



ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO AVANÇADO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

FÁBIO LUIZ SANTOS DO AMPARO, Ten Cel Av

O Treinamento de Voo Simulado na Câmara Hipobárica e a Ação de Infiltração Aérea

Rio de Janeiro
2022

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO AVANÇADO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

FÁBIO LUIZ SANTOS DO AMPARO, Ten Cel Av

O Treinamento de Voo Simulado na Câmara Hipobárica e a Ação de Infiltração Aérea

Trabalho de conclusão de curso apresentado,
como requisito parcial para aprovação, no
Curso Avançado de Comando e Estado-Maior.
Linha de Pesquisa: Operações Militares.
Orientador: Evandro Aléssio Rodrigues Pereira

Rio de Janeiro
2022

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo verificar em que medida a ausência do treinamento na câmara hipobárica influencia na consciência situacional dos paraquedistas do Esquadrão Aeroterrestre de Salvamento envolvidos na ação de Infiltração Aérea, através do método Salto Livre Operacional. Com a finalidade de embasar os argumentos descritivos sobre a importância deste treinamento, foram adotados os estudos de Russomano e Castro, (2012); Temporal, (2005); Endsley, (1995,1996,1999,2000); Nishimori, (2013); e Marras, (2009). A ação de Infiltração Aérea consiste em empregar meios aeroespaciais para infiltrar tropas especiais no território inimigo, sendo o SLOP, um método empregado, pois é realizado acima de 12.000ft com o suporte individual de oxigênio, visto que ocorre a despressurização da aeronave para abertura da rampa de lançamento. Desta forma, existe uma relação entre o ambiente de baixa pressão atmosférica para a realização do salto e os efeitos que são proporcionados no treinamento da câmara. Sendo assim, essa pesquisa caracteriza-se como descritiva, e os meios adotados para sua elaboração a definem como bibliográfica, documental e de campo. Dentro das análises bibliográficas e documentais ficou bem evidenciado o nível de complexidade da missão. Os questionários demonstraram que mais da metade dos entrevistados demonstraram falta de percepção e compreensão sobre os aspectos relacionados ao SLOP, afetando a consciência situacional diante de uma situação de hipóxia, o que poderá acarretar um risco maior no cumprimento da missão.

Palavras-chave: Câmara Hipobárica; Consciência Situacional; Infiltração Aérea; Salto Livre Operacional.

ABSTRACT

The objective of this work is to verify to what extent the absence of training in the hypobaric chamber influences the situational awareness of the Air Rescue Squadron involved in the air infiltration actions, through the Operational Free Jump method. In order to support the descriptive arguments about the importance of training, studies by Russomano and Castro (2012) were adopted; Temporal, (2005); Endsley, (1995, 1996, 1999, 2000); Nishimori, (2013); and Marras, (2009). The Air Infiltration action consists of employing aircrafts to infiltrate special forces into the enemy territory, the SLOP being a method to be used, as it is performed above 12,000ft with an individual support of oxygen, due to the depressurization of the aircraft to the launch pad. Hence, there is a relationship between the low pressure environment and the effects that are provided in the training chamber. Therefore, this research is characterized as descriptive, and the means adopted for its elaboration defines it as bibliographic, documentary and field research. Within the bibliographic and documentary analysis, the level of complexity of the mission was well evidenced. The surveys shows that most of the test subjects presented lack of perception and comprehension related to the aspects of the SLOP when exposed to a hypoxic situation, affecting their situational awareness, which will affect the mission accomplishment.

Keywords: *Hypobaric Chamber; Situational Awareness; Air Infiltration; Operational Free Jump.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sequência Cíclica.....	14
-----------------------------------	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Aviões e Métodos de execução da Ação de Infiltração Aérea.....	19
Quadro 2 - Sintomas recordados e reais.....	27

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Ano de realização do último EAF.	24
Gráfico 2 - Quantitativo de saltos nos últimos 2 anos (2020 e 2021).	25
Gráfico 3 - Recordação sobre os sintomas de hipóxia do último VSCH.	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Quantidade mínima e ideal de SLOP, no ano.	22
Tabela 2 - Nível de Concordância para as afirmativas 6, 7, 8 e 12.	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

COMPREP	Comando de Preparo
CS	Consciência Situacional
DCA	Diretriz do Comando da Aeronáutica
EAF	Estágio de Adaptação Fisiológica
EAS	Esquadrão Aeroterrestre de Salvamento
EB	Exército Brasileiro
ECEMAR	Escola de Estado-Maior da Aeronáutica
FAB	Força Aérea Brasileira
GT	Grupo de Transporte
IMAE	Instituto de Medicina Aeroespacial
PAOP	Projeto de Atividades Operacionais
PEVOP	Programa de Elevação Operacional
PO2	Pressão Parcial de Oxigênio
RM	<i>Ranking</i> Médio
SLOP	Salto Livre Operacional
TUC	Tempo Útil de Consciência
VSCH	Voo Simulado na Câmara Hipobárica

LISTA DE SÍMBOLOS

Σ	Somatório
*	Multiplicação
\div	Divisão

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Tema e Problema	11
1.2	Hipótese	12
1.3	Objetivo geral e específicos.....	12
1.4	Justificativa do Estudo.....	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
3	METODOLOGIA.....	16
4	APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	18
4.1	Informações documentais	18
4.2	Análise do questionário de verificação	23
5	CONCLUSÃO	29
	REFERÊNCIAS	32
	APÊNDICE A – Questionário de Verificação	33

1 INTRODUÇÃO

1.1 Tema e Problema

O Instituto de Medicina Aeroespacial Brigadeiro Médico Roberto Teixeira (IMAE), Organização da Força Aérea Brasileira, realiza um estágio de adaptação fisiológica (EAF) para todos os aeronavegantes e paraquedistas militares no Brasil. No decorrer do EAF são realizados vários treinamentos, que incluem: visão noturna, desorientação espacial, torre de ejeção e de voo simulado em câmara hipobárica (VSCH).

Instalada em 1951, a primeira e única câmara hipobárica do IMAE teve grande importância para o Treinamento Fisiológico dos aeronavegantes brasileiros, tendo sido utilizada para a realização de mais de 3.600 voos, com aproximadamente 40.000 pessoas, seguindo os perfis de voo de Helicóptero, Paraquedistas, Transporte e Alta Performance (Caça).

O VSCH permite realizar o treinamento da descompressão, baseando-se numa simulação controlada dos efeitos fisiológicos no nosso organismo, na qual ocorre a diminuição da pressão parcial de oxigênio (PO₂), que provoca a hipóxia de altitude.

A hipóxia é a baixa quantidade de oxigênio no corpo, que pode causar alterações nas funções do cérebro e de outros órgãos.

Outro aspecto que será o foco desta pesquisa é a Consciência Situacional (CS) que é caracterizada pela percepção dos elementos no ambiente de trabalho dentro de um volume de tempo e espaço, para que haja a compreensão com uma projeção do futuro, de forma a obter uma ação mais adequada e pertinente.

Como parte deste trabalho, dentre as Operações Militares, destaca-se a Infiltração Aérea que é uma ação de Força Aérea prevista na DCA 1-1 (Doutrina Básica da Força Aérea), que tem em sua definição, empregar Meios Aeroespaciais para infiltrar Forças Especiais no território inimigo, a fim de realizar ações específicas ou visando a facilitar ou apoiar o emprego futuro e maciço das Forças de combate.

Dentro desta Ação de Infiltração Aérea, existe um método bastante empregado que é o Salto Livre Operacional (SLOP), salto de aeronave militar em grandes altitudes, acima de 12.000ft do nível do mar, pelo qual o paraquedista da Força Especial utiliza paraquedas comandado, juntamente com equipamento de oxigênio, de forma ingressar no território inimigo da maneira mais furtiva possível. Somente realizado por aeronaves de asas fixas, dentro dos procedimentos de lançamento, ocorre a abertura da rampa para o salto, com a completa despressurização da aeronave, fazendo com que os paraquedistas e tripulantes fiquem expostos ao efeito da hipóxia.

O Esquadrão Aeroterrestre de Salvamento (EAS), mais conhecido como PARA-SAR, é o único Esquadrão Paraquedista de Operações Especiais e Busca e Resgate da Força Aérea Brasileira, empregado na execução desta ação, juntamente com um esquadrão aéreo.

Desde 2019, o EAF é realizado sem o treinamento de VSCH, devido a problemas técnicos, o que tem impactado, diretamente, o programa de treinamento fisiológico dos aeronavegantes e paraquedistas das forças militares, e conseqüentemente, na manutenção operacional dos diversos Esquadrões que necessitam deste treinamento.

Sendo assim, com base nas definições e contexto apresentados, este estudo propõe verificar o seguinte problema: Qual a influência da ausência de treinamento no voo simulado câmara hipobárica na consciência situacional dos paraquedistas do PARA-SAR, envolvidos em uma missão de infiltração aérea?

1.2 Hipótese

Como ponto de partida para o problema proposto, podemos deduzir uma hipótese de que para o cumprimento de uma missão de infiltração aérea pelo método SLOP a grandes altitudes, é necessário que os militares envolvidos estejam com os níveis de percepção e compreensão elevados, para que seja possível reconhecer os efeitos da hipóxia em caso de situação real, que poderão ser pré-visualizados durante o treinamento simulado na câmara hipobárica, em um ambiente controlado, de forma a permitir uma ação adequada (contra a falta de oxigênio), visando o cumprimento seguro da missão.

1.3 Objetivo Geral e Específicos

O presente estudo tem por Objetivo Geral verificar em que medida a ausência do treinamento em voo simulado na câmara hipobárica influencia na consciência situacional dos paraquedistas do EAS envolvidos na Ação de Infiltração Aérea, através do método SLOP. Para atingi-lo, serão adotados os seguintes objetivos específicos:

OE1) Avaliar as características e particularidades da Ação de Infiltração Aérea, através do Salto Livre Operacional a grandes altitudes (acima de 12.000ft);

OE2) Compreender os efeitos fisiológicos decorrentes das variações de altitude;

OE3) Relacionar as características e periodicidade dos voos simulados em câmara hipobárica;

OE4) Verificar os níveis de Consciência Situacional dos paraquedistas do PARA-SAR envolvidos em uma missão de Infiltração Aérea que possam ser afetados pela hipóxia, em virtude da descontinuidade do treinamento do VSCH.

De acordo com a DCA 11-45, Conceção Estratégica da Força Aérea 100, “(...) os itens relativos aos recursos humanos são críticos, porque são os responsáveis pela efetivação das capacidades.” (BRASIL,2018). Sendo assim, este treinamento na câmara hipobárica pode influenciar na capacidade de realização da ação de infiltração aérea.

1.4 Justificativa do Estudo

Em virtude da inoperância do treinamento na câmara hipobárica desde 2019, este estudo pretende examinar em que medida a ausência deste treinamento influencia na consciência situacional dos militares envolvidos, de forma a comprometer o sucesso e a segurança da ação de Infiltração Aérea, que possui uma vital importância no emprego do poder aeroespacial.

Sendo assim, o resultado da verificação da ausência do treinamento, pode servir de assessoramento ao Comando da Aeronáutica (COMAER) para uma concentração de esforços em busca da resolução dos problemas técnicos e a continuidade dos treinamentos na câmara hipobárica, ou até mesmo a aquisição de equipamentos alternativos para a consecução do treinamento, e manutenção da capacidade operacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A hipóxia é definida como um estado deficiência de oxigênio no corpo, que pode causar alterações nas funções do cérebro e de outros órgãos. (RUSSOMANO e CASTRO, 2012).

A hipóxia hipobárica é o tipo mais comum na aviação, podendo se tornar aparente a partir de 10.000ft.

Temporal (2005) ressalta a importância do reconhecimento individual dos sinais e sintomas da hipóxia, relatando que a redução ou a falta de oxigênio nos tecidos, em especial no sistema nervoso, reduz a eficiência nas operações mais simples, colocando em risco a vida do militar envolvido. Ele define o Tempo Útil de Consciência (TUC) como o tempo transcorrido entre a perda de suprimento de oxigênio até a falha de desempenho, momento pelo qual as funções mentais e cognitivas ainda se encontram preservadas para uma correta tomada de decisão.

A Consciência Situacional é descrita por Endsley (1996) como “a percepção dos elementos existentes no meio dentro de um volume de tempo e espaço, a compreensão de seu significado e a projeção do seu status em um futuro próximo”.

A consciência situacional divide-se em três níveis hierárquicos: percepção, compreensão e projeção.

Percepção – refere-se ao monitoramento, à detecção de evidências e ao reconhecimento básico; geralmente conhecido como o nível 1 da consciência situacional.

Compreensão – refere-se à habilidade de compreender os dados e o reconhecimento de padrões, a interpretação e sua avaliação; gera o que se denomina de nível 2 da consciência situacional.

Projeção – envolve a antecipação e a simulação mental; gera-se, no nível 3 da consciência situacional, uma consciência como se ajusta a missão às expectativas [...]. (ENDSLEY, 1999, p. 259).

Ao final do terceiro nível estando formada a CS daquela situação específica, o militar realiza a tomada de decisão, a qual é sucedida por uma ação que provoca uma nova disposição dos elementos do ambiente, tornando-se necessária uma nova leitura desse quadro, ou seja, um novo processo de aquisição de CS. Portanto trata-se de uma sequência cíclica, como demonstra a Figura 1. Nas palavras de Endsley (2000, p. 5), “decisões são formadas por CS e CS é formada por decisões”.

Figura 1 - Sequência Cíclica.



Fonte: Endsley (2000).

Um ponto importante a ser analisado é a *expertise* do indivíduo, que foi descrita por Endsley (1995) da seguinte forma:

A *expertise* do indivíduo - adquirida naquela situação ou em outra similar, também constitui um aspecto de grande impacto sobre a CS. Nesse sentido, um piloto inexperiente no sistema em questão e nas situações envolvidas no respectivo domínio, tende a sobrecarregar suas estruturas cognitivas com um grande volume de informações, não raro desprovidas de significado e importância para aquele caso em particular. Assim pilotos não tão experientes podem até apresentar a mesma capacidade de percepção (primeiro nível CS) que pilotos mais experientes, mas normalmente não alcançam o desempenho destes no tocante a compreensão (segundo nível CS) e inter-relação dos objetos e ocorrências por ele percebidos. Embora a familiaridade com uma situação possa causar algum efeito negativo sobre a CS (pelo maior nível de expectativas ou pela complacência oriunda da repetição de eventos), sua ação positiva é mais evidente, ao permitir a construção de uma imagem mais fidedigna ao mundo real. (ENDSLEY, 1995, p.55).

O conhecimento da situação não é apenas uma noção teórica, existe um relacionamento evidente entre a consciência situacional e os acidentes. Uma CS elevada

reduz o potencial de acidentes, pois o militar poderá realizar uma melhor tomada de decisão. Uma baixa CS aumenta o potencial de acidentes. Quanto mais consciência os militares tiverem sobre o que acontece ao seu redor, maior será a segurança.

Conforme preconizado na DCA 1-1, a ação de Infiltração Aérea consiste em empregar Meios Aeroespaciais para infiltrar Forças Especiais no território inimigo, a fim de realizar ações específicas ou visando facilitar ou apoiar o emprego futuro e maciço das Forças de combate.

No método SLOP, ocorre a depressurização da aeronave para a abertura da rampa, com a degradação dos níveis de oxigênio, ficando os paraquedistas e tripulantes expostos aos efeitos da hipóxia em altitude. Com isso, é necessário a utilização de máscaras de oxigênio, para que todos possam efetuar a missão com segurança.

Durante o treinamento na câmara hipobárica no IMAE, o aluno do EAF é submetido a baixa pressão de oxigênio, ocasionando a hipóxia, porém até o alojamento completo da doença, o aluno consegue sentir mudanças em seu corpo. Um formigamento, uma coceira nas extremidades são uns dos principais sintomas que indicam que o corpo está entrando em hipóxia. Para a aviação, a percepção e compreensão desses sintomas pode evitar grandes acidentes tendo em vista que o TUC fica bastante reduzido em virtude da hipóxia. Para manter essa consciência situacional, os alunos ao término do EAF são certificados com um cartão de treinamento fisiológico, com validade de 5 (cinco) anos.

Essa validade, segundo Nishimori (2013), se deve ao fato de que os sintomas iniciais citados anteriormente mudam com o passar do tempo, por causa do amadurecimento e resistência do organismo humano. Sendo assim é de grande valia que os aeronavegantes realizem os treinamentos periodicamente, buscando possíveis alterações nos sintomas ocasionados pela perda parcial de oxigênio.

Face ao exposto, verifica-se a relação entre o treinamento realizado no voo simulado da câmara hipobárica e o vivenciado pelos paraquedistas durante a realização do SLOP a grandes altitudes. Em virtude disso existe a necessidade de o saltador estar em dia com o teste na câmara e apto com a inspeção de saúde.

Assim, torna-se necessário avaliar como a falta de treinamento na câmara hipobárica pode influenciar nos níveis da consciência situacional dos militares envolvidos na ação de infiltração aérea, visando manter a segurança deste tipo de ação.

A combinação do VSCH e dos saltos de adestramento para a formação e manutenção operacional permitem o desenvolvimento de hábitos apropriados de pensamentos, ações e atitudes tornando a preparação da ação efetiva, possibilitando o cumprimento com máxima

eficiência no momento adequado. Esta preparação foi descrita por Marras (2009) como treinamento, da seguinte maneira:

Treinamento é um processo de assimilação cultural a curto prazo, que objetiva repassar ou reciclar conhecimentos, habilidades ou atitudes relacionadas diretamente a execução de tarefas ou à sua otimização no trabalho. (MARRAS, 2009, p. 145).

3 METODOLOGIA

O processo metodológico desenvolvido durante este trabalho mediante as etapas abaixo mencionadas, procurou cumprir os objetivos já especificados, através de diversos documentos e livros referenciados, em conjunto com a colaboração de uma parte dos militares envolvidos na ação de infiltração aérea, com a posterior explanação sobre a análise dos dados coletados.

De acordo com o objetivo geral estipulado, este trabalho pode ser classificado, quanto aos fins, como descritivo, pois explora a avaliação de uma amostra populacional em relação a outro fenômeno, obtidas por meio da pesquisa de opinião, quais sejam, os paraquedistas envolvidos na ação de infiltração aérea e a consciência situacional estabelecida durante a execução da missão.

Quanto aos meios técnicos utilizados para a investigação, o trabalho é definido como bibliográfico, documental e de campo.

Na parte bibliográfica, foi realizado um levantamento das literaturas estrangeiras e nacionais relacionadas com a consciência situacional, com alguns fatores de comportamento fisiológico em decorrência dos ambientes de baixa pressão atmosférica e sobre a importância do treinamento, aplicável ao processo de recordação dos sintomas de hipóxia experimentados no voo simulado da câmara hipobárica.

Trata-se também de uma pesquisa documental, tendo em vista que foram analisados documentos do Comando da Aeronáutica, pertencentes ao IMAE e ao COMPREP e do Exército Brasileiro (EB).

Após a execução destes passos foi possível cumprir os 3 (três) primeiros objetivos específicos.

Finalmente a pesquisa é classificada como de campo, pois foi aplicado um questionário de verificação (Apêndice A) aos 39 (trinta e nove) Operadores Especiais do EAS que realizam a missão SLOP a grandes altitudes formando o universo desta pesquisa, pois essa, é a qualificação adquirida no EAS para o cumprimento do método SLOP. Obteve-se a participação de 21 (vinte e um) Operador Especial, o que corresponde a 54% dos

militares com a formação técnica-operacional para o cumprimento da missão SLOP a grandes altitudes.

O questionário foi constituído de perguntas fechadas e abertas. As primeiras 5 (cinco) perguntas foram realizadas com o intuito de verificar a qualificação operacional dos paraquedistas, um extrato sobre a frequência de realização da câmara hipobárica e a periodicidade de execução dos SLOP a grandes altitudes (acima de 12.000ft).

As perguntas fechadas foram realizadas com 5 (cinco) alternativas, através de afirmativas pelo qual os paraquedistas emitiram o seu parecer quanto ao grau de concordância com as afirmativas propostas. Após a análise das respostas, foram dados escores a cada alternativa (Escala de Likert), com a finalidade de analisar de forma quantitativa os dados coletados. Cada alternativa de resposta foi atribuída um valor referencial, com valor 1 (um) em caso de discordância total, com uma variação gradual, até a totalidade de concordância, sendo estabelecido o valor máximo de 5 (cinco). Tal pontuação atribuída as respostas relacionadas, permitiu estabelecer o *Ranking* Médio (RM) para mensurar o grau de concordância dos paraquedistas que responderam ao questionário, relacionando à frequência das respostas dos militares. Desta forma foi obtido o RM através da seguinte estratégia:

$$\text{Média Ponderada (MP)} = \sum (\text{Fi} \times \text{Vi})$$

$$\text{Ranking Médio (RM)} = \text{MP} / \text{NS}$$

Fi = frequência observada de cada resposta para cada item

Vi = valor de cada resposta

NS = nº de sujeitos

Além disso, o questionário foi composto por perguntas polares (sim ou não), com algumas delas vinculadas a outra pergunta, com a finalidade de obter um maior detalhamento da informação.

A pergunta relacionada acerca da recordação atual dos sintomas forneceu uma resposta individual que foi comparada com o descrito nos relatórios de voos arquivados no IMAE, de forma a verificar a equivalência do constatado no treinamento e a lembrança informada pelo paraquedista, correlacionando com a *expertise* do indivíduo.

Acerca dos critérios limitantes, o fator tempo foi o principal fator impeditivo, em virtude de dois motivos. No primeiro aspecto, não foi possível aguardar um tempo maior para o recebimento das respostas, devido a exiguidade do cronograma para a confecção do trabalho, aliado ao grande envolvimento em missões dos militares do EAS, durante o período de coleta, ocasionando uma amostra de apenas 54%. Em segundo lugar, o questionário

poderia ser expandido para os outros militares (pilotos, mecânicos, médicos e mestres de oxigênio) de forma a obter uma maior quantidade de dados (percepção e compreensão), de todos que participam da missão.

As respostas dos questionários foram coletadas, tabuladas e apresentadas através de gráficos e tabelas do *Excel* que permitiram uma interpretação em ordem e sem dicotomia, pois foram oriundas das percepções individuais dos militares que realizaram a pesquisa, tornando indissociável certo grau de subjetividade. O cumprimento do 4º objetivo específico foi cumprido após a análise dos dados.

O conjunto do material coletado na literatura e nos diversos manuais da FAB e EB, juntamente com a análise dos questionários respondidos possibilitou atingir o objetivo geral deste trabalho, que foi examinar em que medida o treinamento em voo simulado influencia na consciência situacional dos paraquedistas do EAS, envolvidos em uma missão de infiltração aérea, pelo método SLOP.

4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção do trabalho, cumpriu o proposto na metodologia, pelo qual os dados coletados do questionário e das pesquisas documentais e bibliográficas, foram analisados para o cumprimento dos objetivos específicos delineados.

4.1 Informações documentais

Para o cumprimento dos objetivos propostos foi necessário a pesquisa de diversos manuais do EB e FAB aérea que tratam sobre a Ação de Infiltração Aérea, o Estágio de Adaptação Fisiológica e o Programa de Elevação de Operações Especiais.

Dentro da DCA 1-1, existe a definição de Ação de Infiltração Aérea que consiste em empregar meios aeroespaciais para introduzir forças especiais no território inimigo, para tanto, a FAB possui o EAS e as Unidades Aéreas de Transporte e Helicóptero para o cumprimento desta ação.

O COMPREP, organização da FAB que possui a missão de preparar meios de Força Aérea, sob sua responsabilidade, a fim de manter a soberania do espaço aéreo e integrar o território nacional, com base na definição constante na DCA 1-1, detalha o Conceito da Ação de Infiltração Aérea (MCA 1-26), com a finalidade de definir as maneiras e condições para a execução, assim como, seu efeito desejado.

O efeito desejado é incrementar a capacidade de movimentação de tropas amigas (alcance, mobilidade e velocidade) para produzir vantagem no combate de superfície, contribuindo com o alcance dos objetivos da campanha militar.

Tal ação é desenvolvida em diversos cenários e pode empregar diferentes vetores e técnicas de desembarque, visando cobrir grandes distâncias ou quando a velocidade é fundamental para o sucesso da missão.

Existem alguns métodos para o cumprimento desta ação, conforme destacado no Quadro 1. Tal método deverá ser selecionado em virtude da situação do inimigo, recursos disponíveis, meteorologia, profundidade de penetração, treinamento da equipe, sobrevivência da equipe e simplicidade.

Quadro 1 - Aviões e Métodos de execução da Ação de Infiltração Aérea.

Aviões	Métodos
Asas Rotativas	Pouso de Assalto
	Rapel
	Fast Rope
	Helocasting
	Içamento Básico
Asa Fixa	Pouso de Assalto
	Salto Militar Gancho
	SLOP Médias Altitudes (entre 4.000ft e 12.000ft)
	SLOP Grandes Altitudes (acima de 12.000ft)

Fonte: O autor.

Dentro dos métodos apresentados, o SLOP a grandes altitudes é o ponto focal, pois sofre influência direta das variações atmosféricas, deixando os paraquedistas e tripulantes mais expostos aos efeitos da hipóxia em altitude, sendo necessário a utilização de equipamentos de oxigênio.

Para as informações e considerações do SLOP, foi verificado o capítulo XII do EB 60-MT-34.405 (Manual Técnico Salto Livre).

O SLOP oferece as seguintes possibilidades de emprego:

- a) Permite uma infiltração de extremo sigilo e difícil detecção;
- b) Permite o deslocamento a médias distâncias com relativa precisão;
- c) Permite uma chegada em áreas de dimensões restritas;
- d) Facilita a reorganização dos saltadores em torno do líder (durante o voo) ou junto a um Comitê de Recepção (no solo), se for o caso;

- e) Permite a navegação em espaço aéreo inimigo sem despertar os radares, o que o torna excelente para o cruzamento de fronteiras; e
- f) Permite a conjugação com outros processos de infiltração (aquático, subaquático e terrestre).

Esse método foi realizado pela primeira vez em 1973, quando integrantes do Destacamento de Forças Especiais do EB realizaram um estágio de Forças Especiais nos EUA, e 7 (sete) militares saltaram a 22.000ft, armados e equipados, diurno e noturno, com a utilização de equipamentos de oxigênio.

Em 31 de agosto de 1976, 14 (quatorze) militares realizaram um salto a 31.000ft na cidade de Guaratinguetá-SP, que trouxe alguns ensinamentos em virtude dos fatos observados, que foram lançados em relatório:

- a) O mecânico da aeronave sofreu sintomas de hipóxia por defeito da máscara, sendo socorrido por outro militar que colocou uma nova máscara, fazendo-o respirar oxigênio a 100%;
- b) O equipamento individual não protegeu os saltadores do frio de -40°C, causando o enrijecimento das mãos e dos dedos dos pés, sangramento do nariz e quebra dos óculos por granizo; e
- c) O Mestre de Salto Livre perdeu os sentidos durante a queda, voltando a si a tempo de comandar seu paraquedas, graças ao fluxo contínuo da máscara de oxigênio.

Em virtude do ocorrido, foram adquiridos novos equipamentos individuais, de oxigênio e paraquedas, que com o uso de dispositivo de abertura automática proporcionaram uma maior segurança no cumprimento da missão.

Com isso, o Estágio de Adaptação Fisiológica possui relação direta com o salto SLOP, e tem por objetivo proporcionar aos paraquedistas o conhecimento sobre os problemas fisiológicos decorrentes da elevação em altitude, bem como sobre os procedimentos a serem adotados e o uso dos equipamentos de apoio vital no exercício desta atividade.

Como pré-requisito para o cumprimento do SLOP, dentro do EAF é realizado o VSCH, com as seguintes finalidades:

- a) identificar sinais e sintomas observados no perfil de voo de paraquedistas;
- b) utilizar os recursos fisiológicos que permitam evitar os efeitos da altitude sobre o organismo humano; e
- c) operar o sistema de oxigênio.

A Consciência Situacional que é descrita por Endsley (1996), como a percepção de todos os elementos importantes no ambiente, a perfeita compreensão do significado destes elementos e a projeção de seus efeitos num futuro próximo.

Relacionado com esta definição, a câmara hipobárica serve como um laboratório (simulador) propiciando a elevação da percepção dos efeitos da hipóxia, de forma a acelerar a compreensão e possibilitar a adoção de procedimentos de segurança dentro do TUC, que regride rapidamente em virtude do baixo nível de oxigênio.

A NOPREP/SGV/14 do COMPREP, fornece a orientação as Organizações Subordinadas ao COMPREP quanto aos procedimentos a serem adotados no Estágio de Adaptação Fisiológica, com validade de 5 (cinco) anos para todos os aeronavegantes, sendo de caráter obrigatório para o cumprimento do SLOP a grandes altitudes.

O Programa de Elevação Operacional de Operações Especiais (PEVOP/25) estabelece os procedimentos que devem ser adotados na instrução terrestre, na padronização da atividade aérea e na avaliação, ao mesmo tempo, que fornece as orientações para a confecção do Projeto de Atividades Operacionais (PAOP) do EAS.

No PEVOP/25, existe um Subprograma de Formação Operacional 3 (SPFO-3), Curso de Salto Livre Militar (CSLM), que visa fornecer o conhecimento e preparo básico para que o oficial ou sargento, ao final do curso, possa infiltrar-se por meio do Salto Livre Militar em território inimigo para a realização de Ação direta ou Reconhecimento especial, conforme a DCA 1-1.

A Ação Direta é utilizada para neutralizar alvos opoentes de valor estratégico ou operacional, executando técnicas de infiltração, através de ações terrestres curtas e específicas, com o mínimo de engajamento, em áreas hostis ou sob o controle do oponente.

O Reconhecimento Especial é utilizado para a obtenção ou confirmação, a partir do solo, de conhecimento específicos sobre o Poder Aeroespacial inimigo, em ambientes longínquos, hostis ou sob o controle inimigo.

Após a conclusão do SPFO-3, os militares ingressam no Subprograma de Manutenção Operacional (SPMO-1) que estabelece as condições de manutenção do aprendizado adquirido. No SPMO-1 existe a quantidade mínima e ideal de saltos, conforme a Tabela 1.

Tabela 1- Quantidade mínima e ideal de SLOP, no ano.

SLOP A GRANDE ALTITUDES	FREQUÊNCIA	MÍNIMO	IDEAL
Ensaio a 12.000ft	Anual	1	2
Salto a 18.000ft	Anual	1	2
Salto a mais de 21.000ft	Anual	1	2

Fonte: PEVOP/25 (2021).

Com base no estabelecido no PEVOP/25 e as condições pré-estabelecidas para o ano em curso, como horas de voo disponíveis, recursos financeiros e missões de adestramento, o EAS define o PAOP do ano vigente, com os parâmetros para o cumprimento da formação e manutenção operacional, não podendo ser inferior ao mínimo estabelecido.

O salto acima de 12.000ft permite que os militares naveguem com o velame aberto por uma distância maior, de forma a penetrar no território inimigo, sem que ocorra a detecção da aeronave.

No salto supramencionado, ocorre a despressurização da aeronave com a abertura da rampa para o salto, tornando o salto uma atividade específica que precede a realização de alguns procedimentos, descritos abaixo:

- a) *Brifim* inicial da missão deverá ser realizado com uma antecedência mínima de 48 horas antes do horário previsto sobre o objetivo (HSO), com a participação da tripulação, médico da tripulação, mestre do salto livre, o mestre da tropa e o mestre de oxigênio;
- b) Antes do *brifim* inicial deverão ser realizadas todas as verificações funcionais necessárias nos equipamentos de suprimento de oxigênio (consoles e sistemas da aeronave) e comunicações da aeronave;
- c) O comandante da missão será o responsável em conduzir o *brifim*, discorrendo sobre a sequência da missão, as principais emergências no solo e em voo e os respectivos procedimentos a serem adotados;
- d) A unidade aérea atribuída para o cumprimento da missão deverá planejar e estudar, de forma a apresentar minuciosamente todos os fatores e ameaças eventuais (Estudo do cenário);
- e) O mestre de oxigênio deverá discorrer sobre a situação do sistema, funcionamento e utilização do sistema de oxigênio, quanto ao manuseio e procedimentos de emergência;
- f) O médico da tropa deverá comentar os procedimentos de emergência referentes aos acidentes envolvendo fornecimento de oxigênio; e

- g) O médico da tripulação versará sobre os aspectos fisiológicos envolvidos na missão, destacando o repouso de 12 horas antes da missão de forma a diminuir os riscos fisiológicos relacionados a hipóxia e aos disbarismos de altitude (doenças provocadas pelas variações da pressão ambiente).

Essa sequência de procedimentos visa elevar a consciência situacional dos militares envolvidos acerca dos elementos que compõem a execução desta missão.

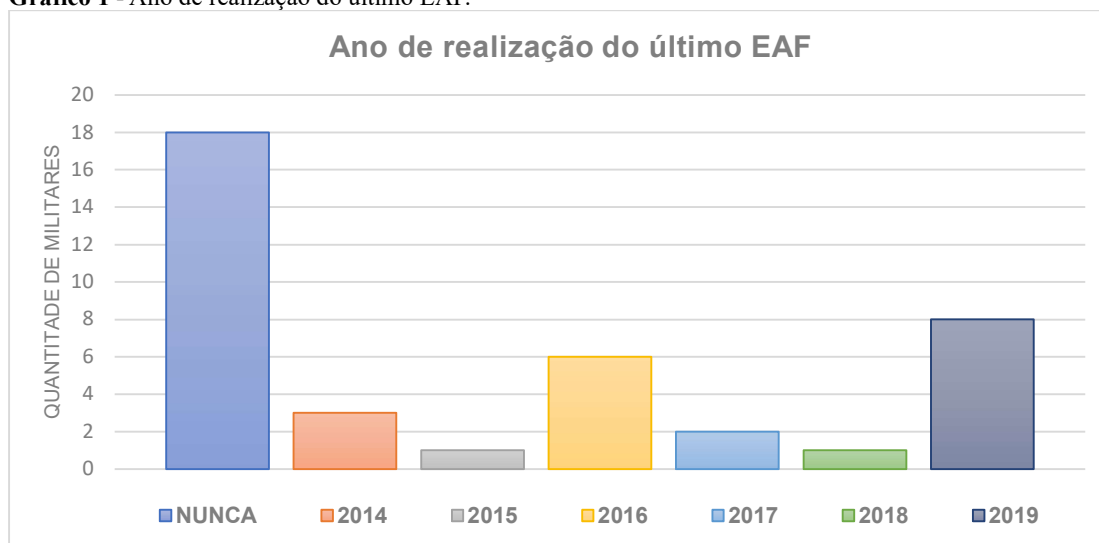
Conforme já mencionado, a câmara hipobárica é um equipamento de treinamento fisiológico utilizado no mundo inteiro para simular a hipóxia em altitude, é sabido que conforme a diminuição da pressão atmosférica, o ar se torna mais rarefeito, diminuindo a quantidade de oxigênio necessária ao organismo. O sintoma de hipóxia é único para cada indivíduo, e pode variar ao longo do tempo e estado físico do combatente, por isso a validade de 5 (cinco) anos do estágio, visando a observação de uma possível mudança nos sintomas iniciais, conforme reportado por Nishimori (2013).

4.2 Análise do questionário de verificação

O questionário (Anexo A) foi submetido aos militares do EAS, porém o público-alvo da pesquisa foram os Operadores Especiais que possuem as condições técnicas para o cumprimento do SLOP a grandes altitudes, desde que possuam o cartão EAF e inspeção de saúde válidos.

A primeira pergunta do questionário, buscou quantificar o universo da pesquisa, visto que nem todos os paraquedistas integrantes do EAS cumprem a missão SLOP. Por tal motivo, foram consideradas as respostas de 21 (vinte um) militares que pertencem ao quadro total de 39 (trinta e nove) Operadores Especiais, perfazendo uma amostra de 54%.

A pergunta nº 2, procurou identificar a data da última realização do VSCH, sendo assim, foram verificados documentos internos de controle do Esquadrão que apresentou os dados constantes no Gráfico 1.

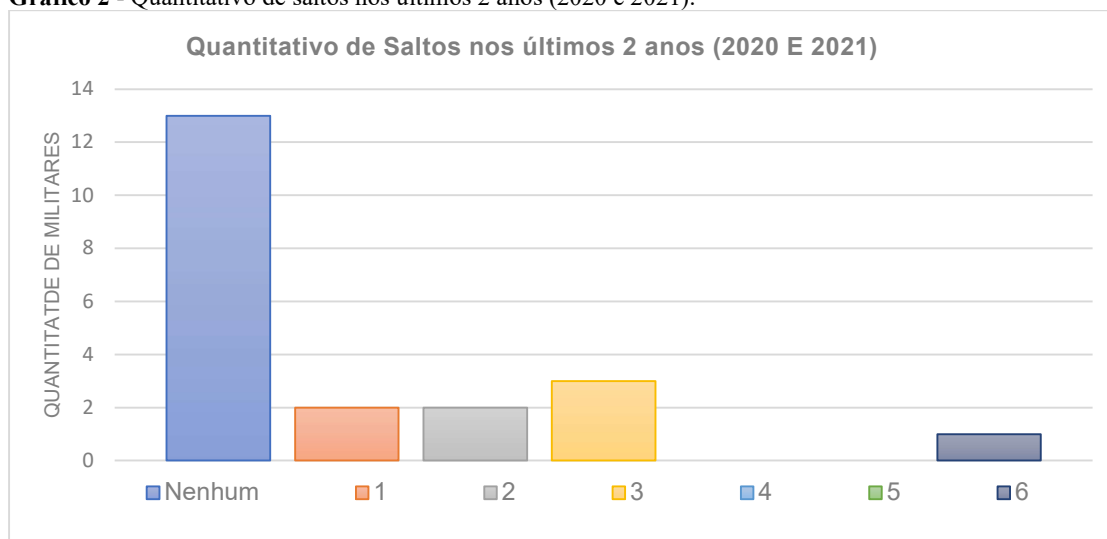
Gráfico 1 - Ano de realização do último EAF.

Fonte: O autor.

Diante dos dados coletados, observa-se que somente 9 (nove) militares possuem o cartão EAF válido, dentro dos 5 (cinco) anos de validade, com a data posterior ao ano de 2018, que corresponde a **23%** do quadro de operador especial, responsável pela realização de toda a gama de missões operacionais do EAS. Neste gráfico, destaca-se que 18 (dezoito) militares nunca realizaram o EAF.

Na pergunta de nº 5 foi questionada a quantidade de saltos SLOP (acima de 12.000ft) realizados nos últimos 2 anos (2020 e 2021), por cada militar. Ressalto que o PEVOP estabelece um quantitativo de saltos conforme a Tabela 1.

O Gráfico 2 representa a quantidade de saltos realizados, pelos quais **62%** dos entrevistados não realizaram nenhum salto nos últimos 2 anos e somente 1 (um) militar realizou o quantitativo de 6 (seis) saltos no período indicado, conforme o mínimo preconizado no PEVOP.

Gráfico 2 - Quantitativo de saltos nos últimos 2 anos (2020 e 2021).

Fonte: O autor.

Como próximo passo, foram estabelecidas as perguntas 6, 7, 8 e 12 de forma a verificar a percepção e compreensão dos paraquedistas, através do nível de concordância com as assertivas apresentadas. As respostas foram tabuladas e apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Nível de Concordância para as afirmativas 6, 7, 8 e 12.

Nível de Concordância	Grau	Afirmativa 6	Afirmativa 7	Afirmativa 8	Afirmativa 12
Discordo Totalmente	1	1	3	1	2
Discordo Parcialmente	2	0	5	7	5
Nem discordo e nem concordo	3	2	1	2	4
Concordo Parcialmente	4	14	6	8	7
Concordo Totalmente	5	4	6	3	3
Ranking médio		3,95	3,33	3,23	3,19

Fonte: O autor.

Conforme reportado na metodologia, foi utilizado o *ranking* médio, buscando uma abordagem quantitativa sobre os aspectos relacionados ao método SLOP da ação de infiltração aérea e o VSCH.

Na questão de número 6, o **RM** foi **3,95**, pode-se inferir uma concordância plena, pois **86%** dos entrevistados concordaram que o quantitativo de 4 (quatro) SLOPS realizados por ano são ideais para a manutenção operacional dos militares, para a correta execução com segurança, porém como apontado no Gráfico 2, **95%** dos militares não conseguiram realizar

esse quantitativo nos últimos 2 anos, em virtude da inoperância da câmara e a baixa quantidade de voos realizados para este tipo de missão.

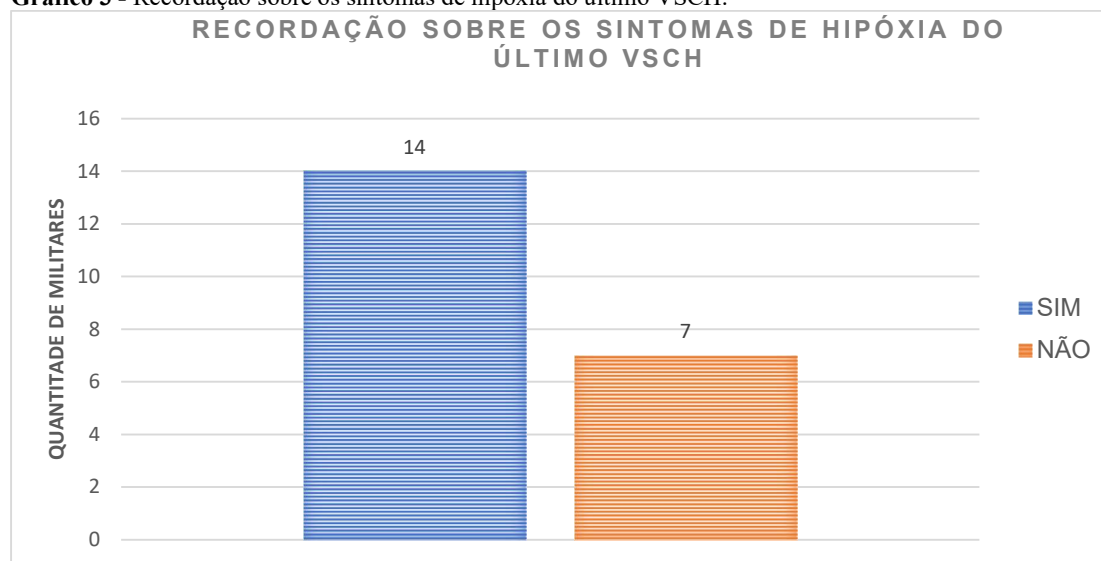
Diante da pergunta 7, o **RM** foi **3,33**, constatou-se uma falta de convergência das percepções sobre um maior fator de risco, caracterizado no SLOP a grandes altitudes. Na consecução desta missão, existe uma série de procedimentos que servem de preparação e conscientização sobre a missão, com a interação de outros militares com a atividade de suporte (médico da tripulação, médico da tripulação e mestre de oxigênio), podendo-se concluir que existe uma sequência de *briefings* operacionais com diversos atores, que não é verificada nos outros métodos de execução desta ação.

No tocante a questão 8, procurou-se estabelecer o nível de compreensão dos sintomas de hipóxia, para a adoção de uma correta utilização dos recursos fisiológicos que permitam evitar os efeitos da altitude sobre o organismo e operar o sistema de oxigênio, tais atividades são desempenhadas e verificadas através da VSCH. Face as respostas, verificou-se a não uniformidade de opiniões, pelo índice de **RM** de **3,23**, pois somente **52%** dos entrevistados concordaram que o VSCH é imprescindível para o cumprimento de SLOP a grandes altitudes.

Como verificado anteriormente, dentro das legislações vigentes, o VSCH é pré-requisito para o SLOP.

Na pergunta 9 foi questionado sobre a recordação dos sintomas de hipóxia apresentados durante o voo simulado mais recente, com o resultado disposto no gráfico 3, onde **33%** afirmaram não possuir a recordação, configurando uma parcela bastante significativa dos entrevistados.

Gráfico 3 - Recordação sobre os sintomas de hipóxia do último VSCH.



Fonte: O autor.

Com o resultado obtido na pergunta 9, foram feitas perguntas adicionais de forma a verificar se o sintoma recordado pela memória representava o descrito no dia da realização do VSCH. Para tal, foram consultados, individualmente, os relatórios de voo arquivados no IMAE.

Os resultados obtidos foram comparados no quadro 2, onde 14 (quatorze) militares responderam que se recordavam dos sintomas de hipóxia do último treinamento. Quando comparado aos sintomas reais, comprovou-se que 10 (dez) militares erraram ao reportar os sintomas recordados com relação aos sintomas reais. Diante disso pode-se afirmar que os **33%** que não se recordaram, pode ser incrementado para **81%** que desconhecem os seus primeiros sinais de hipóxia, pois somente 4 (quatro) militares acertaram a sua recordação com o prescrito no dia do último VSCH.

Quadro 2 - Sintomas recordados e reais.

MILITAR	SINTOMA RECORDADO	SINTOMA REAL
Operador Especial 1	Lentidão na escrita	Queimação
Operador Especial 2	Formigamento nas orelhas e mãos	Formigamento nas mãos
Operador Especial 3	Sonolência	Visão turva
Operador Especial 4	Queimação no lado direito do rosto	Formigamento nas mãos
Operador Especial 5	Visão embassada	Dormência
Operador Especial 6	Aquecimento das bochechas	Sonolência
Operador Especial 7	Euforia	Euforia
Operador Especial 8	Aquecimento das bochechas	Sonolência
Operador Especial 9	Muita sonolência	Visão em túnel
Operador Especial 10	Sono	Visão turva
Operador Especial 11	Dormência nos dedos das mãos	Perda de raciocínio
Operador Especial 12	Visão escurecida	Formigamento
Operador Especial 13	Formigamento nas mãos e sensação de calor na face	Calor na face
Operador Especial 14	Calor	Calor

Fonte: O autor.

No tocante a pergunta 11, buscou-se verificar o nível de convicção na recordação dos sintomas, no universo dos 14 (quatorze) militares que afirmaram recordarem dos sistemas

de hipóxia, 13 (treze) militares afirmaram estar convictos da sua memória. Após a comparação da tabela 4, verificou-se que **71%** erraram em suas convicções.

A ausência de treinamento contribui para a não recordação dos sintomas, pois não permite a assimilação cultural e reciclagem dos conhecimentos, conforme reportado por Marra (2009). Quando isso ocorre, existe um risco maior, o que torna a missão menos segura.

Ao analisar as fichas individuais constantes no IMAE, foi possível verificar o TUC de 2min e 16seg, resultado da média dos militares que realizaram o teste de hipóxia a 18.000ft de altitude.

Esse tempo é computado a partir do momento em que a câmara está com a altitude pressão referenciada, e os militares em teste cessam o fornecimento de oxigênio, com a supervisão dos médicos do IMAE. Após isso, o cronômetro é disparado de forma a aferir o tempo em que o militar consegue se manter consciente com a baixa pressão de oxigênio até perceber os primeiros sintomas, quando devem reestabelecer o fornecimento de oxigênio e reportar os primeiros sinais apresentados.

Diante deste aspecto, verificou-se que o terceiro nível da CS (Projeção) não pôde ser verificado, em virtude do TUC ser bastante reduzido, exigindo percepção e compreensão rápidas para posterior execução da ação de maneira imediata.

Ressalta-se que o tempo de consciência útil tende a diminuir, elevando-se a altitude acima de 18.000ft.

A afirmativa 12, procurou verificar o nível de concordância sobre se o intervalo de 5 anos entre os EAF é adequado para a manutenção da memória ativa dos sintomas pessoais de hipóxia. O índice de RM foi de **3,19** denotando uma divergência de posicionamento dos entrevistados.

Em consulta a um trabalho de conclusão de curso da ECEMAR, do ano de 2021, que tinha o título sobre a Recordação dos sintomas de hipóxia pelos pilotos de transporte do 1º/1º GT, ficou constatado que os pilotos que realizaram o VSCH em intervalos menores de renovação, entre 5 (cinco) e 4 (quatro) anos, apresentaram uma melhor recordação dos sintomas pessoais de hipóxia, comprovados pela análise do reportado com o relatado nas fichas de voo do IMAE.

No presente estudo, verificou-se que não existe uma percepção coletiva sobre a adequabilidade do período de 5 (cinco) anos para a manutenção da correta recordação dos efeitos da hipóxia.

Tal situação corrobora com o analisado nas outras questões pela qual os entrevistados não realizam um treinamento com a periodicidade adequada, fazendo com que diminuam a percepção e compreensão dos riscos que estão inseridos.

Com relação a pergunta 13, somente um militar reportou que passou por uma experiência real de hipóxia e que o treinamento contribui para que ele se recordasse do sintoma apresentado na VSCH, sendo assim, não foi possível coletar a percepção do grupo quanto a contribuição do treinamento diante de uma situação real, porque os militares realizaram poucos saltos durante os últimos 2 anos (Gráfico 2), diminuindo a probabilidade de eventos reais.

A pergunta 15 aborda qual o primeiro procedimento a ser adotado após a percepção dos primeiros sinais de hipóxia. Tal pergunta foi definida para verificar a correção da primeira ação a ser executada, que consta em manual como sendo a colocação de **oxigênio em 100%**, após essa medida, avisar ao Médico da Tropa Paraquedistas / Mestre de Oxigênio para o devido acompanhamento. Na verificação das respostas constatou-se que somente **33%** dos entrevistados, relataram a utilização imediata do oxigênio em 100% para a diminuição dos sintomas de hipóxia.

Esse fato demonstra que os entrevistados não apresentaram um nível elevado de assertividade, pois o TUC é muito pequeno, em virtude da altitude, podendo não haver tempo para a formação completa da consciência situacional, então, é imperativo que ocorra a rápida percepção e compreensão (1º e 2º níveis da CS) para que a execução de colocação do oxigênio a 100% seja realizada instantaneamente, e os próximos passos sejam adotados com a consciência adequada. Somente após isso, prosseguir com a verificação dos demais procedimentos, com o auxílio do médico da tropa e mestre de oxigênio, visando a sua própria segurança.

5 CONCLUSÃO

A utilização do avião para o cumprimento da ação de infiltração aérea, aumentou as capacidades de cumprimento da missão, possibilitando a criação de novos métodos, abrangendo distâncias maiores com maior velocidade e furtividade.

O método SLOP a grandes altitudes é a maneira mais complexa de realização, pois o organismo humano, por si só, não é capaz de compensar os efeitos provocados pela altitude, sendo necessário a utilização de equipamentos de oxigênio.

Sendo assim, este método requer a realização do EAF, com ênfase no VSCH que serve de laboratório prático para que os militares possam perceber os primeiros sinais de hipóxia, possibilitando o aumento da consciência situacional, de forma a adotar uma ação rápida e eficiente diante de um caso de hipóxia real em voo.

A inoperância da câmara hipobárica desde 2019, estimulou o interesse em verificar de que maneira tal fato influencia na consciência situacional dos paraquedistas durante o cumprimento da ação de infiltração aérea pelo método SLOP, que é inserção de tropas especiais em território inimigo, com a utilização de velame para efetuar a navegação.

Dentro da estrutura FAB, o EAS possui um grupo especializado de Operadores Especiais que cumprem a missão pelo método citado, por este motivo, compôs o público-alvo desta pesquisa.

No que se refere aos critérios limitantes desta pesquisa, a exiguidade do tempo para a elaboração do trabalho evidenciou-se como responsável pela restrição da pesquisa, focando somente nos paraquedistas do EAS. O questionário poderá ser aplicado com os pilotos, mecânicos, médicos e mestres de oxigênio que realizam a missão.

A sequência metodológica proposta baseou-se em pesquisas bibliográficas, documentais e por um questionário avaliativo que foi direcionado para os Operadores Especiais do EAS. Foram obtidas 21 (vinte e uma) respostas, consolidando 54% de amostra, que juntamente com o levantamento de informações constantes das fichas de voo dos respondentes e as pesquisas documentais e nas literaturas acerca de temas relacionados à Medicina Aeroespacial, Consciência Situacional e Salto Livre Operacional permitiram atingir os objetivos específicos propostos para este trabalho.

Com a análise documental foi constatado que existem métodos diferentes para o cumprimento da ação de Infiltração Aérea, tornando a ausência do SLOP a grandes altitudes pouco percebida pelos entrevistados, porém também foi possível verificar que este método em altitude oferece diferentes possibilidades de emprego, contribuindo em cenários táticos para o cumprimento da missão.

Em virtude das dificuldades e perigos decorrentes da missão em altitudes elevadas, existe uma grande quantidade de *briefings* envolvendo diversos atores, deixando latente o nível de complexidade para o cumprimento seguro deste tipo de salto.

A análise dos dados foi realizada por meio do questionário e da consulta das fichas de voo, correlacionando com os referenciais teóricos, de forma a verificar o nível de concordância das afirmativas com relação a ação de Infiltração Aérea e o VSCH.

Como a análise era demasiadamente qualitativa, foi estabelecido o *ranking* médio de forma a quantificar e melhor verificar a hipótese proposta de que a ausência do VSCH influencia na consciência situacional dos paraquedistas no cumprimento da ação de Infiltração Aérea.

O resultado dessa pesquisa não ofereceu um nível de concordância uniforme entre os participantes, visto que as respostas ficaram bem divididas no espectro próximo a 3 (nem discordo e nem concordo), conforme o *ranking* médio.

Nos últimos anos, foi possível perceber o baixo quantitativo de saltos realizados pelo Esquadrão, assim como a ausência do VSCH, levando a baixa quantidade de militares adaptados a missão, que caracterizou um esquecimento e um baixo nível de atenção dos paraquedistas com a complexidade desta missão.

Em consonância, o resultado do questionário demonstrou que mais da metade dos entrevistados possuem falta de percepção e compreensão sobre os aspectos relacionados ao SLOP e ao VSCH, que permitem adquirir conhecimentos e experiências, de forma a aumentar a consciência situacional, tornando a operação mais segura.

Diante dos resultados apresentados, destaca-se que a relevância deste estudo para a FAB consiste em evidenciar a necessidade de elencar esforços para o conserto da câmara hipobárica, para que os treinamentos possam ser continuados aumentando os níveis da consciência situacional dos militares envolvidos. Outro aspecto de vital importância para promover uma operação mais segura, é aumentar o quantitativo de saltos SLOP realizados por cada paraquedistas, de forma a realizar os seis saltos considerados ideais para o ano, conforme previsto em legislação.

Não obstante a limitação temporal mencionada, este trabalho oferece subsídios para futuras pesquisas acerca do tema, logo, propõe-se a aplicação desta metodologia de pesquisa para as outras funções envolvidas da missão, como sugestão para ampliar o universo de estudo.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Conceito da Ação de Infiltração Aérea.** (MCA 1-26). Brasília, DF, 2021.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Concepção Estratégica da Força Aérea 100.** (DCA 11-45). Brasília, DF, 2018.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Currículo Mínimo do Estágio de Adaptação Fisiológica.** (ICA 37-650). Brasília, DF, 2017.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira.** (DCA 1-1). Brasília, DF, 2020.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Norma de Preparo – Estágio de Adaptação Fisiológica, Óculos de Visão Noturna e UTEPAS.** (NOPREP SGV 14). Brasília, DF, 2020.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Exército. **Manual Técnico Salto Livre.** (EB60-MT-34.405). Brasília, DF, 2015.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. Atlas: São Paulo, 2007.
- ENDSLEY, M. R. **Automation and Situation Awareness.** Automation and Human Performance: Theory and applications, p 163-181, 1996.
- ENDSLEY, M. R. Situation awareness in aviation systems. In: Garland, D.J.; Wisw, J.A.; Hopkin, V.D. **Handbook of aviation human factors.** Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1999.
- ENDSLEY, M. R. **Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems.** **Human Factors**, v. 1, n.37, p.32-64, 1995.
- ENDSLEY, M. R.; GARLAND, D. J. **Situation Awareness Analysis and Measurement.** New Jersey: CRC Press, 2000.
- MARRAS, J.P. **Administração de recursos humanos: do Operacional ao estratégico.** 13. ed., São Paulo. Saraiva, 2009.
- MOHAMED, A.F. **Recordação dos sintomas de hipóxia pelos pilotos de transporte do 1º/1º GT.** Trabalho de Conclusão de Curso - ECEMAR. Rio de Janeiro, 2021.
- NISHIMORI, FLAVIO. **No limite.** Aerovisão, BRASIL, n. 235, p. 24-30, JAN/FEV/MAR-2013
- RUSSOMANO, Thais; CASTRO, João de Carvalho. **Fisiologia aeroespacial: Conhecimentos essenciais para voar com segurança.** PUCRS: Porto Alegre, 2012.
- TEMPORAL, Waldo. **Medicina aeroespacial.** Editora Luzes: Rio de Janeiro, 2005.

APÊNDICE A – Questionário de Verificação**UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA****ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA**

Prezado(a) Pastor,

O presente formulário tem a finalidade de levantar dados para uma pesquisa científica na qual estou desenvolvendo, como aluno do Curso de Comando e Estado-Maior da Força Aérea Brasileira, que pretende **analisar em que medida a ausência do treinamento na câmara hipobárica influencia na consciência situacional dos parquedistas envolvidos em uma ação de infiltração aérea**

Nesse sentido, o senhor(a) foi selecionado(a) para colaborar para o trabalho de pesquisa, em virtude de possuir experiência profissional e conhecimento qualificado, podendo subsidiar a análise necessária ao atingimento do objetivo geral delineado, para assessorar o Comando da Aeronáutica para uma concentração de esforços para a resolução dos problemas técnicos da câmara hipobárica, assim como enfatizar a importância deste equipamento para o cumprimento de uma ação de Força Aérea de vital importância no emprego do Poder Aeroespacial.

O material coletado será de responsabilidade deste pesquisador, assim como utilizado apenas para fins de processamento estatístico e apresentação de dados no trabalho de pesquisa em tela.

Agradeço antecipadamente pela atenção dispensada,

Fábio Luiz Santos do Amparo Ten Cel Av

“Para que outros possam viver”

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Concordo em participar voluntariamente da pesquisa de levantamento de campo, desenvolvida para o trabalho de conclusão do Curso Avançado de Comando e Estado-Maior (CACEM-A 2022), por **Fábio** Luiz Santos do Amparo Ten Cel Av, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário por meio do e-mail fabioflsa@fab.mil.br. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é orientada por **Evandro** Aléssio Rodrigues Pereira, Ten Cel Dent, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário por meio do e-mail evandroearp@fab.mil.br.

Declaro estar ciente dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo e que os dados obtidos serão processados e apresentados estatisticamente, assim como o acesso e a análise do produto coletado se fará apenas pelo pesquisador e seu orientador, garantindo total sigilo das informações.

Afirmo que concordei em participar de vontade própria no intuito exclusivo de colaborar para o sucesso da pesquisa. Ainda fui alertado(a) de que o uso das informações por mim oferecidas está submetido às normas éticas destinadas à pesquisa e informado(a) de que posso me retirar desse estudo/pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para o meu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

() Sim, eu concordo.

() Não, eu não concordo.

Posto: _____

Nome de Guerra: _____

E-mail de contato: _____

Data de Nascimento: _____

Orientações do Formulário de Coleta de Dados:

Marque somente uma, para a opção que melhor representa a sua percepção e conhecimento dos fenômenos apresentados, de acordo com as alternativas graduadas em escala e apresentadas sob cada afirmativa.

- 1) Qual a sua Qualificação Operacional?
 - Operador Especial
 - Operador SAR / Paraquedista
 - Paraquedista DOMPSA/ Apoio
 - Paraquedista / Apoio
 - Aluno Paraquedista / Apoio

- 2) Qual foi a data de última realização do voo simulado na câmara hipobárica no IMAE (Instituto de Medicina Aeroespacial)?

- 3) Quantas vezes você realizou o voo simulado na câmara hipobárica?

- 4) Qual foi a data do último Salto Livre Operacional (SLOP) a grandes altitudes (acima de 12.000ft)?

- 5) Quantos saltos SLOP você realizou nos últimos 2 anos (2020 e 2021)?
2020 - _____
2021 - _____

- 6) Em uma escala de 1 a 5, em que 1 representa “discordo totalmente” e 5 representa “concordo totalmente”, como você percebe a seguinte afirmação: Você considera ideal o quantitativo de 4 (quatro) Saltos Livres Operacionais a grandes altitudes, preconizados no ano, para a manutenção operacional, visando sua correta execução e segurança”.
 - Discordo totalmente
 - Discordo parcialmente
 - Nem discordo e nem concordo
 - Concordo parcialmente
 - Concordo totalmente

- 7) Em uma escala de 1 a 5, em que 1 representa “discordo totalmente” e 5 representa “concordo totalmente”, como você percebe a seguinte afirmação: O Salto Livre Operacional (SLOP) a grandes altitudes (acima de 12.000ft) representa um risco maior para o cumprimento das Ações de Infiltração Aérea”.
- Discordo totalmente
 - Discordo parcialmente
 - Nem discordo e nem concordo
 - Concordo parcialmente
 - Concordo totalmente
- 8) Em uma escala de 1 a 5, em que 1 representa “discordo totalmente” e 5 representa “concordo totalmente”, como você percebe a seguinte afirmação: “O voo simulado da câmara hipobárica é imprescindível para o cumprimento do SLOP a grandes altitudes”.
- Discordo totalmente
 - Discordo parcialmente
 - Nem discordo e nem concordo
 - Concordo parcialmente
 - Concordo totalmente
- 9) Você se recorda dos sintomas de hipóxia apresentados durante o voo simulado na câmara hipobárica realizado mais recentemente?
- Sim
 - Não
- 10) Em caso de resposta afirmativa na pergunta anterior, informe qual(is) sintoma(s) percebeu na ocasião do treinamento mais recente?
-
- 11) Em uma escala de 1 a 5, em que 1 representa “completamente hesitante” e 5 representa “completamente convicto”, qual foi o grau de confiança sentido ao responder à pergunta anterior?
- Completamente hesitante
 - Hesitante
 - Pouco Convicto
 - Convicto
 - Completamente convicto

- 12) Em uma escala de 1 a 5, em que 1 representa “discordo totalmente” e 5 representa “concordo totalmente”, como você percebe a seguinte afirmação: “O intervalo de cinco anos entre cada EAF (Estágio de Adaptação Fisiológica) é adequado para a manutenção da memória ativa acerca do(s) meu(s) sintoma(s) pessoal(is) de hipóxia”.
- Discordo totalmente
 - Discordo parcialmente
 - Nem discordo e nem concordo
 - Concordo parcialmente
 - Concordo totalmente
- 13) Você já passou por alguma experiência real de hipóxia durante o cumprimento da missão SLOP?
- Sim
 - Não
- 14) Em caso de resposta afirmativa na pergunta anterior, em uma escala de 1 a 5, em que 1 representa “discordo totalmente” e 5 representa “concordo totalmente”, como você percebe a seguinte afirmação: “O treinamento simulado no EAF contribuiu para que eu me recordasse do(s) meu(s) sintoma(s) pessoal(is) de hipóxia e pudesse reagir adequadamente durante a situação de baixa oxigenação vivenciada em voo real”.
- Discordo totalmente
 - Discordo parcialmente
 - Nem discordo e nem concordo
 - Concordo parcialmente
 - Concordo totalmente
- 15) Em caso da percepção dos primeiros sinais de hipóxia durante um SLOP a grandes altitudes, qual o primeiro procedimento a ser realizado?
-