



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP ART HEITOR DE OLIVEIRA SILVA**

**LANÇAMENTO LIVRE DE PESSOAL BASEADO NA ANÁLISE DOS  
VENTOS DE CAMADA PARA ADESTRAMENTO DO SALTO LIVRE  
OPERACIONAL**

**Rio de Janeiro  
2018**



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP ART HEITOR DE OLIVEIRA SILVA**

**LANÇAMENTO LIVRE DE PESSOAL BASEADO NA ANÁLISE DOS  
VENTOS DE CAMADA PARA O ADESTRAMENTO DE SALTO LIVRE  
OPERACIONAL**

Trabalho acadêmico apresentado à  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais,  
como requisito para a especialização  
em Ciências Militares com ênfase em  
Gestão Operacional

**Rio de Janeiro  
2018**



MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
DECEX - DESMIL  
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS  
(EsAO/1919)

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: Cap Art HEITOR DE OLIVEIRA SILVA

Título: LANÇAMENTO LIVRE DE PESSOAL BASEADO NA ANÁLISE DOS VENTOS DE CAMADA PARA O ADESTRAMENTO DE SALTO LIVRE OPERACIONAL

Trabalho acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Gestão Operacional

APROVADO EM \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ CONCEITO:

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
<u>MAURO JOSÉ DE ALMEIDA JUNIOR - TC</u> Cmt Curso e Presidente da Comissão	
<u>VINÍCIUS FERREIRA DARDENGO - Cap</u> 1º Membro	
<u>RENAN LOPE ALCÂNTARA - Cap</u> 2º Membro e Orientador	

HEITOR DE OLIVEIRA SILVA – Cap  
Aluno

## RESUMO

O emprego das técnicas de Salto Livre Operacional pelas tropas especiais das Forças Armadas Brasileiras é muito comum. Ele é um método de infiltração fundamental às operações especiais pois proporciona uma grande versatilidade no emprego destas tropas pela rapidez de deslocamento, sigilo de aproximação e precisão do pouso no alvo previamente determinado no planejamento.

Para a realização do Salto Livre Operacional são utilizados métodos e procedimentos técnicos de determinação do ponto onde os saltadores serão lançados da aeronave.

Os procedimentos utilizados, tem a finalidade de garantir ao saltador uma aproximação segura e precisa para o alvo determinado. Contudo um fator a ser buscado é o sigilo, comum às operações especiais

A atual forma de lançamento, empregada nos adestramentos de salto livre, não atendem ao fator sigilo, além de não ser tão precisa quanto outros métodos já conhecidos.

Dessa forma esse trabalho busca apresentar uma solução imediata diante das necessidades e demandas dos militares de tropas especiais que utilizam o salto livre operacional como uma forma de infiltração em ambientes operacionais.

**Palavras-chave:** Salto Livre Operacional, Operações Especiais, Sigilo, Infiltração.

## RESUMEN

El empleo de las técnicas de Salto Libre Operacional por las tropas especiales de las Fuerzas Armadas Brasileñas es muy común. Es un método de infiltración fundamental para las operaciones especiales pues proporciona una gran versatilidad en el empleo de estas tropas por la rapidez de desplazamiento, sigilo de aproximación y precisión del aterrizaje en el blanco previamente determinado en la planificación.

Para la realización del Salto Libre Operacional se utilizan métodos y procedimientos técnicos de determinación del punto donde los saltadores serán lanzados de la aeronave.

Los procedimientos utilizados, tienen la finalidad de garantizar al saltador una aproximación segura y precisa para el objetivo determinado. Sin embargo, un factor a ser buscado es el sigilo y sorpresa, común a las operaciones especiales.

La actual forma de lanzamiento, empleada en los adiestramientos de salto libre, no llevan al factor sigilo, además de no ser tan precisa cuando otros métodos ya conocidos.

De esa forma ese trabajo busca presentar una solución inmediata ante las necesidades y demandas de los militares de tropas especiales que utilizan el salto libre operacional como una forma de infiltración en Ambientes Operacionales.

**Palabras clave:** Salto Libre Operativo, Operaciones Especiales, Secreto, Infiltración.

---

O Cap Art HEITOR DE OLIVEIRA SILVA é bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) – 2008. Possui os seguintes cursos e estágios da Bda Inf Pqd: Curso Básico Paraquedista (2009), Curso de Mestre de Salto (2010), Estágio de Salto Livre (2011) e Estágio de Mestre de Salto Livre (2015). Foi instrutor dos estágios de Salto Livre e Mestre de Salto Livre do Centro de Instrução Paraquedista GPB (2015-2018).

## 1. INTRODUÇÃO

O emprego das técnicas de Salto Livre Operacional pelas tropas especiais das Forças Armadas brasileiras é muito comum e essencial devido ao tipo de missão que estas tropas realizam. Esse método de infiltração proporciona uma grande versatilidade no emprego destas tropas já que proporciona a rapidez de deslocamento, o sigilo da aproximação e a precisão do pouso no alvo previamente determinado no planejamento.

Este artigo buscará explorar o quesito precisão do pouso e para isso, o conhecimento das técnicas de Salto Livre Operacional e a sua utilização por tropas especiais é de fundamental importância para as missões especiais no que tange à forma de infiltração, além de proporcionar o aumento do fator de dissuasão e projeção da Força Terrestre.

Para a realização do Salto Livre Operacional são utilizados meios expeditos e procedimentos técnicos de determinação do ponto geográfico onde os saltadores serão lançados ao abandonarem a aeronave. Esse ponto é conhecido como Ponto de Saída (PS).

Tais meios são utilizados com a finalidade de garantir ao saltador uma aproximação segura e precisa para o alvo determinado (ponto de pouso). Outro fator a ser considerado é o sigilo necessário às operações das tropas especiais.

### 1.1 PROBLEMA

Dos meios expeditos utilizados para a determinação do PS, o lançamento da sonda sobre o alvo é o único previsto na nota de aula do Estágio de Mestre de Salto Livre (EMSL) ainda sob apreciação para homologação como manual do Exército Brasileiro.

A sonda é lançada a cerca de 3.000 pés de altura, sobre a linha imaginária, perpendicular ao solo, que liga o alvo à aeronave. O alvo nada mais é que um ponto qualquer materializado no terreno através de alguma referência no solo.

A incidência dos ventos nas camadas atmosféricas causa um desvio horizontal da sonda. Esse desvio indicará para o Mestre de Salto Livre (MSL), responsável pelo lançamento do pessoal, a intensidade e a direção resultante dos ventos nas camadas atmosféricas. Com base na variação da distância entre o Ponto de Impacto (PI) da sonda e o alvo, o MSL compensará o desvio da sonda e determinará o PS para os saltadores.

Após o lançamento da sonda, a aeronave precisa ascender até a altura de lançamento de pessoal, realizado geralmente a 12.000 pés. Dependendo do tipo de aeronave, essa manobra leva cerca de 15 min. Só após sua ascensão é realizado o lançamento dos saltadores.

Contudo a necessidade de sobrevoar a região do alvo, em baixa altura, além do tempo gasto para a ascensão da aeronave, para o posterior lançamento dos saltadores sobre o PS, pode ocasionar a quebra do sigilo prematuramente. A missão fica comprometida, antes mesmo dos saltadores serem lançados.

Existe uma outra forma de calcular ou estimar o PS que mantenha ou aumente sua precisão do cálculo do PS? Que processo utilizar para preservar o sigilo necessário às operações de tropas especiais nos saltos realizados a baixa altitude? Essas questões apontam para a necessidade do desenvolvimento de novas técnicas ou adaptações para o cálculo do PS sem a necessidade de um sobrevoo inicial que quebrará o sigilo das missões e impossibilitará o elemento surpresa nas operações.

## 1.2 OBJETIVOS

Esse trabalho se propõe a levantar a reflexão e o questionamento sobre às necessidades de preservar o elemento surpresa nas operações com infiltração aeroterrestre, por meio do salto Livre Operacional, das tropas especiais. Também se destina a apresentar uma sugestão de uma nova forma de cálculo do PS que proporcione aumento da precisão nos cálculos para a sua determinação que gerará uma economia dos custos com horas de voo, face à supressão de um sobrevoo a baixa altura para o lançamento de sonda.

Para isso, a fim de fomentar a discussão sobre o assunto e de apresentar subsídios à um estudo mais profundo sobre o assunto, buscaremos alcançar os seguintes objetivos específicos:

- a) apontar o sigilo como fator preponderante para as operações especiais;
- b) propor a determinação do PS para salto livre com base no cálculo do HAHO (high altitude – high opening);
- c) questionar a precisão entre o método de cálculo do PS para salto livre com o cálculo do PS do HAHO; e

- d) apresentar uma nova forma do lançamento livre de pessoal para adestramentos e para missões reais a partir de um PS calculado pelo estudo dos ventos.

### 1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Nas operações militares de emprego real é fundamental que os militares tenham plena confiança nas técnicas aprendidas, nos conhecimentos que lhe foram transmitidos e no seu aperfeiçoamento, resultado dos adestramentos.

As técnicas de lançamento Livre, relativas ao cálculo do PS, devem ser além de precisas, de fácil compreensão e de fácil execução. Também devem ser compatíveis com as necessidades militares das tropas que empregam o Salto Livre Operacional como técnica de infiltração.

A inclusão de um novo método de lançamento que proporcione o sigilo necessário às operações especiais torna-se cada vez mais premente diante da necessidade de se preservar o sigilo desse tipo de operação.

O sigilo e a surpresa são princípios que caracterizam as missões de Salto Livre Operacional. Os dados necessários para definição do PS podem ser extraídos de boletins meteorológicos. Assim é possível implementar um novo método que concilie o sigilo e a surpresa com a segurança do lançamento através da precisão dos cálculos. A inclusão dessa dinâmica é o fator motivador desta pesquisa.

Além das questões já apresentadas, como a confiabilidade de um novo processo devido ao ganho da precisão e do sigilo buscado, destaca-se também um terceiro fator que seria a economia de custos proporcionada pelo desenvolvimento e aplicação de um novo método.

O custo da hora de voo de uma aeronave C-95 (Bandeirante), da Força Aérea Brasileira (FAB), gira em torno de US\$ 1.000,00/hora. Este é o custo mais baixo que se pode ter já que esta é uma aeronave pequena e de baixo consumo. Contudo existem horas de voo mais caras como a das aeronaves C-105 (Amazonas) e C-130 (Hércules), que custam respectivamente cerca de US\$ 3.200,00/hora e US\$ 10.000,00/hora.

São diversos os elementos do Exército Brasileiro que utilizam o Salto Livre em seus adestramentos, competições, demonstrações e instruções. Podemos citar o Comando de Operações Especiais, a Brigada de Infantaria Paraquedista

e a Equipe Desportiva de Salto Livre do Exército (Os Cometas) subordinados a Confederação Desportiva do Exército (CDE).

Analisando apenas a quantidade de missões previstas da Seção de Ensino IV, Curso de Salto Livre (CSL), do CIPqdt GPB, ao final de um ano de instrução, chega-se a um total de US\$ 20.000,00/ano, apenas para realização do lançamento de sonda, considerando todas as missões com a aeronave de menor custo de horas de voo (C-95 Bandeirante).

## **2 METODOLOGIA**

A viabilidade da proposta deste trabalho será confirmada a partir da comparação entre os atuais cálculos do PS, mediante lançamento da sonda com o método sugerido, aplicando as fórmulas atualmente previstas e a proposta sugerida.

Ainda buscaremos comprovar junto às tropas especiais das Forças Armadas Brasileiras a premente necessidade da evolução das técnicas de lançamento, com o intuito de preservar o sigilo e segurança na atividade de Salto Livre.

### **2.1 INSTRUMENTOS**

O instrumento utilizado foi a pesquisa bibliográfica nos manuais em vigor no âmbito do Exército Brasileiro referente às Operações Especiais. Também foram pesquisados os manuais e Notas de Aula em vigor no Centro de Instrução Paraquedista GPB, referente ao emprego das técnicas do salto livre e do salto livre operacional como forma de infiltração de elementos pertencentes à tropas especiais.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Com a finalidade de prosseguir no estudo e validação de um novo método de Lançamento Livre é necessário entender as atuais formas de cálculo do PS.

Atualmente o lançamento livre de pessoal é calculado basicamente de duas maneiras. A primeira dela, e mais comum, é através do lançamento da sonda. Neste processo, que será melhor explicado a seguir, o MSL lança a sonda a 3.000 pés sobre o alvo. Devido as influências da intensidade e direção dos ventos, durante a queda, a sonda sofre um determinado desvio. O MSL, por ocasião do lançamento compensa esse desvio. Essa técnica é empregada na determinação do PS nos saltos conhecidos como HALO (Hight altitude – Low Opening).

A outra maneira, conhecida como cálculo do HAHO (Hight altitude – High Opening), seria a determinação do PS através dos cálculos do desvio que o paraquedista sofreria em queda e com seu paraquedas aberto através do estudo das cartas de vento e de boletins meteorológicos.

Esse segundo método, porém, se limita a ser empregado apenas para o planejamento de salto livre operacional, não sendo empregado para os saltos livre de formação ou adestramento.

As missões realizadas por F Op Esp são, via de regra, de caráter sigiloso, tanto no seu planejamento quanto na sua execução. (EB70-MC-10.212, 2017, 2-4)

Além do sigilo o fator segurança é de fundamental importância tanto nos planejamentos quanto na execução de suas missões.

As F Op Esp devem ser empregadas por meio de uma cadeia de comando simples e clara, para atingir objetivos críticos e de valor significativo, e planejadas detalhadamente, apoiando-se em informações precisas e atualizadas, buscando-se o sigilo e a segurança durante o planejamento e a execução das operações. (EB70-MC-10.212, 2017, 2-5)

### **3.1.1 O cálculo**

Será apresentado agora como se dá o cálculo de cada uma das formas de lançamento prevista na nota de aula do Estágio de Mestre de Salto Livre (EMSL).

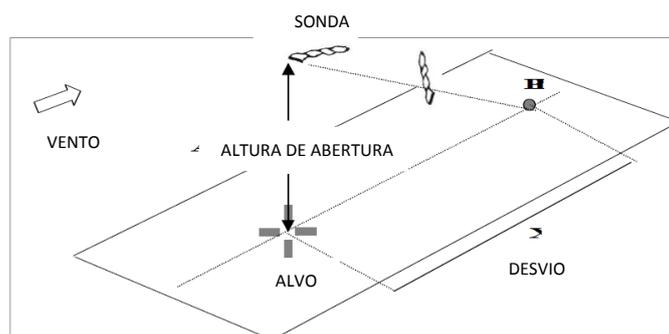
#### **3.1.1.1 A sonda**

“A sonda tem como finalidade auxiliar ao lançamento livre, indicando em função da direção e intensidade do vento, o desvio que o saltador sofrerá após a abertura do seu paraquedas.” (Nota de aula do EMSL, 7-9, “a”)

O desvio da sonda é levado em conta por ocasião do lançamento do pessoal, fazendo-se uma compensação da distância percorrida pela sonda, de modo a antecipar ou retardar o instante do lançamento do pessoal.

Vemos que:

“O lançamento da sonda deve ser executado **na mesma altura de abertura dos paraquedas** dos saltadores, sobre a vertical do alvo.” **(grifo nosso)** (Nota de aula do EMSL, 7-10)

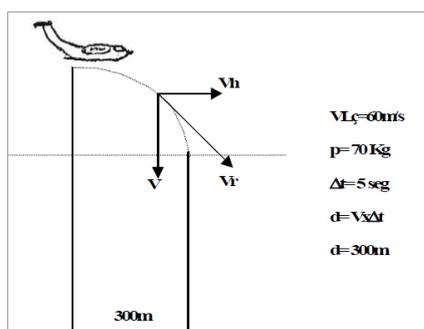


**FIGURA 1** – Esboço lançamento de sonda  
Fonte: Nota de aula do EMSL, p. 7-10, “d)”

Deste modo o paraquedista se utilizará da direção e intensidade resultante dos ventos nas camadas atmosféricas, após a abertura de seu paraquedas, para alcançar seu ponto de pouso em segurança.

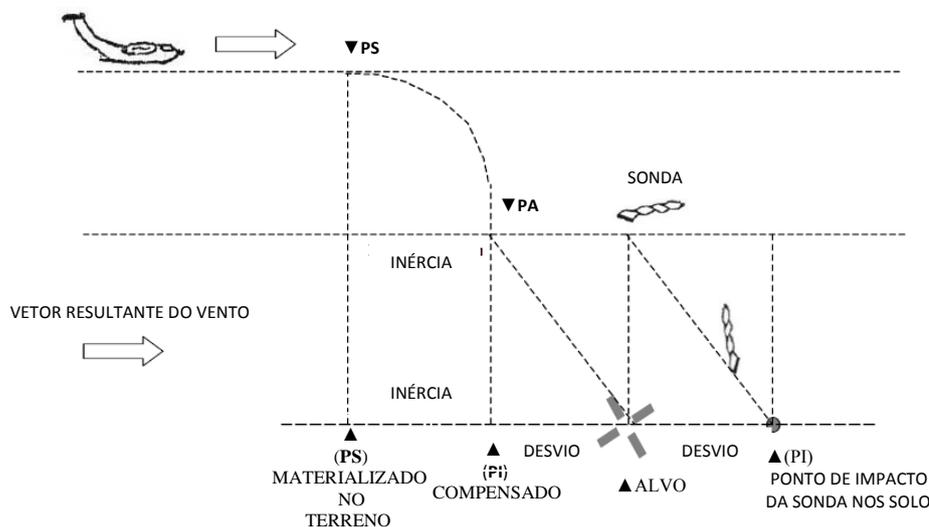
A inércia é outro fator para o cálculo do PS que deve ser levado em consideração. Veja:

O valor da inércia provocada pela aeronave foi calculado levando-se em conta a velocidade média do lançamento de 60 m/s e o tempo que um corpo de aproximadamente 70 kg lançado a esta velocidade levaria para descrever uma trajetória vertical (dado experimental 5 seg). Substituindo estes valores na fórmula  $d = v \cdot t$  teremos como resultante o valor constante de 300 m. (Nota de aula do EMSL, 7-12)



**FIGURA 2** – Esboço da inércia  
Fonte: Nota de aula do EMSL, p. 7-12, “c)”

Ou seja, o PS está localizado a partir do alvo, na mesma direção, mas em sentido oposto ao vetor resultante do vento, de modo a compensar o desvio gerado pela força do vento. Além disso, diminui-se a inércia, causada pela velocidade da aeronave, no paraquedista.



**FIGURA 3** – Esboço de aplicação das variáveis: inércia e desvio  
Fonte: Nota de aula do EMSL, p. 7-12, “c”

Contudo neste tipo de cálculo não é levado em consideração o desvio sofrido pelo saltador em queda livre originado pela incidência dos fortes ventos das camadas atmosféricas.

### 3.1.1.2 O Haho (Hight Altitude – High Opening)

O cálculo do PS pela formula do HAHO já está prevista na Nota de aula do EMSL e em uso pelo Exército Brasileiro. Esta fórmula considera variáveis que influenciam no deslocamento horizontal do paraquedista seja com velame aberto ou em queda livre. Contudo esta fórmula está prevista apenas para a forma de salto conhecida como salto livre operacional.

O salto livre operacional, nada mais é que o salto com paraquedas destinados ao emprego militar, onde o paraquedista está armado e equipado com todo seu material de dotação, realizando uma infiltração por paraquedas.

Neste tipo de salto (HAHO) o paraquedista tem seu paraquedas aberto imediatamente após abandonar a aeronave, ou seja, não há a queda livre. Dessa forma o cálculo é realizado considerando apenas a influência dos ventos sobre o paraquedas aberto.

Por conta da forte influência dos ventos sobre o paraquedas aberto, o cálculo para o lançamento HAHO leva em conta outros fatores como as velocidades vertical e horizontal do paraquedas e um Fator de Segurança (FS).

O FS nada mais é do que o somatório de dois fatores: a altura mínima (expressa em milhares de Ft) desejável para que o saltador já esteja sobre a área de salto; e a altura percorrida pelo paraquedista até a abertura completa de seu paraquedas.

Cabe ressaltar que apesar do acionamento ser imediato, existe um tempo mínimo de queda até que o paraquedas esteja completamente aberto e oferecendo a sustentação necessária. Neste tempo mínimo o paraquedista percorre uma altura de quase 1.000Ft. Este ponto é desprezado pelo manual.

Considera-se o FS como sendo no mínimo 2, ou seja, o saltador deverá estar sobre a área de salto à 2.000 Ft de altura.

A fórmula do cálculo do lançamento HAHO é expressa assim pelo Manual do MSL:

$$D = \frac{(A - FS) (V_{hor} + V)}{V_{vert}}$$

Onde:

D = Distancia (em Milhas Náuticas - converte em Km multiplicando por 1,85)

A = Altitude em milhares de pés (Ft)

FS = Fator de segurança (valor mínimo = 2)

V hor = Velocidade horizontal do paraquedas (Ft/h)

V = Velocidade média do vento em nós (Kt).

Vvert = Velocidade vertical do paraquedas (Ft/h)

Neste caso, as velocidades vertical e horizontal do paraquedas são especificadas pelo manual do fabricante do paraquedas. A velocidade média do vento em nós (Kt) é extraída de boletim meteorológico.

Após aplicação da fórmula chega-se a um resultado numérico, expresso em metros que equivaleria a distância percorrida pelo paraquedista até a chegada sobre o ponto de pouso que é o alvo. Esta distância representaria o quão distante deveria ser lançado o paraquedista de forma que ele esteja sobre o alvo em segurança.

Este cálculo garante ao MSL uma maior precisão em seu lançamento tornando desnecessário o sobrevoo do alvo, a 3.000 pés, para o lançamento da sonda.

### 3. 2 PROPOSTA PARA ADAPTAÇÃO E APLICAÇÃO DA FÓRMULA

A proposta está alinhada com um dos princípios de emprego das Operações Especiais, que visa ousar ao utilizar novas táticas, técnicas e procedimentos (TTP), visando a efetividade de suas ações.

As Op Esp, normalmente, exigem abordagens “não ortodoxas”, sem negar os princípios de guerra tradicionais. Em vez de negá-los, as Op Esp aplicam esses princípios com enfoque diferente na sua combinação ou na importância relativa de cada um. Em determinadas missões ou tarefas, a surpresa alcançada por meio da rapidez, da ousadia, do sigilo e da dissimulação, aliada a novas táticas, técnicas e procedimentos (TTP), pode ser muito mais efetiva do que as táticas convencionais. (EB70-MC-10.212, 2017, 2-4).

Para garantir o sigilo das operações torna-se imperioso a inexistência do lançamento da sonda. Assim a melhor maneira de determinar o PS, frente aos métodos já existentes seria a aplicação da fórmula do HAHO aplicada ao HALO.

Contudo para os saltos HALO, onde existem saltos com o acionamento do paraquedas em torno de 3.000 a 4.000 pés, a fórmula do HAHO deveria sofrer algumas adaptações.

A ideia principal seria de dividir o salto em duas partes. A queda livre seguida do trecho com o paraquedas aberto. Como visto anteriormente a resultante de deslocamento do paraquedas aberto, que é dado do fabricante, é muito diferente da resultante sofrida pelo paraquedista em queda livre. Assim, para cada um dos dois trechos seria aplicada a fórmula do HAHO separadamente.

Após os dois cálculos, seriam somados os dois resultados e chegaria à um valor final que seria correspondente à distância, em metros, do alvo para o PS determinado.

Normalmente a altura de acionamento do paraquedas, em missões de adestramento é estabelecida dentro dos limites previstos em manual e gira entre 3.000 e 5.000 pés.

Considerando a situação hipotética, na altura máxima sem suprimento de oxigênio, de um lançamento realizado a 12.000 pés, um paraquedista percorreria uma distância vertical em queda livre de cerca de 7.000 à 9.000 pés. O desvio, distância horizontal percorrida, causado pelos ventos nesta altura não seria desprezível.

Vejamos uma simples projeção, considerando a fórmula do HAHO:

$$D = \frac{(A - FS) \times (V_{hor} + V)}{V_{vert}}$$

Levando em conta a utilização do paraquedas operacional, MMS-350, comum entre as tropas especiais das Forças Armadas Brasileiras, temos  $V_{hor} = 23,3$  Ft/h;  $V_{vert} = 40,6$  Ft/h. Considerando as camadas de 0 a 3.000 pés onde temos a média da velocidade dos ventos ( $V$ ) = 20Kt.

Para um saltador que salte a 12.000 pés de altura e precise estar sobre o alvo a 2.000 pés de altura (FS), e acione seu paraquedas à 3.000 pés de altura, ele percorrerá 9.000 pés de queda livre e 3.000 pés estaria com seu paraquedas aberto.

Durante o período de paraquedas aberto o saltador sofreria ação dos ventos conforme a fórmula abaixo:

$$D = \frac{(3 - 2) \times (23.3 + 20)}{40,6} = \frac{43,3}{40,6} = 1,31 \text{ NM (Nautic miles),}$$

$$\text{Ou seja, } D = 1,31 \times 1,85 = 2,43 \text{ km.}$$

Dessa forma o paraquedista percorreria uma distância de 2,43 Km para a aproximação do alvo.

Ao utilizarmos a fórmula do HAHO, adaptando-a ao paraquedista em queda livre, teríamos calculado o desvio sofrido pelo saltador em queda livre. A fórmula ficaria assim:

$$D = \frac{(A - FS) \times (V_{hor} + V)}{V_{vert}}$$

Considerando-se os seguintes pressupostos:

$V_{hor}$  do saltador = 0Kt

$V_{vert}$  do saltador = 200km/h (Aprox. 110 Kt)

(A - FS) = altura total de queda livre (9.000 Ft) – 3, ou seja: (FS + “1”).

Esse “1” é a altura (em milhares de Ft) de queda até a completa abertura do paraquedas (que o manual desconsidera).

$V$  = média dos ventos nestas camadas (Aprox. 30Kt)

$$D = \frac{6 \times 30}{110} = 1,636 \text{ NM (Nautic Miles), ou seja: } D = 3\text{Km.}$$

Contudo este mesmo saltador sofreu a influência dos ventos das camadas entre as alturas de 12.000 à 3.000 pés. Para esse trecho, como também para o trecho com o paraquedas aberto, o desvio seria a soma dos desvios em cada

trecho, tanto em queda livre quanto com o paraquedas aberto, somados ao desvio causado pela inércia.

Dessa forma, considerando a situação fictícia supracitada, o desvio total (D<sub>T</sub>) seria, assim definido:

$$D_T = D \text{ (em queda livre)} + D \text{ (Pqd aberto)} + (\text{Inércia})$$

$$D_T = 3 + 2,43 + 0,3 = 5,73, \text{ ou seja: aproximadamente } 5,8\text{Km de desvio.}$$

Assim, da mesma maneira que o HAHO, para o lançamento HALO seria determinado o PS dos saltadores sem a necessidade do lançamento de sonda e conseqüentemente quebra de sigilo que é fator fundamental às Operações especiais.

#### **4. CONCLUSÃO**

Diante das pesquisas realizadas, da análise das fórmulas atualmente empregadas para o cálculo do Ponto de Saída dos saltadores e das experiências vivenciadas por mais de 3 anos como instrutor do Curso de salto Livre do EB é possível chegar à algumas conclusões.

Para os militares pertencentes às tropas especiais do Exército Brasileiro é imperioso a manutenção do sigilo durante suas operações. As características das operações realizadas por esses militares exigem o sigilo e a surpresa como fatores decisivos no sucesso de suas missões.

A quebra do sigilo em qualquer que seja o tipo de missão real, além de comprometer a segurança do pessoal envolvido, pode levar ao comprometimento da Segurança Nacional uma vez que as tropas de características especiais atuam em proveito estratégico dos grandes escalões da Força. Neste sentido quaisquer óbices podem acarretar o comprometimento da expressão militar do Poder Nacional.

O salto livre operacional é a forma básica de infiltração no Teatro de Operação (TO) empregada por elementos altamente especializados das tropas especiais. Assim, a técnica de lançamento livre operacional deve ser compatível com a forma de emprego dos elementos de tropas especiais na mesma medida da necessidade apresentada pelos mesmos.

O emprego de vetores aéreos é, normalmente, o processo básico de infiltração de F Op Esp mais rápido e eficiente. Os meios

(pessoal e material) podem ser transportados pelo ar ou lançados por paraquedas. Esses vetores proporcionam às F Op Esp grande mobilidade (...). (EB70-MC-10.212, 2017, 5-4)

Dessa forma esse trabalho buscou apresentar uma solução imediata diante das necessidades e demandas dos militares de tropas especiais que utilizam o salto livre operacional como uma forma de infiltração em ambientes operacionais.

O adestramento desse tipo de tropa deve ser constante para aumentar o grau de preparo e desenvolver melhor a capacidade de infiltração. É fundamental que os militares integrantes deste tipo de tropa realizem seus adestramentos buscando a maior semelhança possível com as condições reais em que serão empregadas.

Para que haja uma maior semelhança entre adestramento e missão real, é necessário a mudança da atual forma de lançamento que está prevista na nota de aula do EMSL através lançamento de sonda.

O nível de adestramento da tropa e o aumento de suas capacidades bem como a confiança de seus integrantes nas técnicas, métodos e processos utilizados é conquistado na medida em que as mesmas realizam atividades o mais próximo daquilo que elas encontrarão no ambiente operacional.

No caso do salto livre operacional, o adestramento na maioria das vezes é feito com o lançamento de sonda, onde não há a semelhança desejada com o ambiente operacional esperado. Tampouco há a precisão desejada e o sigilo determinante para as ações das tropas especiais.

Com a mudança do método de lançamento, de imediato seria proporcionado maior precisão na determinação do PS bem como o aumento na segurança do lançamento. Além disto o sigilo necessário às operações especiais seria alcançado, preservando a característica deste tipo de operação.

Outro fator também a ser considerado é que a medida que as tropas colocassem em prática o novo processo de cálculo do PS, não só os MSL como também os demais saltadores renderiam crédito ao novo método e passariam a aplicá-lo com segurança.

A nova forma de determinação do PS além de possibilitar a manutenção dos fatores fundamentais às operações especiais, também proporcionariam maior rapidez na execução da atividade, seja ela adestramento ou operação real.

Já que não necessitaria de um sobrevoo inicial para o lançamento da sonda e posterior ascensão para a altura de lançamento da tropa.

A supressão de uma passagem a 3.000 pés para lançamento da sonda também proporcionaria uma economia em horas de voo utilizadas junto à Força Aérea o que possibilitaria um maior aproveitamento das mesmas.

Dessa maneira chega-se à conclusão de que a substituição ou adaptação do atual método de cálculo do PS por um novo método, tal qual o proposto neste trabalho, é fundamental diante das necessidades doutrinárias de emprego das tropas especiais no tocante aos princípios de guerra da surpresa, visando o sigilo. Além disso, proporciona a economia de meios ao reduzir custos com horas de voo, face atuais necessidades de austeridade impostas pelas restrições orçamentárias das Forças Armadas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **EB60-MT-34.405: Manual Técnico de Salto Livre**, 1. ed. Brasília, DF, 2015.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB20-MF-10.102: Manual de Fundamentos da Doutrina Militar Terrestre**, 1. ed. Brasília, DF, 2014.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB20-MF-10.103: Manual de Fundamentos operações**, 4. ed. Brasília, DF, 2014.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB70-MC-10.212: Manual de Campanha Operações Especiais**, 3. ed, Brasília, DF, 2017.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB70-MC-10.223: Manual de Campanha Operações**, 5. ed, Brasília, DF, 2017.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **C 20-1: Glossário de Termos e Expressões para uso no Exército**. 3. ed. Brasília, DF, 2003b.

\_\_\_\_\_. **MD33-M-02: Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas**, 2. Ed. Brasília, DF, 2001.

**Nota de aula do Estágio de Mestre de Salto Livre**, 5. Ed. Rio de Janeiro, RJ, 2016.