



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP INT RAFAEL MARZULLO DE CARVALHO**

**EMPREGO DO LANÇAMENTO INTELIGENTE DE CARGAS EM APOIO  
À COMPANHIA DE PRECURSORES PARAQUEDISTAS EM  
OPERAÇÕES AEROTERRESTRES**

**Rio de Janeiro  
2019**



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP INT RAFAEL MARZULLO DE CARVALHO**

**EMPREGO DO LANÇAMENTO INTELIGENTE DE CARGAS EM APOIO À  
COMPANHIA DE PRECURSORES PARAQUEDISTAS EM OPERAÇÕES  
AEROTERRESTRES**

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

**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 Int RAFAEL MARZULLO DE CARVALHO**

Título: **EMPREGO DO LANÇAMENTO INTELIGENTE DE CARGAS EM APOIO  
À COMPANHIA DE PRECURSORES PARAQUEDISTAS EM  
OPERAÇÕES AEROTERRESTRES**

Trabalho Acadêmico, apresentado à  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais,  
como requisito parcial para a obtenção  
da especialização em Ciências  
Militares, com ênfase em Logística,  
pós-graduação universitária lato sensu.

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

**BANCA EXAMINADORA**

<b>Membro</b>	<b>Menção Atribuída</b>
<b>CHARLES DAVIDSON SOARES BITENCOURT - Maj</b> Cmt Curso e Presidente da Comissão	
<b>JOÃO PAULO DE VASCONCELOS ACCIOLI DA SILVA - Cap</b> 1º Membro	
<b>JOÃO CARLOS MAIA DE ANDRADE - Cap</b> 2º Membro e Orientador	

**RAFAEL MARZULLO DE CARVALHO – Cap**  
Aluno

# EMPREGO DO LANÇAMENTO INTELIGENTE DE CARGAS EM APOIO À COMPANHIA DE PRECURSORES PARAQUEDISTAS EM OPERAÇÕES AEROTERRESTRES

Rafael Marzullo de Carvalho\*  
João Carlos Maia de Andrade\*\*

## RESUMO

O presente Artigo tem por objetivo apresentar uma análise do emprego do sistema de lançamento inteligente de cargas com equipamento de navegação automático em apoio à Companhia de Precursores Paraquedistas em missões de infiltração no contexto de uma Operação Aeroterrestre, a fim de garantir um apoio logístico preciso, sigiloso e seguro, no qual a aeronave realiza a navegação para o lançamento fora do alcance da artilharia antiaérea inimiga ou de outros meios de detecção de alvos de interesse estratégico. Para atingirmos esse objetivo, foi apresentado um breve histórico, uma revisão literária e os resultados de um questionário realizado com especialistas possuidores do curso de Dobragem, Manutenção de Paraquedas e Suprimento pelo Ar (DOMPSA) e uma entrevista realizada com Precursores Paraquedistas.

**Palavras-chave:** Lançamento Aéreo de Suprimento; Suprimento Aéreo; Batalhão de Dobragem, Manutenção de Paraquedas e Suprimento pelo Ar; Companhia de Precursores Paraquedistas, Brigada de Infantaria Pára-quedista; *Joint Precision Aerial Delivery System (JPDAS)*; *Container Delivery System*; Sherpa; Lançamento Inteligente de Cargas.

## ABSTRACT

The purpose of this article is to present an analysis of the use of precision aerial delivery system with automatic navigation equipment in support of the Companhia de Precursores Paraquedistas of Brazilian Army in infiltration missions in the context of an Airborne Operation, in order to ensure accurate, secretive and secure logistical support, that the aircraft can navigate out of range of enemy anti-aircraft artillery. To achieve this objective, will explain a brief historical context, a literary review and the results of a questionnaire conducted with DOMPSA (dobragem, manutenção de paraquedas e suprimento pelo ar) specialists and an interview with Parachutist Precursors.

**Keywords:** Airdrop Operations; Cargo Airdrop; Brazilian Cargo Airdrop; Batalhão de Dobragem, Manutenção de Paraquedas e Suprimento pelo Ar; Companhia de Precursores Paraquedistas, Brigada de Infantaria Pára-quedista; *Joint Precision Aerial Delivery System (JPDAS)*; *Container Delivery System*; Sherpa.

---

\* Capitão do Serviço de Intendência. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2009.

\*\* Capitão do Serviço de Intendência. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2008.

## 1. INTRODUÇÃO

O avanço das técnicas de combate vivenciadas no Século XX, no qual o modelo de guerra estática de trincheiras da 1ª Guerra Mundial evoluiu para um conceito dinâmico e integrado, onde fatores como a mobilidade, a velocidade das ações e o avanço tecnológico se tornaram decisivos nos campos de batalha, exigiu um aumento das capacidades logísticas e conseqüentemente uma evolução tecnológica que acompanhasse as demandas experimentadas.

O desenvolvimento da aviação de transporte no início daquele século e seu conseqüente emprego em atividades militares possibilitou a entrega de suprimentos e equipamentos a longas distâncias em um intervalo de tempo cada vez menor. Porém, a necessidade de um aeródromo para realizar o transporte aéreo caracterizou-se como um fator limitador para o emprego de aeronaves de carga como vetor logístico no combate.

Como forma de superar este desafio foram desenvolvidas técnicas para realizar o lançamento de suprimento de aeronaves com o uso de paraquedas. Conforme SAMPAIO (2018), os primeiros lançamentos registrados aconteceram na 1ª Guerra Mundial e posteriormente, tais técnicas incorporaram nas principais doutrinas logísticas mundiais, sendo empregadas nos demais conflitos daquele século, como Guerra do Vietnã (1955-1975), Guerra do Golfo (1990-1991), Guerra da Iugoslávia (1991-2001), Guerra do Afeganistão (2001-2014) e Guerra do Iraque (2003-2010).

Atualmente o Exército Brasileiro tem a capacidade de, em conjunto com a Força Aérea Brasileira, realizar o Lançamento Aéreo de Suprimento para o ressuprimento de tropas à baixa altura, variando entre 600 e 1.100 pés.

Porém, no contexto do avanço tecnológico da indústria armamentista, as capacidades da Artilharia Antiaérea se desenvolveram significativamente nas últimas décadas, com radares e sistemas de detecção de alvos e de mísseis de superfície que representavam fatores impeditivos ou restritivos para o emprego da aviação de transporte.

Diante disso, as aeronaves foram obrigadas a realizar a navegação a baixa altura (abaixo de 300 pés) ou a grande altura (acima de 25.000 pés), faixas essas que eram consideradas seguras perante aqueles dispositivos da

artilharia antiaérea. Tal fator restringiu sobremaneira a capacidade de emprego do suprimento aéreo, conforme é possível observar no trecho do relatório de uma piloto na campanha do Afeganistão:

[...] tínhamos dificuldade para execução do suprimento aéreo, na qual as aeronaves necessitavam realizar a navegação a baixa altura (NBA) para aproximação das ZL, ficando expostas a ações de vetores antiaéreos e do terreno altamente escarpado, voando no interior de vales flanqueados por altas encostas e ainda com o mínimo de combustível em virtude do máximo aproveitamento da capacidade de cargas nas aeronaves. Tais fatos caracterizavam essa missão como uma missão suicida. (JPADS, 2017)

Como forma de solucionar esse óbice foram desenvolvidos diversos equipamentos, dotados de uma tecnologia similar, chamados de JPADS – *Joint Precision Aerial Delivery System*, que tornam viável o lançamento de cargas a grandes alturas, já que possuem um sistema de navegação automática, guiado por GPS – *Global Position System* e um paraquedas navegável.

### 1.1. PROBLEMA

O Lançamento Aéreo de Suprimento é uma técnica empregada por diversos países e que possui algumas formas, tipos e métodos que variam conforme a natureza da missão, o tipo e o peso de carga a ser lançada e as capacidades da artilharia antiaérea inimiga.

O sistema de lançamento inteligente de cargas ou *joint precision aerial delivery system* – JPADS, é um método no qual é utilizado um paraquedas navegável, guiado automaticamente por um sistema de GPS (*global position system*), que pode ser lançado de grandes alturas, fora do alcance da artilharia antiaérea inimiga, possui alta precisão na entrega de suprimentos e tem como principal característica a manutenção do sigilo da missão.

O Batalhão de Dobragem, Manutenção de Pára-quedas e Suprimento pelo Ar (B DOMPSA) tem a missão de, em conjunto com elementos da Força Aérea Brasileira, realizar a preparação, o embarque e o lançamento de cargas para o suprimento aéreo, em prol da Brigada de Infantaria Pára-Quedista (Bda Inf Pqdt), em operações aeroterrestres.

A Companhia de Precursores Paraquedistas (Cia Prec Pqdt) é uma subunidade subordinada à Bda Inf Pqdt, sendo a tropa vocacionada para

realizar a infiltração em território hostil, a fim de realizar levantamento de inteligência e de alvos, para preceder um assalto aeroterrestre. Nestas operações a equipe precursora infiltra com equipamentos e suprimentos necessários para permanecer por um curto período. Após o qual, passará a ser necessário a realização de ressuprimento aéreo àquela tropa.

Diante dos pressupostos descritos acima, seria o sistema de lançamento inteligente de cargas um processo eficiente para realizar o ressuprimento da Cia Prec Pqdt em missões de infiltração em território hostil, cujo fator preponderante seja o sigilo da referida missão?

## 1.2. OBJETIVOS

A fim de determinar as capacidades logísticas mais eficientes em prol dos elementos da Brigada de Infantaria Pára-Quedista, o presente estudo pretende analisar a viabilidade emprego do sistema de lançamento inteligente de cargas pela Bda Inf Pqdt para apoiar as missões da Cia Prec Pqdt em operações aeroterrestres.

Para viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram formulados os objetivos específicos, abaixo relacionados, que permitiram o Descrever as características do sistema de lançamento inteligente de cargas (sistema *PADS*);

a) Identificar as capacidades do sistema *JPADS*, da empresa MMIST, adquirido pela Base de Apoio às Operações Especiais do Comando de Operações Especiais;

b) Examinar as peculiaridades da função logística suprimento nas missões de infiltração da Cia Prec Pqdt, no contexto de um assalto aeroterrestre;

c) Analisar a efetividade do apoio logístico atual em prol da Cia Prec Pqdt.

## 1.3. JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

O ambiente operacional contemporâneo se sobressai por aspectos de alta complexidade e imprevisibilidade, característicos das Operações no Amplo Espectro. Diante disso, entende-se como fator preponderante para a

consecução de operações militares, uma logística efetiva e adaptada às novas tecnologias e às novas dificuldades impostas pelo cenário do amplo espectro.

A Companhia de Precursores Paraquedistas é a tropa vocacionada para realizar missões de infiltração em território negado pelo inimigo visando preceder um assalto aeroterrestre, no contexto das operações aeroterrestres da Bda Inf Pqdt.

Pela própria natureza da operação entende-se como uma grande limitação desta tropa a continuidade do apoio logístico após as 72 (setenta e duas) horas iniciais da operação, primeiro por não ter ligação pelo modal terrestre nem marítimo e em segundo lugar pela necessidade de se manter o sigilo da missão, impossibilitando um ressuprimento aéreo convencional (a baixa altura), que seria facilmente identificado por observadores terrestres e radares inimigos.

Diante disso, pretende-se com este estudo analisar a viabilidade de se empregar o sistema de lançamento inteligente de cargas em apoio a esta tropa, verificando a efetividade desta missão de apoio logístico, que será constatado após verificação das características do referido sistema com as peculiaridades da missão daquela tropa, quando comparados com outros métodos de lançamento aéreo.

## **2. METODOLOGIA**

A fim de obter dados que permitissem realizar um diagnóstico sobre o processo logístico para o ressuprimento de tropas infiltradas, o delineamento desta pesquisa contemplou leitura de artigos científicos, manuais militares brasileiros e de outros países e de manuais de equipamentos de emprego militar com o devido fichamento das fontes, bem como entrevista e questionário com especialistas e por fim a argumentação e discussão de resultados.

Quanto à interpretação das possíveis soluções para o problema apresentado, foram priorizados os conceitos de pesquisa quantitativa, pois as referências numéricas obtidas por meio da depuração das respostas apresentadas pelo questionário foram fundamentais para o entendimento comum a respeito do sistema de lançamento de cargas apresentado na presente pesquisa.



## 2.1. REVISÃO DE LITERATURA

Iniciamos o delineamento da pesquisa com a definição de termos e conceitos, a fim de viabilizar a solução do problema de pesquisa, sendo baseada em uma revisão de literatura no período entre 1999 e 2018. Essa delimitação baseou-se na necessidade de atualização do tema e o alinhamento de conceitos antes ainda não interligados, visto que as tecnologias se encontram em constante evolução e a grande preocupação com o tema iniciou-se na década passada.

Foram utilizadas as palavras-chave lançamento aéreo de suprimento, sistema inteligente de lançamento de cargas, suprimento aéreo, Batalhão de Dobragem, Manutenção de Paraquedas e Suprimento pelo Ar, juntamente com seus correlatos em inglês, *airdrop operations*, *cargo airdrop*, *container delivery system*, *joint precision aerial delivery system*, na base de dados do Pergamum, em sítios eletrônicos de procura na internet, biblioteca de monografias da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) e da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME) e manuais militares do Exército Brasileiro sendo selecionados apenas os artigos em português e inglês.

Conforme prescrito no Manual Técnico de Operações Aeroterrestres (2017, p 2-1):

“2.1.1. Operação Aeroterrestre (Op Aet) é uma operação conjunta (comando único e estado-maior conjunto) que envolve o movimento aéreo e a introdução de forças de combate e de seus respectivos apoios em uma área de objetivos.

2.1.2. A Op Aet tem por finalidade a execução imediata de uma missão de caráter estratégico, operacional ou tático. É desencadeada normalmente no bojo das operações ofensivas.”

No Brasil, a Bda Inf Pqdt é a Grande Unidade capaz de realizar uma missão de assalto aeroterrestre ou incursão aeroterrestre, sendo a primeira diferenciada da segunda pela finalidade de “conquistar uma região no terreno de significativa importância para o cumprimento da missão das forças de superfície (cabeça-de-ponte-aérea – C Pnte Ae)”, conforme EB70 – MC-10.207 (2017, p2-4).

Dentro do organograma da Bda Inf Pqdt está presente a Cia Prec Pqdt e o B DOMPSA.



Figura 1: Organograma da Bda Inf Pqdt

Fonte: <<http://www.bdainfpqdt.eb.mil.br/2015-12-03-10-52-14.html>> Acesso em: 23 de março de 2019

As diversas possibilidades da Cia Prec Pqdt em operações de guerra, no contexto de um assalto aeroterrestre podem ser descritas por ALMEIDA JR (2006):

“a missão do Esc Prec, numa Op Aet, é preceder o Esc Ass, desempenhando as seguintes missões: balizamento e operação das zonas de lançamento (ZL) e zonas de pouso (ZP); orientação e controle do tráfego aéreo na região da cabeça de ponte aérea (C Pnte Ae); cooperação para a reorganização da tropa para-quedista, após a aterragem; fornecimento da segurança inicial das zonas de lançamento e das pistas de pouso para aeronaves, entre outras.”

Já o B DOMPSA é uma unidade ímpar no Exército Brasileiro, vocacionada para a função logística suprimento nas operações aeroterrestres. Conforme SOUZA (2001), o BDOMPSA tem a missão de:

“apoiar a Brigada e outras forças, quando determinado, proporcionado recebimento, inspeção, dobragem, armazenamento, manutenção, distribuição do material aeroterrestre, necessários às operações aeroterrestres, além da preparação, carregamento e lançamento de cargas médias e pesadas. Para isso, executa as

atividades de apoio logístico, tais como o lançamento pelo ar de cargas médias e pesadas,”

Cabe ressaltar que uma das grandes limitações da Bda Inf Pqdt no contexto das operações aeroterrestres é a “dificuldade de estabelecimento e de manutenção do fluxo logístico entre a área de operações e as linhas amigas, podendo limitar sobremaneira a capacidade de manutenção dos objetivos conquistados” EB70-MC-10.207 (2018, p. 20).

Nestas operações, cada militar deve realizar a infiltração com suprimentos necessários para garantir 72 (setenta e duas) horas em combate, como descrito no manual EB70-MC-10.207 (2018, p.23): “para conduzir operações por um período superior a 72 (setenta e duas) horas, necessita de meios adicionais de apoio logístico e de apoio ao combate”.

Atualmente o Exército Brasileiro considera o Lançamento Aéreo de Suprimento um processo especial de suprimento e o BDOMPSA é a unidade responsável em empregá-lo, juntamente com o 20º Batalhão Logístico Paraquedista (20º BLog Pqdt) para realizar o apoio logístico em proveito da Bda Inf Pqdt.

Diante desses fatores torna-se de suma importância a manutenção do fluxo logístico através do processo especial lançamento aéreo de suprimento, no qual será realizado o lançamento de cargas pelo BDOMPSA, até que seja concretizada a junção por via terrestre.

Nesse contexto, ressalta-se que o B DOMPSA provem, atualmente de técnicas e equipamentos vocacionados para o lançamento de cargas leves, médias e pesadas, na altura (acima do nível do solo) entre 600 (seiscentos) pés (ft) e 1200 (mil e duzentos) pés (ft) e que possuem paraquedas circulares que são desprovidos de sistema de navegação, onde a precisão em que a carga chega ao local desejado se dá através de um cálculo que leva em consideração as características balísticas deste paraquedas, as condições meteorológicas e o peso da carga.

Estas missões necessitam de uma navegação a baixa altura (NBA), deixando a aeronave susceptível aos meios de detecção de alvos da artilharia inimiga. Tal fator é considerado uma desvantagem deste processo especial de suprimento, conforme descrito no manual EB60-MT-34.406 (2017, p. 1-2): “as desvantagens do lançamento aéreo de suprimento em operações são: a)

exposição ao sistema de defesa antiaéreo inimigo”. Esta exposição se torna impeditiva quando se trata de um possível apoio logístico à uma equipe precursora realizando uma infiltração em território hostil, onde se deseja manter o sigilo da missão a fim de alcançar o fator surpresa no momento do assalto aeroterrestre de um escalão de ataque.

No panorama mundial, estas dificuldades também significavam limitações e até prejuízos estratégicos em operações. Conforme BETAT (2017):

“Os sistemas de lançamento inteligente de carga surgiram inicialmente como consequência de demandas apresentadas pela Força Aérea e pelo Exército estadunidense em relação a aspectos de segurança de pessoal e material aeronáutico. Em paralelo, também foram estimulados pela demanda de provisão de suprimentos para apoiar tropas desdobradas no terreno.

Tal necessidade foi identificada, em um primeiro momento, durante os conflitos na região da Bósnia-Herzegovina (1993-1995) e nesse contexto, particularmente durante a execução de ações humanitárias. Naquela ocasião, as aeronaves da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) de alto valor estratégico e de difícil reposição passaram a ser usualmente alvejadas durante essas operações, com pilotos capturados ou mortos, o que constituiu considerável prejuízo de recursos humanos e material.”

Tal demanda motivou, na década de noventa, as pesquisas de desenvolvimento de um equipamento que fosse capaz de ser lançado a grande altitude (sobre o nível do mar), numa faixa de segurança que ficasse fora dos radares inimigos e que possuísse um sistema de navegação autônomo que garantisse precisão, entregando as cargas de forma segura e discreta. Desta forma foi desenvolvido o sistema JPADS (*joint precision airdrop delivery system*), que conforme ALVES (2015, p. 21) teve seu batismo durante a guerra do Afeganistão, em 2001.

Atento à evolução destas tecnologias de apoio logístico por processos especiais, em dezembro de 2010, o Exército Brasileiro adquiriu o equipamento canadense SHERPA PADS modelo Ranger 700 (ALVES, 2015, p. 21). A referida aquisição foi um projeto piloto no Brasil, onde se visualizou uma possibilidade de emprego em prol do Comando de Operações Especiais (C Op

Esp), com a intenção de ampliar as capacidades de apoio logístico às Forças de Operações Especiais brasileiras.

Assim como grande parte dos sistemas *PADS*, o *SHERPA Ranger 700* é composto por um paraquedas navegável e um sistema de navegação autônomo que garante o lançamento de cargas entre 100 e 700 libras a altitudes que podem chegar a aproximadamente 29.000 pés sobre o nível do mar, com os quais as cargas chegam ao local planejado com uma precisão de até 100 metros, conforme informação disponível no próprio site da empresa <[https://www.mmist.ca/assets/sherpa\\_brochure.pdf](https://www.mmist.ca/assets/sherpa_brochure.pdf)>. Acesso em: 10 de agosto de 2019.

Pela própria natureza técnica deste equipamento e das missões de suprimento por processos especiais, os estudos, treinamentos, desenvolvimento de doutrina estão a cargo de militares possuidores do curso de *DOMPSA* do Batalhão de Apoio as Operações Especiais (B Ap Op Esp), do B *DOMPSA* e do Centro de Instrução Pára-Quedista General Penha Brasil (*CIPqdtGPB*), sendo anualmente realizados diversos exercícios, onde torna-se possível simular um ambiente de infiltração que necessite de apoio logístico por processo especiais.

## 2.2. COLETA DE DADOS

Na sequência do aprofundamento teórico a respeito do assunto, o delineamento da pesquisa contemplou a coleta de dados pelos seguintes meios: entrevista exploratória que teve como objetivo principal conhecer as características do emprego da Cia Prec Pqdt e de seu apoio logístico em missões de infiltração; e questionário que teve como objetivo identificar o entendimento dos especialistas *DOMPSA* referente à aplicação do sistema de lançamento inteligente de cargas em prol da Bda Inf Pqdt.

### 2.2.1. Entrevistas

Com a finalidade de ampliar o conhecimento teórico sobre o apoio logístico à Cia Prec Pqdt em Operações Aeroterrestres e identificar experiências relevantes dos especialistas, foram realizadas entrevistas

exploratórias com os seguintes precursores paraquedistas, em ordem cronológica de execução:

<b>Nome</b>	<b>Justificativa</b>
RICARDO DE MORAES RAMOS <b>LOBATO</b> – Cap EB	Experiência como instrutor do Curso de Precursor Paraquedista
<b>DOUGLAS SILVA OLIVEIRA LEAL</b> – Cap EB	Experiência como Oficial de Operações da Cia Prec Pqdt e Instrutor de Paraquedismo da República do Paraguai
GABRIEL CARLOS <b>FAGUNDES</b> – Cap EB	Experiência como Comandante de Destacamento Precursor e Instrutor de Paraquedismo na República do Peru

**QUADRO 1** – Quadro de Especialistas (Precursores Paraquedistas) entrevistados

Fonte: O autor

O objetivo da referida pesquisa foi verificar, inicialmente, o que prescreve a doutrina da Cia Prec Pqdt no tocante ao apoio logístico em missões de infiltração, precedendo um assalto aeroterrestre e num segundo momento, apresentar as capacidades do sistema de lançamento inteligente de cargas àqueles especialistas para questionar sobre a viabilidade de emprego daquele equipamento pela Bda Inf Pqdt em apoio às missões de infiltração.

### 2.2.2. Questionário

A amplitude do universo foi estimada a partir do efetivo de oficiais, subtenentes e sargentos, especialistas DOMPSA que estão sendo ou foram empregados em atividades aeroterrestres na Bda Inf Pqdt e no COpEsp, especializados nos últimos seis anos (2012 – 2018), já que o equipamento começou a ser empregado neste período.

Diante disso e consultando o histórico do Curso DOMPSA, estimou-se que a população a ser estudada era de 50 militares. A fim de atingir uma maior confiabilidade das induções realizadas, buscou-se atingir uma amostra significativa, utilizando como parâmetros o nível de confiança igual a 90% e erro amostral de 10%. Sendo assim, a mostra dimensionada como ideal ( $n_{ideal}$ ) foi de 29 militares.

Nesse escopo, foram distribuídos 44 questionários a oficiais e sargentos do Exército Brasileiro, possuidores do curso DOMPSA.

O efetivo acima foi obtido considerando 150% da amostra ideal prevista ( $n_{ideal}=29$ ), adotando como N o valor de 50 militares.

A amostra foi selecionada em diferentes Organizações Militares, de

maneira a não haver interferência de respostas em massa ou influenciadas por episódios específicos. A sistemática de distribuição dos questionários ocorreu de forma indireta (e-mail) para 52 militares que atendiam os requisitos. Entretanto, devido a diversos fatores, somente 27 respostas foram obtidas (93,10% de  $n_{ideal}$  e 51,92% dos questionários enviados), não havendo necessidade de invalidar nenhuma por preenchimento incorreto ou incompleto.

A partir do  $n_{ideal}$  (29), depreende-se que o tamanho amostral obtido ( $n=27$ ) foi inferior ao desejado para o tamanho populacional dos potenciais integrantes da amostra, no entanto não inviabiliza, tampouco reduz a relevância desta pesquisa, haja vista a especialização da amostra.

O objetivo deste questionário foi coletar dados baseados no conhecimento profissional dos especialistas selecionados sobre o sistema de lançamento inteligente de cargas, particularmente o PADS SHERPA Ranger 700.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A fim de expor os resultados obtidos através das pesquisas bibliográficas, entrevistas e questionários, de acordo com os objetivos específicos expostos no item 1.2. da presente pesquisa, ficou evidente a necessidade de, primeiramente, dividí-los em dois tópicos: apoio logístico para a Cia Prec Pqdt em operações aeroterrestres e capacidades do sistema de lançamento inteligente de cargas; e, posteriormente, elencar as principais observações entre capacidades e demandas doutrinárias apresentadas a fim de amparar as considerações finais a respeito do tema abordado.

#### **3.1. APOIO LOGÍSTICO PARA A CIA PREC PQDT EM OP AET**

Baseando no entendimento dos oficiais precursores paraquedistas entrevistados, o Escalão Precursor infiltra-se de 3 (três) a 5 (cinco) dias antes do assalto aeroterrestre, momento no qual seriam ressupridos através dos lançamentos realizados pela própria tropa do Escalão de Assalto.

Ficou claro também que conforme doutrina da tropa paraquedista, os elementos do Escalão Precursor realizam a infiltração com uma reserva de suprimentos (água, alimentos, armamento, munição e medicamentos)

suficiente para 3 (três) dias em operação e que a partir deste período os elementos infiltrados utilizariam meios locais para a subsistência ou seriam ressupridos através de técnicas de lançamento aéreo, ressaltando que as técnicas utilizadas atualmente pelo BDOMPSA de lançamento a baixa altura não garantiriam a segurança da aeronave e o sigilo da missão já que essa seria rapidamente identificada pelo sistema de radares inimigo e pela presença de observadores avançados.

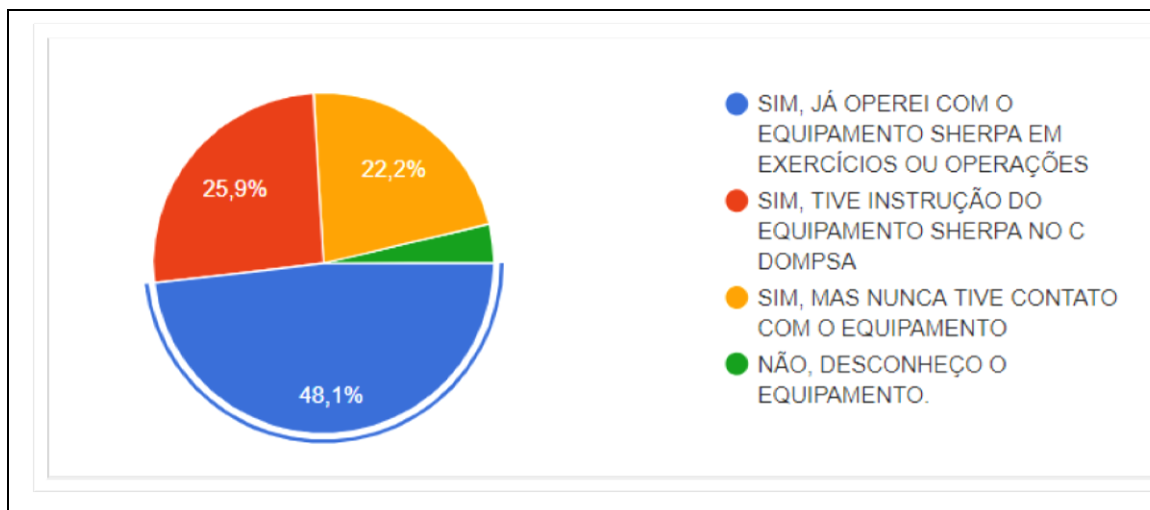
Diante disso, foi constatada a falta de um planejamento de apoio logístico para aqueles elementos em caso de adiamento do Assalto Aeroterrestre, já que por se tratar de uma tropa infiltrada em ambiente hostil seria inviável a realização de um ressuprimento aéreo pelos métodos convencionais (lançamento de bordo de cargas médias ou pesadas a baixa altura) visando não quebrar o sigilo da missão.

Essa verificação corroborou com a hipótese de haver um período de tempo em que os elementos da Cia Prec Pqdt ficariam sem suprimento, caso o assalto aeroterrestre não ocorresse em até setenta e duas horas.

### 3.2. CAPACIDADES DO SISTEMA DE LANÇAMENTO INTELIGENTE DE CARGAS

O questionário enviado aos especialistas DOMPSA obteve 93,10% de respostas sobre a amostra ideal ( $n_{ideal} = 29$ ) e a consistência dos conhecimentos apresentados foi reforçada pela experiência vivenciada pela maioria dela, já que conforme o GRÁFICO 1, 48,10% dos entrevistados já operou com o equipamento PADS SHERPA em exercícios ou operações e além desses militares outros 25,90% tiveram instrução do referido equipamento durante o Curso DOMPSA, oportunidade na qual são passadas as principais capacidades, vulnerabilidades e aplicações do equipamento, fornecendo assim conhecimento que permitem a estes profissionais opinarem com embasamento técnico mesmo não tendo operado até o momento.



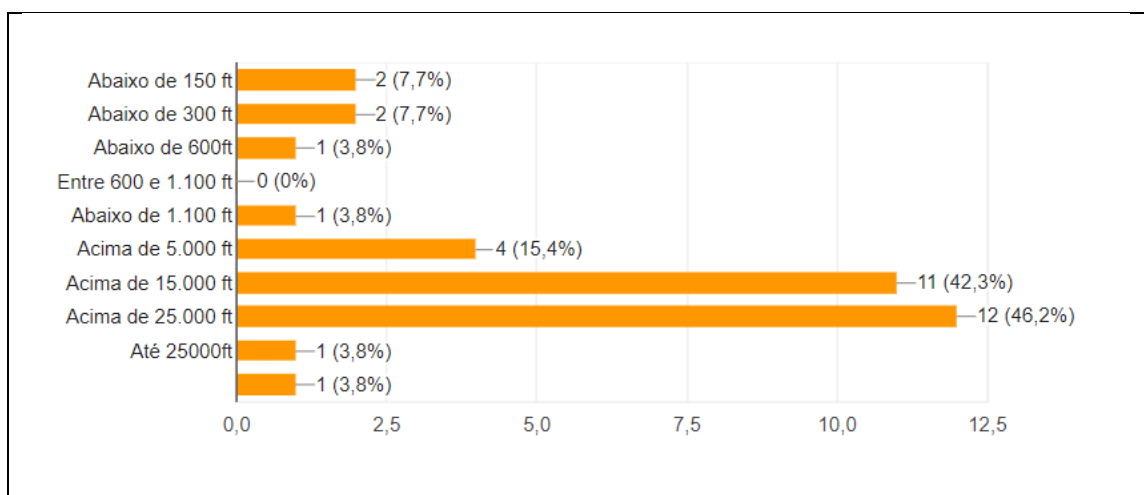


**GRÁFICO 1:** Experiência dos especialistas DOMPSA entrevistados sobre o Sistema de Lançamento Inteligente de Cargas

Fonte: O autor

Dentre as perguntas selecionadas, foi questionado qual seria a faixa de altura considerada mais segura para que a aviação de transporte da FAB realize a navegação para o lançamento de cargas, considerando as tecnologias atuais dos sistemas de artilharia antiaérea. Foi observado que 96,10% dos entrevistados entendem que 15.000 ft (pés) seria a altura mínima para a navegação em segurança, como exposto no GRÁFICO 2.

Tal entendimento retrata que os métodos convencionais de lançamento de cargas empregados atualmente pela Bda Inf Pqdt, através do BDOMPSA, que estão entre 600 e 1.100 ft (pés), são realizados em uma faixa de altura considerada de alto risco perante as ameaças citadas acima. Diante disso, realizar um lançamento com os meios atuais em território negado pelo oponente seria considerado inviável.

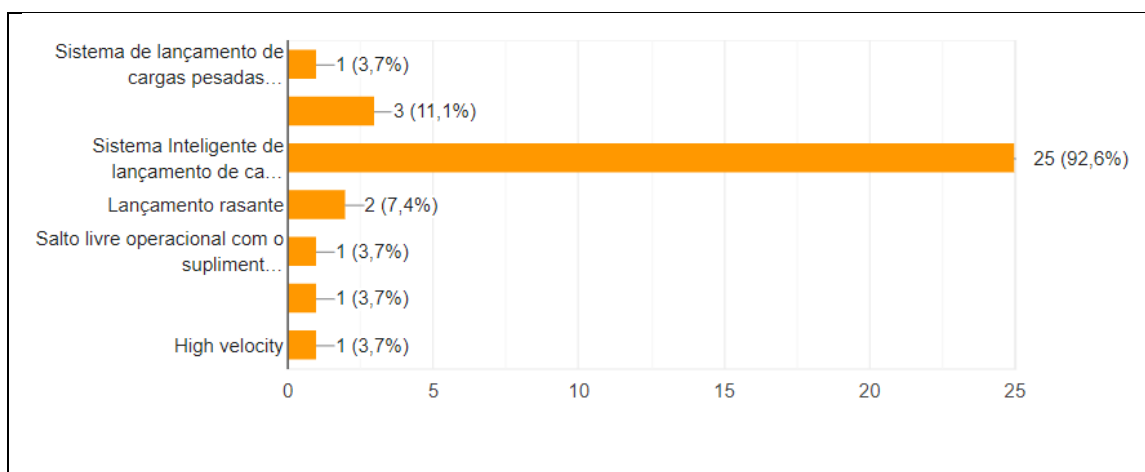


**GRÁFICO 2:** Altura ideal para o lançamento de cargas sobre território negado pelo inimigo

Fonte: O autor

Sendo assim, restou confirmar a hipótese de que para o emprego de lançamento de cargas em missões de infiltração, é necessário o desenvolvimento de uma doutrina de lançamento em média e grande altura pela Bda Inf Pqdt.

Das análises realizadas no referido questionário, ficou ainda evidente que 92,6% dos especialistas acreditam que o Sistema de Lançamento Inteligente de Cargas é o processo ideal para realizar o suprimento do Escalão Precursor infiltrado em território hostil e que nenhum outro processo foi escolhido por uma parcela significativa dos entrevistados. Tal afirmação se torna coerente com a hipótese de emprego estudada pela presente pesquisa.



**GRÁFICO 3:** Opinião sobre melhor técnica e equipamento para lançamento de carga sobre território negado pelo inimigo.

Fonte: O autor

A fim de levantar argumentos desfavoráveis ao emprego do sistema *PADS* pelo Bda Inf Pqdt em operações aeroterrestres foi perguntado no questionário quais as possíveis desvantagens e dentre as respostas cabe ressaltar o alto custo do equipamento e a dependência do mercado externo, já que a Indústria Nacional de Defesa ainda não possui a referida tecnologia.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação às questões de estudo e objetivos propostos no início deste trabalho, conclui-se que a presente pesquisa atendeu ao pretendido, por levantar possíveis demandas logísticas em missões de infiltração de uma equipe precursora da Bda Inf Pqdt, relacionando-os ao possível emprego do sistema de lançamento inteligente de cargas pelo BDOMPSA.

A revisão da literatura permitiu concluir sobre as capacidades dos

sistemas *PADS*, especificamente o *SHERPA Ranger 700* e as possibilidades de emprego desse equipamento em prol de tropas das Forças Armadas Brasileiras em situação de guerra. Permitiu ainda a constatação de uma tendência de emprego de técnicas mais sofisticadas para lançamento aéreo de suprimento, num contexto onde a evolução dos sistemas de artilharia antiaérea obrigou a execução de lançamento a médias e grandes alturas e conseqüentemente a utilização dos sistemas *PADS*.

No caso específico de uma missão de Assalto Aeroterrestre pela Bda Inf Pqdt, ficou clara a necessidade de adequação das demandas logísticas de tropas infiltradas às novas possibilidades de processos especiais de suprimento, tendo em vista que as deficiências constatadas impedem, atualmente, a manutenção do fluxo logístico àquelas tropas após as 72 horas iniciais de operação, ferindo assim o princípio da continuidade do apoio e conseqüentemente colocando em risco a segurança da tropa infiltrada.

Além dessas constatações, o questionário realizado com os especialistas *DOMPSA* refletiu a tendência de que o sistema de lançamento inteligente de cargas seria o único capaz de realizar o ressuprimento de tropas infiltradas em território negado pelo inimigo, já que o lançamento a grandes alturas garante a segurança da aeronave e o sigilo da missão, fator preponderante para operações dessa natureza.

Com relação às desvantagens apresentadas pelos especialistas *DOMPSA*, cabe ressaltar que foram observados somente possíveis problemas logísticos no tocante à aquisição do referido sistema por empresa internacional, o que, em curto prazo, torna o custo do equipamento elevado e retira da Indústria Nacional de Defesa a oportunidade de desenvolvimento da referida tecnologia. Porém não houve objeção com relação a parâmetros técnicos da operacionalidade do sistema nem tampouco doutrinários que refutassem a possibilidade de emprego analisada nesta pesquisa.

Deve-se ressaltar, ainda, que o emprego do sistema de lançamento inteligente de cargas pela Bda Inf Pqdt representa, inicialmente, um aumento da capacidade de realizar suprimento aéreo, mas teria como principal vantagem a possibilidade de uma experimentação doutrinária que em médio prazo permitiria uma adequação das demandas logísticas com as capacidades do *BDOMPSA* e a partir daí buscar alternativas para estimular o

desenvolvimento da referida tecnologia pela Indústria Nacional de Defesa.

Conclui-se, portanto, que apesar do alto custo do equipamento e da necessidade de adequação doutrinária, o emprego do sistema inteligente de lançamento de cargas apresentou-se como uma ferramenta efetiva para o apoio logístico a elementos da Cia Prec Pqdt infiltrados em território hostil, no contexto de uma operação aeroterrestre, representando, ainda, um vetor de dissuasão do poder nacional perante a América Latina e organismos internacionais

## ANEXO I

Entrevista



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

### **ENTREVISTA COM ESPECIALISTAS (PRECURSOR PARAQUEDISTA)**

O presente instrumento é parte integrante do Artigo Científico realizado pelo Cap Int Rafael Marzullo de Carvalho, cujo tema é **O Emprego do Lançamento Inteligente de Cargas em Apoio à Companhia de Precursores Paraquedistas em Operações Aeroterrestres**. Pretende-se, através da compilação dos dados coletados, fornecer subsídio para um direcionamento mais preciso do avanço tecnológico em prol da logística em operações aeroterrestres.

A fim de conhecer as necessidades operacionais dos militares, o senhor foi selecionado, dentro de um amplo universo, para responder as perguntas deste questionário. Solicito-vos a gentileza de respondê-lo o mais completamente possível.

A experiência profissional do senhor irá contribuir sobremaneira para a pesquisa, colaborando nos estudos referentes ao desenvolvimento e distribuição de materiais de emprego militar que aumentem a eficiência das pequenas frações do EB. Será muito importante, ainda, que o senhor complemente, quando assim o desejar, suas opiniões a respeito do tema e do problema.

Desde já agradeço a colaboração e coloco-me à disposição para esclarecimentos através dos seguintes contatos:

*Rafael Marzullo de Carvalho (Capitão de Intendência – AMAN 2009)*

*Celular: (21) 98165-6030*

*E-mail: [rafaelmarzulloc@gmail.com](mailto:rafaelmarzulloc@gmail.com)*

### **IDENTIFICAÇÃO**

1. Posto/graduação e Nome-de-guerra:

---

2. Função que desempenha atualmente ou última função desempenhada como Precursor Paraquedista:

---

## QUESTIONAMENTOS

Dentre as diversas capacidades operativas da Companhia de Precursores Paraquedistas (Cia Prec Pqdt) está a de realizar infiltração em ambientes hostis, a fim de preceder um Assalto Aeroterrestre ou de realizar operações de inteligência, reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos (IRVA).

3. Dentro do contexto de uma Operação Aeroterrestre (situação de guerra), com quantos dias de antecedência seria realizada a infiltração de elementos precursores paraquedistas?

---

O precursor paraquedista realiza a infiltração dotado de uma reserva de suprimentos classe I, V e VIII em seu fardo de combate que lhe garante um período sem necessitar de ressuprimento. Qual é o número de dias suportado por aquela reserva?

---

Caso a Equipe Precursora necessite permanecer infiltrado em território hostil por período superior ao respondido no item Nr 4 ou necessite de suprimento de materiais diversos, como está previsto, atualmente, a realização do apoio logístico àqueles elementos?

---

4. O Sr conhece a tecnologia do Sistema Inteligente de Lançamento de Cargas, presente nos equipamentos *JPADS (Joint Precision Air Delivery System)* de origem estadunidense ou *Sherpa Ranger 700*, adquirido pela Base de Apoio as Operações Especiais?

---

5. O equipamento descrito acima é composto por um paraquedas navegável, guiado automaticamente por um sistema de GPS (*global position system*), que pode ser lançado em grandes alturas, fora do alcance da artilharia antiaérea inimiga, possui alta precisão na entrega de suprimentos e tem como principal característica a manutenção do sigilo da missão. Diante disso e com base em seus conhecimentos técnicos e doutrinários a respeito de Infiltrações Aeroterrestres, o Sr considera que o emprego desta tecnologia pela Brigada de Infantaria Pára-Quedista para o apoio logístico aos elementos infiltrados da Cia Prec Pqdt pode aumentar a eficiência do cumprimento da missão do Elm Apoiado?

---

6. O Sr visualiza alguma restrição quanto ao emprego desta tecnologia para o apoio logístico citado acima?

---

7. O Sr deseja expor alguma observação, comentário ou sugestão referente ao assunto?

---

8. O Sr. pode indicar outros especialistas que possam contribuir com este estudo?

---

**Obrigado pela participação.**

## ANEXO II

### Questionário



#### ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

#### SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

#### QUESTIONÁRIO COM ESPECIALISTAS (DOMPSA)

O presente instrumento é parte integrante do Artigo Científico realizado pelo Cap Int Rafael Marzullo de Carvalho, cujo tema é **O Emprego do Lançamento Inteligente de Cargas em Apoio à Companhia de Precursores Paraquedistas em Operações Aeroterrestres**. Pretende-se, através da compilação dos dados coletados, fornecer subsídio para um direcionamento mais preciso do avanço tecnológico em prol da logística em operações aeroterrestres.

A fim de conhecer as necessidades operacionais dos militares, o senhor foi selecionado, dentro de um amplo universo, para responder as perguntas deste questionário. Solicito-vos a gentileza de respondê-lo o mais completamente possível.

A experiência profissional do senhor irá contribuir sobremaneira para a pesquisa, colaborando nos estudos referentes ao desenvolvimento e distribuição de materiais de emprego militar que aumentem a eficiência das pequenas frações do EB. Será muito importante, ainda, que o senhor complemente, quando assim o desejar, suas opiniões a respeito do tema e do problema.

Desde já agradeço a colaboração e coloco-me à disposição para esclarecimentos através dos seguintes contatos:

*Rafael Marzullo de Carvalho (Capitão de Intendência – AMAN 2009)*

*Celular: (21) 98165-6030*

*E-mail: [rafaelmarzulloc@gmail.com](mailto:rafaelmarzulloc@gmail.com)*

#### PERGUNTAS

1. Seu email:

---



2. Unidades em que o Sr. desempenhou função de DOMPSA:

---

3. O Sr. conhece o Sistema Inteligente de Lançamento de Cargas?

- ( ) Sim. Já operei com o equipamento Sherpa em adestramentos
- ( ) Sim. Tive instrução do equipamento Sherpa no Curso DOMPSA
- ( ) Sim. Porém nunca tive contato com o equipamento
- ( ) Não. Desconheço o equipamento

4. Por favor, mensure as vantagens proporcionadas pelo Sistema Inteligente de Lançamento de Cargas com relação aos sistemas convencionais (1 a 3).

- a. Garantir o sigilo da missão
- b. Possibilidade de realizar o lançamento longe do elemento apoiado
- c. Possuir elevada precisão na entrega do suprimento
- d. Possibilidade de realizar lançamentos múltiplos
- e. Possibilidade de apoiar tropas infiltradas ou isoladas em território negado pelo inimigo

5. Considerando as tecnologias atuais dos sistemas de artilharia antiaérea, quais faixas de altura o Sr. considera que a aviação de transporte possa realizar a navegação para o lançamento de cargas em território hostil com o máximo de segurança? (uma ou mais respostas)

- a. Abaixo de 150 ft
- b. Abaixo de 300 ft
- c. Abaixo de 600 ft
- d. Entre 600 e 1.100 ft
- e. Abaixo de 1.100 ft
- f. Acima de 5.000 ft
- g. Acima de 15.000 ft
- h. Acima de 25.000 ft

6. Qual sistema de lançamento de cargas o Sr. considera ser o ideal para realizar o ressuprimento de um Escalão Precursor infiltrado em território inimigo?

Lançamento de Cargas Pesadas

Lançamento de Cargas Médias (CDS)

Sistema Inteligente de Lançamento de Cargas (JPDAS, Sherpa)

Lançamento Rasante

Outros

7. O Sr. visualiza algum fator impeditivo para o emprego de um equipamento de lançamento inteligente de cargas pelo BDOMPSA em apoio à Cia Prec Pqdt em Operações Aeroterrestres? Qual?

---

**Obrigado pela participação.**

## REFERÊNCIAS

FREIRE, Marcio C. **O Batalhão DOMPSA: suas possibilidades e seu emprego.** Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro. 1998. Monografia.

BETAT, E. C. Emprego Estratégico de Lançamento de Cargas. **Doutrina Militar Terrestre em Revista.** Brasília, ano 005, edição 11 p. 44-57, maio-ago. 2017.

ALMEIDA JR., L. A. **A composição do escalão precursor para-quedista na fase inicial do salto aeroterrestre.** Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro. 2006. TCC.

SOUZA, R. S. **O Emprego da Companhia de Preparação e Lançamento de Cargas em apoio ao Exército Brasileiro.** Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro. 2001. Monografia

SAMPAIO, C. M. **Viabilidade Técnica do Lançamento Aéreo à grande altitude de uma carga controlada automaticamente, tendo o GPS como base para a navegação.** Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais . Rio de Janeiro. 2018.

ALVES, G. L. **O Lançamento de Cargas Inteligentes e seus reflexos nas operações no amplo espectro: uma análise quanto ao seu emprego operacional.** Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais . Rio de Janeiro. 2015.

BRASIL. Exército. EB60 – MC-34.406. **Manual Técnico de Lançamento Aéreo de Suprimento.** 1 ed. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Exército. EB70 – MC-10.207. **Manual de Operações Aeroterrestres.** 1 ed. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Exército. EB60 – MT-34.403. **Manual Técnico do Precursor Paraquedista** 1 ed. 2018.