraquedas dotados de recursos adicionais de dirigibilidade, permite o desembarque de pequenos efetivos sem as restrições listadas para o lançamento semiautomático. Presta-se para o escalão precursor ou para forças de infiltração com adestramento específico para tal (por exemplo, elementos de forças especiais). (BRASIL, 2017, p. 70)

Participam do Estágio de Salto Livre Oficiais, Subtenentes e Sargentos que possuam o Curso Básico Paraquedista e estejam servindo nas Organizações Militares da Bda Inf Pqdt e do C Op Esp. O Estágio é ministrado pela Seção de Ensino IV- Curso de Salto Livre do CI Pqdt GPB, onde esses militares, durante três semanas, recebem instruções de Técnica de Navegação, Posições de Queda Livre, Paraquedas Instrumentos e Equipamentos e Emergências.

Na primeira semana de instrução, os estagiários recebem todo o conhecimento teórico e já realizam práticas no Simulador Virtual de Navegação, nas equipagens com paraquedas, nos procedimentos a bordo dos “falsos aviões”⁴ e nas avaliações de emergências. Na segunda semana, os estagiários vão para o C Op Esp e realizam prática no Simulador Virtual de Queda Livre, bem como aproveitam o Simulador Virtual de Navegação (SVN) do C Op Esp. Na terceira e última semana do estágio, o Curso de Salto Livre segue para uma área de Salto Livre para realização dos saltos previstos no Programa de Treinamento do Estágio de Salto Livre.

A Bda Inf Pqdt e o C Op Esp possuem quatro equipamentos de simulação virtual da fabricante americana *PARASIM*. Esses equipamentos foram adquiridos em 2004, e em de 2007 já estavam sendo empregados como facilitador da aprendizagem da Instrução de Navegação do Estágio de Salto Livre.



FIGURA 1 – Modelo PARASIM P-2000

Fonte: [http://www. https://parasim.com/products/](http://www.https://parasim.com/products/)

⁴ São “simuladores de saída e de procedimentos na aeronave”. MALICIA, Andre Luiz Russo. O uso do Simulador Virtual de Navegação de Voo como ferramenta de ensino no Estágio de Salto Livre conduzido pelo Centro de Instrução Paraquedista General Penha Brasil. (Trabalho de Conclusão de Curso do Centro de Estudos de Pessoal – CEP), Rio de Janeiro, 2015, p. 35.

Esse SNV, por meio da realidade virtual, faz com que o discente tenha ideia geral do que ele enfrentará no salto real. O ambiente virtual da área de salto pode ser modificado, dando a oportunidade de o instrutor/monitor avaliar o desempenho dos estagiários nas diversas situações que lhes são impostas.

Ainda na navegação virtual, o sistema permite a simulação de problemas – panes – que podem ocorrer num salto real, fazendo com que o aluno tome os procedimentos de emergências adequados para a ocasião, ratificando sua aptidão para essa atividade. Esses simuladores também permitem que sejam alterados a intensidade do vento de maneira que o paraquedista treine a navegação com vento fraco, médio e forte.

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 durante os estágios de Mestre de Salto Livre e para o adestramento de tropas especiais. (BRASIL, 2016, p.B-1).

Os fabricantes dos Simuladores Virtuais de Navegação têm inovado o mercado com equipamentos modernos que mais aproximam o mundo real do virtual. No modelo de simulador P-3000 da fabricante *PARASIM* o paraquedista inicia na posição horizontal, simulando a queda livre. Após a abertura do paraquedas, o militar entra na posição vertical, dando uma ideia mais precisa em relação ao antigo equipamento modelo P-2000, mostrado acima.

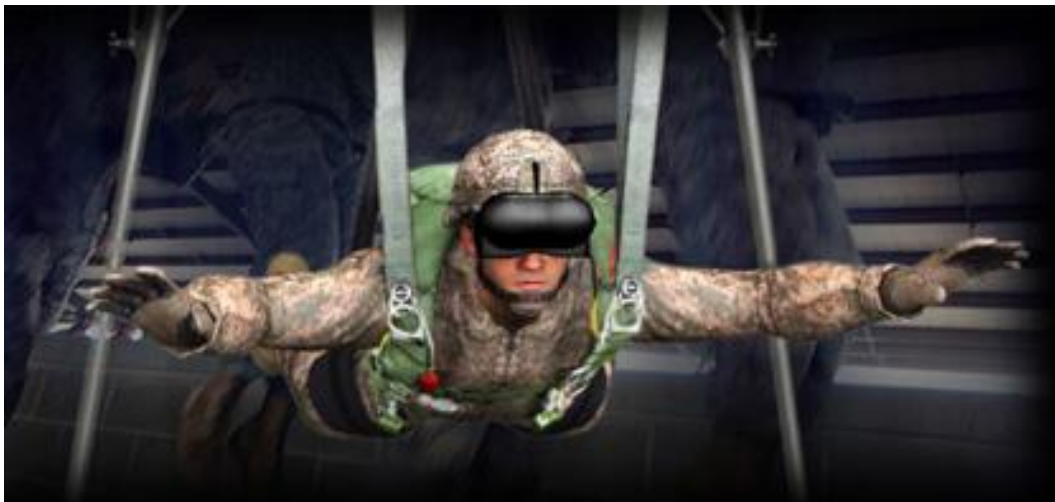


FIGURA 2 – Modelo PARASIM P-3000
Fonte: [http://www. https://parasim.com/products/](http://www.https://parasim.com/products/)



FIGURA 3 – Modelo PARASIM P-3000

Fonte: [http://www. https://parasim.com/products/](http://www.https://parasim.com/products/)

Também é possível que um grupo de saltadores simule um salto em conjunto, de forma que possam ser trabalhados outros quesitos da navegação com paraquedas de salto livre, como por exemplo, a infiltração com velame aberto, técnica utilizada onde vários saltadores infiltram juntos, formando uma “escadinha”.



FIGURA 4 – Modelo PARASIM P-3000

Fonte: [http://www. https://parasim.com/products/](http://www.https://parasim.com/products/)

Com essa gama de conhecimento adquirido, o paraquedista que se saiu bem nos diversos treinamentos realizados, estará em plenas condições de realizar o salto real, de maneira bem mais segura do que se não tivesse realizado o treinamento no SNV.

Outro simulador Virtual de Navegação que está ganhando maior representatividade no mercado de paraquedismo é o da fabricante alemã de paraquedas

E SIGMA, que lançou o modelo de simulador virtual SKOL™. Essa ferramenta atende às necessidades para o adestramento de saltadores livres tanto iniciantes quanto os de tropas especializadas.



FIGURA 5 – Modelo SKOL™

Fonte: <https://www.esigma-systems.com/parachute-training-systems/sokoltm-parachute-training-systems>

2.2 INSTRUMENTOS

O instrumento utilizado nesta pesquisa foi a coleta de dados de militares saltadores livre que cursaram o Estágio de Salto Livre do CI Pqdt GPB, e permitiram a formação da base de informações que sustenta essa pesquisa.

Tais informações foram adquiridas por meio de um questionário que abordou sobre a importância do Simulador Virtual de Navegação na formação do Saltador Livre, o seu emprego antes dos adestramentos de salto livre, na prevenção de acidentes bem como a aquisição de um novo simulador que já se encontra no mercado, atendendo a demanda dos destacamentos operativos de nossa força.

O questionário foi feito utilizando uma ferramenta do *Google Docs*, disponibilizada no seguinte endereço eletrônico: <https://docs.google.com/forms/d/1WSB-TfcxZGEwHenaUq XnvdA88OHXrfp1o9xsVBXrUMs/edit>. As informações adquiridas foram consolidadas e exibidas por meio de gráficos. A população considerada foram os 5027 saltadores livres formados até então pelo CI Pqdt GPB. A amostra que respondeu o questionário foi de 45 militares.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conteúdo desse capítulo destina-se à apresentação dos resultados adquiridos, suas análises e compreensão no tocante ao objeto formal do estudo: O Emprego Do Simulador Virtual de Navegação de Salto Livre como facilitador da aprendizagem do corpo discente das tropas paraquedistas.

3.1 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

As informações prestadas pelos militares que participaram do questionário são relevantes para que se tenha uma base de dados que subsidiem a presente pesquisa.

Dos quarenta e cinco militares que participaram da pesquisa, 82,2% classificam como muito importante e 17,8% classificam como importante emprego do Simulador Virtual de Navegação na formação do saltador durante o Estágio de Salto Livre do CI Pqdt GPB

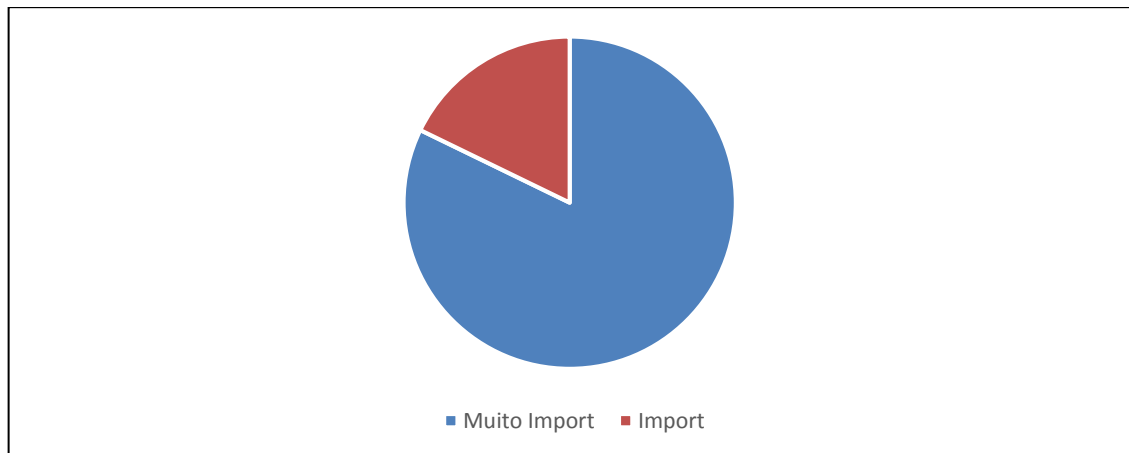


GRÁFICO 1 – Resposta da amostra, em valores absolutos e percentuais, sobre a importância do Simulador Virtual de Navegação para as tropas especializadas.
Fonte: O autor

Dos participantes, cinco alegaram que tiveram um acidente. O que mais chamou a atenção foi que todos estes só tinham utilizado o simulador virtual de navegação quando realizaram o estágio de salto livre ou quando entraram em Readaptação Técnica de Salto Livre, que é quando o militar fica mais de seis meses sem saltar e passa por um ciclo de instruções onde recicla todo o conhecimento na atividade de salto livre (Brasil, 2016). Nenhum desses utilizou o simulador na semana do salto, na semana anterior ou no mês anterior.

No que tange à prática no Simulador Virtual de Navegação antes de um adestramento de Salto Livre para possibilitar a redução das ocorrências de acidentes, a resposta dos militares a pesquisa foi praticamente unânime. Dentre os participantes, quarenta e quatro militares (97,8%) alegaram que a prática nesse instrumento de simulação virtual pode reduzir as possibilidades do paraquedista se envolver em um acidente, durante sua navegação e pouso.

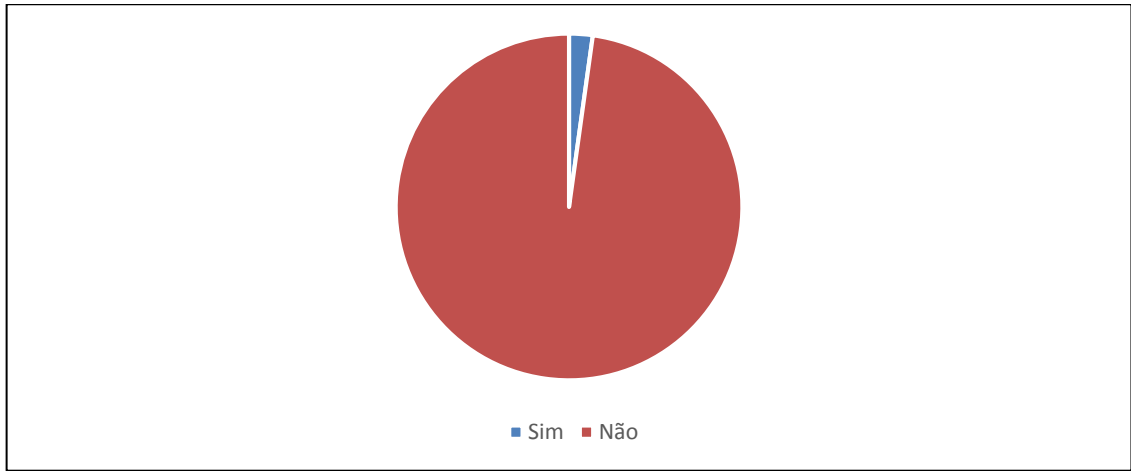


GRÁFICO 2 – Resposta da amostra, em valores absolutos e percentuais, sobre influência do Simulador Virtual de Navegação na redução de acidentes de salto livre.
Fonte: O autor

No tocante à frequência que um saltador deva praticar uma navegação no simulador virtual, dezessete militares (37,8%) afirmaram que deva ser antes de cada adestramento de salto livre; onze saltadores (24,4%) disseram que deva ser a cada três meses; dez paraquedistas (22,2%) disseram que a prática no SVN deva ser quando o saltador entrar em Readaptação Técnica de Salto Livre. Por último, sete militares (15,6%) disseram que deva ser uma vez por mês.



GRÁFICO 3 – Resposta da amostra, em valores absolutos e percentuais, sobre a frequência do uso do Simulador Virtual de Navegação.
Fonte: O autor

Quanto aos simuladores virtuais de navegação mais modernos disponíveis no mercado, como o modelo *PARASIM P-3000*, que proporcionam a simulação de um treinamento de uma equipe de paraquedistas realizando uma infiltração com velame aberto, foi perguntado se a aquisição desse equipamento por parte da Bda Inf Pqdt e do C Op Esp atenderia as expectativas e necessidades de um destacamento operativo, a resposta foi praticamente unânime: quarenta e quatro militares (97,8%) disseram que atenderia plenamente às suas demandas.



GRÁFICO 4 – Resposta da amostra, em valores absolutos e percentuais, sobre a questão do Simulador Virtual de Navegação atender as necessidades das tropas especializadas.
Fonte: O autor

Observa-se uma aceitação unânime de todos os participantes dessa pesquisa quanto ao emprego do simulador virtual de navegação na formação e qualificação do saltador livre. O simulador passou a ser uma ferramenta fundamental do processo de ensino e aprendizagem de forma que o aluno possa chegar o mais perto da realidade buscando mitigar as possibilidades de acidentes na atividade que será desempenhada após esses exercícios virtuais.

Ressalta-se que os participantes dessa pesquisa sugeriram como oportunidade de melhoria a aquisição de um novo simulador que ofereça melhores condições quanto a qualidade dos óculos utilizados nos atuais simuladores disponíveis no CI Pqdt GPB e no C Op Esp visando melhores condições principalmente para o pouso.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao encerrar esse artigo que retrata sobre o emprego do Simulador Virtual de Navegação com um facilitador do processo de aprendizagem dos discentes das tropas paraquedistas, pode-se afirmar que essa ferramenta passou de um acessório para um item essencial na formação dos novos saltadores livres, pelo fato de que o Simulador Virtual de Navegação é capaz de proporcionar a imersão do paraquedista a uma realidade virtual mais próxima da realidade, mitigando as possibilidade desse militar se envolver em acidentes.

Outro fator a ser considerado é o senso de orientação proporcionado pelo simulador virtual que, associado a prática de exercícios nesse instrumento, acelera o processo do ensino e aprendizagem do discente, facilitando o papel do instrutor na preparação e qualificado do estagiário do Curso de Salto Livre em um tempo consideravelmente menor se comparado à formação sem essa ferramenta.

As inovações tecnológicas têm tido alvo dos estabelecimentos de ensino do Exército Brasileiro uma vez que proporciona um avanço do conhecimento bem como a sua rápida absorção pelo público estudantil. O Simulador Virtual de Navegação do Curso de Salto Livre do CI Pqdt GPB já completou uma década que estão em operatividade, pois foram adquiridos em 2007, cabendo uma pertinente discussão sobre sua substituição por novos simuladores como o modelo *PARASIM 3000*.

Cabe salientar que o custo que se tinha para especializar um saltador livre no passado, passou a ser bem menor a partir do momento da aquisição dos instrumentos de simulação virtual pelo CI Pqdt GPB e pelo C Op Esp, unidades que possuem esse tipo de simulador virtual. Por meio deste equipamento, o saltador pode treinar diversas manobras, bem como podem ser simulados procedimentos de emergências a uma altura previamente estabelecida, tudo com a finalidade de proporcionar ao paraquedista uma aproximação com a realidade que será vivenciada posteriormente na realização do salto.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Exército. **EB70-CI-11.405**: Caderno de Instrução de Emprego de Simulação. 1. ed. Brasília, DF, 2015

_____. _____. **EB60-MT-34.405**: Manual Técnico de Salto Livre. 2. ed. Brasília, DF, 2016.

_____. _____. **EB70-MC-10.217**: Manual de Campanha Operações Aeroterrestres. 1. ed. Brasília, 2017.

_____. Exército. **Port Nr 008 - Diretriz para a Implantação do Sistema de Simulação para o Ensino do DECEX - (SIMENS)**. Boletim do Exército, Brasília, DF, 18 mar 2011.

_____. Exército. **Port Nr 209 - Diretriz para o Aperfeiçoamento e Modernização do Sistema Integrado de Simulação de Combate do Exército**. Boletim do Exército, Brasília, DF, n 01,p 13-21, 06 jan 2006.

_____. Exército, **Port Nr 620 - Regulamento do Centro de Instrução Pára-quedista General Penha Brasil- (R-36)**, Boletim do Exército Nº 45/2002, Brasília - DF, 8 de novembro de 2002.

_____. Exército, **Port Nr 075-EME, Diretriz para Implantação do Processo de Transformação do Exército Brasileiro**. Brasília, DF, 10 de junho de 2010a.

_____. Exército. **Processo de Transformação do Exército (3º Edição)**. Brasília, DF, 2010b.

HOGUE, Jeffrey R. et al. *ParaSim Virtual Reality Parachute Simulator User's Guide TM-450-VR-4-Win2K-2.62-2*, Hawthorne, CA, 2005.

MALICIA, Andre Luiz Russo. O USO DO SIMULADOR VIRTUAL DE NAVEGAÇÃO DE VOO COMO FERRAMENTA DE ENSINO NO ESTÁGIO DE SALTO LIVRE CONDUZIDO PELO CENTRO DE INSTRUÇÃO PARAQUEDISTA GENERAL PENHA BRASIL. [Trabalho de Conclusão de Curso do Centro de Estudos de Pessoal – CEP], Rio de Janeiro, 2015.

NUNES, M.B. Simulação: economia e segurança de voo. Dédalo: Revista de Segurança de Voo da Aviação do Exército, Taubaté, SP, ano 16, n.16, p.20-21, ago. 2013.

PARASIM - the world's first virtual reality parachute simulator. California, EUA. Disponível em: <<https://parasim.com/products/>>. Acesso em 20 jun 2019.

APÊNDICE – QUESTIONÁRIO QUE FOI ENCAMINHADO AOS SALTADORES LIVRE DA BDA INF PQDT E DO C OP ESP

O presente instrumento é parte integrante do artigo científico desenvolvido pelo Cap Inf Alfred Marques de Almeida, cujo tema é “O EMPREGO DO SIMULADOR VIRTUAL DE NAVEGAÇÃO DE SALTO LIVRE COMO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM DO CORPO DISCENTE DAS TROPAS PARAQUEDISTAS”. O Objetivo de sua participação é atestar a finalidade desse instrumento virtual, levantando suas capacidades e deficiências bem como propor, caso seja necessário, possíveis oportunidades de melhorias. Desde já agradeço sua colaboração.

1. Qual o Posto/Graduação do senhor?
2. Quando o senhor realizou o Estágio de Salto Livre no Centro de Instrução Pára-quedista General Penha Brasil (CI Pqdt GPB)?
3. Como o senhor classifica o emprego do Simulador Virtual de Navegação na formação do saltador durante o Estágio de Salto Livre do CI Pqdt GPB?
4. O senhor já sofreu algum tipo de acidente na atividade de salto livre?
5. Caso positivo, antes do acidente, quando o senhor praticou uma navegação no simulador virtual?
6. O senhor acredita que a prática no simulador virtual de navegação antes de um adestramento de salto livre pode reduzir as possibilidades de ocorrer um acidente?
7. Com que frequência o senhor considera que o saltador livre deva realizar uma passagem no Simulador Virtual de Navegação?
8. Os simuladores modernos disponíveis no mercado como o Modelo *PARASIM P-3000* proporcionam a simulação de um treinamento de uma Eqp com Velame Aberto (“escadinha”). A aquisição de um simulador desse porte pela Bda Inf Pqdt e pelo C Op Esp atenderia as expectativas e as necessidades de seu Destacamento Operativo no tocante ao adestramento para uma infiltração com Velame Aberto em um Salto Livre Operacional?
9. Caso queira acrescentar algo a mais, utilize o espaço abaixo. Obrigado pela participação. Bons saltos e excelentes pousos.

ANEXO A: Solução Prática

A presente pesquisa concluiu que “...As inovações tecnológicas têm sido alvo dos estabelecimentos de ensino do Exército Brasileiro uma vez que proporciona um avanço do conhecimento bem como a sua rápida absorção pelo público estudantil. O Simulador Virtual de Navegação do Curso de Salto Livre do CI Pqdt GPB já completou uma década que estão em operatividade, pois foram adquiridos em 2007, cabendo uma pertinente discussão sobre sua substituição por novos simuladores como os modelos *PARASIM 3000* ou do *SKOOL™* .”

Desta forma, como subsídios para uma futura discussão sobre a atualização dos sistemas existentes no simulador virtual de navegação do CI Pqdt GPB ou ate mesmo a aquisição do modelo *PARASIM 3000* ou *SKOOL™*, deve se ater aos seguintes aspectos:

1. Buscar contato com os fornecedores desses simuladores pelos contatos abaixo:

Fabricante	Representante	Contato
SKOOL™	Marija	https://www.esigma-systems.com/contact
PARASIM	Carmem Pettena	cspettena@stratosphereint.com (19) 981213333

2. Realizar um estudo detalhado dos preços:

Fabricante	Preço
SKOOL™	200.000 Euros (cotado em Jul 2018)
PARASIM	292.000 USD (cotado em Fev 2018)

3. Fazer contato com a CEBW por meio da cadeia de comando, visando explicar o projeto e realizar assessoramento para a futura compra e se inteirar sobre os procedimentos licitatórios, principalmente no tocante aos recursos disponíveis para essa possível aquisição.

Comissão do Exército Brasileiro em Washington (CEBW)	
Endereço	4632 Wisconsin Ave, NW Washington, DC, 20016-4622 USA
Contato	cebw@cebw.org

4. A montagem do simulador deverá ser feita pelo fornecedor;

5. Ao fechar o contrato, é interessante que o fornecedor fique responsável por estabelecer um canal técnico para que os operadores do simulador possam consultar o fabricante, tirando suas dúvidas e realizando manutenções básicas, de modo otimizar o uso dessa ferramenta aumentando sua vida útil.

6. Junto ao processo da compra, deverá ser previsto um processo licitatório que entrará em vigor quando forem necessárias as atualizações do sistema, manutenções dos equipamentos, reparo ou troca dos óculos “3D”, atualizações dos drives, dentre outros fatores julgados necessários. Tudo isso com a finalidade de não deixar o material obsoleto e sem a sua devida utilização.