

**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**1er Ten Com LEONARDO OSCAR ACEVEDO**

**SUPORTE DE COMUNICAÇÕES A UM POSTO DE COMANDO EM OPERAÇÕES  
AEROTRANSPORTADAS DO EXÉRCITO ARGENTINO**

**RIO DE JANEIRO**

**2022**

**1er Ten Com LEONARDO OSCAR ACEVEDO**

**SUPORTE DE COMUNICAÇÕES A UM POSTO DE COMANDO EM OPERAÇÕES  
AEROTRANSPORTADAS DO EXÉRCITO ARGENTINO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Escola de Aperfeiçoamento  
de Oficiais como requisito parcial para a  
obtenção do grau especialização em  
Ciências Militares.

**Orientador: Cap Com Arias Arancibia**

**RIO DE JANEIRO**

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Francisco José de Paula Junior  
CRB7/6686

A174

Acevedo, Leonardo Oscar.

Suporte de comunicações a um posto de comando em operações aerotransportadas do Exército Argentino / Leonardo Oscar Acevedo – 2022.

36 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2022.

Orientação: Cap. Jonathan Emanuel Arias Arancibia

1. Comunicações. 2. Operações aerotransportadas. 3. Paraquedistas. I Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. II Título.

CDD: 355




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

DIVISÃO DE ENSINO E PESQUISA / CURSO DE COMUNICAÇÕES

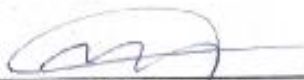
Ao 1º Ten Com LEONARDO OSCAR ACEVEDO (ONA- ARGENTINA)

O Presidente da Comissão de Avaliação do TCC, cujo título é SUORTE DE COMUNICAÇÕES A UM POSTO DE COMANDO EM OPERAÇÕES AEROTRANSPORTADAS DO EXÉRCITO ARGENTINO, informa à Vossa Senhoria o seguinte resultado da deliberação: **APROVADO** com o conceito **MUITO BOM**.

Rio de Janeiro, 20 de setembro de 2022

  
CARLOS ANDRÉ DOS SANTOS MEIRELLES DE ANDRADE - Maj  
Presidente

  
JONATHAN EMANUEL ARIAS ARANCIBIA - Cap (ONA - ARGENTINA)  
1º Membro

  
WAGNER DE FARIAS FIGUEIREDO - Cap  
2º Membro

CIENTE:   
LEONARDO OSCAR ACEVEDO - 1º Ten  
Postulante

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a deus pela vida, sem ele eu nada seria.

Agradeço à minha querida esposa e meus filhos pela paciência e compreensão na execução deste trabalho.

Aos meus pais pelo amor fornecido durante toda minha vida.

Ao meu orientador pelos ensinamentos e orientações na condução deste projeto

Aos oficiais do curso de comunicações da escola de aperfeiçoamento de oficiais pelos ensinamentos e pelo respeito dado.

## RESUMO

O uso de recursos de comunicações militares em apoio às operações aérotransportadas ainda está longe de ser um sistema harmonizado e unificado que atenda às necessidades de integração e interoperabilidade conjuntas. Isto se deve à natureza heterogênea dos sistemas de comando e controle, o que indica a falta de uma linguagem e procedimentos comuns, sistemas integrados, lógica unificada de emprego, etc.

Além disso, a falta de veículos aéreos para estabelecer um PCT durante toda a operação e a falta de recursos torna difícil e exige o engenho do pessoal de comunicações para atender às exigências impostas durante toda a operação aérea (operação simultânea de áreas de lançamento, áreas de embarque, postos de comando, etc.).

Por esta razão, o presente trabalho visa estudar a doutrina argentina atual e complementá-la com minhas próprias experiências e aquelas adquiridas durante minha estada nos elementos de comunicação do exército argentino (Companhia de Comunicações de Pára-quadras 4 / Batalhão de Comunicações de Desdobramento Rápido). Além disso, consultei a doutrina de outros exércitos, conseguindo assim um aumento no conhecimento geral do funcionamento das comunicações nas operações aéreas.

Palavras-chave: Comunicações. Sistemas. Aerotransportadas. Paraquedistas.

## **ABSTRACT**

The use of military communications resources in support of airborne operations is still far from a harmonized and unified system that meets the needs of joint integration and interoperability. This is due to the heterogeneous nature of command and control systems, which indicates the lack of a common language and procedures, integrated systems, unified employment logic, etc.

In addition, the lack of air vehicles to establish a PCT throughout the operation and the lack of resources makes it difficult and requires the ingenuity of communications personnel to meet the demands imposed throughout the air operation (simultaneous operation of launch areas, embarkation areas, command posts, etc.).

For this reason, the present work aims to study the current Argentine doctrine and complement it with my own experiences and those acquired during my stay in the communications elements of the Argentine army (Parachute Communications Company 4 / Rapid Deployment Communications Battalion). In addition, I consulted the doctrine of other armies, thus achieving an increase in the general knowledge of how communications work in air operations.

Key words: Communications. Systems. Airborne. Paratroopers

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....                                  | 08 |
| 1.1. PROBLEMA .....   | 09 |
| 1.2 OBJETIVOS .....   | 10 |
| <b>1.2.1 Objetivo Geral</b> .....                           | 10 |
| <b>1.2.2 Objetivos Específicos</b> .....                    | 10 |
| 1.3 HIPOTESIS .....   | 10 |
| 1.4 JUSTIFICATIVA .....                                     | 11 |
| <b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....                       | 11 |
| 2.1 CAPACIDADES DO ELEMENTO DE COMUNICAÇÕES (ROD-80-01) ..  | 11 |
| 2.2 CAPACIDADES DO ELEMENTO DE COMUNICAÇÕES(ROP-05-07) ...  | 12 |
| 2.3 CAPACIDADES DO ELEMENTO DE COMUNICAÇÕES(ROP-00-05) ...  | 15 |
| 2.4 COMUNICAÇÕES EM A UMA OP AÉRO(EB70-MC-10.217) .....     | 18 |
| 2.5 COMUNICAÇÕES EM A UMA OP AÉRO (EB70-MC-10.246).....     | 20 |
| <b>3. METODOLOGIA</b> .....                                 | 23 |
| 3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO .....                           | 23 |
| 3.2 AMOSTRA.....  | 23 |
| 3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....                           | 23 |
| <b>3.3.1 Procedimentos para revisão da literatura</b> ..... | 23 |
| <b>3.3.2 Procedimentos Metodológicos</b> .....              | 24 |
| <b>3.3.3 Instrumentos</b> .....                             | 24 |
| <b>3.3.4 Analise dos Dados</b> .....                        | 24 |
| <b>4. RESULTADOS</b> .....                                  | 25 |
| <b>5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....                    | 28 |
| <b>6. CONCLUSÃO</b> .....                                   | 33 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....                                    | 35 |
| <b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 1</b> .....                    | 36 |



## 1. INTRODUÇÃO

A necessidade de comunicações em uma operação aérea mudou de acordo com diferentes fatores que tornaram o ambiente operacional mais complexo, entre eles, os mais destacados nos últimos tempos são o desenvolvimento tecnológico e a velocidade com que se tornou obsoleto, dando origem a novas evoluções de alto impacto.

Como consequência grave, certos aspectos das operações evoluíram de pacotes de voz para pacotes de dados e modificaram a capacidade de integração dos vários sistemas de comunicação, fundamentalmente marcada pelo grande volume de informações a serem processadas em períodos de tempo cada vez mais curtos, e em um contexto no qual as ações de componentes específicos não são mais suficientes para satisfazer os esforços exigidos em um Teatro de Operações (TO).

Atualmente, as unidades e subunidades de comunicações independentes, não possuem o equipamento necessário para poder assumir total responsabilidade por uma operação aérea de nível de brigada e, portanto, também não ao nível da Divisão do Exército. A única solução momentânea viável é adicionar ativos de um elemento específico a outro que tem a responsabilidade de fornecer suporte de comunicação em sua totalidade.

Para responder à questão colocada, a intenção deste documento é fornecer diretrizes para uma possível solução de gestão da informação, propondo um elemento que tenha as funções, capacidades e organização para assegurar o desenvolvimento de operações aéreas, com base na doutrina, padrões e procedimentos dos países com maior experiência em combate.

## 1.1 PROBLEMA

Considerando a necessidade de equipamentos de HF/VHF/UHF que satisfaçam os requisitos de segurança para operações militares, ou seja, salto de frequência, criptografia, etc. Eles seriam de grande ajuda na realização das operações, assim como um software que permitiria que todo o processamento e processamento de mensagens fosse realizado rapidamente após um lançamento. Não devemos nos limitar ao fato de que esses meios que foram mobilizados por terra já se encontram na área alvo que vigia a operação. Sem esquecer um link de satélite portátil/aéreo para nos acompanhar no voo, para que quando as tropas de paraquedistas pousarem rapidamente, estejam rapidamente em sua área de ação com todas as facilidades de internet e telefonia.

A doutrina nos diz que a subunidade de comunicações deve instalar, operar e manter DOIS (2) grupos de comunicações móveis em apoio ao posto de comando tático (GCM/PCT) da brigada de paraquedistas. Mas não especifica se deve ter equipamento de ligação por satélite, a lógica nos levaria a pensar assim, mas a mesma doutrina afirma que a subunidade de comunicações deve ter 3 ligações por satélite (1) O posto de comando tático da brigada de paraquedistas. (2) O principal posto de comando da brigada de paraquedistas. (3) O posto de comando do escalão traseiro da brigada de paraquedistas.

Sabendo disso, devemos repensar a distribuição desses recursos para os GCMs? O pessoal que compõe o PCT deve ter conexões via satélite que lhes permitam saltar das aeronaves em voo? Seus equipamentos de rádio alcançam 72 horas de autonomia? Será necessário introduzir tecnologia como carregadores solares para recarregar baterias enquanto em movimento? Será fácil de instalar, fácil de transportar, lançável do ar, portátil para um operador e com os recursos de comunicação necessários para uma brigada de paraquedistas?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Investigar o projeto de uma fração de comunicação com os meios e equipamentos de pessoal para fornecer o apoio necessário a um posto de comando em operações aéreas.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar a doutrina atual a fim de ver quais conceitos podem ser considerados no projeto de uma fração de comunicação para suportar um posto de comando.
- Determinar o pessoal e meios mais apropriados para fornecer apoio.
- Resumir a forma como a arma de comunicação é empregada em operações aerotransportadas.

## 1.3 HIPÓTESES

Para assegurar o suporte de comunicações neste tipo particular de operação, o elemento de telecomunicações não pode prescindir de equipamentos de criptografia com capacidade de banda dupla ar terra, meios para permitir ligações via satélite desde o início, programadores e um grupo de controle de redes, a fim de assegurar o processamento e manuseio seguro de informações no ambiente de combate moderno. Em relação ao pessoal

seria ideal se tivessem 6 homens, um chefe de seção, 2 suboficiais e 3 soldados.

Os suboficiais devem ter amplo conhecimento de tecnologia da informação e meios radioelétricos fornecidos pela força

## 1.4 JUSTIFICATIVAS

Esta pesquisa procura estudar o atual sistema de comando, controle, comunicações, informação e inteligência durante o desenvolvimento de operações militares, especificamente em operações aéreas.

Deve-se observar que um elemento de comunicação que apoia este tipo de operação deve considerar uma estrutura inevitavelmente diferente do conceito atual de apoio fornecido pelo resto dos elementos de comunicação da força, não apenas em termos do tipo de equipamento, mas também em termos de seu uso e do treinamento do pessoal necessário para sua operação.

Neste contexto, é necessário determinar se a organização de um elemento específico é necessária para fornecer o suporte necessário de Comando e Controle, levando em conta que a doutrina atual. Ela contempla responsabilidades que não podem ser cumpridas no caso hipotético de que a movimentação de pessoal esteja no nível de brigada.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. CAPACIDADES DO ELEMENTO DE COMUNICAÇÕES EM APOIO A UMA OPERAÇÃO AÉREA DE ACORDO COM O MANUAL DA FORÇA DE DESDOBRAMENTO RÁPIDO (ROD - 80 – 01)

No Artigo 3.004 afirma que o elemento que fornece apoio em combate deve ter as seguintes capacidades:

1. Integrando o elemento de comunicação colocado em apoio, assegurar a ligação entre todas as instalações de comando FDR, formando as seguintes redes:
  - a. A rede de comando, em particular entre o PCPr, PCTs e elementos subordinados.

- b. A rede de inteligência, com o principal esforço entre a CII e os diferentes meios de montagem a serem utilizados.
  - c. A rede logística PCRetg.
  - d. Rede de incêndio e rede aérea do PCPr e PPCCTT.
2. Suporte com comunicações a configuração de até 2 PPCCTTs móveis, montados em veículos leves TT, helicópteros de assalto ou aeronaves de transporte tático.
3. Empregar instalações de rádio através de telefonia, telegrafia, transmissão de dados, transmissão de imagens, transmissões não eletrônicas para uso na força e em vigor no domínio civil.
4. Implementar Instruções para Operação de Comunicações (IFC) com os meios específicos e conjuntos potencialmente parte de uma operação e montagens potencialmente parte de uma operação de FDR.

## 2.2. CAPACIDADES DO ELEMENTO DE COMUNICAÇÕES EM APOIO A UMA OPERAÇÃO AÉREA DE ACORDO COM O MANUAL DA CONDUÇÃO DA SUB-UNIDADE DE COMUNICAÇÕES INDEPENDENTES DA BRIGADA. (ROP-05-07)

No artigo 7010 afirma que o elemento que fornece apoio em combate deve ter as seguintes capacidades:

1. Para a execução de operações aéreas e móveis:
  - a. Instalar, operar e manter DOIS (2) grupos de comunicações móveis em apoio ao posto de comando tático da brigada de pára-quedistas (GCM/PCT).
  - b. Instalar, operar e manter UM (1) centro principal de comunicações e computação (CCIP) em apoio ao posto de comando principal da brigada de pára-quedistas
  - c. Instalar, operar e manter UM (1) centro secundário de comunicações e computação e tecnologia da informação (CCIS) em apoio ao posto de comando traseiro do escalão da brigada de pára-quedistas.
  - d. Instalar, operar e manter as seguintes instalações:

- 1) As redes de rádio, em voz e dados, para ligar o comando da brigada de pára-quedistas com os comandos dos elementos dependentes, os comandos de outras grandes unidades de combate e o comando superior.
  - 2) A rede de rádio para apoiar o serviço de voo e lançamento (aero comando).
  - 3) TRÊS (3) links de satélite, em voz, dados e imagens, com o comando superior, com os comandos do mesmo nível de comando e com o comando do elemento da força aérea em apoio, na oportunidade de uma operação aérea ou do elemento da aviação do exército, em uma operação móvel aérea, para se comunicar (simultaneamente) de:
    - a) O posto de comando tático da brigada de paraquedistas.
    - b) O principal posto de comando da brigada de paraquedistas.
    - c) O posto de comando do escalão traseiro da brigada de paraquedistas.
  - 4) Ocasionalmente, troncos telefônicos (com fio), para ligar o comando da brigada de paraquedistas com os postos de comando de elementos dependentes, que não estão a mais de DEZ (10) quilômetros de distância.
  - 5) Ocasionalmente, troncos de dados com fio (cabeados) para ligar o posto de comando principal da brigada de paraquedistas com postos de comando de unidades dependentes dentro de SETE (7) quilômetros.
  - 6) Ocasionalmente, UM (1) link de tronco de rádio digital em apoio ao centro principal ou secundário de comunicações e tecnologia da informação.
  - 7) UM (1) grupo de controle de comunicações.
- e. Instalar, gerenciar e manter as instalações do STC2 no posto de comando principal e no posto de comando tático da brigada de pára-quedistas, que através de ferramentas tecnológicas permite a integração, processamento e visualização de informações relevantes, para apoiar o processo de planejamento do comando (CPP).
- f. Integrar o SCIP da brigada de pára-quedistas no subsistema de comunicações fixas do exército (SUCOIFE) e nos sistemas de comunicações subsidiárias (SSCS) existentes na área de operações.

- g. Obter e divulgar comunicações técnicas e informações de computador para auxiliar na determinação da ordem eletrônica de batalha do inimigo (EOB).
- h. Operar com seus meios orgânicos com uma autonomia de até:
- 1) SETENTA E DOIS (72) horas, para os Ef(s) CI I e água.
  - 2) DOIS (2) dias de combate, para os Ef(s) CI V.
  - 3) TRÊS (3) cotas para os Ef(s) CI III, tornando possível cobrir trezentos quilômetros de distância com a totalidade dos veículos da empresa de comunicação de pára-quedistas.
  - 4) SETENTA E DOIS (72) horas de operação dos geradores de eletricidade de pára-quedas da empresa de comunicações, que requerem CI III Ef(s) para sua operação.
- i. Proporcionar (com seu pessoal e meios) segurança e defesa imediatas (principalmente contra ataques terrestres inimigos), durante a instalação, operação, manutenção e deslocamento dos centros de comunicação e das principais instalações de comunicação e informática.
- j. Contribuir, de forma limitada, para a defesa aérea do principal centro de comunicações e informática, do posto de comando e do trem logístico da subunidade independente de comunicações, integrando o fogo de armas para a defesa aérea da seção de segurança da empresa de pára-quedismo de comunicações com aquele que fornece segurança para o posto de comando principal da grande unidade de combate.

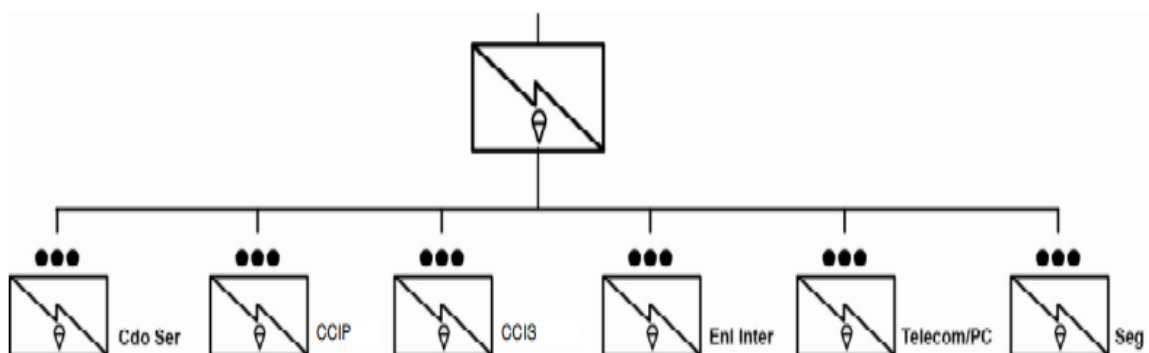


Figura 1 - Organização da Companhia de Comunicações de Pára-quedas

Fonte: ARGENTINA. Departamento de doutrina. ROP-05-07: Conducción de la Subunidad de Comunicaciones Independiente de Brigada.2018.

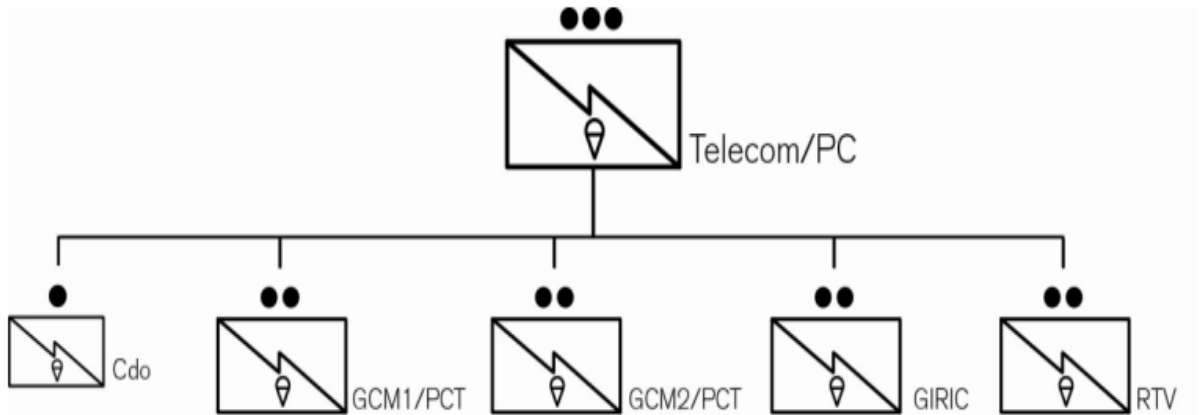


Figura 2-Organização da Seção de Telecomunicações do Posto de Comando da Companhia de Comunicações de Pára-quedas.

Fonte: ARGENTINA. Departamento de doutrina. ROP-05-07: Conducción de la Subunidad de Comunicaciones Independiente de Brigada.2018.

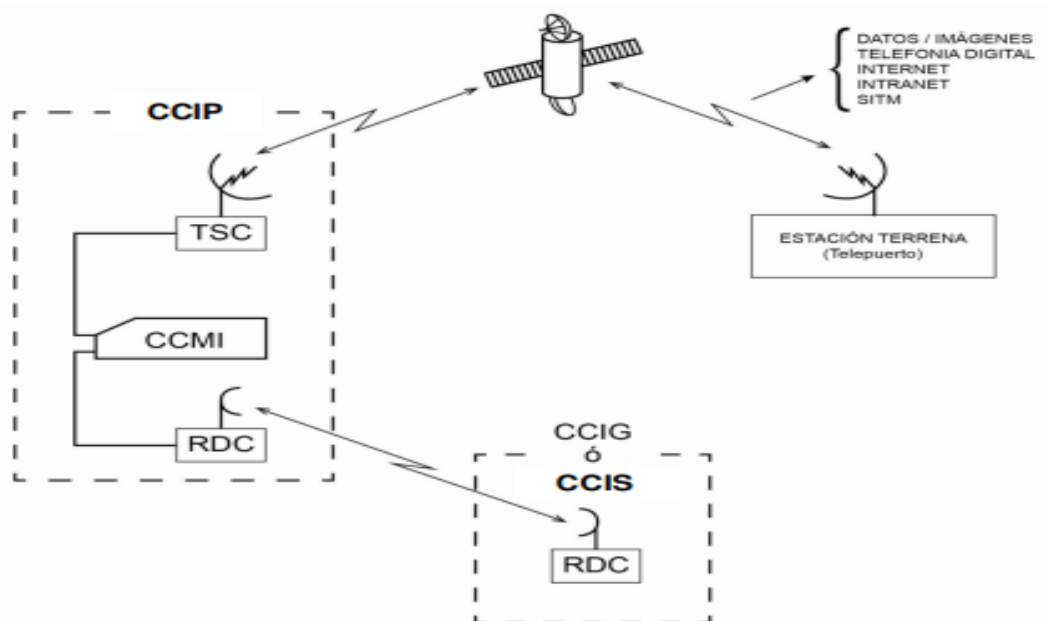


Figura 3 - Esboço dos enlaces de satélite e de rádio no centro de um Centro de Comunicações.

Fonte: ARGENTINA. Departamento de doutrina. ROD-05-01: Conceptos Basicos sobre Sistemas de Comunicaciones Informatica y Guerra Electronica de la Fuerza.2017.



### 2.3. CAPACIDADES DO ELEMENTO DE COMUNICAÇÕES EM APOIO A UMA OPERAÇÃO AÉREA DE ACORDO COM O MANUAL DA CONDUÇÃO DA BRIGADA AEROTRANSPORTADA. (ROP-00-05)

No artigo 2020 afirma que o elemento que fornece apoio em combate deve ter as seguintes capacidades:

A Companhia de Comunicações de Pára-quedas constituirá um dos elementos orgânicos de apoio ao combate da brigada aérea e, como tal, dará apoio de comunicações à brigada através da instalação, operação e manutenção do sistema fixo de comunicações da brigada; assim como a ligação com o escalão acima e o sistema territorial, tanto em paz como em guerra, e se isto se dá através de operações específicas, conjuntas ou combinadas.

O sistema de comunicações GUC constituirá o elemento indispensável que permitirá ao Cdo Br Aerot executar o comando, coordenação e controle, para o qual deve ser seguro, rápido e flexível. Este sistema em nível de comando de brigada deve permitir o comando e controle das operações a partir do próximo escalão do PCP, PCT e PCR.

Para estabelecer este sistema, todos os meios disponíveis para o Ca Com Parac serão utilizados. Neste sentido, a sub-unidade fornecerá as seguintes instalações: rádio, fio, sônico, visual e stafetas. Essas instalações devem permitir a integração com o sistema de comunicações fixas do Exército, bem como com as das outras Forças Armadas e outros sistemas territoriais.

Como as operações aéreas são de natureza conjunta, será necessária uma coordenação rigorosa com as outras forças intervenientes, e especialmente com a FAA. A este respeito, deve-se levar em conta que o movimento aéreo utilizará principalmente os sistemas de comunicação instalados nos aeródromos, portanto, o sistema de comunicação do Br Aerot estará totalmente operacional a partir do momento do lançamento e/ou aterrissagem.

Para o desenvolvimento do planejamento, será de extrema importância a coordenação com a OEFA, no que diz respeito às comunicações durante o movimento aéreo.

Esta subunidade será responsável por aconselhar sobre o escalonamento dos meios de comunicação que garantem a continuidade dos mesmos, levando em conta a situação crítica da passagem das comunicações durante o movimento aéreo e aquelas posteriores ao lançamento ou desembarque aéreo, para as quais é conveniente escalonar os horários de prontidão da rede de comando interna, de acordo com os horários em que cada posto de comando dos elementos dependentes chega à zona objetiva.

Quando não tiver, de forma orgânica, meios para realizar o CCME integrado nas equipes, terá que realizar uma coleta de informações adequada sobre os meios eletrônicos de guerra do inimigo, a fim de tentar neutralizar o efeito dos mesmos, por meio de uma instrução eficiente dos operadores.

A organização, tropas, armamento, veículos e equipamentos, assim como o planejamento e execução das operações do Ca Com Parac, são desenvolvidos no CO e regulamentos correspondentes.

Conceito geral de emprego da Brigada Aerotransportada segun o manuias (ROP-00-05)

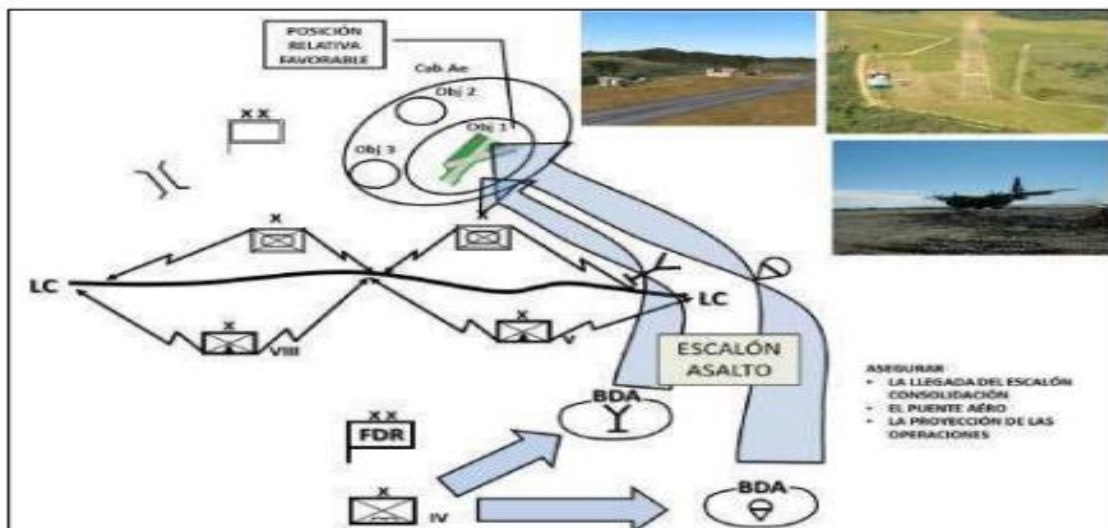


Figura 4 - O escalão de assalto conquista posição relativa favorável.

Fonte: ARGENTINA. Departamento de doctrina. ROP-00-05: Conduccion de la Brigada Aerotransportada. 2017.

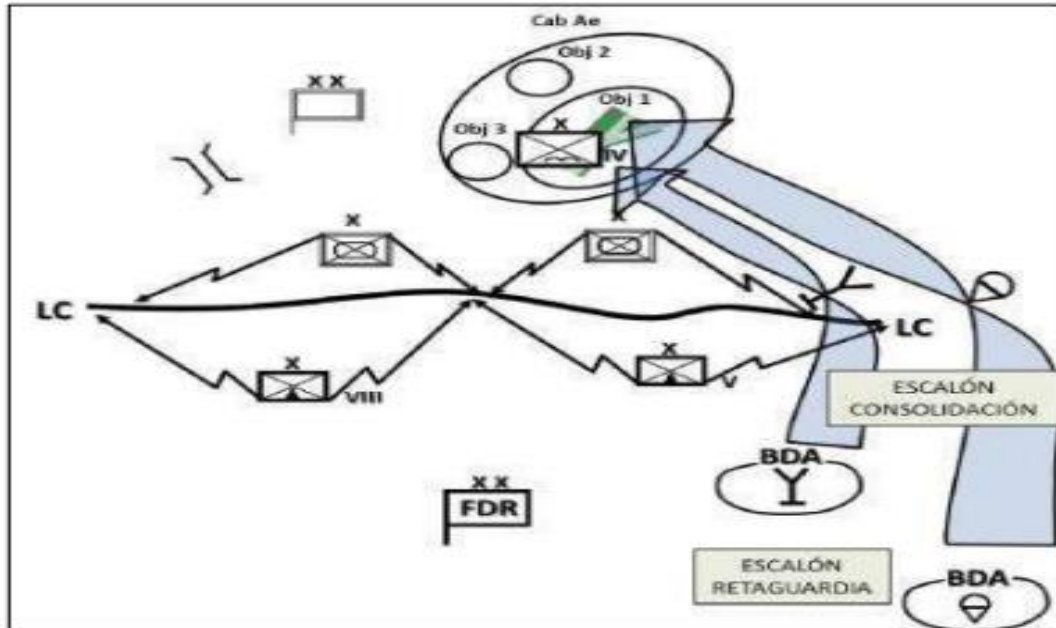


Figura 5 - o escalão de consolidação até a cabeça de ar.

Fonte: ARGENTINA. Departamento de doctrina. ROP-00-05: Conduccion de la Brigada Aerotransportada. 2017.

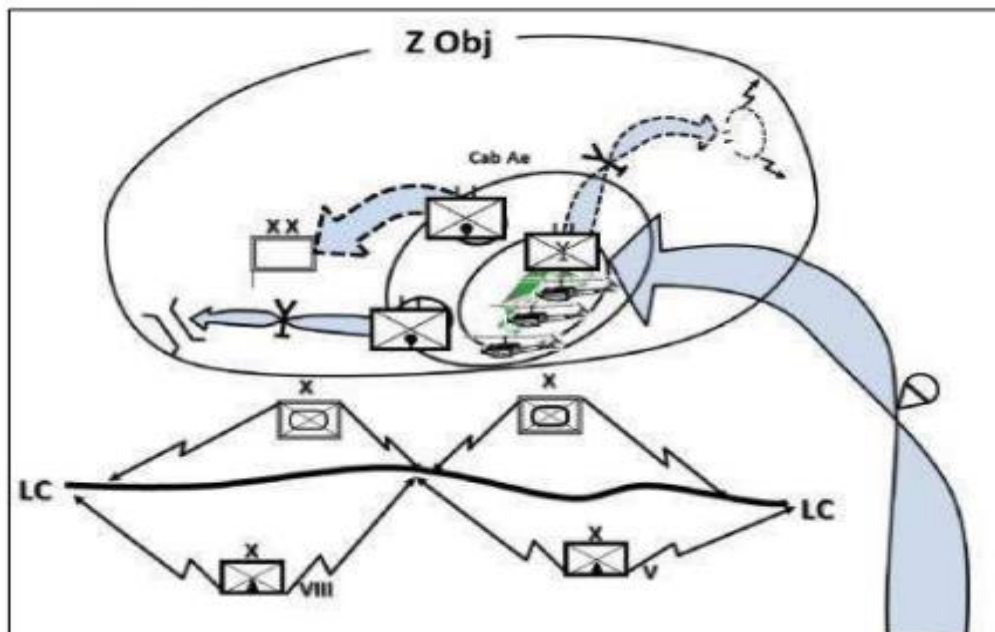


Figura 6- Conclusão do plano tático terrestre na área alvo

Fonte: ARGENTINA. Departamento de doctrina. ROP-00-05: Conduccion de la Brigada Aerotransportada. 2017.

#### 2.4. COMUNICAÇÕES EM APOIO A UMA OPERAÇÃO AÉROTERRESTRE DE ACORDO COM O MANUAL DO OPERAÇÕES AEROTERRESTRES (EB70-MC-10.217).

Ligações são as relações e contatos estabelecidos por meios diversos, pelo comando da F Aet e do Cte Ter, de modo a coordenar esforços, com vistas ao êxito das operações. Em cada situação tática, o comandante do escalão considerado avalia e determina as necessidades de ligações.

No âmbito da F Aet, as ligações são estabelecidas de modo a permitir a entrada na cadeia de comando do escalão imediatamente superior e a ligação com os elementos interpostos, em apoio, apoiados e subordinados (Cte Ter e Cte Ae).

No âmbito do Cte Ter, as ligações são estabelecidas de modo a permitir a entrada na cadeia de comando da F Aet e a ligação com o Cte Ae, unidades subordinadas, elementos em apoio e tropas terrestres previstas para atuar em determinada fase da manobra (junção, substituição etc).

A participação de elementos de mais de uma força na composição 4-4 EB70-MC-10.217 da F Aet exige interoperabilidade de equipamentos e a padronização de procedimentos de comunicações. Além disso, implica o estabelecimento de enlaces adicionais.

Tanto o desembarque por lançamento aéreo (que provoca dispersão de pessoal e material, perdas e extravios devidos a acidentes e à ação do inimigo) quanto a natureza descentralizada das ações iniciais impõem severas dificuldades ao comando e controle da Tr Aet no terreno.

Esta situação conduz a um planejamento que preveja o dobramento de meios, o emprego das aeronaves como plataformas de comunicações, a inclusão de elementos de comunicações no escalão de assalto e a busca da maior rapidez possível no estabelecimento das redes terrestres após o desembarque.

A profundidade das Op Aet favorece as ações inimigas de guerra eletrônica, o que impõe à F Aet o emprego de equipamentos rádio de potência variável, dotados de medidas de proteção eletrônica (MPE), além da adoção de rígida disciplina de exploração. Sugere, ainda, o emprego de meios mais seguros, sempre que possível, tais como o físico e o mensageiro.

Para atender às necessidades da F Aet, deve ser considerada a possibilidade de apoio de comunicações dos escalões superiores.

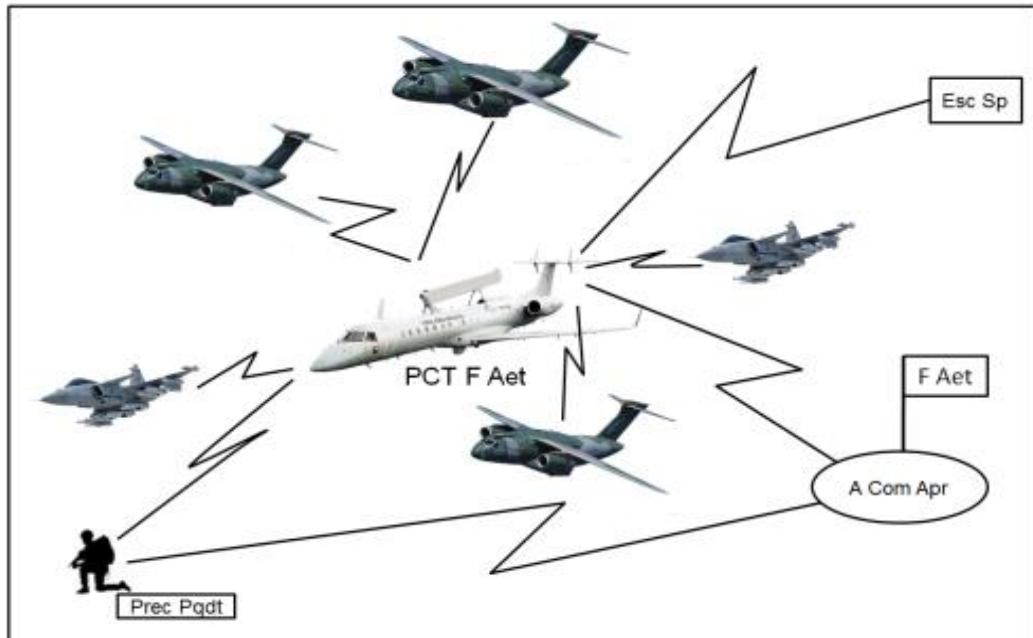


Figura 7– Esquema de ligações durante o movimento aéreo 5-1 EB70-MC-10

Fonte:BRASIL. Comando de Operações Terrestres. EB70-MC-10.217 :Operações Aeroterrestres.2017.

## 2.5. COMUNICAÇÕES EM APOIO A UMA OPERAÇÃO AÉROTERRESTRE DE ACORDO COM O MANUAL DAS COMUNICAÇÕES NAS OPERAÇÕES (EB70-MC-10.246)

O planejamento, a preparação e a execução de uma operação aeroterrestre (Op Aet) desenvolvem-se através de quatro fases: montagem, movimento aéreo, assalto e operações subsequentes.

### 2.5.1. Planejamento

A fase de montagem de uma Op Aet inicia-se com o recebimento da ordem preparatória e vai até a decolagem das aeronaves que conduzem a tropa para o cumprimento da missão. Ela inclui o movimento desde as zonas de reunião iniciais até as áreas de aprestamento. A coordenação é primordial durante esta fase, uma vez que se trata de uma operação conjunta<sup>10</sup> ou combinada<sup>11</sup>. Os planos de comunicações devem detalhar as responsabilidades, durante cada fase da operação. Eles devem, também, coordenar o uso dos meios de comunicações por todas as forças envolvidas, isto é, F Ter e Força Aérea. É possível, ainda, que venha a ser

necessário estabelecer comunicações com elementos já situados na área dos objetivos, tais como, elementos de resistência, de forças especiais e forças cercadas. Durante o planejamento, a tropa aeroterrestre, em sua Z Reu, dispõe de um sistema de comunicações de comando. Na operação desse sistema, deve ser mantido um volume de tráfego normal, se necessário, até mesmo com postos e mensagens falsas, para não revelar ao oponente a operação que está se desenvolvendo.

No estabelecimento do plano de comunicações, o O Com Elt leva em consideração todas as peculiaridades da operação aeroterrestre, a saber:

- a) natureza da operação;
- b) dependência quase total das comunicações pelo rádio;
- c) limitações impostas pelo escalão superior;
- d) dispersão do pessoal e do equipamento lançado e a possibilidade de erro nesse lançamento;
- e) perdas de equipamento e de pessoal, devido a acidentes e à ação do oponente
- f) interferência do oponente nas comunicações rádio.

#### 2.5.2 Aprestamento

O aprestamento é realizado no período final da fase de montagem. Ele caracteriza-se pelo procedimento em que as unidades deixam a Z Reu e se deslocam para áreas de estacionamento próximas dos pontos de embarque, onde realizam o apronto final. O comando da área de aprestamento é o responsável pelas comunicações da tropa aeroterrestre.

O equipamento de comunicações orgânico da tropa deve ser preparado para o embarque. As comunicações necessárias, durante esse 10 Operação Conjunta - operação que envolve o emprego coordenado de elementos de mais de uma força singular, com propósitos interdependentes ou complementares, mediante a constituição de um Comando Conjunto 11 Operação Combinada - operação empreendida por elementos ponderáveis de Forças Armadas Multinacionais, sob a responsabilidade de um comando 4-4 período, dependem da amplitude e do número de áreas de aprestamento, da dispersão da tropa no interior das áreas e dos recursos de comunicações das forças terrestre e aérea que estejam disponíveis.

As comunicações entre a Z Reu e a área de aprestamento e embarque serão procedidas pelos elementos do escalão recuado, que não compõem o escalão de assalto que embarcará nas aeronaves. A Op Aet é composta de quatro escalões: escalão precursor, escalão de assalto, escalão de acompanhamento e escalão recuado, devendo todos os escalões estarem ligados entre si.

### 2.5.3. Fase do Movimento Aéreo

A fase do movimento aéreo começa com a decolagem das aeronaves e termina com o desembarque das tropas aeroterrestres nas zonas de lançamento ou de aterragem.

Durante esta fase, o O Com Elt não tem responsabilidade direta pelas comunicações, cabendo ao comando do transporte da tropa prover comunicações para as unidades aeroterrestres. Normalmente, é mantido o silêncio rádio durante esse período, tendo em vista a necessidade de sigilo da operação.

### 2.5.4. Fase do Assalto

A fase do assalto inicia-se com a introdução da tropa aeroterrestre em uma determinada área, por lançamento de aeronaves em voo ou por desembarque, estendendo-se até a conquista dos objetivos de assalto e a consolidação da cabeça de ponte aérea inicial.

O controle centralizado não é praticável, durante os estágios iniciais do assalto. A operação, geralmente, é caracterizada por ações independentes das unidades subordinadas. Todavia, todo o esforço deve ser despendido para estabelecer as Comunicações o mais breve possível. Alguns métodos podem ser usados nesta fase:

- a) artifícios pirotécnicos, sinais sonoros e painéis, para identificação;
- b) estabelecimento de rede-rádio de assalto, para ligar o comando da tropa às unidades subordinadas;
- c) utilização de mensageiros a pé e motorizados;
- d) lançamento de circuitos físicos, quando as distâncias e o tempo permitirem; e e) estabelecimento de comunicações rádio com o escalão superior e entre a força aérea e as unidades aeroterrestres.

A dispersão da tropa durante a aterragem, a necessidade do pronto restabelecimento do contato entre o comando e os elementos subordinados e os interesses do apoio logístico impõem a prévia escolha do local do PC. A localização é função do terreno em torno das zonas de aterragem ou de lançamento e do estudo antecipado, com base em dados geográficos, tendo em vista o desenvolvimento das operações.

A localização do PC no centro do dispositivo tende a favorecer a sua segurança, haja vista a forma normalmente circular da cabeça de ponte aérea. Após a localização do PC, a utilização de um sistema de sinalização preconvenção facilita a reunião da tropa e o estabelecimento das Comunicações.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO**

Este trabalho de pesquisa terá como objeto formal de estudo a composição do pessoal e dos meios de comunicação que integram o posto de comando tático de uma brigada de pára-quedistas e como a fração de comunicações tem que ser usada neste tipo de operações.

Delimitando o âmbito deste trabalho à tecnologia existente e utilizada, evitando assim os avanços tecnológicos nesta área que são protótipos.

#### **3.2 AMOSTRA**

A população do estudo será composta por oficiais e suboficiais de comunicações pertencentes ao exército argentino, que serviram nos elementos aerotransportados.

Dos suboficiais espera-se que eles possam fornecer sua experiência no contato com o equipamento atualmente utilizado, distribuição de pessoal e meios dentro da seção de telecomunicações do posto de comando e as deficiências logísticas que observaram durante seu desempenho nesta função.

Dos oficiais espera-se obter sua experiência e opinião sobre como a subunidade de paraquedista deve ser constituída a fim de manter o suporte de comunicação em todas as fases de uma operação aérea por si só.

#### **3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA**

##### **3.3.1 Procedimentos para revisão da literatura**

A literatura para esta pesquisa foi baseada na doutrina nacional argentina de 2015-2021 e na doutrina estrangeira de 2017 em diante. A intenção desta delimitação



é ter as doutrinas mais atuais. Foram utilizadas palavras-chave como comunicações, computação, operações aerotransportadas; também foi consultada a biblioteca do Repositório Institucional do Centro Educacional das Forças Armadas (CEFFAA).

O critério de inclusão foi: Para estudos publicados em português ou espanhol, que estejam em vigor e sejam de uso nas forças armadas e o critério de exclusão foi o uso de manuais doutrinários em projetos ou revogados.

### **3.3.2 Procedimentos Metodológicos**

Os procedimentos metodológicos a serem utilizados são de natureza quantitativa no início, já que tenho informações detalhadas sobre o pessoal e os recursos atualmente disponíveis para os elementos de comunicações responsáveis pela prestação deste tipo de apoio.

A segunda etapa será qualitativa, pois farei entrevistas virtuais com membros do exército argentino e entrevistas presenciais com militares brasileiros.

### **3.3.3 Instrumentos**

Para a coleta de dados, este trabalho empregou a pesquisa bibliográfica, análise de matérias utilizados pela companhia parequeidsta e um questionário.

Com perguntas criadas pelo pesquisador, o questionário possibilitou respostas valiosas de militares com experiência em operações aeroterrestres, facilitando a tabulação e análise dos dados levantados.

### **3.3.4 Análise dos Dados**

A análise dos dados deste trabalho foi de natureza quantitativa, uma vez que as fontes são, em sua maioria, da doutrina atual. Mas esta técnica me permitiu obter informações profundas sobre certas realidades subjetivas, em relação ao objeto de estudo, do pessoal militar a ser entrevistado. Dessa forma, pode ser feita uma comparação entre os dados levantados e o que está previsto em manual com a

finalidade de escriturar em um capítulo de manual doutrinário o que está sendo utilizado atualmente e retificar o que está obsoleto.

#### 4. RESULTADOS

A amostra total consistiu de 21 homens (oficiais e sargentos) da arma de comunicações, com a aptidão especial de pára-quedistas militares que serviram em unidades de comunicações relacionadas a este tipo de operação militar.

A resposta à última pergunta foi deixada ao entrevistado, onde sua resposta foi meramente para fazer quaisquer observações que estavam faltando em minha entrevista.

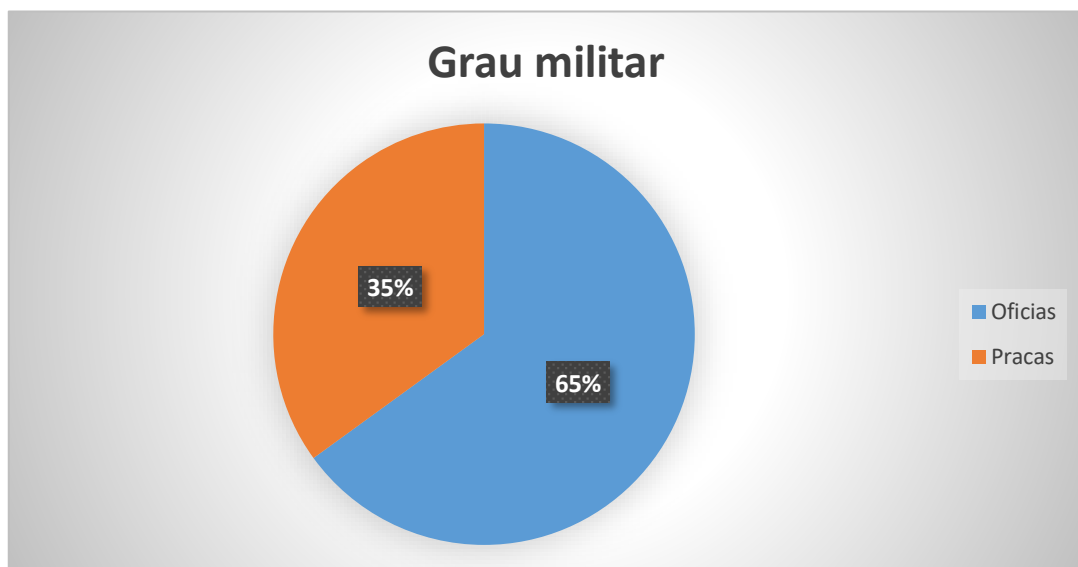


Figura 8: Porcentagem da Divisão de Grau Militar  
Fonte: Questionário 1

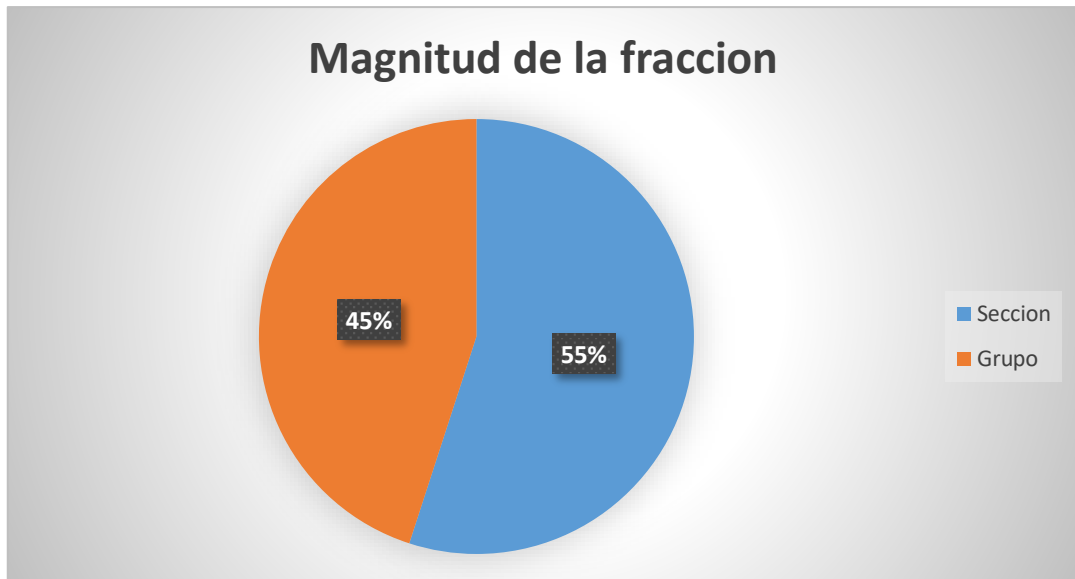


Figura 9: Nível do elemento em questão

Fonte: Questionário 1

Nesta pergunta, a intenção era que o entrevistado respondesse com base em sua experiência e conhecimento. Qual é a medida em que o elemento de comunicação deve estar instalado para apoiar um PCT?

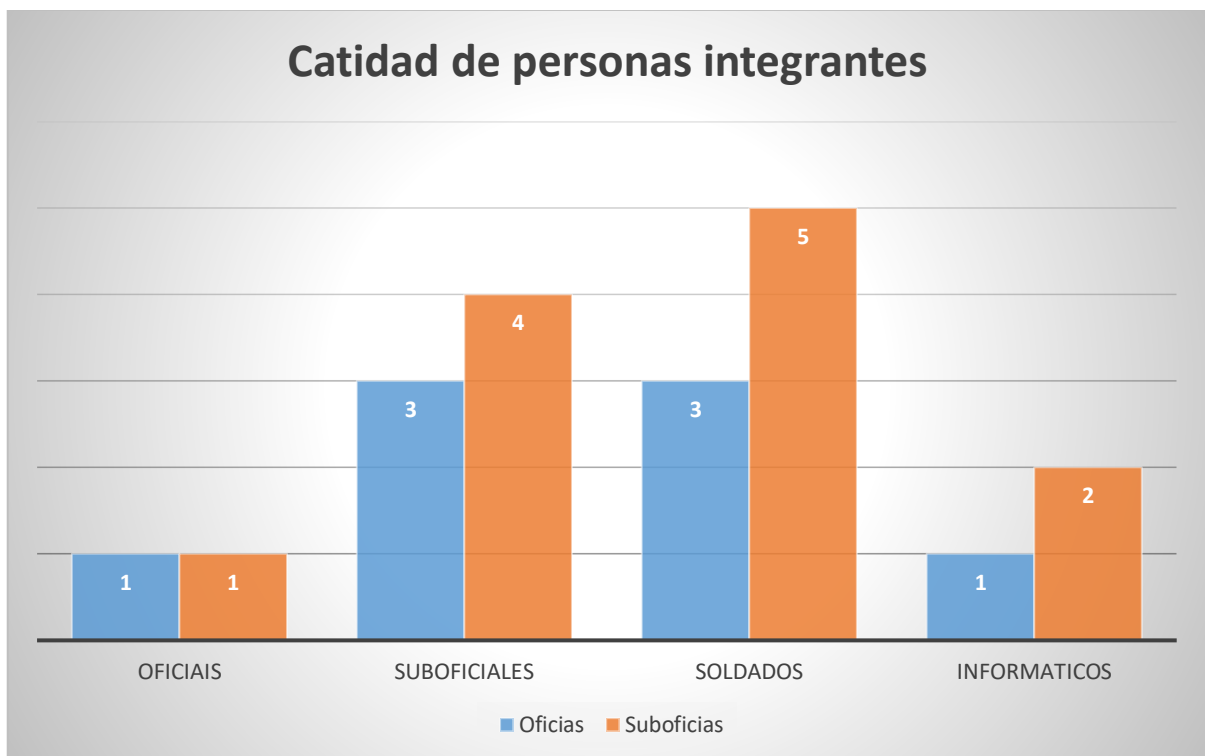


Figura 10: Número de integrantes

Fonte: Questionário 1

Neste caso particular, foi levantada a questão de quantos membros do pessoal deveriam constituir este elemento e sua especialização

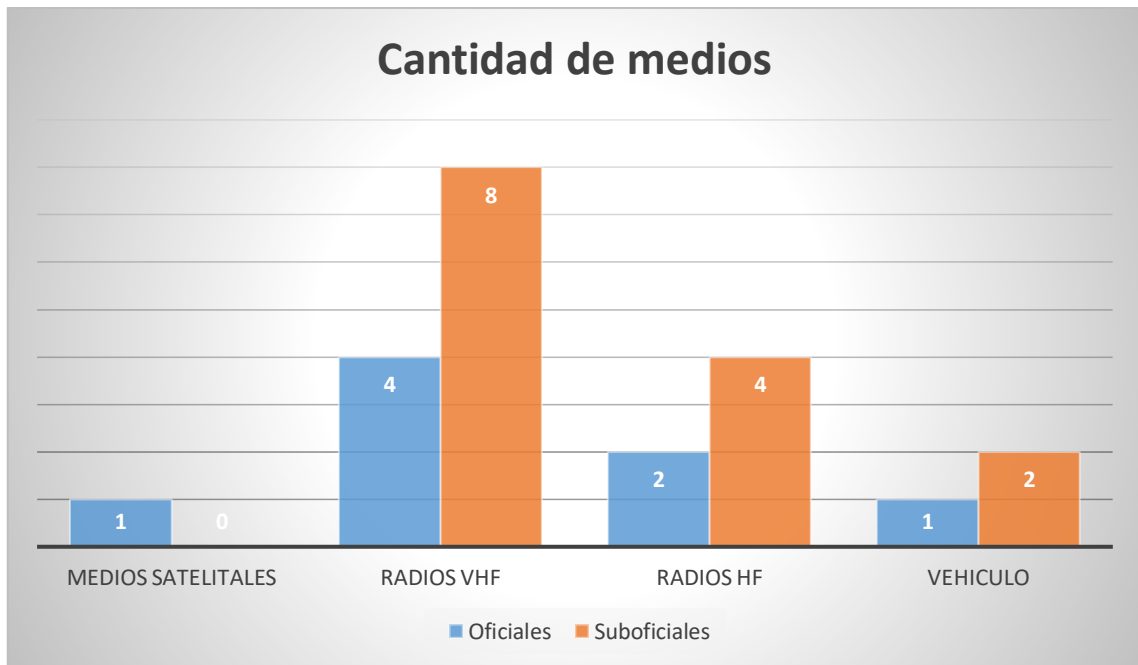


Figura 11: Meios com os quais o elemento deve ser equipado.

Fonte: Questionário 1

Nesta pergunta, os entrevistados concordaram sobre o tipo de material que deveria estar disponível, mas apenas um respondente enfatizou a mídia via satélite.

Ao final do questionário, foi dada a oportunidade aos oficiais e aos sargentos de considerar aspectos que não foram cobertos pelo questionário e estas foram algumas respostas que poderiam alimentar um estudo futuro.

A) *Que aspectos você considera importantes para análise que não foram levados em conta neste questionário?*

**TP Mariano Marquez**” *Rádios IP criptografados para a operação do sistema cdo e, se necessário, para o conhecimento situacional do sistema J/Cte*”

**TT Hernan Pereyra** “*Embora não pertença a este grupo, ele deve ter a facilidade de poder ser apoiado por repetidores, os veículos disponíveis devem ter a capacidade de recarregar baterias*”

**TT Fernando Vai** “*Treinamento de pessoal para cobrir o domínio técnico de todas as instalações*”

## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A maioria dos entrevistados observou que deveria ter uma magnitude de nível de seção e que a distribuição do pessoal estava correta, mas não o equipamento.

Eles enfatizaram a necessidade de equipamentos de satélites para complementar e aumentar a capacidade da fração em uma espia para o PCT.

A instalação em si foi discutida, mas não a linha de equipamentos.

Uma solução aceitável seria a aquisição de equipamentos terminais BGAN, como o Explorer 710, que oferece uma taxa de transmissão garantida de 650kps e a possibilidade de transmissão de vídeo ao vivo de qualquer lugar do mundo. Além disso, seu pequeno tamanho e baixo preço, juntamente com seu peso de 1,6kgs, fazem dele um aliado ideal para este tipo de fração.



Figura 12: Equipamento com facilidades de satélite da linha Bgam Explorer 710.  
Fonte: <https://www.globalsat.us/products/gb-bgan-explorer-710>.

Por outro lado, deve-se prever uma recarga da bateria semelhante ao uso do equipamento de rádio atual, além do treinamento e conhecimento do pessoal apropriado para realizar este tipo de atividade. Embora as operações aéreas sejam de natureza ofensiva, a possibilidade de fibras óticas, alimentação por bateria, etc., não é considerada.

Outra alternativa para este uso poderia ser considerar um terminal VSAT transportável.

A sigla VSAT significa Very Small Aperture Terminal, e refere-se a terminais de satélite, geralmente fixos, bidirecionais e com refletores de menos de 3m de diâmetro, em comunicação com satélites geossíncronos.



*Figura 13: Um terminal VSAT transportável, significativamente maior em tamanho e peso do que BGAN.*

Fonte: <https://www.l3harris.com/all-capabilities/very-small-aperture-terminals-vsatsatcom>

A maioria das antenas VSAT atualmente tem diâmetros que variam de 75cm a 1,2m, embora terminais com antenas maiores ainda estejam em uso e existam também sistemas para uso em navios. O VSAT foi inicialmente implementado na banda C (4 e 6 GHz) e depois na banda Ku (12 e 14 GHz). Hoje, o VSAT também está aparecendo em Ka-band (20 e 31 GHz). O BGAN, por outro lado, opera na banda L, a mesma banda atualmente utilizada pelos telefones celulares via satélite.

Principais diferenças:

Cada uma dessas duas tecnologias tem vantagens e desvantagens. O BGAN é muito mais fácil de operar porque não requer um posicionamento tão preciso no terminal, enquanto o VSAT precisa se concentrar em pontos muito precisos no céu. Pela mesma razão, o uso móvel do VSAT é muito mais caro. Entretanto, devido ao espectro de rádio disponível, há muito mais largura de banda utilizável no VSAT, de modo que muitas vezes é possível contratar maiores volumes de dados por menos dinheiro (até vários Megabytes por segundo), enquanto o limite atual do BGAN está próximo de 500 Kbps e o custo por tráfego é geralmente maior.

Uma diferença importante, também relacionada à área do espectro ou faixa utilizada, é que a banda L não sofre com as mudanças nas condições climáticas, enquanto o VSAT em Ka (e em menor extensão Ku) é afetado pela neve e pela chuva.

Finalmente, embora deva ser revisto caso a caso, o VSAT pode ser melhor que o BGAN para uma instalação permanente que necessita de muita largura de banda, por exemplo, para fornecer serviço de Internet a muitos usuários ao mesmo tempo em um centro de mineração, em uma plataforma petrolífera, etc. O BGAN, por outro lado, é quase sempre mais adequado para uso ocasional ou móvel: exploração de minas, equipes de emergência, transmissão de vídeo ao vivo em locais remotos, veículos militares no mar e em terra, beneficiam-se de custos de instalação mais baixos e fácil mobilidade. Além disso, existem planos especiais de menor custo, como o BGAN Link, que quando a mobilidade não é necessária pode ter taxas de tráfego quase tão baixas quanto o VSAT e a vantagem de suportar condições climáticas mais extremas.

BGAN estará disponível em breve a mais de 600Kbps e mais de 1Mbps usando bonding (múltiplos terminais ao mesmo tempo).

O Grupo Globalsat oferece soluções baseadas tanto no Inmarsat BGAN quanto no VSAT para conectividade à Internet via satélite em locais remotos em toda a América Latina.

Contemplar também o uso de painéis solares que nos permitem maior autonomia para nossos equipamentos e como tropas pára-quedistas sua implenebtacion seria ideal uma solução séria BigBlue 100W ETFE Foldable Solar Charger.



Figura 14: Carregador solar Big Blue.  
Fonte: <https://bigblue-tech.com/products>

## WIDE COMPATIBILITY

Please note that our 100w solar charger can't store the electricity



 DC Output



 PD 60W Type-C



 USB 2.0 & USB 3.0

Figura 15: Configurações de células solares.  
Fonte: <https://bigblue-tech.com/products>



Com relação à organização, houve respostas semelhantes onde havia uma paridade entre a fração ser de nível de grupo ou de seção, isto pode ser devido ao fato de que a teoria enfatiza uma coisa e na prática, seja devido à didática ou à falta de recursos, os exercícios realizados sempre foram reduzidos em termos de tempo e meios. Havia uma total falta de treinamento nos diferentes postos de comando.

A última pergunta do meu questionário pretendia ser de natureza inteiramente qualitativa. Foi por esta razão que foi mencionada a autonomia de qualquer meio a ser obtido, mas a maioria não mencionou a possibilidade de contemplar carregadores solares que nos permitissem alimentar qualquer meio tecnológico existente hoje.

Por último, mas não menos importante, o treinamento correto do pessoal em todos os aspectos da tecnologia da comunicação e da informação, sem esquecer a preparação física de um pára-quedista que lhe permitirá enfrentar toda a operação.

## 6. CONCLUSÃO

Cheguei à conclusão com base nos dados fornecidos pelos entrevistados, em minha experiência pessoal e na literatura consultada. Que a fração em apoio a um PCT tem que ser de nível de pelotão com uma constituição aproximada de 10 homens.

O oficial no posto de tenente ou primeiro tenente.

O Sargento especializado em diferentes ramos de rádio e informática.

Viaturas que permitem manter o apoio desde o solo ou com capacidade para serem lançadas no ar, assim como ter equipamentos que permitam a integração de todas as redes instaladas. Neste caso particular, uma boa opção é o veículo da linha Polaris, modelo MRZR-4, que é atualmente utilizado pelo exército argentino, mas deve ser equipado com baterias independentes que proporcionam uma autonomia de 72 horas de equipamento radioelétrico em todas as faixas de frequência.

Resolvendo o grande problema de fornecimento de energia da bateria com carregadores solares e finalmente o mais importante e ainda não implementado é a necessidade de ter um meio de satélite que permita a todas as etapas de uma operação aérea a possibilidade de poder ter internet e telefonia na área alvo desde o primeiro momento para então poder contar com os meios de maior tamanho, entender rpt, esposa, etc.

Equipamentos Componentes:

-Eq Rad HF Veh 01 (um) (com capacidade para ser usado no modo portátil com autonomia de baterias por 72hs no caso de ser necessário).

-Eq Rad VHF Veh 01(UNO)

-Eq Rad VHF portátil 03 (três) (um para cada membro do gpo com 2 baterias de substituição)

-UHF Rad Eq 2 (dois) (fixado na viatura, mas com a capacidade de entregar 01 (um) para o J do Elem)

-Personal Computers 03 (três) (com placa sem fio) com padrões militares, por exemplo Panasonic toughbook CF-31 mk4

- Antenas AP por DUPLAS 02 (dois)

-Antenas e linhas de transmissão para cada equipamento de rádio.

- Telefone via satélite ou outro meio de fornecer esta facilidade (BGAN Explorer 510/710, Iridium 9575).

- Possibilidade de recepção automática da geolocalização dos elementos coordenados. Neste aspecto, como na maioria deles, é essencial manter mesmos padrões de equipamentos e permitir sua compatibilidade em todos os níveis.

Carregadores solares dos modelos Bigblue 25w/ 100W.

E como consideração final e não alheia a esta organização militar na qual decidi me concentrar, devemos aumentar a produção de tecnologia nacional, ou seja, hardware e software, o que nos permitirá reduzir nossa dependência da tecnologia estrangeira atual.

## REFERÊNCIAS

ARGENTINA Departamento de doctrina. **ROB-00-01: Conduccion** para las Fuerzas Terrestres.2015.

ARGENTINA. Departamento de doctrina. **ROD-05-01: Conceptos Basicos** sobre Sistemas de Comunicaciones Informatica y Guerra Electronica de la Fuerza.2017.

ARGENTINA. Departamento de doctrina. **ROD - 80 – 01: Fuerza de Despliegue Rápido**.2017.

ARGENTINA. Departamento de doctrina. **ROP-00-05: Conduccion de la Brigada Aerotransportada**.2017.

ARGENTINA. Departamento de doctrina. **ROP-05-07: Conduccion de la Subunidad de Comunicaciones Independiente de Brigada**.2018.

BRASIL. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.217** :Operações Aeroterrestres.2017.

BRASIL. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.241** :As Comunicações na Força Terrestre.2018.

BRASIL. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.246** :As Comunicações nas Operações.2020.

ECUADOR.**MCA-1501**: Manual de Empleo del Batallon de Comunicaciones, 2004.

MANNEL,William M. **Comunicaciones militares por satelites**.1968. Military Review. Disponivel em: <https://revistamarina.cl/revistas/1968/6/wmannel.pdf>. Acceso em 10 jul. 2022.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 1**

- A) Elemento onde presto serviços?
- B) Grau militar?
- C) Em relação ao pessoal: Como deve ser composta a fração que dá suporte a um PCT?
- D) Em relação aos meios: Como deve ser constituída a fração que dá suporte a um PCT?
- E) Que tamanho você acha que deveria ser e por quê?
- F) Que aspectos você considera importantes para análise que não foram levados em conta neste questionário?
- G) Indique, de acordo com a experiência do senhor e com a doutrina vigente no Exército Argentino, que meios da Companhia de Comunicações de paraquedas considera que eles estão sendo mal utilizados.
- H) H) Com base na estrutura atual da brigada de paraquedistas, você considera necessário o apoio de elementos de comunicação com alta capacidade de infiltração na seção de guia de paraquedistas? Por quê?
- I) O senhor considera que a diversidade dos equipamentos HF, VHF e UHF dificulta o planejamento das comunicações?
- J) Em relação aos atuais meios de comunicação do exército argentino, você considera necessária a melhoria dos aspectos logísticos (ou seja, peças de reposição e manutenção do 2º escalão)?
- K) O senhor já teve a experiência de participar de operações conjuntas?
- L) O senhor considera que os recursos das atuais forças com são compatíveis com os das outras forças?