


**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

Ricardo Sportitsch Linhares Soares

**AS LIMITAÇÕES NO CUMPRIMENTO DE MISSÕES DE ENGENHARIA COM O
QUADRO DE MATERIAL DA COMPANHIA DE ENGENHARIA PÁRA-
QUEDISTA DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

**Resende
2022**

	<p align="center">APÊNDICE II AO ANEXO B (NITCC) ÀS DIRETRIZES PARA A GOVERNANÇA DA PESQUISA ACADÊMICA NA AMAN</p> <p align="center">TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL</p>	<p align="center">AMAN 2022</p>
---	--	--

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL

<p>TÍTULO DO TRABALHO: AS LIMITAÇÕES NO CUMPRIMENTO DE MISSÕES DE ENGENHARIA COM O QUADRO DE MATERIAL DA COMPANHIA DE ENGENHARIA PARA-QUEDISTA DO EXÉRCITO BRASILEIRO</p> <p>AUTOR: RICARDO SPORTITSCH LINHARES SOARES</p>
--

Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.

Autorizo a Academia Militar das Agulhas Negras a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em revista técnica da Escola ou outro veículo de comunicação do Exército.

A Academia Militar das Agulhas Negras poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente será fornecida se o pedido for encaminhado por meio de uma organização militar, fazendo-se a necessária anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.

É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.

A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente pode ser feita com a autorização do autor ou da Direção de Ensino da Academia Militar das Agulhas Negras.

Resende, 23 de Agosto de 2022.



Cad Ricardo Sportitsch Linhares Soares

Ricardo Sportitsch Linhares Soares

**AS LIMITAÇÕES NO CUMPRIMENTO DE MISSÕES DE ENGENHARIA COM O
QUADRO DE MATERIAL DA COMPANHIA DE ENGENHARIA PÁRA-
QUEDISTA DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Orientador: Cap Helenilton Lima Oliveira

**Resende
2022**

Dados internacionais de catalogação na fonte

S586d SOARES, Ricardo Sportitsch Linhares

As limitações no cumprimento de missões de engenharia com o quadro de material da companhia de engenharia pára- quedista do Exército Brasileiro. / Ricardo Sportitsch Linhares Soares – Resende; 2022. 53 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Helenilton Lima Oliveira

TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2022.

1.Quadro de dotação material 2.DAMEPLAN, 3.1º Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista, 4.Limitações I. Título.

CDD: 355

Ficha catalográfica elaborada por Jurandi de Souza CRB-5/001879


Ricardo Sportitsch Linhares Soares

**AS LIMITAÇÕES NO CUMPRIMENTO DE MISSÕES DE ENGENHARIA COM O
QUADRO DE MATERIAL DA COMPANHIA DE ENGENHARIA PARAQUEDISTA
DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Aprovado em 23 de agosto de 2022:

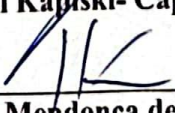
Banca examinadora



Helenilton Lima Oliveira - Cap Eng
Orientador



Gabriel Kapfski- Cap Eng



Héber da Costa Mendonça de Almeida- 1º Ten Eng

Resende
2022

Dedico este trabalho a todos que me acompanharam e me acompanham até hoje nessa caminhada sem fim, dividindo o peso da mochila nesses cinco anos de formação, e agradeço também a minha família, meu pai, minha mãe, minha irmã e minha estrela no céu por terem me guiado e me apoiado, levo-os comigo sempre no meu coração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por proporcionar todas as oportunidades na minha vida e guiar minhas escolhas, por ter me abençoado com saúde e uma família incrível, a qual sou eternamente grato diariamente. Por ter me concedido uma segunda família incrível na Engenharia, irmãos de arma que levarei comigo para toda a vida. Por ter me confortado nos momentos difíceis e permitir que o sonho de me tornar oficial de Engenharia do Exército Brasileiro fosse possível.

Agradeço meus pais, Marco Antônio Linhares Soares e Adriane Maria de Paiva Sportitsch por terem sempre acreditado em mim e proporcionado o melhor que pudessem. Agradeço por todo carinho, toda atenção, todas as memórias que criamos, por terem incutido em mim os valores necessários para ser oficial do Exército Brasileiro. Tudo isso é graças a vocês e nunca teria sido possível se não fossem seus esforços incessáveis em fazer de mim a melhor pessoa que poderia ser.

Agradeço a minha irmã, Fernanda Sportitsch Linhares Soares por acompanhar minha jornada de cinco anos e vibrado comigo a cada conquista que passava, pelo apoio, carinho e atenção, você é a melhor irmã do mundo.

Agradeço a meu irmão, Leonardo Sportitsch Linhares Soares, minha estrela no céu, sei que está me acompanhando de outro plano, com tamanha felicidade em me ver conquistar o que sempre quis, obrigado por me conceder a força necessária para passar todos os obstáculos principalmente nos 2º, 3º e 4º ano, você com toda certeza é e sempre será uma ponta da estrela que carrego no ombro.

Agradeço a todos os engenheiros da turma Bicentenário da Independência do Brasil, a segunda família que tive a satisfação de conhecer e que fizeram e sempre farão parte da minha história. Obrigado por todas as memórias nesses três anos que ombreamos juntos, em especial, os meus irmãos do apartamento 402: Arthur, Witzel, De Oliveira, Parreira, Irineu, Amazonas e Branco Júnior, os melhores que nós temos!

RESUMO

AS LIMITAÇÕES NO CUMPRIMENTO DE MISSÕES DE ENGENHARIA COM O QUADRO DE MATERIAL DA COMPANHIA DE ENGENHARIA PÁRA-QUEDISTA DO EXÉRCITO BRASILEIRO

AUTOR: Ricardo Sportitsch Linhares Soares

ORIENTADOR: Cap Helenilton Lima Oliveira

A Brigada de Infantaria Paraquedista é uma das Brigadas do Exército Brasileiro localizada no Comando Militar do Leste (CML), responsável pela execução de Operações Aeroterrestres e integrante da Força de Atuação Estratégica (FAE) pode se desdobrar com rapidez e cumprir suas missões exemplarmente. A fim de apoiar a Brigada no cumprimento de suas missões com o material e equipamentos necessários, consoante a peculiaridade de cada missão a Brigada de Infantaria Pára-quedista conta com o apoio da 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista. A 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista, assim como todas as organizações militares, possui o Quadro de Dotação Material, que apresenta a quantidade de material a ser utilizado em operações militares, alinhado com o Quadro de Dotação Material da 1ª Cia E Cmb Pqdt, segue o quadro de materiais previstos para uma Cia E Cmb Pqdt do manual de ensino: Dados Médios de Planejamento (DAMEPLAN). O intuito do trabalho é verificar se o QDM da 1ª Cia E Cmb Pqdt atende o que é previsto pelo DAMEPLAN e se esse QDM atual atende a necessidade das missões da companhia, ou se limitações materiais são comuns. A fim de atingir os objetivos serão realizadas revisões literárias com os manuais que abordam os assuntos do tema e uma entrevista com militares que já serviram na 1ª Cia E Cmb Pqdt.

Palavras-chave: Quadro de Dotação Material, DAMEPLAN, 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista, limitações.

ABSTRACT

AUTHOR: Ricardo Sportitsch Linhares Soares

ADVISOR: Cap Helenilton Lima Oliveira

The Parachute Infantry Brigade is one of the Brazilian Army Brigades located at the Eastern Military Command (CML), responsible for carrying out Airborne Operations and a member of the Strategic Action Force (FAE) and capable of deploying quickly and fulfilling its missions of exemplary way. In order to support the Brigade in carrying out its missions with the necessary material and equipment, according to the peculiarity of each mission, the Parachute Infantry Brigade counts with the 1st Combat Parachute Engineering Company's support. The 1st Combat Parachute Engineering Company, like all military organizations, has the Material Endowment Table, which presents the amount of material to be used in military operations, in line with the Material Endowment Table of the 1st Cia E Cmb Pqdt, following the table of materials foreseen for a Cia E Cmb Pqdt of the teaching manual: Average Planning Data (DAMEPLAN). The aim of this work is to verify if the QDM of the 1st Cia E Cmb Pqdt meets what is foreseen by the DAMEPLAN and if this current QDM meets the needs of the company's missions, or if material limitations are common. In order to achieve the objectives, a literary review will be carried out with the manuals that address the subjects of the theme and an interview with soldiers who have served in the 1st Cia E Cmb Pqdt.

Keywords: Material Endowment Table, DAMEPLAN, 1st Cia E Cmb Pqdt, limitations.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - A invenção do paraquedas	15
Figura 2 – Lançamento de carga aérea	18
Figura 3 – A Brigada de Infantaria Pára-quedista	19
Figura 4 – Organograma Brigada de Infantaria Pára-quedista	20
Figura 5 - 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista.....	20
Figura 6 - Organograma 1ª Cia Eng Cmb Pqdt	21
Figura 7 - Organograma Pel E Ap	22
Figura 8 - Organograma do Pel E Cmb Pqdt.....	23
Figura 9 - Materiais Empregados na segunda fase técnica (passadeira e portada)	26
Figura 10 - Extrato QDM DAMEPLAN	27
Figura 11 - Extrato QDM 1ª Cia Eng Cmb Pqdt	27
Figura 12 - Espoleta comum.....	28
Figura 13 - Cordel Detonante	29
Figura 14 - Estopim	30
Figura 15 - NONEL	30
Figura 16 - Espoletim	31
Figura 17 - Fio Condutor	31
Figura 18 - Galvanômetro M1	32
Figura 19 - Ohmímetro REO BO 1991-1	33
Figura 20 - Explosor	33
Figura 21 -Sistema RAMBS 3.....	40
Figura 22 - Sistema MICLIC	41
Figura 23 -: Rolo limpador de minas	41
Figura 24 - Arado Removedor de Minas	42
Figura 25 - M Gator.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quadro de Dotação Material da 1ª Cia Eng Cmb Pqdt	25
Tabela 2 : Militares entrevistados.....	35
Tabela 3: Cronograma de atividades	36
Tabela 4: Quadro de materiais que os entrevistados consideram indispensáveis.....	38
Tabela 5: Quadro de materiais que os militares consideram dispensáveis	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
QDM	Quadro de Dotação Material
DAMEPLAN	Dados Médios de Ensino e Planejamento
1ª Cia E Cmb Pqdt	1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-queda
Bda Inf Pqdt	Brigada de Infantaria Paraquedista
Op Aet	Operações Aeroterrestres
Eq Psd Flu	Equipagem de Passadeira Flutuante
Eq Prtd L	Equipagem de Portada Leve
Eqp mergulho autônomo	Equipamento de mergulho autônomo
Vtr	Viatura
C Mna	Campo de Mina
GU	Guarnição

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo Geral.....	13
1.1.2 Objetivos Específicos	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 AS OPERAÇÕES AEROTERRESTRES	15
2.1.1 Histórico	15
2.1.2 Tipos, Características, e Limitações de uma Operação Aeroterrestre.....	16
2.1.3 Logística em uma Operação Aeroterrestre.....	18
2.2 BRIGADA DE INFANTARIA PARAQUEDISTA.....	19
2.2.1 1ª Companhia de Engenharia de Combate Paraquedista	20
2.2.2 Pelotão de Engenharia de Apoio.....	22
2.2.3 Pelotão de Engenharia de Combate Paraquedista.....	23
2.3 QUADRO DE DOTAÇÃO DE MATERIAL	24
2.4 DAMEPLAN	25
2.5 COMPARANDO O QDM DA 1ª CIA ENG CMB PQDT COM O MATERIAL PREVISTO NO DAMEPLAN	26
2.6 EQUIPAMENTOS DE DESTRUIÇÃO	27
2.6.1 Espoleta	28
2.6.2 Cordel Detonante	29
2.6.3 Estopim.....	30
2.6.4 "NONEL"	30
2.6.5 Espoletim	31
2.6.6 Fios Condutores	31
2.6.7 Galvanômetro	32
2.6.8 Ohmímetro	33
2.6.9 Explosores	33
3 REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	35
3.1 TIPO DE PESQUISA	36
3.2 MÉTODOS	36
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	46
ANEXO A — EXTRATO QDM 1ª CIA E CMB PQDT	47

ANEXO B — MATERIAIS PREVISTOS DE ENGENHARIA DE BRIGADA	48
ANEXO C — ENTREVISTA COM OS MILITARES QUE JÁ SERVIRAM NA 1ª CIA E CMB PQDT	49
ANEXO D — PROPOSTA DE NOVO QUADRO DE DOTAÇÃO DE MATERIAL PARA A 1ª CIA E CMB PQDT.....	50

1 INTRODUÇÃO

Conforme o Manual de Campanha EB70-MC-10.237, A Engenharia nas Operações:

A Engenharia é a arma de apoio ao combate que tem como missão principal apoiar as operações conduzidas pela Força Terrestre, por intermédio das atividades de Ap MCP e Ap Ge Eng. Estas atividades visam a multiplicar o poder de combate das forças amigas e a destruir, neutralizar ou diminuir o poder de combate inimigo, propiciando a conquista e manutenção dos objetivos estabelecidos. (MANUAL DE CAMPANHA, 2018, p. 2-1)

Por ser uma arma que possui uma grande versatilidade, a Engenharia consegue atuar, prestando apoio às tropas amigas em diversos ambientes operacionais, inclusive em operações complementares, que conforme o Manual de Campanha EB70-MC-10.223, Operações,

São operações que se destinam a ampliar, aperfeiçoar e/ou complementar as operações básicas, a fim de maximizar a aplicação dos elementos do poder de combate terrestre. Abrangem, também, operações que, por sua natureza, características e condições em que são conduzidas, exigem especificidades quanto ao seu planejamento, preparação e condução, particularmente, relacionadas às táticas, técnicas e procedimentos (TTP) ou aos meios (pessoal e material) empregados. (MANUAL DE CAMPANHA, 2017, p. 2-10)

As Operações Aeroterrestres são classificadas, no contexto de operações, como Operações Complementares e conforme o Manual de Campanha EB70-MC-10.223, Operações:

A operação aeroterrestre (Op Aet) consiste em uma operação militar conjunta, que envolve o movimento aéreo para a introdução de forças de combate e seus respectivos apoios em uma área, por meio de aterragem das aeronaves ou por meio de lançamento com paraquedas, visando à execução de uma ação de natureza tática ou estratégica, para emprego imediatamente após a chegada ao destino. (MANUAL DE CAMPANHA, 2017, p. 4-2)

A Brigada de Infantaria Pára-quedista, berço da formação do combatente aeroterrestre, orgulhosamente conhecida como “Sentinela da Pátria” e o “Ninho das Águias” é reconhecidamente uma das forças mais poderosas e letais da nação brasileira. (MENEZES, 2014).

Dentro de sua composição, possui a 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista sediada em Deodoro, Rio de Janeiro é a responsável por prestar o apoio de Engenharia no cumprimento das missões aeroterrestres, multiplicando o poder de combate da Brigada de Infantaria Paraquedista.

Apesar de ser uma tropa altamente capacitada para o cumprimento das missões impostas, o Manual de Campanha EB70-MC-10.372 (2021), explica que devido às características das Op Aet, as atividades e tarefas da função logística engenharia são limitadas, em virtude da dificuldade para a inserção de meios e que o volume e as peculiaridades do

material e do equipamento de engenharia exigem que a sua manipulação seja feita por elementos especializados (EB70-MC-10.372, 2021, p 5-9).

Com as limitações impostas pela característica das operações aeroterrestres, é fundamental problematizar a questão. Será que o quadro de material de engenharia da 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista está adequado ao que é requisitado pelo Manual de Ensino, Dados Médios de Planejamento (DAMEPLAN), no cumprimento das missões de engenharia?

Com esse questionamento, este trabalho analisará as principais limitações da 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista no tocante ao atual quadro de material para o cumprimento das missões de engenharia e se necessário, propor aprimoramentos nesse quadro de material, de modo que atenda às demandas das missões.

Esta pesquisa justifica-se por aperfeiçoar o planejamento e cumprimento das missões da 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista, visando uma melhor seleção de material considerando as limitações da tropa aeroterrestre.

Portanto, é de extrema valia que o quadro de material esteja atualizado e atendendo às necessidades das missões de engenharia, contribuindo para um maior conforto da tropa, de modo que não carreguem mais peso que o necessário, também prezando pela economia de meios.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

No intuito de tentar responder à problematização apresentada, o objetivo geral desse trabalho será propor a atualização do quadro de material da 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista, de modo que atenda a demanda de missões de engenharia considerando as limitações da tropa aeroterrestre.

1.1.2 Objetivos Específicos

— Discorrer sobre as operações aeroterrestres, como surgiram e tendo enfoque em suas características, possibilidades e limitações.

— Discorrer sobre a tropa aeroterrestre do Exército Brasileiro, tendo enfoque na 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista e os pelotões que a integram, apresentando seus respectivos organogramas, como são empregados e suas atribuições;

- Analisar o Quadro de Dotação de Material da 1º Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista;
- Verificar se o tempo de trabalho previsto para missões de engenharia proposto pelo manual de ensino, DAMEPLAN, possibilita um cumprimento eficiente da missão com o atual Quadro de Dotação de Material da 1º Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista;
- Propor a atualização do Quadro de Dotação de Material da 1º Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista.

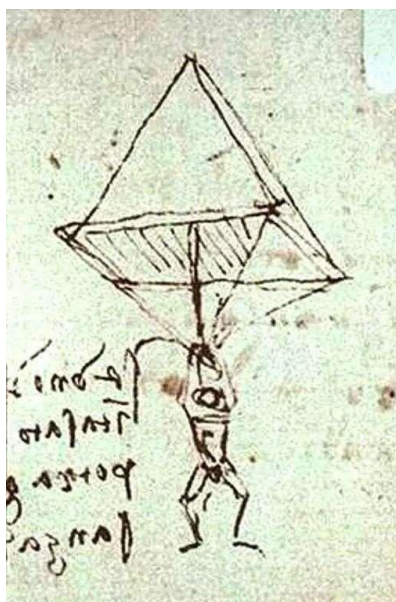
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 AS OPERAÇÕES AEROTERRESTRES

2.1.1 Histórico

A história de operações aeroterrestres começa após o século XV quando Leonardo da Vinci projetou a ideia do paraquedas, e do século XVIII com a invenção do balão por Montgolfier. Blanchard uniu as duas ideias e por pura coincidência, para salvar sua vida, saltou de um balão com o dispositivo de paraquedas, assim dando início ao que seria a atividade de paraquedismo partindo de um balão. (GEN GAVIN, 1947)

Figura 1 - A invenção do paraquedas



Fonte: LUCHIARI (2014)

Benjamin Franklin foi o primeiro homem a sugerir a utilização de tropas saltando de balões para a guerra, a “balloon-borne troop”. A ideia foi adaptada e em tempos modernos defendida por Wiston Churchill e pelo General de Brigada Willem Mitchel na Primeira Guerra Mundial (GEN GAVIN, 1947), porém em um contexto diferente, utilizado como um mecanismo de defesa frente a ameaça da guerra (MENDONÇA, 2019).

Os exércitos do mundo todo já estariam utilizando a ideia de tropas paraquedistas, transportando um número pequeno de soldados e lançando equipamentos em 1927. Em 1930 o Exército Vermelho lançou um grupo de soldados equipados, porém foi em 1936 em que a situação mudou, quando os russos lançaram mais de 5000 tropas paraquedistas em uma única

operação em Kiev (GEN GAVIN, 1947).

Durante a Segunda Guerra Mundial, onde a tropa paraquedista foi efetivamente empregada, a doutrina foi aperfeiçoada cada vez mais e chegou no Brasil em 1945 quando o Coronel Nestor Penha Brasil foi nomeado o primeiro comandante da então Escola de Pára-quedistas (MENEZES, 2014).

Desde então a Brigada de Infantaria Pára-quedista faz-se presente até hoje, participando ativamente em várias operações de Garantia da Lei e da Ordem em diferentes regiões do país, como na pacificação dos Complexos da Penha e do Alemão em 2010; na segurança dos V Jogos Mundiais Militares em 2011, da Conferência Rio+20 e das Eleições do RJ em 2012; da Copa das Confederações e da Jornada Mundial da Juventude em 2013; e no ano de 2014, da pacificação do Complexo da Maré, na cidade do Rio de Janeiro, e na segurança das cidades sede do Rio de Janeiro e Salvador durante a Copa do Mundo, além dos Jogos Olímpicos em 2017, Decreto GLO em 2017 e Intervenção Federal em 2018. (MENEZES, 2014)

2.1.2 Tipos, Características, e Limitações de uma Operação Aeroterrestre

As operações aeroterrestres são divididas em dois tipos, o assalto aeroterrestre e a incursão aeroterrestre

ASSALTO AEROTERRESTRE (Ass Aet) - operação aérea destinada a introduzir forças paraquedistas e seus equipamentos, prioritariamente por lançamento de paraquedas e eventualmente por meio de pouso, com a finalidade de conquistar uma região no terreno de significativa importância para o cumprimento da missão das forças de superfície (cabeça-de-ponte aérea – C Pnt Ae).

INCURSÃO AEROTERRESTRE (Inc Aet) – operação aérea que compreende uma penetração, normalmente furtiva e por meio de salto de paraquedas, em área sob o controle do inimigo, e a execução de uma ação ofensiva, seguida de retraimento ou de retirada. Não há intenção de conquista ou de manutenção de terreno. (EB70-MC-10.217, 2017, p 2-4)

Conforme o manual de campanha EB70-MC-10.217, Operações Aeroterrestres

A Op Aet possui as seguintes características:

- a) ação conjunta – caracterizada pelo emprego conjunto de meios significativos de mais de uma Força Singular;
- b) flexibilidade – obtida pela descentralização da execução das ações e pela ampla atribuição de missões “pela finalidade”. Para tal, as Op Aet são reguladas por normas gerais de ação (NGA) peculiares e executadas com táticas, técnicas e procedimentos específicos;
- c) modularidade – aplicada nos escalões batalhão e brigada (ambos podem receber meios diferentes dos seus orgânicos);
- d) complexidade – uma Op Aet envolve pessoal e meios de mais de uma Força, possui diferentes fases em sua execução e requer uma série de coordenações desde o planejamento;
- e) planejamento integrado com forças de junção – o término de uma Op Aet pode se

dar após a junção da tropa aeroterrestre com outra tropa de superfície, implicando a necessidade da integração dos planejamentos de ambas;

f) seletividade – caracterizada pela seleção de objetivos de relevância para a manobra, assegurando vantagem tanto operacional, para a campanha do comando conjunto, quanto tática, para o maior nível de comando terrestre presente no Teatro de Operações ou na Área de Operações (TO/A Op);

g) agressividade – obtida pela ação precisa, oportuna e rápida para a conquista dos objetivos de assalto. Essa característica é necessária, considerando a vulnerabilidade da F Aet no momento da ação, principalmente pela dificuldade de apoio do escalão superior; e

h) sustentabilidade – a F Aet deve cumprir sua missão valendo-se dos meios operacionais e logísticos que lhe forem atribuídos, uma vez que, após desencadeada a Op Aet, a implementação de apoios não previstos no planejamento é de difícil execução (EB70-MC-10.217, 2017, p 2-2)

Conquanto mostrem ser uma tropa adestrada, integrando a Força de Atuação Estratégicas (FAE) e também integrando as Forças de Ação Rápida Estratégicas (FAR-E) do Exército Brasileiro, possuindo a capacidade de pronta resposta e de projeção de força em qualquer parte do território nacional e no entorno estratégico do país (Exército Brasileiro, 2015), as tropas paraquedistas também apresentam limitações sendo divididas em três categorias: Ambiente Operacional, Inimigo e Meios

QUANTO AO INIMIGO

a) Limitada defesa contra blindados, agentes químicos, bacteriológicos, radiológicos e nucleares (QBRN) e ações de guerra eletrônica.

b) Vulnerabilidade aos meios de defesa aeroespacial do inimigo durante o movimento aéreo.

c) Defesa antiaérea restrita após o desembarque.

d) Acentuada vulnerabilidade às ações ofensivas terrestres durante a reorganização, principalmente após o lançamento por paraquedas.

QUANTO AO AMBIENTE OPERACIONAL

a) Necessidade de terreno adequado para utilização como Z Dbq, preferencialmente nas cercanias dos objetivos.

b) Dependência de condições meteorológicas favoráveis às atividades Aet, particularmente no que concerne à velocidade dos ventos e à visibilidade vertical e horizontal.

c) Dependendo da área de desdobramento, perda inicial da eficiência individual, fruto da mudança das condições ambientais (frio extremo, calor intenso etc.), podendo ser amenizada por meio de um programa prévio de aclimatação

QUANTO AOS MEIOS

a) Dependência dos vetores aéreos para a: - obtenção da rapidez para a concentração estratégica; - conquista e a manutenção da superioridade aérea local, na área dos objetivos e nos corredores aéreos; - inserção na área de operações; - obtenção de apoio de fogo adicional; e - viabilização de atividades funcionais logísticas entre a área de operações e as linhas amigas.

b) Mobilidade tática restrita à do homem a pé após o desembarque, caso não receba apoio de aeronaves de asa rotativa, em função do pequeno número de viaturas orgânicas, as quais, em sua maioria, destinam-se ao transporte de carga na área dos objetivos.

c) Reduzida ação de choque.

d) 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-10.217, 2017, p 2-4)

2.1.3 Logística em uma Operação Aeroterrestre

Devido à complexidade de atuação em solo inimigo e multiplicidade de situações em que a guarnição aeroterrestre é empregada, a logística é essencial para prover o apoio necessário à tropa.

Em Op Aet, a logística deve permitir que a brigada atue por até três dias sem ressuprimento. Havendo o recebimento de meios, a sustentabilidade da Bda Inf Pqdt pode se estender tanto quanto esses provimentos permitirem o desdobramento da tropa, conforme decisão do Esc Sp. (EB70-MC-10.372, 2021, p 5-1)

Contudo a logística em apoio às tropas paraquedistas limitam-se devido ao transporte aéreo, ou seja, a grande necessidade de combustível para as aeronaves; a viabilização de atividades funcionais logísticas entre a A Op e as linhas amigas; a reduzida capacidade de transporte de suprimento; e a necessidade do estabelecimento e manutenção de um fluxo logístico constante até a Z Aç. (EB70-MC-10.372, 2021).

A função logística engenharia reúne o conjunto referentes à logística de material de engenharia que é exemplificado pelo manual de campanha EB70-MC-10.372 (2021)

O B Log Pqdt tem a seu encargo a logística dos materiais classe IV e VI e o planejamento e execução do tratamento de água. A execução de obras e serviços de engenharia ficam sob responsabilidade da Cia E Cmb Pqdt, enquanto as atividades de gestão ambiental e controle dos bens imóveis ficam à cargo do Esc Sp. (EB70-MC-10.372, 2021, p 5-9),

Além do cuidado com as questões referentes a combustível, transporte aéreo e suas limitações, a reduzida capacidade de transporte de suprimento devido ao peso do material e a necessidade de adaptação de material que possivelmente não consta no quadro de material da companhia são outras limitações referentes a uma operação aeroterrestre. Determinadas operações exigem materiais específicos conforme exemplificado pelo manual de campanha, EB70-MC-10.217, Operações Aeroterrestres

O material e o equipamento individual e coletivo devem ser adaptados, garantindo maior durabilidade e conforto à tropa, como, por exemplo, a necessidade de utilização de óculos de proteção e gibão (roupa de couro para proteção contra vegetação espinhosa) para o salto na caatinga. (EB70-MC-10.217, 2017, p 7-6),

Figura 2 – Lançamento de carga aérea



Fonte: PORTAL DEFESA, ([s.d])

2.2 BRIGADA DE INFANTARIA PÁRA-QUEDISTA

Figura 3 - A Brigada de Infantaria Pára-quedista



Fonte: AGÊNCIA BRASIL, ([s.d])

Segundo o manual EB70-MC-10.372 (2021), a Bda Inf Pqdt é uma guarnição (GU) do tipo leve, cujas capacidades operativas propiciam o desenvolvimento de atividades e tarefas específicas do contexto de uma operação aeroterrestre (Op Aet), para a qual é prioritariamente vocacionada.

Além do contexto de operações em que está inserida, tem como características preponderantes a mobilidade e a flexibilidade, aliadas ao constante estado de prontidão, sendo possível seu emprego em proveito dos interesses tático, operacional ou mesmo estratégico (EB70-MC-10.372, 2021, p 2-1).

Segundo o manual de campanha EB70-MC-10.372, Brigada de Infantaria Pára-quedista,

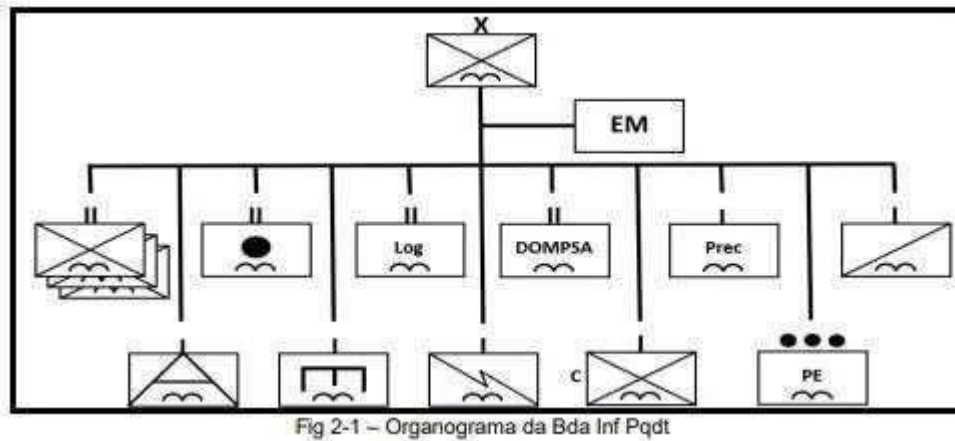
A Bda Inf Pqdt é uma GU apta a desdobrar-se em curto espaço de tempo em qualquer parte do território nacional ou em outras regiões de interesse estratégico. Tal deslocamento visa a participar de combates convencionais no amplo espectro dos conflitos, prioritariamente, para destruir ou neutralizar as forças inimigas (EB70-MC-10.372, 2021, p. 2-1)

A fim de cumprir suas missões a Bda Inf Pqdt dispõe de 14 peças de manobra, que segundo o manual EB70-MC-10.372, Brigada de Infantaria Pára-quedista são:

- a) 1 (um) Comando e Estado-Maior;
- b) 3 (três) Batalhões de Infantaria Pára-quedista;
- c) 1 (um) Grupo de Artilharia de Campanha Pára-quedista;
- d) 1 (um) Batalhão Logístico Pára-quedista;
- e) 1 (um) Batalhão de Dobragem, Manutenção de Paraquedas e Suprimento pelo Ar;
- f) 1 (uma) Companhia de Precursores Pára-quedista;
- g) 1 (um) Esquadrão de Cavalaria Pára-quedista;
- h) 1 (uma) Bateria de Artilharia Antiaérea Pára-quedista;
- i) 1 (uma) Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista;
- j) 1 (uma) Companhia de Comunicações Pára-quedista;

- k) 1 (uma) Companhia de Comando Pára-quedaista;
 l) 1 (um) Pelotão de Polícia do Exército Pára-quedaista (EB70-MC-10.372, 2021, p. 2-2)

Figura 4 - Organograma Brigada de Infantaria Pára-quedaista



Fonte: EB70-MC-10.372 (2021)

2.2.1 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedaista

Figura 5 – 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedaista



Fonte: Exército Brasileiro ([s.d])

A 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedaista apoia as Operações Aeroterrestres da Brigada de Infantaria Pára-quedaista, que, em virtude de sua especificidade, possui diferenciação nos meios que a integram e em sua organização para o combate, se comparada a uma Cia E Cmb orgânica de Bda Inf Mtz. (EB70-MC-10.237, 2017).

Conforme o manual EB70-MC-10.372, Brigada de Infantaria Pára-quedista:

A Companhia de Engenharia de Combate Paraquedista (Cia E Cmb Pqdt) tem como missão principal apoiar a mobilidade, a contramobilidade e contribuir para a proteção dos elementos orgânicos da Bda Inf Pqdt. Possui o encargo do estudo técnico do terreno para assessorar o trabalho do EM da brigada. (EB70-MC-10.372, 2021, p. 2-8)

A 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista integra em sua composição, consoante o manual EB70-MC-10.372, Brigada de Infantaria Pára-quedista:

- 2.2.1.1 1 (um) Comando e Estado-Maior;
- 2.2.1.2 1 (uma) Seção de Comando;
- 2.2.1.3 1 (um) Pelotão de Engenharia de Apoio; e
- 2.2.1.4 3 (três) Pelotões de Engenharia de Combate Paraquedista. (EB70-MC-10.372, 2021, p. 2-9)

Figura 6 - Organograma 1ª Cia Eng Cmb Pqdt

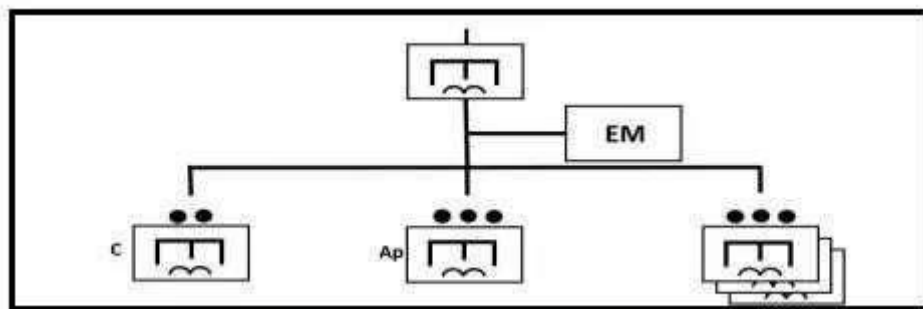


Fig 2-9 – Organograma da Cia E Cmb Pqdt.

Fonte: EB70-MC-10.372 (2021)

Para cumprir suas missões de apoio a Brigada, a 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista desdobra-se nos seguintes escalões, escalão de assalto, escalão de acompanhamento e escalão recuado (EB70-MC-10.237, 2018) e conforme o manual de campanha EB70-MC-10.237, A Engenharia nas Operações (2018, p 6-1) desempenham as seguintes funções,

- a) Escalão de assalto - com o escalão de assalto seguem, normalmente, os pelotões da companhia, que, normalmente, reforçam os batalhões de infantaria paraquedista empregados neste escalão.
- b) Escalão de acompanhamento - com este escalão seguem o equipamento pesado e outros materiais que, não sendo imediatamente necessários na cabeça de ponte aérea, aguardam até que possam ser transportados por avião ou por outros meios, sem prejudicar as necessidades mais urgentes.
- c) Escalão recuado - segue neste escalão, a tropa que não compôs os demais escalões.

Tais elementos são incorporados aos elementos da Bda Inf Pqdt e com eles permanecem na retaguarda, até que o escalão recuado da brigada se desloque para juntar-se à mesma. (EB70-MC-10.237, 2018, p. 6-1)

Segundo o manual de campanha C 5-10, O Apoio da Engenharia no Escalão Brigada,

alguns trabalhos desempenhados pelos elementos da 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-queda são

- (1) remoção de obstáculos dos aeródromos existentes, a fim de que eles possam ser utilizados pelos aviões de assalto;
- (2) destruições de pequeno vulto;
- (3) construção de obstáculos de pequena monta, inclusive pequenos campos de minas;
- (4) neutralização, em escala limitada, de campos de minas inimigos e de destruições preparadas e não acionadas;
- (5) apoio à travessia de pequenos cursos de água, com utilização de seu material orgânico (botes pneumáticos, passareira e portada leve), de material capturado ou com utilização de recursos locais;
- e
- (6) construção de pontes com meios de fortuna e execução de pequenos reparos nas pontes existentes. (C 5-10, 2000, p. 5-7)

2.2.2 Pelotão de Engenharia de Apoio

Figura 7 — Organograma Pel E Ap

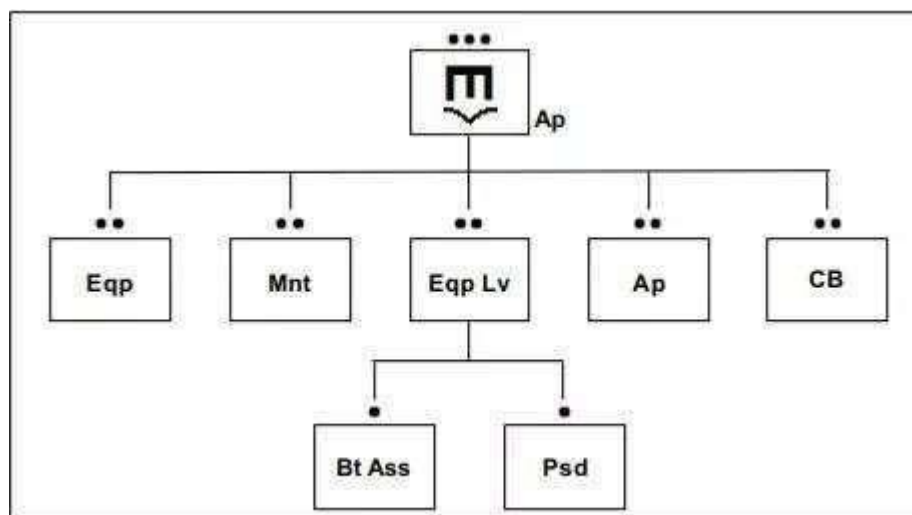


Fig 5-3. Organograma do Pel E Ap

Fonte: C 5-10 (2000)

Subordinado à seção de comando da 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-queda, o Pelotão de Apoio da Cia E Pqdt tem como principais missões,

- a. reforçar os Pel E Cmb com caminhões basculantes, Eqp pesados, pessoal especializado em mergulho, armadilhas e desminagem, e com equipamentos especializados na guerra com minas;
- b. realizar trabalhos subaquáticos;
- c. lançar C Mna e áreas minadas de interesse da Bda;

d. executar os trabalhos de instalações necessárias ao Cmdo da Bda e a abertura de brechas em obstáculos de interesse da Bda; e
 e. operar, com restrições, o lançamento de viaturas de transposição de curso d'água. (C 5-10, 2000, p 5-6)

O Pelotão de Apoio da 1ª Cia E Cmb Pqdt desdobra-se em cinco grupos que o capacitam a cumprir suas diversas missões de apoio à brigada:

- c. O grupo de equipamento (Gp Eqp) é constituído por operadores especializados em equipamento pesado de engenharia que são utilizados para realizar trabalhos de estradas, pontes, instalações e a abertura de brechas em obstáculos de interesse da Bda, aumentando o rendimento da Cia nestes serviços.
- d. O grupo de manutenção (Gp Mnt) é constituído pelo pessoal especializado que compõe equipes para realizar a manutenção até 3º Esc do material de engenharia e de 2º Esc do material de motomecanização.
- e. O grupo de equipagem leve (Gp Eqp Lv) é responsável por guardar, manter e transportar os botes de assalto e equipagem de passageira. É empregado para apoiar, em material de pontes, os Pel E Cmb.
- f. O grupo de apoio (Gp Ap) reforça os Pel E Cmb com pessoal, especializado ou não, realiza destruições subaquáticas e lança C Mna e áreas minadas de interesse da Bda.
- g. O grupo de CB reforça os Pel E Cmb com CB e realiza trabalhos de estradas, pontes e instalações com o Gp Eqp E. (C 5-10, 2000, p 5-6)

Os grupos do Pel E Ap dispõem de: retroescavadeira; carregadeira sobre rodas; motoniveladora; trator de esteiras, média potência; reboque Eqp para abertura de Psg em Obt; reboque Eqp para disseminação de Mna; botes de assalto; Eqp Psd; Eqp mergulho; e CB. (C 5-10, 2000)

2.2.3 Pelotão de Engenharia de Combate Pára-quedista

Figura 8 — Organograma do Pel E Cmb Pqdt

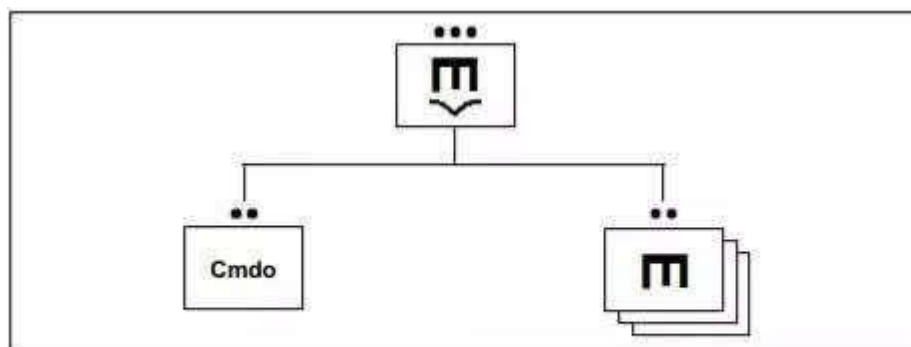


Fig 5-4. Organograma do Pel E Cmb

Fonte: C 5-10 (2000)

Concomitantemente ao pelotão de engenharia de apoio e subordinado à seção de comando da 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista, o pelotão de engenharia de combate paraquedista tem como principal missão, realizar, dentro de suas possibilidades, os

trabalhos técnicos de engenharia em proveito da brigada como um todo, ou em proveito da peça de manobra da arma-base. (C 5-10, 2000)

Segundo o manual de campanha C 5-10, O Apoio de Engenharia no Escalão Brigada:

- a. O Cmt Pel E Cmb é o responsável pelo emprego do seu pelotão. Planeja e conduz a execução dos trabalhos atribuídos ao pelotão de forma a obter o maior rendimento possível.
- b. O Gp Cmdo tem a responsabilidade de executar as comunicações e ligações do pelotão, bem como gerenciar o fluxo de suprimentos necessários às atividades desenvolvidas pelo pelotão, principalmente os ligados a classe I.
- c. O GE Cmb Pqdt é o elemento básico de trabalho do pelotão de engenharia de combate pára-queda. É constituído de elementos treinados para executar trabalhos técnicos de engenharia. Eventualmente poderá atuar como arma-base, no cumprimento de missões de combate. (C 5-10, 2000, p. 5-17/5-20)

Nos principais equipamentos do pelotão de engenharia de combate destacam-se: reboque gerador de fumaça; reboque Eqp para disseminação de minas; reboque Eqp para abertura de passagens em Obt; detectores de minas; Eqp de destruição; Cj de ferramentas pneumáticas portáteis; trator multiuso tipo Bob-Cat; óculos de visão noturna; GPS; sonar; Eqp sapador; e moto-serra. (C 5-10, 2000)

Segundo o manual de campanha C 5-10, O Apoio de Engenharia no Escalão Brigada:

- a. O Pel E Cmb é o principal componente da Cia E Cmb Pqdt e, normalmente, é empregado integrado à companhia. Ele pode, entretanto, atuar isoladamente, quando necessário.
- b. Durante o assalto, os Pel E Cmb são empregados, normalmente, reforçando os BI Pqdt.
- c. Para a defesa da linha da C Pnt Ae, os Pel E Cmb são centralizados, permitindo ao Cmt Cia E Cmb Pqdt a concentração de seus Pel nos setores críticos.
- d. A pequena disponibilidade de meios do Pel determina que seu comandante o empregue, normalmente, centralizado.
- e. De acordo com a missão que recebe, atuando integrado à companhia, ou isoladamente, o Pel E Cmb Pqdt poderá receber equipamentos de engenharia em reforço, a fim de aumentar o rendimento na execução dos trabalhos que lhe foram atribuídos.
- f. O GE é empregado e integrado ao Pel E Cmb Pqdt. Excepcionalmente, poderá ser empregado em missões independentes.
- g. Excepcionalmente, equipes de engenharia de valor menor que o GE podem ser organizadas para apoiar determinadas operações especiais. Nesses casos, normalmente, reforçam o elemento de manobra apoiado, em face da necessidade da unidade de comando. (C 5-10, 2000, p 5-19, 5-20)

2.3 QUADRO DE DOTAÇÃO DE MATERIAL

Conforme previsto na Instrução Reguladora, EB20-IR-10.004, INSTRUÇÕES REGULADORAS DO PROCESSO DE CONCEPÇÃO DE QUADRO DE ORGANIZAÇÃO (2015, p, 3) aprovada pela PORTARIA Nº 297-EME, DE 9 DE NOVEMBRO DE 2015 do Boletim do Exército Nº 46/2015, QUADRO DE DOTAÇÃO DE MATERIAL (QDM) - é o documento, baseado no Quadro de Cargos, que prevê a quantidade de material de emprego

operativa.

Sendo um documento restrito, a tabela 1 representa um resumo de um quadro de material militar necessária ao cumprimento das atividades estabelecidas na base doutrinária da OM.

Tabela 1 - Quadro de Dotação Material da 1ª Cia Eng Cmb Pqdt

CODOT / Descrição do Material	Cmdo EM	Seç Cmdo	Pel E Ap	Pel E Cmb Pqdt (1º,2º e 3º Pel)	TOTAL	N Distr	OBS
Classe II - Material de Intendência							
01 – Equipamentos							
10201025 – Caneco	6	33	42	111	192	0470	
10201024 – Cantil	6	33	42	111	192	0470	
10201013 - Coldre Ambidestro	6	12	26	33	77	0305	
10201001 - Colete de Proteção	6	33	42	111	192	0497	
10201002 - Conjunto de Proteção para Atirador de Arma Coletiva		2			2	0465	

Fonte: AUTOR (2022)

2.4 DAMEPLAN

Segundo o manual de campanha EB70-MC-10.217, Operações Aeroterrestres (2017, p 3-4)

O planejamento de uma Op Aet é um processo extremamente dinâmico, centralizado e envolve grande quantidade de aspectos técnicos e táticos

Uma alteração em um de seus planos afeta todos os demais em grau variável. Ajustes durante a execução da operação são de difícil implementação, em virtude da grande descentralização das ações iniciais após o desembarque.

A fins de um planejamento preliminar de uma operação aeroterrestre, dentro dos aspectos ligados aos elementos terrestres, é levado em consideração:

- a) Visualização das linhas de ação para o plano tático terrestre, particularmente no tocante às ações táticas iniciais.
- b) Efetivo da tropa e peso aproximado das cargas a transportar.
- c) Todas as necessidades de apoio aéreo para as ações terrestres iniciais e subsequentes (reconhecimento, transporte Aet, lançamento Ae, suprimento, evacuação, entre outros), incluindo uma estimativa de necessidades em aeronaves e as medidas para prevenção de fratricídio.
- d) Condições ideais para o desencadeamento do desembarque de cada escalão. e) Esquema geral de desembarque (locais, hora, métodos, sequência, entre outros). f) Necessidade de ensaios.
- g) Prescrições de comunicações terra-ar.
- h) Necessidades para a concentração e para o aprestamento (segurança dos aeródromos, apoio logístico, entre outras). (EB70-MC-10.217, 2017, não paginado)

Coerentemente, o manual de ensino DAMEPLAN (Dados Médios de Planejamento) adotado pelo Exército Brasileiro tem como finalidade proporcionar aos Estabelecimentos de Ensino do Exército os dados necessários ao planejamento dos diversos escalões em operações. (DAMEPLAN, 2017)

Como referência para o planejamento proveniente do DAMEPLAN, a figura 8 mostra a quantidade de material previsto a fim de realizar uma operação de transposição de curso d'água em sua segunda fase técnica (passadeira e portada),

Figura 9 - Materiais Empregados na segunda fase técnica (passadeira e portada)

Largura do curso de água (m)	Nr de Prtd operando por local	Nr de Prtd Res	Nr total de Prtd por local	Nr total de Prtd por Bda em 1º Esc	
				Prtd L	Prtd P
Até 100	1	1	2	2	4
101 a 200	2	1	3	3	6
201 a 300	3	1	4	4	8
301 a 400	4	2	6	6	12
401 a 500	5	2	7	7	14
501 a 600	6	2	8	8	16
601 a 700	7	2	9	9	18
701 a 800	8	3	11	11	22
801 a 900	9	3	12	12	24
901 a 1.000	10	3	13	13	26

Fonte: Manual C31-60 – OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA, 2ªEd, 1996.

Observação: a reserva prevista é a constante do quadro acima. Caso portadas de classes diferentes operem no mesmo local, a(s) portada(s) reserva(s) será (ão) do tipo da de maior classe.

Fonte: DAMEPLAN (2017).

2.5 COMPARANDO O QDM DA 1ª CIA ENG CMB PQDT COM O MATERIAL PREVISTO NO DAMEPLAN

De posse do QDM da 1ª Cia Eng Cmb Pqdt e o Manual de Ensino Dados Médios de Planejamento cabe comparar os dois a fim de verificar se os meios da 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista atendem às necessidades no que diz respeito ao cumprimento de missões de engenharia.

Conforme o ANEXO A (Quadro de Dotação de Material da 1ª Cia Eng Cmb Pqdt), presente no trabalho, podemos observar certas discrepâncias em relação ao previsto no ANEXO B (Materiais Previstos na Engenharia de Brigada do DAMEPLAN) que como mencionado anteriormente, tem como finalidade proporcionar aos Estabelecimentos de Ensino do Exército os dados necessários ao planejamento dos diversos escalões em operações. (DAMEPLAN, 2017)

Analisando o previsto no ANEXO B (Materiais Previstos na Engenharia de Brigada do DAMEPLAN) e comparando-o com o previsto no ANEXO A (Quadro de Dotação de Material

da 1ª Cia Eng Cmb Pqdt), percebe-se que a maioria dos materiais corresponde ao previsto no DAMEPLAN, muitos excedendo a quantidade prevista, porém um material se destaca no meio dos demais, o "equipamento de destruição". A quantidade prevista para o item "equipamento de destruição" são 12 unidades, conforme previsto no ANEXO B, divergindo da quantidade de 10 equipamentos de destruição do ANEXO A.

Figura 10 - Extrato QDM DAMEPLAN

5.6.1 PREVISTOS NA ENGENHARIA DA BRIGADA

Eng Bda	Inf				C Mec	Inf Mec Inf Bld e C Bid
	Mtz	Pqdt	L	SI		
Material	Cia E Cmb					BE Cmb (1)
Bole pneumático c/ motor de popa	15	20	15	15	24	75
Eq Psd Flu alumínio (144 m)	1	1	-	1	1	2
Eq Ptd L	2	2	-	-	-	6
Bote de assalto (da Eqp Prtd L)	24	24	-	-	-	72
Eq Pnt Ponte Modular Pesada:	-	-	-	-	1	2
- Prtd Cl 55 ou	-	-	-	-	2	4
- Pnt Cl 55 (metros)	-	-	-	-	78,2	156,4
Pnt P Bre Classe 30	4	-	-	-	6	8
Vtr L Pnt P Bre (SR) -- Classe 30/70	2	-	-	-	-	-
Pnt P Bre Classe 70	-	-	-	-	6	8
VBE L Pnt Classe 30/70	-	-	-	-	3	4
Eqp mergulho autônomo	2	2	2	2	2	2
Compressor de ar	1	1	1	1	1	4
Motoniveladora	1	-	-	-	-	4
Carregadeira sobre rodas	1	-	-	-	1	4
Trator sobre lagartas	1	-	-	-	2	4
Trator multiuso, tipo Bob-Cat	-	4	4	4	3	3
Retroscavo-carregadeira sobre rodas	1	1	1	1	1	2
Guindaste	1	-	-	1	1	2
Rolo Compactador	-	-	-	-	-	2
Vtr Basculante com capacidade 5 m³	5	3	-	3	5	6
Motoserra	10	10	10	10	10	12
Eqp Destruição	10	12	12	10	10	12
Eqp para abertura de trilha C Mna	12	10	12	-	3	12
Eqp para abertura de brecha em C Mna	1	3	3	-	1	9
Eqp detecção de minas	10	10	10	10	10	27
VBC Eng (2)	-	-	-	-	3	6
Placas para reforçar solos (m / linear)	80	-	-	80	80	160
Eqp tubos para Trsp fosso	2	-	-	-	2	4
Embarcação Patrulha de Esquadra	-	-	-	20	-	-
Embarcação Patrulha de Grupo	-	-	-	10	-	-
Embc Log Flu (balsa)	-	-	-	2	-	-
Embc Log Empurrador	-	-	-	2	-	-

Fonte: DAMEPLAN (2017)

Figura 11 - Extrato QDM 1ª Cia Eng Cmb Pqdt

41 - Destruição						
10641001 - Dispositivo para Abertura de Brechas em Campos Minados				3	3	1215
10641002 - Dispositivo para Abertura de Trilhas em Campos Minados			1	9	10	0018
10641003 - Equipamento de Destruição			1	9	10	0018
10641004 - Explosor (Kit)			1	9	10	0018

Fonte: QDM 1ª CIA ENG CMB PQDT (2022)

2.6 EQUIPAMENTOS DE DESTRUIÇÃO

Segundo o Manual Escolar, Explosivos e Destruições:

Os equipamentos de destruição são distribuídos às tropas de engenharia, infantaria, aeroterrestres, cavalaria e ainda outras unidades, de acordo com os quadros de dotação de material. Cada equipamento contém os explosivos e os acessórios para escorvã-Iose acioná-Ios. (MANUAL ESCOLAR EXPLOSIVOS E DESTRUIÇÕES, 2013, p 23)

Os equipamentos de destruição que constam no Manual Escolar, Explosivos e

Destruições (2013) são divididos em 3 artigos: equipamentos de lançamento de fogo e acessórios, equipamentos de destruição e equipamentos para colocação de cargas. Dentre os equipamentos de lançamento e acessório estão: espoletas, cordel detonante, estopim, "NONEL", espoletim, retardo para cordel detonante, reforçador, clipe para cordel detonante, acendedor, detonadores e acionadores, adaptador de escorva, composição adesiva, composição para vedação de espoletas, barbante alcatroado e fita isolante. Dentre os equipamentos de destruição estão: fios condutores, bobinas, galvanômetro, ohmímetros e explosores. Dentro dos equipamentos para colocação de cargas estão: escavadeiras manuais, perfuratriz e o alicate de estriar.

A fim de determinar sua importância e seu emprego em missões de engenharia, será realizada uma análise de alguns dos equipamentos previstos no Manual Escolar, Explosivos e Destruições (2013).

2.6.1 Espoleta

Figura 12 - Espoleta comum



Fonte: PIROBRAS ([s.d])

Segundo o Manual Escolar, Explosivos e Destruições (2013) a espoleta é dividido em 3 tipos: comum, elétrica e eletrônica sendo que,

(a) Espoleta comum

1) Descrição

Acessório de detonação para iniciar isoladamente cargas explosivas, por meio de estopim. Trata-se de uma espoleta simples, instantânea, apresentada normalmente em dois tipos, equivalentes aos Nr 6 e Nr 8, em função de suas cargas explosivas.

(b) Espoleta elétrica

1) Descrição

É composta por uma espoleta comum, acionada por uma resistência elétrica que

incandesce quando da passagem de uma corrente elétrica por dois fios de fios de cobre eletrolítico ou ferro estanhado, isolados com PVC. As espoletas elétricas têm condutores com determinados comprimentos para se ligarem ao circuito. Uma derivação de curto-circuito ou "SHUNT" mantém ligadas as extremidades livres dos condutores. Esta derivação evita qualquer descarga elétrica acidental sobre a espoleta. Deve-se retirá-la antes de ligar a espoleta ao circuito.

2) Emprego

Acessório de detonação para iniciar, simultaneamente ou com retardo, cargas explosivas à distância por meio de corrente elétrica.

(c) Espoleta eletrônica

1) Descrição

Acessório de detonação para iniciar com retardo programado e à distância, cargas explosivas por meio de um "chip" eletrônico. São compostas basicamente por uma espoleta comum e um "chip" eletrônico que utiliza energia elétrica armazenada em um ou mais capacitores para fornecer a energia necessária para iniciar o explosivo da espoleta no tempo programado.

2) Emprego

É utilizada nos trabalhos de desmonte de rocha e demolições quando se deseja obter um retardo entre as detonações programadas. (MANUAL ESCOLAR EXPLOSIVOS E DESTRUIÇÕES, 2013, p 26)

2.6.2 Cordel Detonante

Figura 13 - Cordel Detonante



Fonte: DINADRIL [s.d]

Além da espoleta, o cordel detonante, conforme o Manual Escolar Explosivos e Destruições é descrito como

O cordel detonante contém em seu interior um explosivo em pó, normalmente o PETN. O explosivo é colocado entre uma estrutura de fios de maneira a dar resistência ao cordel, tendo como invólucro, uma cobertura termoplástica, de cor amarela, azul, laranja ou vermelha (...) é usado para fazer escorvas e acionar simultaneamente um número de cargas isoladas. Um emprego especial do cordel detonante é o que se faz em conexão com o lançamento pirotécnico de fogo em fornos abertos em terrenos úmidos ou em cargas subaquáticas. É particularmente usado para o acionamento de cargas enterradas, especialmente quando há mais de 30 cm de aterro sobre o explosivo. Em tais circunstâncias, é difícil, se não impossível, a remoção de uma eventual falha pela explosão de outra carga colocada na superfície do solo. (MANUAL ESCOLAR EXPLOSIVOS E DESTRUIÇÕES, 2013, p 27)

2.6.3 Estopim

Figura 14 - Estopim



Fonte: EXPLOG, [s.d]

A fim de iniciar um sistema de fogo pirotécnico,

O estopim contém um rastilho de misto de pólvora negra, comprimido e envolvido por várias camadas de tecido e materiais impermeabilizantes. Ele transmite a espoleta comum o fogo que acionará a carga explosiva. O estopim queima vagarosamente e com velocidade uniforme, permitindo que, após o lançamento de fogo a uma carga explosiva, o pessoal encarregado se afaste para um lugar seguro, antes da explosão da carga. (MANUAL ESCOLAR EXPLOSIVOS E DESTRUIÇÕES, 2013, p 28)

2.6.4 "NONEL"

Figura 15 - NONEL



Fonte: DYNOBEL ([s.d])

O “NONEL” (“Non-electric”) é um sistema não elétrico, que transmite uma onda de choque capaz de iniciar uma espoleta comum amolgada em sua extremidade (Manual Escolar,

Explosivos e Destruições, 2013).

Consoante o Manual Escolar, Explosivos e Destruições (2013),

O “NONEL” pode ser utilizado nos diversos tipos de trabalhos de detonação, como: desmonte em rocha, demolições de edificações, destruições militares, cargas subaquáticas etc. Apresenta diversas vantagens em seu uso: barulho e vibração de ar reduzidos em sua detonação e segurança no manuseio em interferências elétricas. Porém, seu custo ainda é alto e não apresenta equipamentos para teste do circuito. (MANUAL ESCOLAR EXPLOSIVOS E DESTRUIÇÕES, 2013, p 30)

2.6.5 Espoletim

Figura 16 - Espoletim



Fonte: IMBEL ([s.d])

O espoletim é um conjunto de espoleta comum Nr 8 e estopim hidráulico, perfeitamente amolgados, para acionamento de cargas explosivas. Também é conhecido como mantopim (MANUAL ESCOLAR, EXPLOSIVOS E DESTRUIÇÕES, 2013).

2.6.6 Fios Condutores

Figura 17 - Fio Condutor



Fonte: OBRAMAX ([s.d])

Conforme previsto no Manual Escolar, Explosivos e Destruições:

(1) Descrição

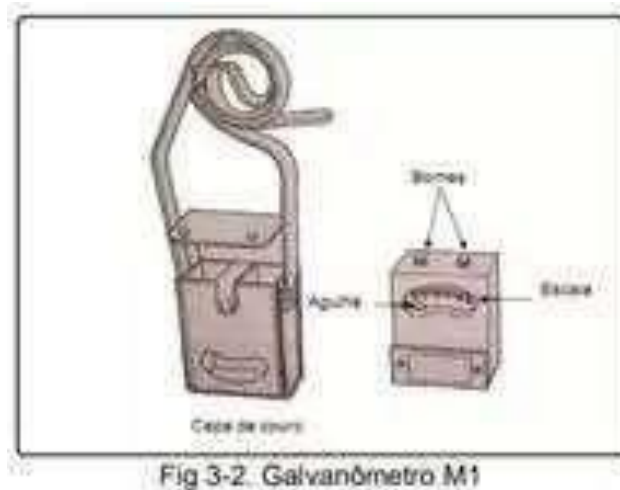
O fio condutor para acionamento de cargas pelo processo elétrico consiste em um fio paralelo, normalmente com a alma composta de fios de cobre, revestidos por uma cobertura plástica ou de borracha. Estes fios são enrolados em bobinas que facilitam o transporte e a preparação do sistema elétrico para a explosão. O fio utilizado para esta finalidade é o Fio Duplo Telefônico (FDT).

(2) Emprego

Empregado nos mais diversos tipos de destruições utilizando-se do processo elétrico ou eletrônico. (MANUAL ESCOLAR EXPLOSIVOS E DESTRUIÇÕES, 2013, p. 42)

2.6.7 Galvanômetro

Figura 18 - Galvanômetro M1



Fonte: MANUAL ESCOLAR, EXPLOSIVOS E DESTRUIÇÕES (2013)

O galvanômetro M1 exemplificado conforme o Manual Escolar, Explosivos e Destruições (2013),

- a) Este galvanômetro contém um eletromagneto, uma pequena pilha seca especial, de cloreto de prata, uma escala e uma agulha indicadora. Quando os dois bornes estão ligados a um circuito o fluxo da corrente originada na pilha seca faz com que a agulha se movimente sobre a escala. A deflexão da agulha vai depender da resistência existente no circuito fechado e da força eletromotriz da pilha. Deve-se conservar seco o galvanômetro e manejá-lo com cuidado.
- b) Utilização - antes de usá-lo, deve-se verificar o seu perfeito funcionamento por intermédio de uma peça de metal, ligada aos seus dois bornes. Caso esta operação não provoque uma violenta deflexão na agulha, a pilha está fraca, devendo ser substituída. Devem-se usar somente pilhas apropriadas para cada modelo, porque outras podem ser bastante fortes para provocar a detonação de uma espoleta. O galvanômetro é delicado e não se deve desmontá-lo ou abri-lo, exceto para substituir uma pilha fraca. As pilhas secas tendem a congelar e podem deixar de funcionar em temperaturas abaixo de -18°C . Quando se usa o galvanômetro em climas frios ele deve ser protegido do congelamento, colocando-o próximo ao corpo, debaixo da roupa. (MANUAL ESCOLAR EXPLOSIVOS E DESTRUIÇÕES, 2013, p 43)

2.6.8 Ohmímetro

Figura 19 - Ohmímetro REO BO 1991-1



Fonte: MANUAL ESCOLAR, EXPLOSIVOS E DESTRUIÇÕES (2013)

Os Ohmímetros: AEE e REO BO 1999-1, são utilizados para verificar a continuidade de um circuito elétrico. Permitem determinar a resistência total do circuito a detonar ou decada espoleta (EB70-MC-10.237, 2018).

Analisando cada ohmímetro individualmente, tendo como base o Manual Escolar, Explosivos e Destruições (2013), temos,

b) Ohmímetro de segurança “AEE”

Características:

- Alimentação: 4 pilhas de 1,5 V, ligadas em série;
 - Peso: 800 gramas (com as pilhas).
- c) Ohmímetro REO BO 1999-1
- Características:
- Alimentação: 1 bateria 9V;
 - Precisão: +/- 0,1 Ohm; e

Peso: 200g (com bateria). (MANUAL ESCOLAR EXPLOSIVOS E DESTRUIÇÕES, 2013, p 44)

2.6.9 Explosores

Figura 20 - Explosor



Fonte: TACTICAL GM ([s.d])

O explosor é um pequeno gerador de corrente elétrica para o lançamento de fogo às espoletas elétricas, eletrônicas ou ao sistema “NONEL” (MANUAL ESCOLAR: EXPLOSIVOS E DESTRUIÇÕES, 2013)

Os seus tipos são especificados no Manual Escolar, Explosivos e Destruições:

(a) Tipos e modelos

1) Acionamento mecânico (sistema elétrico):

a) Explosor para 10 espoletas;

b) Explosor para 50 espoletas; e

c) Explosor M34 50-Cap.

2) Acionamento eletrônico (sistema elétrico):

a) Explosor REO CD-450J; e

b) Explosor DIGIBLAST.

3) Acionamento do sistema “NONEL”:

- Explosor DYNOSTART 1. (MANUAL ESCOLAR: EXPLOSIVOS E DESTRUIÇÕES, 2013, p. 45)

O funcionamento de cada explosor é descrito conforme o Manual Escolar, Explosivos e Destruições (2013):

(a) Explosor para 10 espoletas

1) Este explosor é encontrado nos equipamentos de destruição dos grupos e pelotões. Quando manejado corretamente ele aciona 10 espoletas elétricas ligadas em série. Ao empregá-lo deve-se assegurar-se de que os terminais dos condutores estão perfeitamente ligados. Introduzir então a manivela. Introduzir a mão esquerda pela correia e segurar firmemente o explosor pelo fundo, conforme indica a Fig 3-24. Com as costas da mão direita voltada para o corpo, segurar o punho e dar um giro tão forte quanto possível, no sentido do movimento dos ponteiros do relógio. Assegurar-se de que o aparelho está funcionando perfeitamente; para isso, experimentá-lo várias vezes, antes de ligar os condutores.

(b) Explosor para 50 espoletas

1) Para manejá-lo, levantar o punho até o fim e depois empurrá-lo rápida e fortemente para baixo.

(c) Explosor M34 50-Cap C

1) É um explosor, de origem americana, pequeno e leve, que produz corrente adequada para iniciar 50 espoletas em série.

(d) Explosor REO CD-450J

1) É um explosor, de origem americana, pequeno e leve que produz corrente adequada para iniciar 65 espoletas em série.

(e) Explosor eletrônico DIGIBLAST

1) É utilizado na detonação de circuitos de espoletas elétricas ou dispositivos semelhantes. Tem um conjunto de baterias de níquel-cádmio para carregar os condensadores, chaves de comutação, resistores e fios de ligação, sendo encerrados em caixas metálicas à prova de água. Seu funcionamento é baseado na amplificação de uma corrente de baixo potencial (fornecida por intermédio de baterias de níquel-cádmio), retificação, cargas em capacitores e posterior descargacomum no circuito a detonar, proporcionando, elevada energia no filamento de cada espoleta. Seu manejo é fácil e apresenta grandes vantagens em relação ao explosor de acionador mecânico.

(f) Explosores para “NONEL”

É utilizado na detonação do sistema “NONEL”. Possui um sistema interno que permite dar início ao tubo de choque do sistema “NONEL”. Para realizar a conexão do local da explosão até o responsável pela detonação utiliza-se uma bobinade tubo “NONEL” de grande distância (Exp: 750 m). Seu manejo é semelhante aos dos explosores de acionamento eletrônico. (MANUAL ESCOLAR: EXPLOSIVOS E DESTRUIÇÕES, 2013, p. 45-48)

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE PESQUISA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste estudo é caracterizada como um trabalho de pesquisa bibliográfica, exploratória e qualitativa, onde se utilizou de publicações de escolas de formação do Exército Brasileiro e documentos oficiais de Organizações Militares acerca do assunto abordado, além de uma entrevista com militares que já serviram na 1ª Cia E Cmb Pqdt.

3.1 MÉTODOS

A pesquisa foi realizada de maneira indutiva, ou seja, expõe conceitos e chega à conclusão por meio da análise de documentos de Organizações Militares, dos manuais adotados pelo Exército Brasileiro, além de sites e obras literárias concernentes ao tema em questão. Além disso, foi realizada uma entrevista exploratória com militares da Arma de Engenharia que já serviram na 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista, conforme a tabela 2.

Tabela 2 : Militares entrevistados

Nome	Justificativa
KAEL MALVEIRA E SILVA - Cap	Experiência como Oficial Logístico na 1ª Cia E Cmb Pqdt
ALAN PONTES DE LIMA - Cap	Experiência como Oficial de Operações, Oficial Logístico e Cmt Pelotão na 1ª Cia E Cmb Pqdt
RUBENS BITAN DA COSTA SILVA - Cap	Experiência como SCmt, Oficial de Operações e Oficial de Inteligência na 1ª Cia E Cmb Pqdt
RONEY JESUS PIRES CRUZ - 1º Ten	Experiência como Cmt Pelotão na 1ª Cia E Cmb Pqdt

Fonte: AUTOR (2022)

A pesquisa considerou fatores que impactariam uma operação aeroterrestre. Inicialmente foram expostos o histórico de operações aeroterrestres, o conceito, tipos, características e limitações, além da logística necessária para a realização de uma operação aeroterrestre. Após a exposição inicial foram apresentadas as tropas paraquedistas responsáveis pelo cumprimento das missões aeroterrestres e suas composições, em sequência foram introduzidos ao trabalho, o manual de ensino, Dados Médios de Planejamento (DAMEPLAN) e o conceito do Quadro de Dotação de Material, junto com o extrato do QDM da 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista. Por fim uma entrevista foi realizada a fim de verificar, junto a militares experientes no planejamento e execução de operações aeroterrestres que serviram na 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista, as limitações no cumprimento dessas missões, o foco principal da pesquisa.

Ao final do referencial teórico o autor expôs possíveis limitações que a 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista poderia apresentar no cumprimento de missões de engenharia com seu atual quadro de dotação de material.

Para a realização do trabalho foi adotado o seguinte cronograma,

Tabela 3: Cronograma de atividades

Atividade	2021						2022			
	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR
Elaboração do Projeto	x	x								
Pesquisa Bibliográfica	x	x	x	x	x	x	x			
Coleta de dados			x	x	x					
Análise de dados e discussão de resultado					x	x	x			
Elaboração do relatório final (monografia)							x	x	x	x
Revisão e impressão										x

Fonte: AUTOR (2021)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A entrevista contou com a participação de 4 (quatro) engenheiros combatentes que já serviram na 1ª Cia E Cmb Pqdt; Capitão Bitan, Capitão De Lima, Capitão Kael, e 1º Tenente Roney complementando a pesquisa com a vasta experiência que possuem tanto no planejamento, como na execução das missões de engenharia. Vale ressaltar que as missões de engenharia remontam às missões típicas de uma tropa aeroterrestre de engenharia em Operações de Guerra. As perguntas foram formuladas de modo a levantar as limitações de materiais da 1ª Cia E Cmb Pqdt e analisar os materiais previstos na tabela do DAMEPLAN, verificando quais são indispensáveis no cumprimento das missões e quais poderiam ser dispensados, além de levantar sugestões de materiais para compor o QDM da 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista.

Após identificar os militares e o tempo que permaneceram na 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista, foi perguntado a função que o militar assumiu durante esse tempo de serviço, com respostas variando desde comandante dos pelotões de apoio e combate, até Oficial de Operações, Oficial Logístico, Oficial de Inteligência e Subcomandante da Companhia, demonstrando as diferentes perspectivas no planejamento e na execução das missões e a experiência desses militares, com 3 (três) militares (75%) possuindo mais de 2 anos de serviço naquela OM Pqdt.

As próximas perguntas visavam verificar se o militar já havia cumprido missões de engenharia com os materiais da 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista, em que todos os entrevistados afirmaram ter cumprido e quais limitações materiais (se houvessem) perceberam no cumprimento dessa missão, onde o Capitão Kael e o Capitão Bitan concordaram que a insuficiência de material (ausência de material previsto no DAMEPLAN) era a única limitação, o Capitão De Lima afirmou que as limitações eram a insuficiência de material e a falha na parte da execução da missão (equipamentos defeituosos) e o 1º Ten Roney afirmou que não haviam limitações, que possuía o material previsto no DAMEPLAN, porém que por vezes não eram suficientes sendo assim reforçados pelo 1º Batalhão de Engenharia de Combate Escola. Quando os materiais apresentavam defeitos, ou eram mantidos ou substituídos, sem muito prejuízo na missão. As limitações apontadas pelo 1º Ten Roney foram de material em adestramentos de combate convencional, pois há limitações no que pode ser embarcado no avião.

Após isso, os entrevistados foram questionados sobre como superaram a limitação e cumpriram a missão, o Capitão De Lima e o Capitão Bitan afirmaram que o emprego de materiais alternativos fazia com que a missão fosse cumprida, o Capitão Kael e o 1º Tenente Roney falaram que além do emprego de materiais alternativos, havia também a solicitação de

apoio de material de outra organização militar a fim de cumprir a missão.

A fim de responder as duas últimas perguntas foi disponibilizado aos entrevistados a tabela do Manual de Ensino: Dados Médios de Planejamento (DAMEPLAN) onde estão presentes os materiais previstos para uma Companhia de Engenharia de Combate Paraquedista (ANEXO B), e solicitado que os entrevistados selecionassem os materiais indispensáveis e os dispensáveis para o cumprimento de missões de engenharia, após coletar os dados, foi verificado o seguinte:

Tabela 4: Quadro de materiais que os entrevistados consideraram indispensáveis

Material	% que afirmam que o material é indispensável a 1ª Cia E Cmb Pqdt
Bote pneumático c/ motor de popa	100
Eqp Psd Flu alumínio (144 m)	0
Eq Prtd L	0
Bote de assalto (da Eqp Prtd L)	0
Eqp mergulho autônomo	75
Compressor de ar	50
Trator multiuso, tipo Bob-Cat	100
Retroescavo-carregadeira sobre rodas	75
Vtr Basculante com capacidade de 5m3	75
Motosserra	100
Eqp Destruição	100
Eqp para abertura de trilha C Mna	75
Eqp para abertura de brecha em C Mna	100
Eqp detector C Mna	75

Fonte: AUTOR (2022)

Analisando a tabela acima com os materiais considerados indispensáveis é possível verificar que todos os materiais são indispensáveis, possuindo uma aprovação acima de 50%, com exceção do material que se refere a Eqp Psd Flu alumínio (144 m), a Eq Prtd L e dos botes de assalto (da Eqp Prtd L). Um aspecto importante a ressaltar é o fato do Capitão De Lima, do Capitão Bitan e do 1º Tenente Roney afirmarem que embora previsto no DAMEPLAN, os equipamentos de abertura de brecha, trilha e detecção não existem fisicamente na companhia.

Na sequência foi perguntado os materiais que os militares considerariam pouco relevantes para o QDM chegando na seguinte configuração:

Tabela 5: Quadro de materiais que os militares consideram dispensáveis

Material	% que afirmam que o material é dispensável a 1° Cia E Cmb Pqdt
Bote pneumático c/ motor de popa	0
Eqp Psd Flu alumínio (144 m)	50
Eq Prtd L	100
Bote de assalto (da Eqp Prtd L)	100
Eqp mergulho autônomo	0
Compressor de ar	0
Trator multiuso, tipo Bob-Cat	0
Retroescavo-carregadeira sobre rodas	0
Vtr Basculante com capacidade de 5m3	0
Motosserra	0
Eqp Destruição	0
Eqp para abertura de trilha C Mna	0
Eqp para abertura de brecha em C Mna	0
Eqp detector C Mna	0

Fonte: AUTOR (2022)

Analisando a segunda tabela é possível perceber a opinião mútua dos militares, principalmente em relação à equipagem de portada leve, justificada pelo 1° Tenente Roney que ao lançar a tropa paraquedista no terreno, o militar já corre um risco enorme, seria mais fácil lançar o militar após o curso d'água, ao invés de criar uma operação de transposição de curso d'água que também é sensível. O Capitão Bitan afirma que se houvesse um eventual uso em missão específica da 1ª Cia E Cmb Pqdt, a mesma poderia solicitar apoio ao Escalão Superior e ser suprida desse material.

Após a realização de perguntas, alguns militares apresentaram sugestões de materiais para a composição do QDM da 1ª Cia E Cmb Pqdt, as seguintes: equipamento para abertura de trilha C Mna, equipamento para abertura de brecha em C Mna, Eqp detector C Mna, aumentar a dotação de retroescavadeira de 1 para 2 no mínimo, além de um pequeno veículo para transporte de material tipo M Gator, que pode ser lançado do avião e pode auxiliar o sapador no transporte de material sobressalente durante a conquista e manutenção da cabeça de ponte.

Vale ressaltar que todas as sugestões atendem o objetivo proposto do trabalho que seria sanar a questão da limitação no cumprimento de missões de engenharia proposto pelo atual QDM da 1ª Cia E Cmb Pqdt.

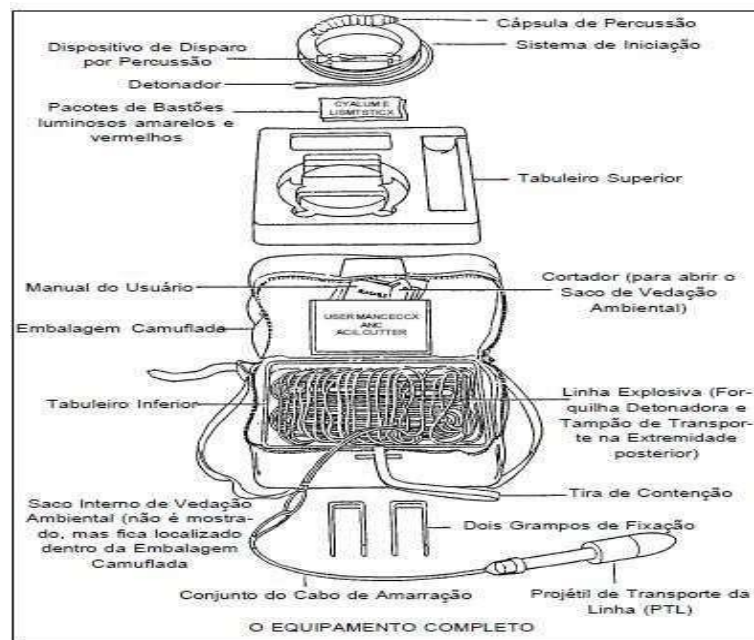
O manual de campanha C 5-37 (2000) exemplifica em seu anexo "D", os equipamentos para detecção e remoção de minas, sendo: sistema RAMBS 3, o sistema POMINS II, o sistema MICLIC, o sistema GIANT VIPER e outros métodos de remoção como: combustível explosivo aéreo (FAE), carro de combate robô de abertura de brechas (ROBAT), rolo limpador de minas,

arado removedor de minas, detector de metais, dentre outros equipamentos, a fim de atingir os objetivos propostos, será dada ênfase nos equipamentos que poderiam ser de grande valia para a utilização da tropa paraquedista, visto que 3 (três) dos 4 militares entrevistados (75%) não viram ou travaram contato com esse material durante o tempo de serviço na 1ª Cia E Cmb Pqdt.

Conforme previsto no manual C 5-37, Minas e Armadilhas (2000),

O Sistema RAMBS (Rapid Anti-personnel Minefield Breaching System ou Sistema Rápido de Abertura de Brecha em Campo de Minas) é uma carga linear explosiva, lançada sobre minas antipessoal de superfície, por um Projétil de Transporte de Linha (PTL) auxiliado por foguete disparado de um fuzil de assalto normal de serviço. A detonação da carga permite a abertura de uma brecha no campo de minas (incluindo as ativadas por arame de tropeço) por detonação, rompimento ou dispersão das minas. Embora não seja projetado para ser empregado contra minas enterradas, o RAMBS 3 frequentemente expõe minas enterradas. (C 5-37, 2000, não paginado)

Figura 21 -Sistema RAMBS 3



Fonte: MANUAL C 5-37(2000)

O manual também define as características do sistema RAMBS 3 como

- (1) O RAMBS 3 pesa 7,0 Kg e é uma munição não recuperável, autônoma, de um só tiro e pode ser utilizado numa ampla faixa de condições climáticas e ambientais.
- (2) Será utilizado por um soldado para:
 - (a) proporcionar uma rota de escape para tropas que se encontrem rodeadas por minas antipessoal;
 - (b) resgatar feridos em campos de minas antipessoal; e
 - (c) atravessar pequenos campos de minas antipessoal, inclusive campos minados para imobilizar pistas de aviação. (C 5-37, 2000)

Além do sistema RAMBS 3, o sistema MICLIC é definido como o mais eficiente da atualidade, conforme o manual C 5-37, Minas e Armadilhas.

O sistema de carga linear de abertura de brecha (MICLIC) é composto por um reboque de duas rodas que traciona 106,5 metros de mangueira de nylon, em gomos, com explosivo plástico (C4) e um foguete lançador com acionamento elétrico. Possibilita

a abertura de brecha com 5(cinco) a 15(quinze) metros de largura por 90 metros de comprimento, em apenas 5(cinco) minutos, numa eficiência de 96%. (C 5-37, 2000, p. D-5)

Figura 22 - Sistema MICLIC



Fonte: MANUAL C 5-37, MINAS E ARMADILHAS (2000)

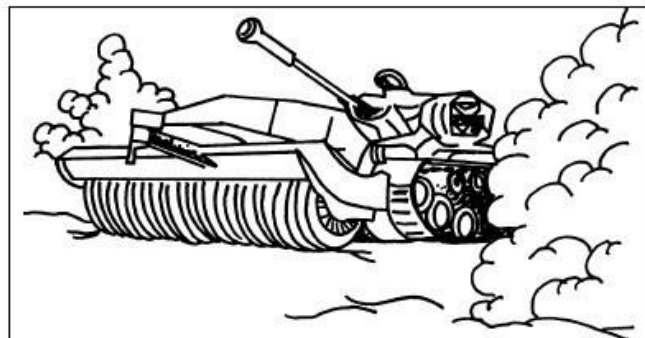
O manual além de trazer os equipamentos mais modernos para a remoção de minas, também levantam implementos que se mostram demasiadamente eficazes em operações de abertura de trilhas e brechas, como, por exemplo: O carro de combate robô de aberturas e brechas (ROBAT)

Constituído de uma carga explosiva linear, montada na torre do Carro de Combate (CC), o qual também possui um rolo ou arado de minas e um sistema de marcação automática. A carga linear abre o campo de minas, o rolo ou arado testa a brecha e o sistema de marcação indica o eixo central da brecha aberta. O CC é operado por controle remoto, de uma linha de visada a 2(dois) ou 3(três) quilômetros, podendo, também, ser dirigido pelo motorista. (C 5-37, 2000, não paginado)

O rolo limpador de minas também se faz presente

É um complemento do sistema MICLIC e visa remover os 4% das minas não detonadas por aquele sistema. Em virtude da sua baixa eficiência, não deve ser usado isoladamente. Pode, também, ser utilizado para localizar o início de um campo de minas ou para testar uma brecha aberta. Os rolos pesam 9.072 quilos, possuem a mesma largura das lagartas e podem ser adaptados em qualquer CC pesado. São aptos a operar em solo seco e relativamente plano e suportam a exploração de 3(três) a 6(seis) minas, após o que devem ser substituídos. (C 5-37, 2000, não paginado)

Figura 23 -: Rolo limpador de minas



Fonte: C 5-37 (2000)

Como último implemento, destaca-se o arado removedor de minas que conforme o

manual C 5-37, Minas e Armadilhas

É também um complemento do MICLIC e visa remover os 4% de minas não detonadas por esse sistema, lançando-as para fora da brecha. Pode ser montada em qualquer CC pesado e possui a mesma largura das lagartas. A experiência tem demonstrando que, em média, para cada três minas removidas, uma explode e danifica a lâmina do arado, implicando na substituição da mesma. (C 5-37, 2000, p. D-6)

Figura 24 - Arado Removedor de Minas



Fonte: C 5-37 (2000)

Além dos equipamentos de aberturas de trilhas e brechas em campo de mina, foi sugerido a inserção do pequeno veículo de transporte de material tipo M Gator no QDM da 1ª Cia E Cmb Pqdt, o veículo M Gator

Trata-se de um veículo 6x4, para diversas funções que vão desde um rápido deslocamento em missões de comando até evacuação médica no campo de batalha, com grande capacidade aerotransportável, principalmente por helicópteros, tornando-o uma mula mecânica, de pequenas dimensões; impulsionado por um motor diesel Yammar japonês, de 3 cilindros e 18 hp, e velocidade máxima de 32 km/h, podendo transportar dois soldados e uma carga de 454 kg ou até 5 pessoas, motorista, passageiro, 2 feridos no compartimento de carga e mais 1 numa grade sob a parte frontal, pesando 493 kg, medindo 2,68 m de comprimento, largura de 1,52 m e altura de 1,10 m. (BASTOS, 2008, não paginado)

Figura 25 - M Gator



Fonte: SOUTHEAST ([s.d])

Por fim, o Capitão De Lima também destacou pontos importantes, como os materiais utilizados pela engenharia paraquedista no escalão de assalto devem ser possíveis de serem lançados do avião e que outros materiais de maior volume devem seguir no escalão de acompanhamento, conforme já citado no referencial teórico, no capítulo 2.2 “A Brigada de Infantaria Paraquedista”, no caso dos equipamentos sugeridos para compor o QDM, os equipamentos do sistema MICLIC e seus implementos iriam no escalão de acompanhamento por serem equipamentos mais pesados enquanto o sistema RAMBS 3 iria no escalão de assalto, o M Gator auxiliando no transporte do material mais pesado que viria no escalão de acompanhamento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo verificar se o Quadro de Dotação de Material da 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista correspondia com o Quadro de Dotação de Material previsto no Manual de Ensino, Dados Médios de Planejamento e se o mesmo afetava o cumprimento de missões de engenharia.

De modo que os objetivos fossem atingidos foi necessário abordar o histórico das operações aeroterrestres, apresentando a sua evolução temporal, destacando seus tipos, características e possibilidades, além de ressaltar a logística por trás das operações. Após a introdução as operações aeroterrestres, destacaram-se os protagonistas responsáveis pela execução dessas operações no Brasil e suas composições tendo como enfoque a 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista. Por fim, o Quadro de Dotação de Material da 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista foi analisado e comparado com o Quadro de Dotação de Material do Manual de Ensino, Dados Médios de Planejamento apresentando as divergências e levantando o que essas divergências poderiam implicar em uma operação aeroterrestre. Concomitantemente com a análise do DAMEPLAN e do QDM da 1ª Cia E Cmb Pqdt, 4 (quatro) militares que serviram na 1ª Cia E Cmb Pqdt foram entrevistados a fim de levantar as limitações de materiais mais comuns nas missões desempenhadas pela companhia e de fato é possível concluir que o quadro de dotação de material precisa ser atualizado.

Membro da Força de Ação Rápida Estratégica, a Brigada de Infantaria Pára-quedista é responsável pela execução de operações aeroterrestres no território nacional possuindo organizações militares extremamente capacitadas e preparadas para o cumprimento das mesmas. A 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-quedista sendo parte dessa Brigada arca diretamente com a responsabilidade de ter êxito nas operações e no bom preparo de seus militares. A falha por parte da insuficiência de materiais resultado da ausência de material previsto no DAMEPLAN é uma falha que deve ser evitada a qualquer custo, pois assim não dependerá de outra organização militar ou do uso de algum equipamento alternativo para suprir a falta de material.

O Quadro de Dotação de Material de uma organização militar implica diretamente no desempenho que ela teria em uma missão visto que todos seus materiais militares são relacionados e divididos por classes nesse documento. O Quadro de Dotação de Material previsto no DAMEPLAN orienta a quantidade de material necessário para o cumprimento de suas missões. Uma organização militar que possui divergências entre os dois Quadros de Dotação de Material possui maiores limitações e planejamentos mais complexos no quesito

material.

A logística de uma operação aeroterrestre já é limitada devido à carga máxima que o avião admite e exceder ou faltar material em uma operação, principalmente material de engenharia, pode ser crítico no cumprimento da mesma. A manutenção do material seguindo o plano de manutenção à risca torna-se extremamente necessário também visto que na entrevista constatou-se que algumas limitações dos materiais nas missões da 1ª Cia E Cmb Pqdt eram devidas aos materiais defeituosos.

O estudo detalhado do DAMEPLAN, além da verificação do material e atualização constante do Quadro de Dotação de Material previsto na Companhia de Engenharia Paraquedista é de extrema importância para a execução de uma operação aeroterrestre. Tendo ciência das limitações e procurando atualizar o Quadro de Dotação de Material da 1ª Cia E Cmb Pqdt, é proposta uma atualização, conforme o Anexo D.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS. **Manual Escolar: Explosivos e Destruições**. 1 ed. Curso de Engenharia, 2013.

BASTOS, Expedito Carlos Stephani: **M-GATOR A-1 6x4 no Exército Brasileiro**, [S. l.], p. 1-3, 11 mar. 2008. Disponível em: <https://ecsbdefesa.com.br/m-gator-a-1-6x4-no-exercito-brasileiro/>. Acesso em: 29 mar. 2022.

BRASIL. **A Engenharia nas Operações**: EB70-MC-10.237. 1 ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2018.

BRASIL. **Brigada de Infantaria Paraquedista**: EB70-MC-10.372. 1 ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2021.

BRASIL. **Dados Médios de Planejamento Escolar**: EB60-ME-11.401. 1 ed. Brasília, DF: Departamento de Educação e Cultura do Exército, 2017.

BRASIL. **Instruções reguladoras do processo de concepção de quadro de organização**: EB20IR10.004.2015. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/218/1/EB20-IR-10.004.pdf>. Acesso em: 30jan. 2022.

BRASIL. **Minas e armadilhas**: C 5-37. 2ed. Brasília, DF: ESTADO MAIOR DO EXÉRCITO, 2000.

BRASIL. **O apoio da engenharia no escalão Brigada**: C 5-10. 2 ed. Brasília, DF: ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, 2000.

BRASIL. **Operações Aeroterrestres**: EB70-MC-10.217. 1 ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2017.

BRASIL. **Operações**: EB70-MC-10.223. 5 ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2017.

GAVIN, General James Maurice. **Airborne Warfare**. 1 ed. Infantry Journal Press, 1947. 186p.

MENDONÇA, Camila. **Paraquedismo**: Esporte radical praticado no ar. Educa+ Brasil. 2019. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/educacao-fisica/paraquedismo>. Acesso em: 30 jan. 2022.

MENEZES, Rafael. **Histórico**. Brigada de Infantaria Paraquedista. Disponível em: <http://www.bdainfpqdt.eb.mil.br/historico>. Acesso em: 30 jan. 2022.

MENEZES, Rafael. **Missão, Visão e Valores**. Brigada de Infantaria Paraquedista. Disponível em: <http://www.bdainfpqdt.eb.mil.br/missao-visao-e-valores>. Acesso em: 30 jan. 2022

ANEXO A — EXTRATO QDM 1ª CIA E CMB PQDT

CODOT / Descrição do Material	Cmdo EM	Seq Cmdo	Pel E Ap	Pel E Cmb Pqdt (1º,2º e 3º Pel)	TOTAL	N Distr	OBS
38 - Transposição de Brechas e Cursos de Água							
10638002 - Compressor de Ar de Alta Pressão para Equipamento de Mergulhador Autônomo			1		1	0220	
10638004 - Embarcação Pneumática de Assalto			10		10	0001	
10638005 - Embarcação Pneumática de Reconhecimento			10		10	0001	
10638006 - Equipamento de Mergulhador Autônomo			2		2	1170	
10638008 - Motor de Popa			20		20	0625	
10638009 - Passadeira Flutuante (Equipagem)			1		1	0220	
10638015 - Salva-vidas Tipo Colete			190		190	a	0431
41 – Destruição							
10641001 - Dispositivo para Abertura de Brechas em Campos Minados				3	3	1215	
10641002 - Dispositivo para Abertura de Trilhas em Campos Minados			1	9	10	0018	
10641003 - Equipamento de Destruição			1	9	10	0018	
10641004 - Explosor (Kit)			1	9	10	0018	

ANEXO B — MATERIAIS PREVISTOS DA ENGENHARIA DE BRIGADA

5.6.1 PREVISTOS NA ENGENHARIA DA BRIGADA

Eng Bda	Inf				C Mec	Inf Mec Inf Bid e C Bid
	Mtz	Pqdt	L	Sl		
Material	Cia E Cmb					BE Cmb (1)
Bote pneumático c/ motor de popa	15	20	15	15	24	75
Eq Psd Flu alumínio (144 m)	1	1	-	1	1	2
Eq Ptrd L	2	2	-	-	-	6
Bote de assalto (da Eq Ptrd L)	24	24	-	-	-	72
Eq Pnt Ponte Modular Pesada:	-	-	-	-	1	2
- Ptrd Cl 55 ou	-	-	-	-	2	4
- Pnt Cl 55 (metros)	-	-	-	-	78,2	156,4
Pnt P Bre Classe 30	4	-	-	-	6	8
Vtr L Pnt P Bre (SR) – Classe 30/70	2	-	-	-	-	-
Pnt P Bre Classe 70	-	-	-	-	6	8
VBE L Pnt Classe 30/70	-	-	-	-	3	4
Eqp mergulho autônomo	2	2	2	2	2	2
Compressor de ar	1	1	1	1	1	4
Motoniveladora	1	-	-	-	-	4
Carregadeira sobre rodas	1	-	-	-	1	4
Trator sobre lagartas	1	-	-	-	2	4
Trator multiuso, tipo Bob-Cat	-	4	4	4	3	3
Retroescavo-carregadeira sobre rodas	1	1	1	1	1	2
Guindaste	1	-	-	1	1	2
Rolo Compactador	-	-	-	-	-	2
Vtr Basculante com capacidade 5 m ³	5	3	-	3	5	6
Motoserra	10	10	10	10	10	12
Eqp Destruição	10	12	12	10	10	12
Eqp para abertura de trilha C Mna	12	10	12	-	3	12
Eqp para abertura de brecha em C Mna	1	3	3	-	1	9
Eqp detector C Mna	10	10	10	10	10	27
VBC Eng (2)	-	-	-	-	3	6
Placas para reforçar solos (m / linear)	80	-	-	80	80	160
Eqp tubos para Trsp fosso	2	-	-	-	2	4
Embarcação Patrulha de Esquadra	-	-	-	20	-	-
Embarcação Patrulha de Grupo	-	-	-	10	-	-
Embc Log Flu (balsa)	-	-	-	2	-	-
Embc Log Empurrador	-	-	-	2	-	-

ANEXO C — ENTREVISTA COM OS MILITARES QUE JÁ SERVIRAM NA 1ª CIA E CMB PQDT

1. Qual o posto ou graduação do senhor?
2. Quanto tempo o senhor serviu na 1ª Cia E Cmb Pqdt?
3. Quais funções o senhor desempenhou durante esse tempo de serviço?
4. O senhor já cumpriu alguma missão de apoio à Brigada utilizando o material da Cia E Cmb Pqdt?
 - a. SIM
 - b. NÃO
5. Caso tenha cumprido, quais as limitações materiais o senhor percebeu?
 - A. Insuficiência de material (Ausência de material previsto no DAMEPLAN)
 - B. Limitação na fase da execução da missão (Equipamentos defeituosos)
 - C. Não houveram limitações
6. Se houveram limitações, como elas foram superadas?
 - A. Solicitação de material de outra organização militar próxima.
 - B. Emprego de material alternativo que atendesse à missão.
 - C. Outros.
7. Conforme prevê o manual, Dados Médios de Ensino e Planejamento, 2017, do Departamento de Educação e Cultura do Exército, os materiais de dotação de uma Cia E Cmb Pqdt são os que seguem abaixo. De acordo com a experiência do senhor, selecione os materiais indispensáveis no cumprimento de missões de engenharia, com finalidade de apoiar melhor a Brigada de Infantaria Paraquedista no cumprimento de suas missões.
 - A. TABELA COM OS MATERIAIS (Selecionar quais os indispensáveis)
8. Dentre os materiais previstos no QDM da Cia E Cmb Pqdt subordinado à Brigada de Infantaria Paraquedista, selecione, de acordo com a experiência do senhor, quais materiais não são necessários para compor o QDM da Cia E Cmb Pqdt.
 - B. TABELA COM OS MATERIAIS (Selecionar os dispensáveis)

Obs: Tabela referente as questões 7 e 8

Material	Quantidade
Bote pneumático c/ motor de popa	20
Eqp Psd Flu alumínio (144 m)	1
Eq Prtd L	2
Bote de assalto (da Eqp Prtd L)	24
Eqp mergulho autônomo	2
Compressor de ar	1
Trator multiuso, tipo Bob-Cat	4
Retroescavo-carregadeira sobre rodas	1
Vtr Basculante com capacidade de 5m ³	3
Motosserra	10
Eqp Destruição	12
Eqp para abertura de trilha C Mna	10
Eqp para abertura de brecha em C Mna	3
Eqp detector C Mna	10

**ANEXO D — PROPOSTA DE NOVO QUADRO DE DOTAÇÃO DE MATERIAL
PARA A 1ª CIA E CMB PQDT**

CODOT / Descrição do Material	Cmdo EM	Seç Cmdo	Pel E Ap	Pel E Cmb Pqdt (1º,2ºe3º Pel)	TOTAL	N Distr	OBS
Transposição de Brechas e Cursos de água							
38002 - Compressor de Ar de Alta Pressão para Equipamento de Mergulhador Autônomo			1		1	0220	
10638004 - Embarcação Pneumática de Assalto			10		10	0001	
10638005 - Embarcação Pneumática de Reconhecimento			10		10	0001	
10638006 - Equipamento de Mergulhador Autônomo			2		2	1170	
10638008 - Motor de Popa			20		20	0625	
10638015 - Salva-vidas Tipo Colete			190		190	a	0431
41 – Destruição							
10641001 - Dispositivo para Abertura de Trilhas e Brechas em Campos Minados (Sistema MICLIC + Implementos, Sistema Ramsbs 3s)			3	10	13	1215	
10641003 - Equipamento de Destruição			2	10	12	0018	
10641004 - Explosor (Kit)			1	9	10	0018	
44 - Viaturas Operacionais de Rodas do Grupo 4 (Missões Específicas)							
Viatura Tratora Transporte Não Especializado (Cavalo Mecânico de 35 a 70 Ton)			1		1	0001	
Viatura, tipo M-Gator A1			1		1		