

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap Com CRISTIANO MONTEIRO NUNES

**AS COMUNICAÇÕES NAS GRANDES UNIDADES: SISTEMAS DE COMANDO E
CONTROLE E POSTOS DE COMANDO**

Rio de Janeiro

2022

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap Com CRISTIANO MONTEIRO NUNES

AS COMUNICAÇÕES NAS GRANDES UNIDADES: SISTEMAS DE COMANDO E CONTROLE E POSTOS DE COMANDO

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

Orientador: Maj COMTHIAGO FERRAZ DE BARROS

Rio de Janeiro

2022

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

N972

Nunes, Cristiano Monteiro.

As comunicações nas grandes unidades: sistemas de comando e controle e postos de comando / Cristiano Monteiro Nunes – 2022.

52 f. : il.

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

Orientação: Maj. Thiago Ferraz de Barros Peres

1. Comando e controle. 2. Posto de comando. 3. Doutrina militar. 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 Cap Com **CRISTIANO MONTEIRO NUNES**.

O Presidente da Comissão de Avaliação do TCC, cujo título é AS COMUNICAÇÕES NAS GRANDES UNIDADES: SISTEMAS DE COMANDO E CONTROLE E POSTOS DE COMANDO, informa à Vossa Senhoria o seguinte resultado da deliberação: **APROVADO** com o conceito **BOM**.

Rio de Janeiro, 20 de setembro de 2022

CARLOS ANDRÉ DOS SANTOS MEIRELLES DE ANDRADE - Maj
Presidente

THIAGO FERRAZ DE BARROS PERES - Maj
1º Membro

WAGNER DE FARIAS FIGUEIREDO - Cap
2º Membro

CIENTE: **CRISTIANO MONTEIRO NUNES - Cap**
Postulante

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, o único verdadeiramente justo e onipotente perante a tudo e a todos.

Ao meu pai José, meu grande amigo e conselheiro, a minha mãe Maria do Rosário (*in memoriam*), pela confiança e incentivo que sempre me deu em tudo que fiz.

Ao meu orientador Maj Thiago Ferraz, pela paciência, entusiasmo e tempo que dedicou a me ajudar durante todo o processo de confecção deste trabalho.

Aos demais oficiais instrutores do Curso de Comunicações e a todo o corpo docente da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, pela disponibilidade, atenção e dedicação despendido a nós alunos.

E enfim, a todos que contribuíram para a realização deste trabalho, seja de forma direta ou indireta, fica registrado aqui, o meu muito obrigado!

RESUMO

Este trabalho é um estudo sobre a função de combate comando e controle, em específico o emprego militar dos sistemas de comando e controle e o posto de comando no âmbito das grandes unidades do Exército Brasileiro. O objetivo do estudo é elucidar de maneira descritiva um alinhamento da tríade: coordenação doutrinária do Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército (CComGEx), o conhecimento prático do apoio efetivo de comunicações realizado em operações e o disruptivo e contínuo desenvolvimento das comunicações digitais. Para isso, foi realizado um levantamento bibliográfico acerca da doutrina brasileira documentada e de países de forças armadas amigas, em seguida, foi feita uma coleta de dados, por meio da aplicação de questionário em militares com um perfil de interesse. Espera-se com o desenvolvimento do trabalho a obtenção das informações necessárias para consolidar uma proposta de atualização da documentação atual que estabelece as peculiaridades do emprego das comunicações âmbito grandes unidades, desta maneira contribuir para a elaboração de um novo Manual de Campanha do Exército Brasileiro.

Palavras-chave: Comando e Controle. Posto de Comando. Doutrina Militar.

ABSTRACT

This is a study about command and control function, specifically the military use of command and control systems and the command posts in the reach of the Brigade value units of the Brazilian Army. The objective of the study is clarify and align doctrinal coordination of the Army's Communications and Electronic Warfare Command (CComGEx), with the practical knowledge of the effective support of communications carried out in operations and the uninterrupted development of communications technologies. For a bibliographical survey of the Brazilian doctrine and armed forces friendly countries of was carried out, then it was about data collection, through the application made of interest to the military. The development of the study, will contribute the information proposed to update the Brigade value military units communications field manual of the Brazilian Army.

Keywords: Command and Control. Command Post. Military Doctrine.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Plano Estratégico do Exército	11
Figura 02: Percepção dos militares quanto à necessidade de uma Cia Com orgânica para AD, Gpt Eng e Gpt Log em manual	24
Figura 03: Concordância dos militares quanto à necessidade de informações sobre aspectos de comunicações específicos para AD, Gpt Eng e Gpt Log em manual	25
Figura 04: Concordância dos militares quanto à obsolescência do termo “PCR” e o significado de sua estrutura	26
Figura 05: Domínios da Guerra Centrada em Redes.....	28
Figura 06: Ciclo OODA	30
Figura 07: Responsabilidade pelas ligações.....	33
Figura 08: Exemplo de Posto de Comando de uma Grande Unidade	34
Figura 09: Meios de comunicações de alta capacidade de transmissão, MTO e NA	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Demanda por Apoio Com	24
Tabela 02: Conhecimento sobre estudos doutrinários dos Sistemas de Comando e Controle	25
Tabela 03: Valor do Manual de Campanha C 11-30 - As Comunicações na Brigada	26
Tabela 04: Percepção dos especialistas quanto a relevância dos fatores de escolha do PC - As Comunicações na Brigada	26
Tabela 05: Percepção do emprego tático de equipamentos de comunicações por características técnicas.....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 PROBLEMA.....	12
1.1.1 Antecedentes do Problema.....	13
1.1.2 Formulação do Problema.....	14
1.2 OBJETIVOS.....	14
1.2.1 Objetivo Geral	14
1.2.2 Objetivos Específicos.....	14
1.3 QUESTÕES DE ESTUDO OU HIPÓTESE.....	15
1.4 JUSTIFICATIVA.....	16
2 REVISÃO DA LITERATURA	16
3 METODOLOGIA	21
3.1 Objeto formal de estudo.....	21
3.2 Delineamento da pesquisa	21
3.3 Amostra	21
3.4 Procedimentos para revisão da literatura	22
3.5 Instrumentos.....	23
3.6 Análise de dados	23
4 RESULTADOS	23
5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	27
5.1 SISTEMAS DE COMANDO E CONTROLE	27
5.2 POSTOS DE COMANDO DA GRANDE UNIDADE	33
6. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
GLOSSÁRIO	40
APÊNDICE A – Questionário	43

ANEXO A – CAPÍTULO II – AS COMUNICAÇÕES NAS GRANDES UNIDADES:	
Sistemas de Comando e Controle.....	47
ANEXO B – CAPÍTULO II – AS COMUNICAÇÕES NAS GRANDES UNIDADES:	
Postos de Comando	50

1. INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro está em constante evolução, os Planos Estratégicos do Exército perseguem de forma objetiva as prioridades e os desafios para se adequar e manter a elevada capacidade operativa da força terrestre. Consecutivo a este desafio que por si só já é de grande complexidade a força encontra-se em contínua renovação com novos militares de todos os postos e graduações sendo formados e ingressando nas armas, quadros e serviços. Constante evolução dos meios tecnológicos, principalmente nas comunicações, propiciou a facilidade do Comando e Controle (C2) que tem se tornado cada vez mais importante e necessário na participação do Exército Brasileiro (EB) nas inúmeras operações.

Nesse contexto identificamos a grande importância de uma doutrina de emprego atualizada, assim como as táticas, técnicas e procedimentos específicos, para o cumprimento das missões operativas. Devido a vasta gama de atividades desempenhadas pela força suportar um arcabouço documental atualizado não é uma tarefa trivial, em específico quando se trata de áreas intimamente ligadas a Ciência e Tecnologia, como é o caso das Comunicações Militares, que viabilizam a importante função de combate de comando e controle.

Os Sistemas de Comunicações de Área do Exército Brasileiro têm se modernizado constantemente para acompanhar a evolução tecnológica que permeia os campos de batalha nos heterogêneos ambientes operacionais aumentando assim a capacidade operativa das comunicações em proveito da Força Terrestre.



Figura 01: Plano Estratégico do Exército - documento que traduz, efetivamente, o investimento da Força e, a fim de atender às prescrições da concepção de Transformação e de Racionalização do Exército.

Fonte: Estado Maior do Exército, 2020.

1.1 PROBLEMA

O Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército (C Com GEX), cumprindo os planos estratégicos da Força Terrestre, realizou um estudo sobre o emprego das Comunicações Militares, resultando na publicação da Portaria - COTER/ C Ex nr 143, de 9 de dezembro de 2021: Nota Doutrinária nr 04/2021 Sistemas de Comando e Controle. Esse documento define, em caráter experimental, a estrutura organizacional e o funcionamento do Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (SC 2 F Ter). Porém cabe ressaltar que existem aspectos consideravelmente relevantes acerca das Comunicações Militares que profissionais especializados vivenciaram no desempenho de suas missões e também podem agregar na documentação dos processos de comando e controle (C²) no âmbito da Força.

Diante disto, este trabalho possui como problemática de defrontar as temáticas dos Sistemas de Comando e Controle nas Grandes Unidades e Postos de Comando, abarcados pelo Manual de Campanha C 11-30 - As Comunicações na Brigada (BRASIL, 1998), com as novas concepções doutrinárias e a realidade do emprego tático de comunicações diante novos recursos tecnológicos de dotação da força. Atualização da Doutrina Militar Terrestre (DMT) não consegue acompanhar na mesma velocidade que a evolução dos meios de comunicações e sistemas de comunicações. Analisando as informações acima, surge um questionamento sobre o emprego do Batalhão de Comunicações e as constantes evoluções dos meios de Comunicações e o planejamento dos sistemas empregados diante de uma crescente modernização e desenvolvimento da tecnologia.

1.1.1 Antecedentes do Problema

Na Doutrina Militar Terrestre encontra-se em constante desenvolvimento, o campo tático e técnico são de suma importância para a função de combate Comando e Controle.

A função de combate Comando e Controle compreende o conjunto de atividades mediante as quais se planeja, dirige, coordena e controla o emprego das forças e os meios em operações militares. Constitui o elo que une os escalões superior e subordinado. (EB70-MC-10.341, 2018)

E conforme a descrita definição de Comando e Controle, do Manual de Campanha Lista de Tarefas Funcionais, não resta dúvida o tamanho da importância desta função de combate para o desempenho das atividades militares.

A função de combate comando e controle é notoriamente dependente de equipamentos de comunicações militares tecnológicos, esses meios tem o direcionamento do seu emprego tático pormenorizado em manuais específicos voltados para os especialistas em comunicações militares.

O Exército Brasileiro trata hoje dos aspectos táticos de comunicações das grandes unidades operativas por meio do manual, As Comunicações na Brigada, com sua edição mais recente aprovada pela Portaria nº 097-EME, de 15 de outubro de 1998.

Esperadas mudanças causadas principalmente pelos grandes avanços tecnológicos das comunicações digitais e desenvolvimento de outros campos da doutrina militar ocorridos nos últimos 20 anos acabaram por demandar mudança em diversas técnicas, táticas e procedimentos no apoio de comunicações.

1.1.2 Formulação do Problema

Diante dessa circunstância, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: como se emprega atualmente um apoio de comunicações para operação de sistemas de comando e controle nos postos de comando das grandes unidades do Exército Brasileiro, após as grandes mudanças advindas de novos equipamentos adquiridos e tecnologias disponíveis?

1.2 OBJETIVOS

A seguir têm-se os objetivos, geral e específico, a que o trabalho se propõe para corroborar na solução do problema identificado.

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar as peculiaridades dos Sistemas de Comunicações e Postos de Comandos no apoio de comunicações das Grande Unidades perante os avanços tecnológicos atuais.

1.2.2 Objetivos Específicos

Foram levantados objetivos específicos que conduziram este estudo:

a) Apresentar aspectos atinentes diretos e indiretos sobre os sistemas de comando e controle e os postos de comando no âmbito das grandes unidades abordados pela publicação da Portaria - COTER/ C Ex n 143, de 9 de dezembro de 2021: Nota Doutrinária nr 04/2021 Sistemas de Comando e Controle.

b) Analisar o emprego tático dos Sistemas de Comando e Controle e Postos de Comando no nível das grandes unidades sob a ótica do emprego dos recursos tecnológicos de comunicações atuais em uso no Exército Brasileiro.

c) Comparar diferentes fontes de normatizações das estruturas e processos que envolvem os sistemas de comando e controle e os postos de comando no âmbito das grandes unidades.

d) Apresentar uma proposta colaborativa para a atualização normativa das estruturas e processos que envolvem os sistemas de comando e controle e os postos de comando no âmbito das grandes unidades do Exército Brasileiro.

1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

Determinadas questões de estudo foram elencadas contíguo destes questionamentos para atingir os objetivos propostos:

a. O quais são os sistemas de comando e controle da Companhia de Comunicações?

b. Quais são os tipos de Postos de Comando para uma Grande Unidade?

c. Possíveis dificuldades do emprego tático dos Sistemas de Comando e Controle perante os atuais recursos tecnológicos de comunicações digitais?

d. Análise das documentações vigentes sobre Sistemas de Comando e Controle e Postos de Comando no âmbito das Grandes Unidades?

e. Verificar a necessidade da atualização normativa das estruturas e processos que envolvem os sistemas de comando e controle e os postos de comando no âmbito das grandes unidades do Exército Brasileiro?

Com isso espera-se que a resposta destas questões, ou em parte delas, possibilite solucionar o problema proposto e atingir os objetivos da pesquisa.

1.4 JUSTIFICATIVA

As tecnologias de comunicações se desenvolvem em períodos relativamente curtos e as comunicações militares são dependentes destes recursos. Manter uma normatização das estruturas e processos dos sistemas de comando e controle nas grandes unidades atualizada é um desafio.

Para produzir a documentação balizadora do planejamento tático de comunicações é fundamental um estudo metucioso que leve em consideração aspectos técnicos que são impositivos, aspectos táticos que são inerentes a atividade fim e ainda a abrangência temporal, isto é, abordar a temática sem se vincular a conhecimentos e informações efêmeras em um contexto de produção de documentos militares. Em outras palavras, a doutrina deve buscar ter relevância considerando os aspectos tecnológicos, porém não deve-se desdobrar nisso em excesso, sob pena da rápida obsolescência.

Portanto, o escopo deste trabalho contribui para a identificação de novas considerações de cunho tático necessárias a alinhar a doutrina de emprego da Arma de Comunicações com os meios tecnológicos de comunicações disponíveis à suprir a apoiar a função de combate comando e controle, contribuindo desta maneira para ampliação da capacidade operacional do Exército Brasileiro.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O trabalho se inicia a partir da análise dos assuntos dos artigos I e II do Capítulo 2 do Manual de Campanha C 11-30, que tratam exatamente do Sistema de Comando e Controle da Brigada e Postos de Comando de Brigada. Antes de aprofundar os assuntos citados, vale prestar a atenção na redação do segundo item da introdução do capítulo 2 e o item generalidades do artigo II, do mesmo capítulo, respectivamente:

O Sistema de Comando e Controle da brigada tem a finalidade de apoiar e de facilitar a tomada de decisões nesse nível. É composta de pessoal e material de comunicações, de não-comunicações, de informática e meios auxiliares de trabalho que permitem, de forma integrada, receber, armazenar, analisar e transferir informações e ordens, no campo da logística, operações e inteligência nos vários níveis de comando e estado-maior. (ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, 1998, p. 2-1).

A importância representada para o comando e controle das unidades e a concentração de meios de comunicações, tornam o posto de comando das operações militares um alvo extremamente compensador e sempre buscado pelo inimigo, o que obriga a implantação de medidas efetivas para a sua segurança. (ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, 1998, p. 2-3).

De forma geral estamos defronte à trechos de um Manual de Campanha com mais de 20 (vinte) anos de publicação que dificilmente pode-se apontar algo incorreto ou em completo desacordo com as definições que vemos hoje. Isso porque as normatizações do Exército Brasileiro primam em dar diretrizes gerais e apresentar os fundamentos para o desempenho adequado dos procedimentos para o cumprimento da missão.

“Posto de Comando é a denominação genérica empregada pelas organizações operativas, nos diversos escalões, para o exercício do comando nas operações militares. Normalmente, os PC são desdobrados no interior de um TO ou de uma A Op” (ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, 2015, p. 3-3). Nesta definição consideravelmente mais recente, podemos notar uma abordagem bastante diferente das anteriores, trazendo termos como, organizações operativas e o emprego da definição de Posto de Comando de maneira mais ampla, não restringindo ao escalão de brigada.

O SEC²Ex tem por finalidade proporcionar o apoio integrado ao processo decisório, nas atividades desenvolvidas pelos sistemas de primeira ordem, em todos os níveis organizacionais, no preparo do Exército. Utiliza a base física de comunicações e informática, instalada desde o tempo de paz. (ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, 2015, p. 4-5).

As últimas duas citações estão presentes no Manual de Campanha EB20-MC-10.205, um manual dedicado a tratar dos pormenores da função de combate Comando e Controle, uma temática muito ampla que incorpora assuntos como sistemas de comando e controle e postos de comando.

Para entender a tamanha importância da função de combate comando e controle, vamos fazer referência ao elemento do poder de combate informações, este elemento além de determinar a amplitude e exatidão da consciência situacional pressuposta ao processo decisório, também influencia na efetividade do rendimento das forças empregadas por estarem cada vez mais imanentes aos meios de tecnologia da informação e comunicações. (ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, 2019).

O conjunto de atividades, tarefas e sistemas inter-relacionados que permitem aos comandantes nos diversos escalões o exercício pleno de sua autoridade e direcionamento das ações é denominado função de combate comando e controle, responsável por integrar todas as demais funções de combate. Os sistemas de comando e controle e os postos de comando são as representações tangíveis do desempenho das tarefas atinentes a esta função de combate. (ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, 2019).

É muito provável e razoável que as Listas de Tarefas Funcionais atestem para perfeita descrição da função de combate comando e controle descrita no Manual de Fundamentos Doutrina Militar Terrestre:

As tarefas de Comando e Controle são o conjunto de ações práticas que tem o propósito de contribuir para alcançar o objetivo geral desta Função de Combate. Essas tarefas são abrangentes, englobando diversas áreas, entre as quais: assuntos civis, operações de apoio à informação, comunicações e liderança. (ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, 2016, p. 2-1).

A Listas de Tarefas Funcionais, com sua última publicação datada do ano de 2016, descreve como serão operados os sistemas de C2. É explicado que as tarefas de comando e controle tem a finalidade de contribuir para chegar no objetivo geral e por esse motivo abrange diversas áreas, como: assuntos civis, operações de apoio à informação, comunicações e liderança.

Na sequência são elencadas as tarefas para operar o posto de comando, estruturar o PC, escalonar o PC e localizar o PC. (ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, 2016).

Portanto fica claro a importância das informações no combate atual e a relação intrínseca da função de combate comando e controle como este elemento de poder de combate. Com as definições apresentadas até agora é possível inferir que o núcleo da atividade de comando e controle está no emprego dos sistemas de comando e controle operados dentro de um PC.

Buscando referência na doutrina dos Estados Unidos da América, notamos certa analogia do manual Apoio de Comunicações às Operações e o apoio de comunicações às grandes unidades no Exército Brasileiro, “recursos da companhia de comunicações orgânica da brigada devem suportar os Postos de Comando” (DEPARTMENT OF ARMY, 2019, p. 2-9), porém na colocação “A companhia de comunicações da brigada dá suporte à brigada e aos batalhões subordinados” (DEPARTMENT OF ARMY, 2019, p. 2-10), percebemos diferenças.

Verificamos ainda que existe uma abordagem bastante técnica sobre o apoio de comunicações da brigada e o relacionamento desse com o Posto de Comando:

The brigade signal company supports the brigade and subordinate battalion command posts. The brigade signal company also provides:

- Wideband and protected satellite communications transport to connect with the division portion of the DODIN-A.

- High-throughput line of sight transport to communicate between command posts.

- Line of sight and wideband satellite communications transport to support command and control on-the-move.

- DISN services—SIPRNET, NIPRNET, Joint Worldwide Intelligence Communications System, voice, and video.

- Single-channel radio and narrowband (single-channel) tactical satellite retransmission for the brigade and support elements.

- Global Broadcast Service capability receive high bandwidth imagery, logistics data, and digital map information to support command and control.

- Wire, cable, and fiber optic systems to support the brigade and battalion command posts. (DEPARTMENT OF ARMY, 2019, p. 2-10).

Confrontando previamente o manual americano podemos deduzir que o Manual de Campanha As Comunicações na Brigada é relativamente carente em detalhes de soluções tecnológicas, deixando uma interpretação parcialmente vaga de um conteúdo extremamente importante. Contudo para contornar este problema existe o Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército, que se preocupa em realizar as definições e aprofundamentos necessários, sendo indubitavelmente uma referência para o Exército Brasileiro sobre emprego e doutrina do comando e controle. Ao examinar os dois extratos colados de uma portaria normativa elaborada pelo CComGEx, Nota Doutrinária Nr 04/2021:

A integração do Sistema de Comando e Controle da Brigada com o escalão superior é estabelecida, prioritariamente, pela malha nodal (SCA). Essa integração poderá ocorrer, também, pelo SisTEx. Além disso, será utilizada a infraestrutura local do PC para se integrar ao SNT e a rede pública de dados, caso haja disponibilidade. São estabelecidos enlaces HF/VHF como medida de contingência. (COTER, 2021, p. 15).

Em princípio, os serviços disponibilizados no escalão brigada são os seguintes: rede corporativa do Exército; VoIP; correio eletrônico; serviço de mensageiro instantâneo seguro de uso exclusivo do Exército Brasileiro; compartilhamento de arquivos; VPN; videoconferência; sistema de transmissão de mensagens restritas e SPED. (COTER, 2021, p. 15).

Podemos constatar que o CComGEx decide por abordar o tema com um viés muito mais técnico, provavelmente fruto da grande evolução tecnológica, massiva adoção de meios de Tecnologia da Informação e aumento da complexidade das tecnologias de comunicações empregadas pelo Exército Brasileiro. A partir deste ponto vamos desenvolver nossa pesquisa.

3. METODOLOGIA

A pesquisa é qualitativa, de modalidade exploratória, para verificar as questões de estudo e responder o problema utilizando os métodos selecionados (leitura, questionário, entrevista, etc.).

3.1 Objeto formal de estudo

A pesquisa tem como objeto formal o estudo de como é realizado o apoio de comunicações no nível grandes unidades para as brigadas de infantaria e cavalaria, em especial no emprego de sistemas de comando e controle e postos de comando.

3.2 Delineamento da pesquisa

O método indutivo foi o padrão para desenvolver a pesquisa. Foram utilizados a leitura analítica e o fichamento de fontes e questionários. O material obtido passou por três etapas: pré-análise, exploração, inferência e interpretação.

3.3 Amostra

Tendo em vista a natureza do tema, foi necessário que o universo selecionado para a amostragem proveniente dos questionários fosse composto por indivíduos com conhecimento sobre o assunto e experiência.

Foi utilizado como universo de amostra para os questionários aproximadamente 70 (setenta) militares, dentre majores, capitães, oficiais subalternos, subtenentes e sargentos, que participaram de operações militares, gerenciando e/ou operando sistemas de comunicações no período dos últimos cinco anos. Ressalta-se que a pesquisa não se restringe a militares da Arma de Comunicações, pois existem cursos e estágios de capacitação que habilitam militares de outras armas, quadros e serviços (A/Q/S) a desempenhar com limitações a função de gerentes e operadores de sistemas de comunicações militares no Exército Brasileiro. Também é

importante esclarecer que a adoção do posto máximo de Major na pesquisa é devido ao fato do apoio de comunicações nas grandes unidades ser realizado por uma Companhia de Comunicações que usualmente é comandada no máximo por esse posto.

3.4 Procedimentos para revisão da literatura

Prioritariamente foram buscadas informações de manuais militares do Exército Brasileiro e Americano e de forma complementar sites com conteúdos relacionados ao tema, bem como os resultados dos questionários e o Seminário de Atualização Doutrinária ocorrido em 4 à 6 de julho de 2022.

Após o levantamento das hipóteses e problemas iniciais, foi conduzida uma pesquisa sobre material de referência pertinente, selecionando principalmente os manuais de comunicações que tratam de sistemas comando e controle e posto de comando bem como normatizações complementares publicadas em portarias do Comando de Operações Terrestres (COTER).

Critérios de inclusão:

- Estudos qualitativos publicados em português e inglês;
- Estudos publicados de 1998 a 2022;
- Assuntos atinente e/ou correlatos ao apoio de comunicações prestado pelas companhia de comunicações das grandes unidades tratados no Seminário de Atualização Doutrinária;
- Estudos quantitativos e qualitativos que descrevem o apoio de comunicações nas grandes unidades.

Critérios de exclusão:

- Estudos que utilizam conceitos obsoletos pelo Exército Brasileiro ou pelas Forças Armadas;
- Estudos que não dirimem sobre o apoio de Comunicações e tecnologias de sistemas de comunicações.

A investigação dos dados foi realizada em capítulos relativos a cada variável de estudo.

3.5 Instrumentos

Para a coleta de dados, foi empregada coleta documental, questionário com profissionais da área, além da utilização da Internet e leitura de portarias recentes, normas gerais de ação, notas de coordenação doutrinária, todos afetos ao apoio Comunicações no Exército Brasileiro e Americano. Também foram utilizados em alguns casos, manuais físicos.

3.6 Análise dos Dados

Quanto a análise de dados este trabalho empregou uma técnica de triangulação da análise dos dados práticos e análise de conteúdo doutrinário com o objetivo de esclarecer junto aos elementos pesquisados através dos instrumentos. Assim foi feita uma comparação entre os dados levantados e o que está previsto em manual no manual vigente. Todos os dados foram considerados de forma abrangente, posteriormente, conforme produzidos, foram tabulados visando facilitar a visualização e entendimento através de gráficos.

4. RESULTADOS

Os resultados do estudo tiveram sua origem em três fontes basilares, a revisão bibliográfica, estudos doutrinários recentes do Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército e um questionário destinado a especialistas em comunicações militares já caracterizados.

Para fins didáticos os resultados entendidos como de maior relevância foram expostos a seguir anexos de uma breve explicação. Os demais resultados serão expostos de maneira contextualizada no capítulo

de discussão de resultados, segmentados em Sistemas de Comando e Controle e Postos de Comando.

O desdobramento do Centro de Comunicações para operar sistemas de comando e controle, é atividade crucial no apoio de comunicações. Para averiguar o tamanho demanda de apoio de elementos especializados que não são de dotação de Grandes Unidades, obtemos os seguintes dados:

QUESITO	QUANTITATIVO
Quantidade de militares de comunicações que já participaram de Apoio de Comunicações à uma Artilharia Divisionária.	40,3 % / 100%
Quantidade de militares de comunicações que já participaram de Apoio de Comunicações à um Grupamento de Engenharia	19,4 % / 100%
Quantidade de militares de comunicações que já participaram de Apoio de Comunicações à uma Grupamento Logístico	23,9 % / 100%

Tabela 01: Demanda por Apoio Com – **Fonte:** O Autor.

As únicas grandes unidades que possuem Companhia de Comunicações orgânicas são: brigada de infantaria e brigada de cavalaria. Devido crescente demanda por sistemas comando e controle cada vez resilientes e complexos analisamos a percepção de uma conjectura para existência de uma Companhia de Comunicações orgânica para Artilharia Divisionária, Grupamento de Engenharia e Grupamento Logístico.

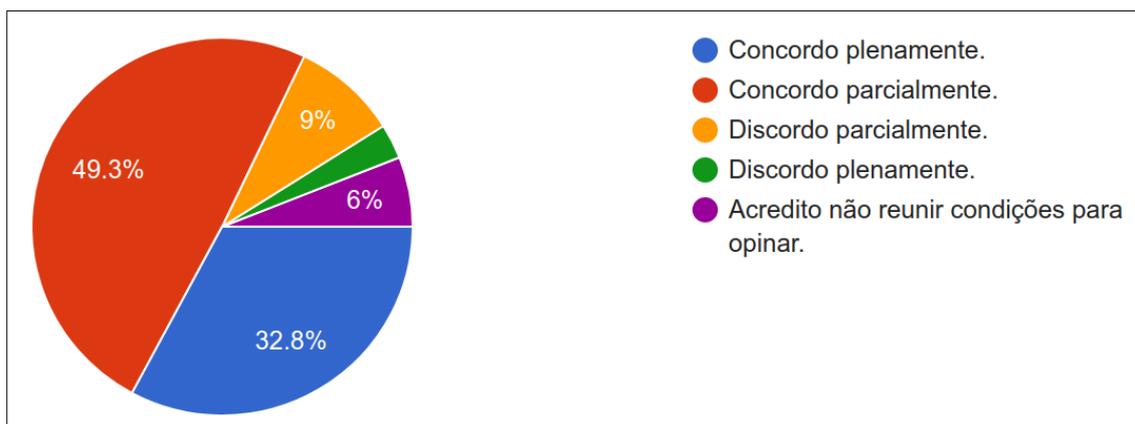


Figura 02: Percepção dos militares quanto à necessidade de uma Cia Com orgânica para AD, Gpt Eng e Gpt Log em manual – **Fonte:** O Autor.

Para dirimir sobre possíveis dúvidas acerca das atividades no Centro de Comunicações e operação de sistemas de Comando e Controle foi levantado dados sobre a percepção dos militares quanto a necessidade de normatização.

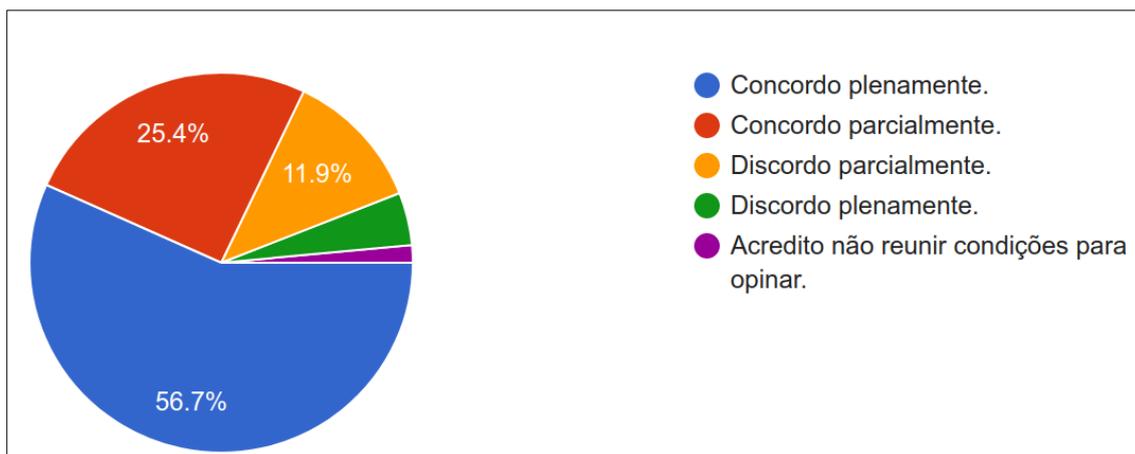


Figura 03: Concordância dos militares quanto à necessidade de informações sobre aspectos de comunicações específicos para AD, Gpt Eng e Gpt Log em manual – **Fonte:** O Autor.

O documento mais atual que traz o entendimento do alto comando do Exército sobre aspectos doutrinários dos sistemas de Comando e Controle é a Portaria - COTER/ C Ex n 143, de 9 de dezembro de 2021: Nota Doutrinária Nr 04/2021. Em virtude disso fez parte do estudo levantar o conhecimento de ciência sobre as informações ali contidas para os Sistemas de Comando e Controle e Postos de Comando das grandes unidades.

QUESITO	QUANTITATIVO
O militar tem DETALHADO conhecimento da Nota Doutrinária Nr 04/2021.	38,8 %
O militar tem MÉDIO conhecimento da Nota Doutrinária Nr 04/2021.	43,3 %
O militar tem BAIXO conhecimento da Nota Doutrinária Nr 04/2021.	10,4 %
O militar preferiu não opinar.	7,5%

Tabela 02: Conhecimento sobre estudos doutrinários dos Sistemas de Comando e Controle – **Fonte:** O Autor.

Com relevantes mudanças doutrinárias na doutrina militar terrestre e o surgimento de tecnologias inovadoras no campo das comunicações digitais, o Manual de Campanha C 11-30 - As Comunicações na Brigada é uma referência em vigor para tratar sobre os Sistemas de Comando e Controle e Postos de Comando, em seu capítulo 2. Por esse motivo buscamos informações sobre a importância deste manual, mesmo sendo publicado há mais de duas décadas.

QUESITO	QUANTITATIVO
Militares que consideram que o manual contém informações RELEVANTES E PERTINENTES.	37,3 %
Militares que consideram que o manual contém informações PARCIALMENTE PERTINENTES.	49,2 %
Militares que consideram o manual com suas informações OBSOLETAS ou IRRELEVANTES.	7,5 %
Militares que preferiram não opinar.	6 %

Tabela 03: Valor do Manual de Campanha C 11-30 - As Comunicações na Brigada – **Fonte:** O Autor.

Sobre o termo “PCR (Posto de Comando Recuado)”, é um consenso prático que se trata de uma nomenclatura obsoleto, afim de ratificar ou retificar esse entendimento foi levantado a percepção dos militares sobre a afirmativa.

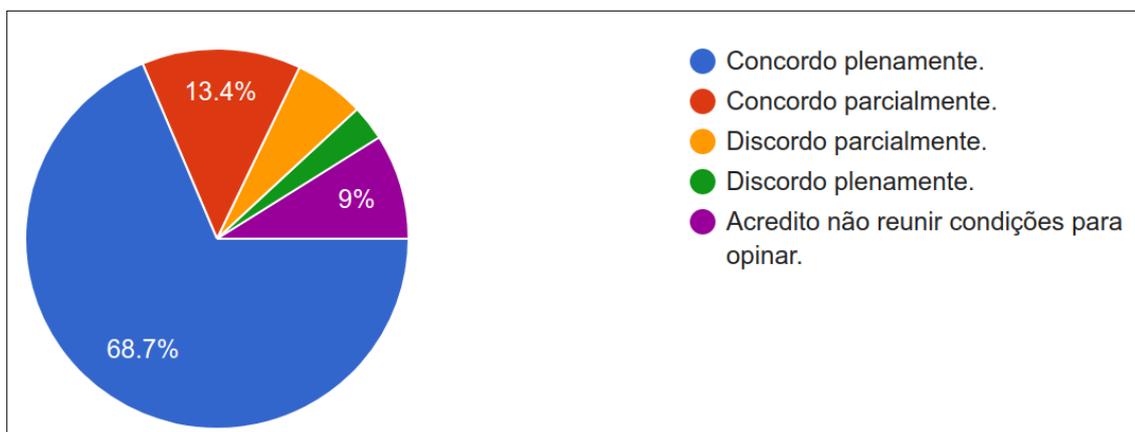


Figura 04: Concordância dos militares quanto à obsolescência do termo “PCR” e o significado de sua estrutura – **Fonte:** O Autor.

Levantamento sobre a importância dos fatores de escolha do local do Posto de Comando.

QUESITO	QUANTITATIVO
Militares que consideram o conhecimento dos fatores de escolha do PC MUITO IMPORTANTE para o planejamento de Comunicações.	77,6 %
Militares que consideram o conhecimento dos fatores de escolha do PC PARCIALMENTE IMPORTANTE para o planejamento de Comunicações.	19,4 %
Militares que consideram o conhecimento dos fatores de escolha do PC POUCO IMPORTANTE para o planejamento de Comunicações.	1,5 %
Militares que preferiram não opinar.	1,5 %

Tabela 04: Percepção dos especialistas quanto a relevância dos fatores de escolha do PC - As

Entendimento dos especialistas quanto ao tipo de equipamento para realizar a ligação necessária. Possuem o entendimento que equipamentos rádio (UHF/SHF) de alta capacidade são para estabelecimento de comunicações entre grandes escalões e/ou acesso a Rede Operacional de Defesa (ROD) e/ou integração à uma malha nodal, equipamentos rádio (HF/VHF) de baixa/média capacidade são para ligações de apoio.

QUESITO	QUANTITATIVO
Militares em ACORDO com a afirmativa.	68,7 %
Militares em ACORDO PARCIAL com a afirmativa.	20,9 %
Militares em DESACORDO com a afirmativa.	3 %
Militares que preferiram não opinar.	10,4 %

Tabela 05: Percepção do emprego tático de equipamentos de comunicações por características técnicas – **Fonte:** O Autor.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Através do cruzamento entre das informações obtidas com questionário, estudos bibliográficos, considerações do seminário de atualização doutrinária e a Nota de Coordenação Doutrinária Nr 04/2021 Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre, discutiremos o manual em vigor.

5.1 SISTEMAS DE COMANDO E CONTROLE

Não existe dúvida que o propósito de um sistema de comando e controle é disponibilizar ao comandante do escalão considerado informações oportunas e precisas. Na composição dessa definição o conceito datado de 1999 empregado pelo Manual de Comunicações na Brigada se utiliza do termo “manter um banco de dados atualizado”, porém esse conceito encontra-se já documentado de maneira mais adequada em diversos manuais seguintes.

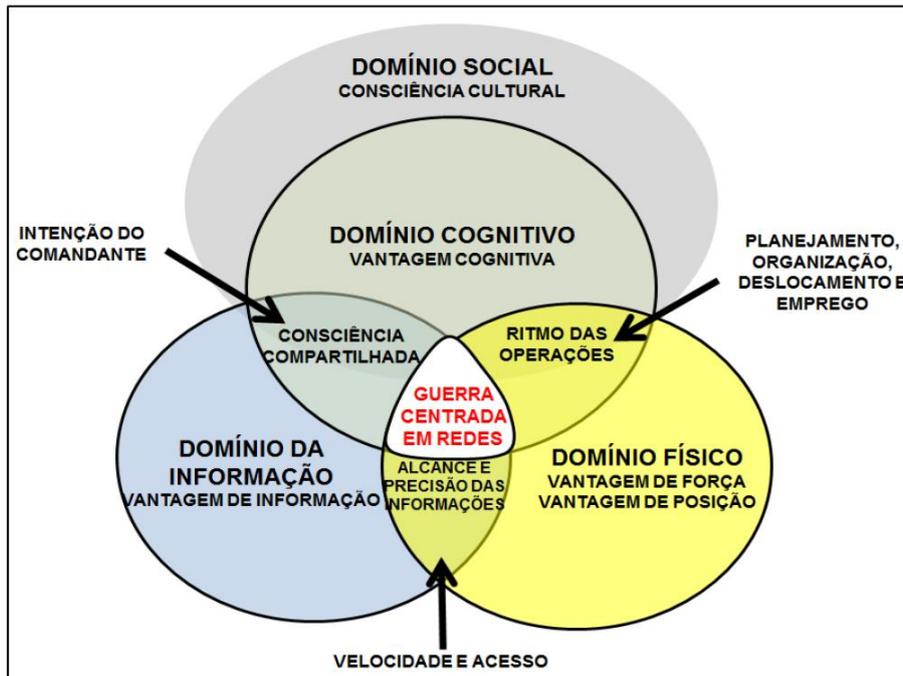


Figura 05: Domínios da Guerra Centrada em Redes – **Fonte:** Manual EB20-MC-10.205 Comando e Controle.

A citação a seguir trata sobre a finalidade do sistema de comando e controle da brigada, este conceito vigente se mantém pertinente e pode ser complementado afim de ficar mais alinhado com a atualidade da Guerra Centrada em Redes (Estado Maior do Exército, 2015).

O sistema de comando e controle da brigada tem a finalidade de apoiar e de facilitar a tomada de decisões nesse nível. É composta de pessoal e material de comunicações, de não-comunicações, de informática e meios auxiliares de trabalho que permitem, de forma integrada, receber, armazenar, analisar e transferir informações e ordens, no campo da logística, operações e inteligência nos vários níveis de comando e estado-maior. (Estado Maior do Exército, 2015).

Um aspecto que trouxe algumas discussões no trabalho foi o fato do manual dever abranger ou não outras Grandes Unidades além da Brigadas de Infantaria e de Cavalaria. No questionário identificamos que muitos militares ressaltam a necessidade de uma estrutura de comunicações para a Artilharia Divisionária (AD), Grupamento de Engenharia (Gpt Eng) e o Grupamento Logístico (Gpt Log), porém através do seminário doutrinário foi auferido o entendimento que estas Grandes Unidades devem permanecer com os

assuntos de comunicações tratados em âmbito interno, com suas estruturas específicas, como por exemplo a Bateria Comando de uma AD que é responsável pela coordenação das comunicações entre os seus elementos componentes.

Para falar dos sistemas de comando e controle das Grandes Unidades de Infantaria e Cavalaria é crucial caracterizar o significado da função de combate comando e controle, sendo melhor a definição documentada a no próprio Manual EB20-MC-10.205 Comando e Controle do ano 2015:

A função de combate C2 compreende o conjunto de atividades mediante as quais se planeja, dirige, coordena e controla o emprego das forças e os meios em operações militares. Constitui o elo que une os escalões superior e subordinado.

O comando integra o conjunto de atividades com as quais o comandante exerce a autoridade que lhe foi conferida e mediante as quais impõe sua vontade e intenção em forma de ordens.

O controle integra o conjunto de atividades mediante as quais o comandante conduz as operações, dirigindo e coordenando as forças e meios destinados para o cumprimento da missão.(Estado Maior do Exército, 2015).

No apoio e suporte do exercício prático do comando e controle, disciplinarmente identificado pelos processos de planejamento e decisão para condução das operações, existem diversas ferramentas importantes, se destacando no contexto do nosso trabalho os sistemas de comando e controle.

É de grande valia sempre ressaltar que os sistemas de comando e controle são uma pequena peça dentro da complexa função de Combate Comando e Controle. O ciclo OODA, utilizado como referência doutrinária de ciclo de Comando e Controle, ilustra bem essa complexidade.

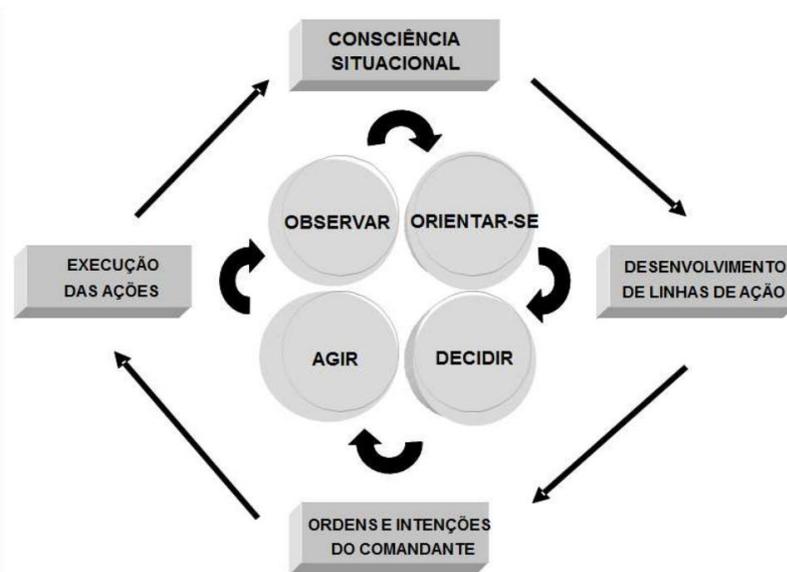


Figura 06: Ciclo OODA – **Fonte:** Manual EB20-MC-10.241 Manual EB20-MC-10.205 Comando e Controle.

Existem diversos sistemas de comando e controle através de estudos recentes do Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica foi possível se estruturar uma classificação desses sistemas conforme as características desejáveis que dos equipamentos que compõe suas infraestruturas. Os sistemas são: Sistema de Comando e Controle do Exército, Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre, Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre no Corpo de Exército, Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre na Divisão de Exército, Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre na Brigada, Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre nas Unidades e Subunidades, Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre na Subunidade Incorporada, Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre no Pelotão e Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre nos Grupos e Seções. E como pode se notar a classificação adotada esta orientada ao tamanho do escalão.

Os sistemas de comando e controle citados anteriormente possuem como base estruturas já existentes e administradas pelo Sistema de Telemática do Exército (SisTEx) e pelo Sistema de Comunicações Críticas (S Com Ctc), além dos materiais de emprego militar que compõem o Sistema Tático de Comunicações (SISTAC).

O SisTEx é formado por um conjunto de meios de comunicações e canais privativos utilizados pelo Exército desde o tempo de paz para

interligar todas as organizações militares do Exército Brasileiro, bem como integrar com as demais forças singulares e outros órgãos da administração pública.

O S Com Ctc tem por finalidade proporcionar serviços de comunicações de voz e dados voltados prioritariamente para operações de não guerra e atividades diárias das organizações militares, com elevado grau de confiabilidade, segurança e disponibilidade, em regime de operação contínuo e com reduzidas taxas de falhas.

O Sistema Tático de Comunicações (SISTAC) é o conjunto de meios de comunicações empregados por tropas em operações, utilizando-se de pessoal e de materiais orgânicos, destinados a apoiar as necessidades de C 2 do escalão considerado. **O SISTAC é subdividido em Sistema de Comunicações de Área (SCA) e Sistema de Comunicações de Comando (SCC).** (Comando de Operações Terrestres, 2021).

E as bases explicitadas anteriormente, SisTEx , S Com Ctc e SISTAC são concebidas por equipamentos para o estabelecimentos de enlaces de comunicações e meios e serviços de Tecnologia da Informação.

Na categoria de equipamentos para o estabelecimentos de enlaces de comunicações, temos rádios HF (operam na faixa de frequência de 3 a 30 MHz), rádios VHF (operam na faixa de frequência de 30 a 300 MHz), Rádios UHF (operam na faixa de frequência de 300 MHz a 3 GHz), outros rádios diversos em micro-ondas que operam em faixas normalmente superiores a 1GHz, Rádios Multibanda (possuem hardware para operar em mais de uma faixa classificada), Rádios Satelitais que operam nas mais variadas frequências de micro-ondas de acordo com a tecnologia que empregam e os equipamentos de propagação confinada (físicos), por exemplo, placas de rede, conversores ópticos , etc.

Na categoria de meios e serviços de Tecnologia da Informação, temos uma infinidade de soluções compostas por hardware e softwares, por exemplo: Módulo de Telemática Operacional (MTO), Sistemas de Apoio à Decisão (C2Cmb), Telefonia IP, serviços de mensageria baseados no protocolo XMPP, correio eletrônico soluções de Proteção Cibernética (Firewalls, WAFs, Antivírus), Rede Privada Virtual (VPN), aplicações Web (SPED), etc.

A grande pluralidade de elementos em ambas categorias não poderia ser diferente, uma vez que as comunicações civis gozaram de um vertiginoso

desenvolvimento nas últimas décadas, se estendendo inevitavelmente para o campo militar.

Módulo de Telemática Operacional (MTO) – é um material de emprego militar para roteamento de dados, que possibilita que os diversos usuários do SISTAC se conectem a qualquer outro usuário do Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre. (Comando de Operações Terrestres, 2021).

Sistema de Protocolo Eletrônico de Documentos (SPED) – aplicação web que contempla a elaboração padronizada de documentos, o controle de protocolo, o processamento de mensagens entre das organizações militares do Exército Brasileiro, possibilitando o gerenciamento eletrônico de informações. (Comando de Operações Terrestres, 2021).

Os sistemas de comando e controle citados anteriormente possuem como base estruturas já existentes e administradas pelo Sistema de Telemática do Exército (SisTEx) e pelo Sistema de Comunicações Críticas (S Com Ctc), além dos materiais de emprego militar que compõem o Sistema Tático de Comunicações (SISTAC).

Após conhecer a estrutura dos diversos sistemas de comando e controle e os equipamentos, meios e serviços que compõe os sistemas base, fica claro o entendimento que existem soluções tecnológicas específicas que se adequam mais ou menos a um determinado escalão. O efetivo de usuários maior ou menor, necessita de uma capacidade de transmissão de dados adequada a demanda.

No escalão das Grandes Unidades, escopo deste trabalho, o sistema de comando e controle da brigada deverá estabelecer integração com o escalão superior prioritariamente pelo SCA, porém nada impede de acordo com as circunstâncias táticas e técnicas que a integração ocorra através do SisTEx. O acesso ao SisTEx poderá ser realizado, por exemplo, através da apropriação de um Sistema Nacional De Telecomunicações e uso de VPN. O estabelecimento do SCC será utilizado de maneira complementar através dos enlaces HF e VHF. (Comando de Operações Terrestres, 2021).

Seguindo o previsto doutrinariamente, ligações com os elementos subordinados e vizinhos são estabelecidas pelos meios de comunicações do SCA da Divisão de Exército, o escalão superior tem a responsabilidade pela

ligação com seus escalões diretamente subordinados, incluindo-se os recebidos em reforço ou em integração, o elemento que apoia é responsável pela ligação com o apoiado, nas ações de substituição, a unidade de combate substituída fornece o apoio, e entre elementos vizinhos, caso não haja instruções específicas, a responsabilidade é do elemento da esquerda, considerando-se o observador posicionado com a sua frente voltada para o oponente. (Comando de Operações Terrestres, 2018).



Figura 07: Responsabilidade pelas ligações – **Fonte:** Manual EB20-MC-10.241 As Comunicações na Força Terrestre.

O produto da discussão dos resultados deste capítulo encontra-se consolidado na forma de uma minuta de sugestão para atualização parcial do Manual de Campanha C 11-30, As Comunicações na Brigada, no Anexo A deste trabalho.

5.2 POSTOS DE COMANDO DA GRANDE UNIDADE

O Posto de Comando representa parte da estrutura operacional necessária para o desdobramento de um sistema de comando e controle. Isso se aplica nos diversos escalões, incluindo as Grande Unidades (Comando de Operações Terrestres, 2021).

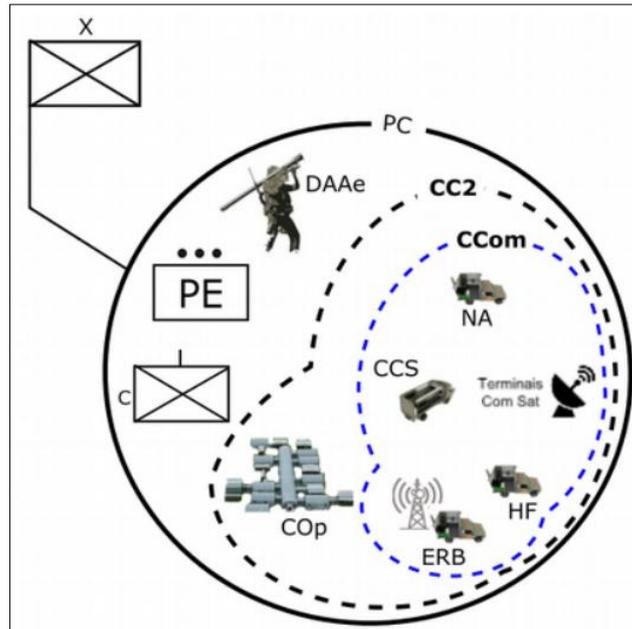


Figura 08: Exemplo de Posto de Comando de uma Grande Unidade – **Fonte:** Portaria - COTER/ C Ex nr 143, de 9 de dezembro de 2021.

O Posto de Comando deve ser capaz de acompanhar a autoridade decisória, já que este elemento é responsável pela tomadas de decisão. No Manual C 11-30, encontramos um termo que causa certa estranheza principalmente para especialistas em comunicações militares mais novos, “Posto de Comando Recuado” ou abreviado como “PCR”, isso se dá pelo fato do manual possuir mais de duas décadas de existência. A Doutrina Militar Terrestre sofre atualizações e foi o que ocorreu quanto ao termo “PCR” e a estrutura que o mesmo significa. Surgiu uma nova estrutura, o Posto de Comando Alternativo (PC Altn), o trabalho não detalha a diferença entre os mesmos, pois a finalidade para o comando e controle se mantém análoga.

Tarefas para Operar o Posto de Comando:

- a) Estruturar o PC: consiste em planejar a infraestrutura, incluindo a necessidade de pessoal, material, **recursos de TI e de Comunicações, que atenda as necessidades do comando e controle da operação tática.**
- b) Escalonar o PC: consiste em dividir o PC, tendo por finalidade diminuir a área das instalações, contribuindo na dispersão dos órgãos e permitindo a mobilidade dos mesmos. Tal escalonamento compreende um Posto de Comando Principal (PCP) e um Posto de Comando Tático (PCT).
- c) Localizar o PC: consiste em atender aos fatores de localização, **prever a continuidade de funcionamento** e planejar locais

alternativos. (EB70-MC-10.341 – Lista de Tarefas Funcionais, 2018).

No seminário foi ressaltado a questão de um entendimento errôneo comum sobre as responsabilidades da Companhia de Comunicações orgânica da brigada na preparação de Postos de Comando. Devido a isso este trabalho conclui a necessidade de registrar afim de esclarecer que na estrutura do Posto de Comando, seja no principal, alternativo ou tático, a responsabilidade única e exclusiva dos elementos especializados de comunicações é na instalação, exploração, manutenção e proteção de um Centro de Comunicações no Posto de Comando. A escolha do local do Posto de Comando inclusive é privativa do comandante da brigada, sendo o papel do Oficial de Comunicações da operação assessorar levando em conta os fatores de decisão mais significativos para o melhor estabelecimento das comunicações.

Um tópico que também foi elucidado pelo questionário do trabalho e reforçado no seminário foi o entendimento que existe a necessidade do planejador de comunicações táticas conhecer os fatores de escolha de um posto de comando. Também em pesquisas bibliográficas foi verificado que no manual de campanha do exército americano, Signals Corps Field (FM 11-20), o entendimento é o mesmo.

Como uma atribuição das comunicações orgânica da brigada, a mesma deverá empregar seus meios de comunicações de alta capacidade de transmissão (MTO ou NA) para se integrar a malha nodal do escalão superior e estabelecer as ligações necessárias. Nas áreas dos Postos de Comando das brigadas, para a comunicação por voz e dados, deverá ser disponibilizado também a cobertura do sistema de assinante móvel do escalão superior. O sistema físico será baseado em fibra óptica e cabeamento estruturado. O Posto de Comando Tático (PCT) deve ser preparado e equipado com rádios que estabeleçam enlaces VHF (voz e dados) e meios satelitais sempre que disponíveis, devido sua mobilidade e flexibilidade (Comando de Operações Terrestres, 2021).



Figura 09: Meios de comunicações de alta capacidade de transmissão, a esquerda o MTO e a direita o NA – **Fonte:** O Autor.

O produto da discussão dos resultados deste capítulo encontra-se consolidado na forma de uma minuta de sugestão para atualização parcial do Manual de Campanha C 11-30, As Comunicações na Brigada, no Anexo B deste trabalho.

6. CONCLUSÃO

A partir das Referências Bibliográficas levantadas, dos formulários respondidos por especialistas nas atividades de gestão e operação de sistemas de comunicações militares, foi possível consolidar informações pertinentes sobre as temáticas de Sistemas de Comando e Controle e Postos de Comando no apoio de comunicações das organizações militares de valor grande unidade. Essas informações proporcionaram uma compreensão para à proposição de novas determinações na execução das atividades de comunicações.

A obsolescência do Manual de Campanha As Comunicações nas Grandes Unidades foi ratificada, porém a pesquisa foi além, obtendo êxito em identificar oportunidades de melhorias e outras informações que devem ser tratadas no manual além da simples atualização de termos.

Por fim como conclusão do trabalho, o produto final é uma proposta sugestão de capítulo sobre Sistemas de Comando e Controle e Postos de Comando, com a pretensão de figurar uma referência de confiança para o

planejador tático de comunicações militares. Os documentos encontram-se nos Anexos A e B deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6022: **informação e documentação**: artigo em publicação periódica científica impressa: apresentação. Rio de Janeiro, 2003

BRASIL. Ministério da Defesa. **Doutrina para o Sistema Militar de Comando e Controle**. MD31-M-03. 3ª Ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2015.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Catálogo de Serviços do TI do SisTEx**. [s.n.] Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2018.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. C 11-30. **As Comunicações na Brigada**. 2ª Ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 1998,

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

_____. _____. **Catálogo de Capacidades do Exército (2015-2035)**. EB20-C-07.001. 1ª Ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2015.

_____. _____. **Comando e Controle**. EB20-MC-10.205. 1ª Ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2015.

_____. _____. **Glossário de Termos e Expressões para uso no Exército**. EB20-MF-10.109. 5ª Ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2018.

_____. _____. **Doutrina Militar Terrestre**. EB20-MF-10.102. 2ª Ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2019.

BRASIL. Exército. **Comando de Operações Terrestres. Operações**. EB70-MC-10.223. 5ª Ed. Brasília, DF: COTER, 2017.

_____. _____. **As Comunicações na Força Terrestre**. EB70-MC-10.241. 1ª Ed. Brasília, DF: COTER, 2018.

_____. _____. **As Comunicações nas Operações**. EB70-MC-10.246. 1ª Ed. Brasília, DF: COTER, 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. Manual de Ensino, **Planejamento de Comunicações e Guerra Eletrônica**. EB60-ME-12.303. 1. ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2020.

_____. _____. Portaria nº 143 do Comando de Operações Terrestres, de 9 de dezembro de 2021. Aprova a **Nota Doutrinária Nr 04/2021 Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre** e dá outras providências – Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre. Brasília, DF: COTER, 2021.

UNITED STATES OF AMERICA. Department of the Army. **Combined Arms Battalion**. Washington, DC: Department of the Army, 2021.

United States of America. Army Publications. FM 4-30: **Ordnance Operations**. Washington, DC: Department of the Army, 2014.

_____. _____. FM 3-96: **Brigade Combat Team**. Washington, DC: Department of the Army, 2015.

_____. _____. FM 6-02: **Signal Support to Operations**. Washington, DC: Department of the Army, 2019.

GLOSSÁRIO

A Op: Área de Operação.

AD: Artilharia Divisionária. Organização de um escalão de efetivo valor Grande Unidade vocacionada para função de combate fogos.

A/Q/S: Arma, Quadro e Serviço.

Bda: Brigada. Escalão mínimo e auto suficiente de combate.

CCS: Centro de Controle de Sistemas. É uma estrutura interna do Centro de Comunicações (CCom).

CComGEx: Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército.

CCom: Centro de Comunicações. Estrutura normalmente integrada a um Posto de Comando a fim de gerenciar, explorar, manter e proteger os sistemas de comando e controle.

CC2: Centro de Comando e Controle.

C Op: Centro de Operações.

COTER: Comando de Operações Terrestres.

C2 ou **C²:** Comando e Controle. Função de combate.

C2Cmb: Software de apoio à decisão empregado no Exército Brasileiro. A partir da versão 6.0 esta sob desenvolvimento da empresa Savis e funciona através de uma aplicação Web que roda em sistemas Windows.

EME: Estado Maior do Exército.

EB: Exército Brasileiro.

ERB: Estação Rádio Base. Estrutura de comunicações de concepção celular integrante de um sistema de assinante móvel (SAM).

Firewall: Solução de tecnologia da informação capaz de proteger uma rede ou um computador específico através de filtro de pacotes e outros recursos mais avançados.

Gpt: Grupamento. Organização de um escalão de efetivo valor Grande Unidade.

Gpt Eng: Grupamento de Engenharia. Grande unidade de engenharia, normalmente orgânica de uma Divisão de Exército.

Gpt Log: Grupamento Logístico. Grande unidade de logística, normalmente orgânica de uma Divisão de Exército. Compreende diversas capacidades, por exemplo, apoio de saúde, transporte, suprimento de diversas classes, manutenção de determinados MEM, etc.

GU: Grande Unidade

HF: High Frequency. Frequência compreendida entre 3 MHz à 30 MHz.

MTO: Módulo de Telemática Operacional. Sistema de comunicações de alta capacidade de transmissão de dados. Existem diversos modelos adequados a demandas de transmissão de dados e capacidades de comunicações prevista para o escalão considerado. No contexto do trabalho sempre se faz referência ao modelo de maior capacidade de transmissão de dados.

NA: Nó de Acesso, sistema de comunicações de alta capacidade de transmissão de dados, normalmente se faz referência ao sistema utilizado pelo 1º Batalhão de Comunicações, localizado em Santo Ângelo – RS.

PC: Posto de Comando.

PC Altn: Posto de Comando Alternativo

PCR: Posto de Comando Recuado.

PCT: Posto de Comando Tático

PE: Polícia do Exército.

ROD: Rede Operacional de Defesa.

SCA: Sistema de Comunicações de Área.

SCC: Sistema de Comunicações de Comando.

S Com Ctc: Sistema de Comunicações Críticas.

SEC²Ex: Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército.

SISTAC: Sistema Tático de Comunicações. Faz referência a um conjunto de equipamentos de comunicações operando de maneira integrada na A Op afim de prover um sistema de comunicações de alta capacidade de transmissão de dados para atender grandes escalões, como por exemplo, uma Divisão de Exército.

SisTEx: Sistema de Telemática do Exército.

SC 2 F Ter: Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre.

SHF: Super high frequency. Frequência compreendida entre 3 GHz e 30 GHz.

SPED: Sistema de Protocolo Eletrônico de Documentos.

TO: Teatro de Operações.

UHF: Ultra High Frequency. Frequência compreendida entre 300 MHz à 3 GHz.

VHF: Ultra High Frequency. Frequência compreendida entre 300 MHz à 3 GHz.

VPN: Virtual Private Network. Rede Privada Virtual.

WAF: Web Application Firewall

XMPP: Extensible Messaging and Presence Protocol, é um protocolo aberto de comunicações para mensagens instantâneas.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Introdução do Questionário

O presente questionário tem por finalidade subsidiar a confecção do Trabalho de Conclusão de Curso do Cap Nunes, do CAO 2º Ano da ESAO 2022. Por determinação do Curso de Comunicações da Escola, foi definido que o objeto de pesquisa é a atualização do Manuais de Comunicações: C11-61 As Comunicações na Divisão de Exército (1995) e C11-30 As Comunicações na Brigada (1998), ambos dissertam sobre o apoio de comunicações aos escalões referenciados. Nesse contexto sou responsável pelos temas: Postos de Comando e Sistemas de controle do Manual C-11-30.

O Questionário se destina a todos os militares que já desempenharam funções técnicas e/ou de gestão de sistemas de comando e controle. Faz parte desta pesquisa considerar a PORTARIA – COTER/C Ex Nr 143, DE 9 DE DEZEMBRO DE 2021 (Nota de Coordenação Doutrinária Nr 04/2021 Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre), como uma referência para atualização dos Manuais.

As perguntas a seguir visam levantar dados a respeito da situação real na prática e percepção de militares sobre as emprego das táticas, técnicas e procedimentos executados para o desempenho das tarefas do apoio de comunicações.

A contribuição do senhor(a) no preenchimento desse questionário será de grande valia para os processos subsequentes de análise dos dados, discussão dos resultados e para a conclusão final deste trabalho, culminando com uma proposta de um novo manual atualizado.

Questão 01

Acredito ser necessário que um Manual de Comunicações detalhe como é o apoio de Comunicações em Grandes Unidades além das Brigadas de Infantaria e Cavalaria, por exemplo: Grupamento de Engenharia, Artilharia Divisionária e Grupamento Logístico.

- () *Concordo plenamente.*
- () *Concordo parcialmente.*
- () *Discordo parcialmente.*
- () *Discordo plenamente.*

Questão 02

Servindo em uma Companhia de Comunicações, já participei de missões para prestar apoio de Comunicações à uma Grande Unidade de Artilharia.

- Concordo plenamente.*
 - Concordo parcialmente.*
 - Discordo parcialmente.*
 - Discordo plenamente.*
-

Questão 03

Servindo em uma Companhia de Comunicações, já participei de missões para prestar apoio de Comunicações à uma Grande Unidade de Engenharia.

- Concordo plenamente.*
 - Concordo parcialmente.*
 - Discordo parcialmente.*
 - Discordo plenamente.*
-

Questão 04

Servindo em uma Companhia de Comunicações, já participei de missões para prestar apoio de Comunicações à uma Grande Unidade de Logística.

- Concordo plenamente.*
 - Concordo parcialmente.*
 - Discordo parcialmente.*
 - Discordo plenamente.*
-

Questão 05

Possuo um bom conhecimento acerca da Portaria - COTER/ C Ex n 143, de 9 de dezembro de 2021: Nota Doutrinária nr 04/2021 Sistemas de Comando e Controle.

- Concordo plenamente.*
 - Concordo parcialmente.*
 - Discordo parcialmente.*
-

Discordo plenamente.

Questão 06

Considero que o Manual de Campanha C 11-30 - As Comunicações na Brigada (BRASIL, 1998), mesmo com mais de 20 anos, possui muitas informações relevantes e pertinentes.

Concordo plenamente.

Concordo parcialmente.

Discordo parcialmente.

Discordo plenamente.

Questão 07

Acredito que um manual de comunicações deve detalhar aspectos técnicos sobre sistemas de comando controle, mesmo tendo o entendimento que tecnologias de comunicações avançam rápido e isso poderia implicar em uma rápida obsolescência das informações.

Concordo plenamente.

Concordo parcialmente.

Discordo parcialmente.

Discordo plenamente.

Questão 08

A Artilharia Divisionária, Grupamento de Engenharia e Grupamento Logístico, deveria possuir uma Companhia de Comunicações para executar as tarefas de apoio de comunicações dessas Grande Unidades e operar os sistemas de comando e controle das mesmas.

Concordo plenamente.

Concordo parcialmente.

Discordo parcialmente.

Discordo plenamente.

Questão 09

É de grande importância para as comunicações o conhecimento detalhado de todos os fatores de escolha de um Posto de Comando, uma vez que esse local receberá diversos tipos de meios.

- Concordo plenamente.*
 - Concordo parcialmente.*
 - Discordo parcialmente.*
 - Discordo plenamente.*
-

Questão 10

Posto de Comando Recuado (PCR), faz parte de um conceito obsoleto, pelo menos nos últimos 05 (cinco) anos não me recordo do seu emprego.

- Concordo plenamente.*
 - Concordo parcialmente.*
 - Discordo parcialmente.*
 - Discordo plenamente.*
-

Questão 11

São, e/ou deveriam ser, meios de comunicações de dotação de uma Companhia de Comunicações para apoiar o PC de uma Grande unidade: Equipamentos Rádio (UHF/SHF) de alta capacidade para estabelecimento de comunicações entre grandes escalões e/ou acesso a Rede Operacional de Defesa (ROD) e/ou integração à uma malha nodal, Equipamentos rádio (HF/VHF) de Baixa/Média capacidade para ligações de apoio, meios complementares de acesso à ROD como por exemplo Terminal Satelital Leve.

- Concordo plenamente.*
 - Concordo parcialmente.*
 - Discordo parcialmente.*
 - Discordo plenamente.*
-

ANEXO A – CAPÍTULO II – AS COMUNICAÇÕES NAS GRANDES UNIDADES: Sistemas de Comando e Controle

CAPÍTULO II

COMANDO E CONTROLE

2.1 INTRODUÇÃO

a) A função de combate Comando e Controle compreende o conjunto de atividades mediante as quais se planeja, dirige, coordena e controla o emprego das forças e os meios em operações militares. Constitui o elo que une o grande comando à grande unidade.

b) O comando integra o conjunto de atividades com as quais o comandante exerce a autoridade que lhe foi conferida e mediante as quais impõe sua vontade e intenção em forma de ordens. O controle integra o conjunto de atividades mediante as quais o comandante conduz as operações, dirigindo e coordenando as forças e meios destinados para o cumprimento da missão.

c) O exercício do comando se refere principalmente aos processos de planejamento e decisão. O controle se refere fundamentalmente à condução de operações e implica que, o comandante e seu Estado-Maior transmitam ao escalão imediatamente subordinado as ordens e comprovem sua execução junto aos escalões mais baixos.

d) Portanto, o Comando e Controle constitui-se no exercício da autoridade e da direção que um comandante tem sobre as forças sob o próprio comando, para o cumprimento da missão designada. Viabiliza a coordenação entre a emissão de ordens e diretrizes e a obtenção de informações sobre a evolução da situação e das ações desencadeadas.

2.2 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE DAS GRANDES UNIDADES

2.2.1 GENERALIDADES

a) O objetivo do sistema de comando e controle das grandes unidades é a tomada de decisão e a eficácia do comando, ou seja, o cumprimento da missão.

b) As brigadas de infantaria e cavalaria instalam sistemas de comunicações diferenciados para atender suas demandas e integrar os sistemas do escalão superior.

c) As demais grandes unidades que não possuem OM de Comunicações orgânica, dependem de apoio de material e pessoal do escalão superior para integrar os sistemas de comando e controle do mesmo. O emprego dos meios de comunicações para o estabelecimento só sistema de comando e controle interno é coordenado pela Cia C.

d) A integração das grandes unidades com o escalão superior é estabelecida, prioritariamente, pela malha nodal (SCA). Essa integração poderá ocorrer, também, pelo Sistema de Telemática do Exército (SisTEx). Além disso, será utilizada a infraestrutura local do PC para se integrar ao Sistema Nacional de Telecomunicações (SNT) e a rede pública de dados, caso haja disponibilidade. São estabelecidos enlaces HF/VHF como medida de contingência.

e) As ligações com os elementos subordinados das grandes unidades são estabelecidas por ligações de apoio à malha nodal (SCA) da DE. Além disso, será utilizada a infraestrutura local onde está o PC, para se integrar ao SNT e a rede pública de dados, caso haja disponibilidade. Outros enlaces em HF/VHF podem ser utilizados como forma de contingência.

2.2.2 SISTEMA DE APOIO LOGÍSTICO

As grandes unidades participam do sistema do comando logístico do exército de campanha, quando a divisão de exército ou FTC não for elo na cadeia logística, e instalam seu próprio sistema, interligando as unidades subordinadas, mantendo um banco de dados atualizado sobre as atividades de apoio logístico.

2.2.3 SISTEMA DE DEFESA ANTIAÉREA

A grandes unidades participam do sistema do escalão superior, que interliga as unidades e subunidades dispersas na sua área de atuação, com os elementos de defesa antiaérea e da força aérea. As unidades que não possuem OM de Comunicações em apoio direto receberam os meios de comunicações necessários pelo escalão superior.

2.2.4 SISTEMA DE PEDIDOS AÉREOS

A participa do sistema do escalão superior que interliga diretamente as unidades em primeiro escalão, os grandes comandos operativos da força terrestre e da força aérea, possibilitando um rápido atendimento aos pedidos de missão imediata de apoio aéreo.

2.2.5 SISTEMA DE ALARME

A grandes unidades participam do sistema do escalão superior que compreende todas elementos diretamente subordinados, tendo em vista a difusão imediata de ameaças.

2.2.6 SISTEMA DE INTELIGÊNCIA

A grandes unidades participam do sistema do escalão superior e instalam o seu próprio, levantando informações sobre o inimigo, o terreno e outras áreas de interesse que apoiem o processo decisório.

2.2.7 SISTEMA OPERACIONAL

a) Nas grandes unidades, interliga todas as unidades e subunidades diretamente subordinadas, permitindo ao comandante alocar meios, selecionar o momento decisivo, alterar missões anteriormente atribuídas, decidir quando e como intervir com fogos e acompanhar a manobra e demais missões de apoio dos elementos integrantes daquele escalão.

b) Participa do sistema do escalão superior.

2.2.8 SISTEMA DE APOIO DE FOGO

A grande unidade participa do sistema do escalão superior e instala o orgânico.

ANEXO B – CAPÍTULO II – AS COMUNICAÇÕES NAS GRANDES UNIDADES: Postos de Comando

CAPÍTULO II

2.10 POSTOS DE COMANDO

a) Os postos de comando compreendem as instalações e os meios necessários para que o comandante e seus órgãos auxiliares possam exercer suas atividades.

b) Desse modo, o posto de comando das grandes unidades enfrenta duas exigências contrastantes:

(1) a necessidade de estabilidade para o comandante e seu Estado-Maior conduzirem as operações; e

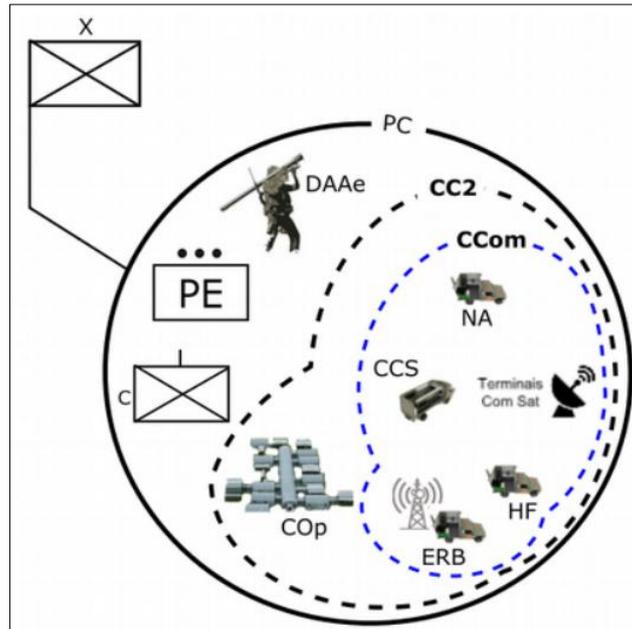
(2) a obrigação de planejar uma mudança de local do posto de comando, devido à evolução da situação tática.

c) A GU estabelecerá dois Centros de Comunicações em Postos de Comando: o principal (PCP) e o Alternativo (PC Altn). Para acompanhar uma fase particular da manobra ou em função das atividades do inimigo, referente a busca de alvos, guerra eletrônica, alcance eficaz e poder de destruição dos fogos. Deverá existir também as necessidades de deslocamento do Cmt da GU um Centro de Comunicações móvel junto ao Posto de Comando Tático (PCT).

2.11 FATORES DE DECISÃO DOS POSTOS DE COMANDO

a) O PC é uma estrutura temporária desdobrada no interior de um Teatro de Operações (TO) ou de uma Área de Operações (A Op), que inclui um Centro de Comando e Controle (CC2), onde o comando e o estado-maior (EM) desempenham as suas atividades operacionais, nas operações de guerra e não guerra.

b) A importância representada para o comando e controle das unidades e a concentração de meios de comunicações, tornam o posto de comando das operações militares um alvo extremamente compensador e sempre buscado pelo inimigo, o que obriga a implantação de medidas efetivas para a sua segurança.



Exemplo de Posto de Comando de uma Grande Unidade.

c) Desse modo, o assessoramento à decisão do local do posto de comando das grandes unidades deve considerar os seguintes aspectos:

Fator	Aspecto	Descrição
Situação Tática	Está orientado na direção do esforço principal ou frente mais importante.	Nas Op Ofs, o PC atenderá a esse aspecto quando estiver eixado na direção do ataque principal. Já nas Op Def, esse aspecto será atendido quando estiver eixado com a frente mais importante do escalão considerado, ou seja, aquela na qual provavelmente o oponente realizará o Atq Pcp ou na qual as F Amigas desejem que o oponente aborde a posição Def. A possibilidade de rocar para a ação secundária também deve ser levada em consideração.
	Nas operações de movimento, permitir acompanhar o deslocamento de Elm Man na ação principal e, se necessário, rocar-se para a ação secundária.	O foco desse aspecto é o acompanhamento do deslocamento dos Elm de Man na ação principal. A possibilidade de deslocamento para a ação secundária é observada tanto nas Op Of quanto nas Op Def.
	Prover o apoio cerrado (estar o mais a frente possível).	O apoio cerrado é prestado pelo Posto de Comando aos Elm de manobra quando o PC está o mais próximo possível destes Elm apoiados. Ao se comparar duas ou mais áreas, avalia-se qual atende melhor a este aspecto para proporcionar o melhor apoio da manobra. Devido a subjetividade do aspecto, cada situação deve ser analisada no conjunto de suas peculiaridades.

Situação Tática	Proporcionar espaço para desdobramento dos elementos e outras instalações que integram o escalão considerado, na Z Aç.	Conforme dados médios de planejamento, o PC de uma Bda desdobra-se numa área 2 a 4 Km ² . O PC da DE necessita de uma área de 4 a 6 Km ² . O PC de uma FTC a 2 DE ou mais, necessita de uma área de 6-9 Km ² . Não convém que essas áreas se sobreponham a áreas de outros Elm dentro do escalão considerado.
	Ter proximidade e acessibilidade a posto de observação do escalão considerado.	A proximidade é levada em consideração durante a análise para escolha do local. Entende-se que não há como padronizar distâncias para se avaliar a proximidade, sendo este um fator comparativo entre áreas. A acessibilidade é um fator impositivo que justifica esse aspecto. O estudo na carta e o reconhecimento específico são fundamentais para a sua análise.
Terreno	Ter facilidade de acesso.	Esse fator se caracteriza pela existência de estradas trafegáveis e transitáveis que permitam acessibilidade à área do PC.
	Ter boa circulação interna na área para pessoal e viaturas.	As características do terreno existente na área do PC, a existência de estradas, caminhos, trilhas, etc., são fundamentais para atender esse aspecto. As condições meteorológicas podem influenciar a trafegabilidade de certos locais, o que pode afetar a circulação interna para Vtr e tropa.
	Possuir área compatível para dispersão entre as instalações do PC em função do escalão considerado.	Deve-se verificar se o local selecionado permite delimitar a área do PC com a finalidade de dispersar os meios.
	Apresentar instalações e/ou edificações.	A presença de instalações facilita desdobrar os meios que normalmente integram o PC.
	Estar apoiado em rede de estradas que permitam os deslocamentos rápidos nas mudanças de PC e/ou desdobramento do PCT.	Deve-se levar em conta a existência de duas ou mais estradas que conduzam ao PC, ou dela saiam, tendo em vista facilitar a rápida evacuação do local em caso de necessidade. É importante que essas estradas conduzam ao Eixo de Comunicações.
	Favorecer a adoção das medidas de controle de pessoal e material.	No interior da área do PC não devem existir elementos dissociadores, tais como cidades, vegetação obstáculo, rios, estradas de ferro ativas, etc.
	Ter proteção por massa cobridora, desafiado face ao inimigo, buscando, se possível, localização em grutas, túneis ou instalações subterrâneas.	Esse aspecto se justifica pela existência de massa cobridora, localizada entre o inimigo e o PC, que facilita a ocultação da visualização terrestre por parte do inimigo. O estudo na carta é o primeiro passo para definir esse aspecto, o qual será

Segurança		corroborado no Rec específico.
	Estar coberto ou possuir facilidades de camuflagem natural.	A existência de vegetação proporciona camuflagem natural aos órgãos do PC. Uma quantidade considerada de instalações passíveis de apropriação pode proporcionar cobertura artificial aos órgãos do PC.
	Estar próximo de unidade ou subunidade de arma base.	Este é um fator de comparação entre duas ou mais áreas. Não se pode estabelecer uma distância padrão para se falar de proximidade. Quando citar esse fator, justificar com base na distância por estrada da U ou SU (inclusive se em reserva) de arma base.
	Permitir a dispersão dos órgãos e unidades no terreno, de modo a não concentrar meios criando um alvo compensador para o inimigo.	Normalmente estão justapostas ao PC as seguintes unidades: Cia C, Cia ou Pel/PE, PC do Cmt da Cia Com e Pel GE. Quando estas unidades estão justapostas em uma área compatível para o PC, de acordo com o escalão, não se caracteriza concentração de meios, portanto não se torna um alvo compensador para o inimigo.
	Estar dentro da distância de segurança, medida da linha de contato, em operações ofensivas, e da orla anterior dos últimos núcleos de aprofundamento nas operações defensivas. Essa distância é considerada em função do escalão considerado, das possibilidades e do alcance dos fogos terrestres oponentes.	Esse fator deverá ser levado em consideração dependendo do escalão que estará sendo feita a escolha do PC (DE ou Bda). Deve-se observar o alcance dos fogos de artilharia do inimigo, tipo de munição empregada, etc.
	Estar afastada de flancos expostos e de caminhos favoráveis à infiltração inimiga.	Sempre que uma Bda ou DE estiver com um dos seus flancos expostos, isso pode favorecer uma infiltração oponente vinda da direção desse flanco. Países neutros podem ser considerados flancos expostos.
	Distanciar-se de pontos vulneráveis e possíveis alvos de interesse ao oponente.	Com relação a este fator, não há como estabelecer distâncias de pontos vulneráveis ou alvos de interesse do inimigo, sendo este aspecto um fator comparativo entre duas ou mais áreas, conforme a situação. É interessante considerar as possibilidades do Ini, conhecer o seu material de emprego e outros aspectos levantados pela Inteligência para justificar esse aspecto.
	Dispor de recursos de telecomunicações civis ou militares.	Deve-se levar em consideração os recursos de comunicações existentes dentro da área do PC que sejam passíveis de apropriação.
	Estar afastado de fontes	A interferência natural é dividida em quatro

Comunicações	de interferências naturais ou artificiais.	tipos: interferências atmosféricas, interferências solares, ruído de estática e desvanecimento do sinal. A interferência artificial é causada pelo funcionamento de diversos tipos de mecanismos elétricos, tais como os sistemas de ignição das viaturas, sistemas de escovas dos motores e geradores, linhas de alta-tensão, subestações de energia elétrica, instalações industriais e outras máquinas elétricas, além daquelas utilizadas pela guerra eletrônica oponente. A interferência mútua ocorre quando um sistema de comunicações ou um posto em particular interfere em outro.
	Estar em local que permita atender o alcance dos meios de transmissão.	É desejável que a posição do PC permita atender aos meios de comunicações com seus Elm subordinados que tenham maior limitação em distância (Por exemplo, Eqp que funcionam em VHF). As características dos Eqp de comunicações utilizados pelos Elm devem ser levadas em consideração.
	Estar em local que permita um equilíbrio de distâncias para o sistema de comunicações do escalão considerado.	O equilíbrio das distâncias pode se analisado entre o PC do escalão considerado e os PC dos Elm de manobra subordinados.
	Não conter obstáculos ao estabelecimento dos diversos meios de transmissão.	Qualquer obstáculo que impeça a ligação do PC com seus Elm deve ser considerado. A configuração do relevo, as condições de trafegabilidade e transitabilidade de uma estrada e as condições meteorológicas devem ser observadas para justificar esse aspecto.
	Permitir a instalação de sítio de antenas atendendo necessidades técnicas e táticas.	Observar se existe uma posição adequada para a instalação de sítios de antenas para os postos rádio e demais meios de comunicações empregados.

Fatores de escolha de uma área de PC