

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap Com RAFAEL COSTA BARROS

**BATALHÕES DE COMUNICAÇÕES E GUERRA ELETRÔNICA:
UMA PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DOUTRINÁRIA REFERENTE AO
EMPREGO DOS BATALHÕES DE COMUNICAÇÕES E GUERRA ELETRÔNICA
EM APOIO AO SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE DO GRANDE COMANDO
ENQUADRANTE**

Rio de Janeiro

2022

Cap Com RAFAEL COSTA BARROS

**BATALHÕES DE COMUNICAÇÕES GUERRA E ELETRÔNICA:
UMA PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DOUTRINÁRIA REFERENTE AO
EMPREGO DOS BATALHÕES DE COMUNICAÇÕES E GUERRA ELETRÔNICA
EM APOIO AO SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE DO GRANDE COMANDO
ENQUADRANTE**

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 GLAUCO GONÇALVES DA SILVA

Rio de Janeiro

2022

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

B277

Barros, Rafael Costa.

Batalhões de comunicações e guerra eletrônica: uma proposta de atualização doutrinária referente ao emprego dos batalhões de comunicações e guerra eletrônica em apoio ao sistema de comando e controle do grande comando enquadrante / Rafael Costa Barros – 2022.

45 f. : il.

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

Orientação: Cap. Glauco Gonçalves da Silva

1. Atualização doutrinária. 2. Batalhão de comunicações e guerra eletrônica. 3. Sistema de comando e controle. 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 RAFAEL COSTA BARROS


O Presidente da Comissão de Avaliação do TCC, cujo título é BATALHÕES DE COMUNICAÇÕES E GUERRA ELETRÔNICA: UMA PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DOCTRINÁRIA REFERENTE AO EMPREGO DOS BATALHÕES DE COMUNICAÇÕES E GUERRA ELETRÔNICA EM APOIO AO SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE DO GRANDE COMANDO ENQUADRANTE, informa à Vossa Senhoria o seguinte resultado da deliberação: **APROVADO** com o conceito **MUITO BOM**.

Rio de Janeiro, 20 de setembro de 2022


CARLOS ANDRE DOS SANTOS MEIRELLES DE ANDRADE - Maj
Presidente


GLAÚCO GONÇALVES DA SILVA - Cap
1º Membro


RODOLFO DE AZEVEDO MAYMONE - Cap
2º Membro

CIENTE: 
RAFAEL COSTA BARROS - Cap
Postulante

RESUMO

O rápido avanço tecnológico tem proporcionado a modernização do campo de batalha. Foram agregadas novas capacidades a partir do desenvolvimento tecnológico de ferramentas empregadas em combate. Nesse contexto, o Exército Brasileiro (EB) buscou, na última década, atualizar a sua doutrina de emprego, a partir de manuais de 1º nível até aos manuais de 4º nível. Este trabalho de pesquisa teve como objetivo elaborar uma proposta de atualização doutrinária referente ao emprego dos Batalhões de Comunicações e Guerra Eletrônica (B Com GE) em apoio ao Sistema de Comando e Controle (SC²) do Grande Cmdo (G Cmdo) enquadrante. Nesse estudo foi feita uma pesquisa bibliográfica nos manuais do EB de 1º e 2º níveis atualizados, na documentação oficial do EB referente ao apoio de comunicações, e, ainda, foi analisada a produção doutrinária de exércitos de países com expressão mundial, com a finalidade de comparar a doutrina desses exércitos com a do EB. A pesquisa buscou ainda verificar o nível de alinhamento doutrinário entre o que está escrito no antigo manual, C 11-20 - Batalhão de Comunicações, em relação ao papel do B Com GE na integração do Comando e Controle (C²) com as outras funções de combate. A partir dessa revisão verificaram-se necessidades de atualização da doutrina de emprego dos B Com GE, principalmente em relação aos conceitos relacionados ao C², que o antigo manual não contempla. Verificou-se ainda que parte do antigo manual, apesar do período sem atualização, permanece atual e deve ser mantido no novo manual do B Com GE. Faz-se necessária, ainda, a atualização referente aos tipos de enlace empregados pelo B Com GE no seu apoio de comunicações.

Palavras-chave: Atualização doutrinária. Batalhões de Comunicações e Guerra Eletrônica. Sistema de Comando e Controle.

ABSTRACT

The rapid technological advance has provided the modernization of the battlefield. New capabilities were added from the technological development of tools used in combat. In this context, the Brazilian Army (EB) sought, in the last decade, to update its employment doctrine, from 1st level manuals to 4th level manuals. This research work aimed to develop a proposal for a doctrinal update regarding the use of Communications and Electronic Warfare Battalions (B Com GE) in support of the Command and Control System (SC²) of the Grand Cmdo (G Cmdo). In this study, a bibliographic research was carried out in the updated 1st and 2nd level manuals of the EB, in the official documentation of the EB regarding the support of communications, and, still, the doctrinal production of armies of countries with world expression was analyzed, with the purpose of compare the doctrine of these armies with that of the EB. The research also sought to verify the level of doctrinal alignment between what is written in the old manual, C 11-20 – Signal Battalion, in relation to the role of B Com GE in the integration of Command and Control (C²) with other combat functions. From this review, there was a need to update the doctrine of employment of B Com GE, especially in relation to concepts related to C², which the old manual does not cover. It was also found that part of the old manual, despite the period without updating, remains current and should be kept in the new manual of the B Com GE. It is also necessary to update the types of link used by B Com GE in its communications support.

Keywords: Doctrinal update. Electronic Warfare and Signal Battalions. Command and Control System.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
1.1. PROBLEMA	7
1.1.1 Antecedentes do Problema	7
1.1.2 Formulação do Problema	7
1.2 OBJETIVOS	7
1.2.1 Objetivo Geral	7
1.2.2 Objetivos Específicos	8
1.3 QUESTÕES DE ESTUDO.....	8
1.4 JUSTIFICATIVA	8
2. O EMPREGO DOS B COM GE E A DOCTRINA DE COMANDO E CONTROLE (C²)	10
3. O EMPREGO DOS B COM GE NA INTEGRAÇÃO DAS FUNÇÕES DE COMBATE PELA FUNÇÃO DE COMBATE C²	11
4. O EMPREGO DOS B Com GE NO ESTABELECIMENTO DA INFRAESTRUTURA DO SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE	13
5. UMA COMPARAÇÃO ENTRE A PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DOCTRINÁRIA DO EMPREGO DOS B COM GE E A DOCTRINA DE EMPREGO DOS B COM GE DE PAÍSES ESTRANGEIROS	16
6. METODOLOGIA	20
6.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO	20
6.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	21
6.3 AMOSTRA.....	22
6.4 PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA.....	22
6.5 INSTRUMENTOS	23
6.6 ANÁLISE DOS DADOS.....	23
7. RESULTADOS	23
8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	27
9. CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	32
ANEXO A	34
APÊNDICE A	38

1. INTRODUÇÃO

Conforme a Estratégia Nacional de Defesa (END) (2020), as atividades de defesa da soberania nacional, cada vez mais, exigem que as Forças possam operar em rede, dessa forma, cresce de importância o fluxo de informações entre os elementos da sociedade brasileira responsáveis por garantir essa soberania.

A END (2020), em relação à operação em rede, estabelece que:

Consiste em uma concepção que remete às Forças Armadas a necessidade de operarem no contexto da era da informação. Ela propicia condições para a interoperabilidade das Forças, contribuindo para a construção, a manutenção e a difusão da consciência situacional no espaço de batalha e o aprimoramento do ciclo de Comando e Controle (C²). Caracteriza-se pelo estabelecimento de um ambiente de compartilhamento da consciência situacional, de modo a contribuir para a obtenção da superioridade de informação e da iniciativa, mesmo que os meios empregados estejam dispersos geograficamente. (END, 2020, p. 78).

O ambiente operacional está cada vez mais interconectado e dinâmico, exigindo um eficaz e eficiente processo de condução das operações e decisão pelos comandantes nos diversos escalões.

Nas duas últimas décadas com o avanço tecnológico foram inseridos novos vetores no campo de batalha, como, por exemplo, o SARP (Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas) e os sensores, que exigem uma infraestrutura de comunicações robusta, segura e ágil capaz de atender com oportunidade os elementos participantes em um conflito.

O Exército Brasileiro (EB) alinhado com a END tem desenvolvido programas estratégicos com o objetivo de obter as Capacidades Militares Terrestres (CMT) necessárias ao emprego da Força Terrestre (F Ter), com a finalidade de cumprir o seu dever constitucional de garantia da soberania nacional, esse desenvolvimento caracteriza o processo de transformação do EB.

Destacam-se os seguintes programas estratégicos: SISFRON, DEFESA CIBERNÉTICA, OCOP, PROTEGER, GUARANI, DEFESA ANTIAÉREA e ASTROS. Esses programas necessitam, em diferentes proporções, de uma infraestrutura de comunicações eficaz e eficiente, que proporcione os meios necessários para a condução das operações e para o exercício da autoridade em todos os escalões de emprego.

Visando atender a essa necessidade o EB adquiriu, na última década, modernos sistemas de comunicações, que diminuíram o *gap* tecnológico da infraestrutura disponível para o Apoio de Comunicações (Ap Com). Essa

modernização possibilitou o desenvolvimento de novas capacidades de comunicações, que foram agregadas às capacidades existentes.

A evolução do combate na última década fez com que o EB realizasse atualizações doutrinárias desde o mais alto nível, de caráter conceitual, até aos níveis mais baixos, de emprego e ensino. Essas publicações tiveram como objetivo orientar o preparo e o emprego da tropa nesse novo ambiente operacional.

Essa base doutrinária, composta de manuais de 1º nível e 2º nível, influencia a atualização de manuais de 3º nível, como é o caso do manual de estudo no presente trabalho, vale ressaltar que essa classificação dos manuais é estabelecida no painel de manuais do COTER (Comando de Operações Terrestres). Nesse caso, se faz necessária a atualização e o alinhamento doutrinário referente ao emprego dos Batalhões de Comunicações e Guerra Eletrônica (B Com GE), mais especificamente em relação ao apoio dos B Com GE ao Sistema de Comando e Controle (SC²) do Grande Comando (G Cmdo) enquadrante.

1.1 PROBLEMA

A atual doutrina de emprego dos Batalhões de Comunicações no âmbito do EB necessita de uma revisão e atualização, tendo em vista que o manual vigente, C11-20, é datado de 2003?

1.1.1 Antecedentes do Problema

Ao analisar-se a doutrina de emprego dos B Com GE verifica-se um período de quase duas décadas desde a publicação do manual de referência vigente, que foi elaborado em 2003. Ao longo desse período, o EB realizou atualizações doutrinárias significativas na doutrina de referência para a elaboração da doutrina de emprego dos B COM GE, em relação ao seu apoio ao SC² do G Cmdo enquadrante. Nesse mesmo período, o EB adquiriu novos sistemas de comunicações, que modernizaram o Ap Com e estabeleceram novas capacidades.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Elaborar uma proposta de atualização doutrinária referente ao emprego dos B Com GE em apoio ao SC² do G Cmdo enquadrante.

1.2.2 Objetivos Específicos

Com a finalidade de delimitar e alcançar o estado final desejado no objetivo geral, foram elencados objetivos específicos que balizarão o trabalho de pesquisa para a consecução do objetivo final.

a) Descrever as necessidades de atualização da doutrina vigente de emprego dos B Com GE em relação à doutrina atual de C² da F Ter;

b) Identificar as necessidades de atualização da doutrina vigente de emprego dos B Com GE em relação à doutrina atual da F Ter, referente à missão dos B Com GE na integração das F Cmb proporcionada pela F Cmb C²;

c) Identificar as necessidades de atualização da doutrina vigente de emprego dos B Com GE tendo como base a doutrina atual da F Ter em relação à infraestrutura do SC²;

d) Comparar a proposta de atualização da doutrina vigente de emprego dos B Com GE com a doutrina de emprego dos B Com GE de exércitos de países com expressão mundial.

1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

a) Quais as necessidades de atualização à doutrina vigente de emprego dos B Com GE em relação à doutrina de C² atual da F Ter?

b) Quais as necessidades de atualização à doutrina vigente de emprego dos B Com GE em relação à doutrina atual da F Ter, referente à missão dos B Com GE na integração das F Cmb proporcionada pela F Cmb C²?

c) Quais as necessidades de atualização à doutrina vigente de emprego dos B Com GE tendo como base a doutrina atual da F Ter em relação à infraestrutura do SC²?

d) Quais as principais semelhanças e diferenças entre a proposta de atualização à doutrina vigente de emprego dos B Com GE e a doutrina de emprego dos B Com GE de exércitos de países com expressão mundial?

1.4 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho tem como objetivo principal elaborar uma proposta de atualização doutrinária referente ao emprego dos B Com GE em apoio ao SC² do G

Comdo enquadrante, tendo em vista que a atual doutrina possui aproximadamente vinte anos desde a sua última atualização.

Conforme o Catálogo de Capacidades do Exército 2015 – 2035 (2015), o EB passou a adotar a geração de forças por meio do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC), alinhado com a END e à Doutrina da maioria das Forças Armadas dos países ocidentais.

O presente trabalho de pesquisa torna-se relevante ao propor uma atualização doutrinária, que permitirá a obtenção de Capacidades Operativas (CO), através do aperfeiçoamento dos fatores determinantes para a geração de capacidades, DOAMEPI, doutrina, organização e processos, adestramento, material, educação, pessoal e infraestrutura.

A pesquisa está alinhada, ainda, com o Plano Estratégico do Exército (PEEx) 2020/ 2023 (2020), que estabelece a Atividade Imposta 7.3.1.1 - Aperfeiçoar e reestruturar o Apoio de Comunicações à Força Terrestre, da Ação Estratégica 7.3.1 - Aperfeiçoar o Sistema de Comunicações do Exército (SICOMEx), da Estratégia 7.3 – Aperfeiçoamento da Infraestrutura do Sistema de Comando e Controle do Exército, do OEE 07 – Aprimorar a Gestão Estratégica da Informação. Dessa forma, a pesquisa reveste-se de importância ao contribuir para a consecução de objetivo estratégico do PEEx.

O objeto de estudo dessa pesquisa está alinhado ainda à Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre, do Comando de Operações Terrestres (COTER), que tem como finalidade:

Definir, em caráter experimental, a estrutura organizacional e o funcionamento do Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (SC² F Ter), desde o tempo de paz, nos níveis operacional e tático, visando a normatizar as estruturas e os processos de C² no âmbito da F Ter, à luz da doutrina vigente. (Nota Doutrinária Nr 04/2021, 2021, p. 1).

Espera-se que o produto final do presente trabalho possa ser empregado como subsídio para a elaboração de um manual atualizado referente ao emprego dos B Com GE, com isso permitirá a revogação do atual manual C 11-20 - Batalhão de Comunicações.

2. O EMPREGO DOS B COM GE E A DOCTRINA DE COMANDO E CONTROLE (C²)

O manual EB20-MC-10.205 - Comando e Controle define o conceito de C² como:

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. (EB20-MC-10.205, 2015, p. 1-2).

Esse mesmo manual define as componentes do C²: a autoridade, o processo decisório e a estrutura. Nesse contexto cabe aos B Com GE a responsabilidade pela componente estrutura, que se caracteriza pelo Ap Com necessário ao comandante do G Cmdo apoiado, para a emissão de suas ordens e o acompanhamento da evolução dos acontecimentos na operação a partir da emissão das ordens.

O manual EB20-MC-10.205 - Comando e Controle define o conceito de SC² como:

O conjunto de instalações, equipamentos, sistemas de informação, comunicações, doutrina, procedimentos e pessoal essenciais para o comandante planejar, dirigir e controlar as ações de sua organização para que se atinja uma determinada finalidade. (EB20-MC-10.205 , 2015, p.1-3).

Conforme a Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (2021) pode-se afirmar que a infraestrutura do SC² está alicerçada nos meios de comunicações instalados para interligar as diversas organizações militares (OM), e, ainda, nos materiais de emprego militar colocados à disposição da F Ter para cumprir sua missão constitucional. Essa infraestrutura engloba os meios do Sistema de Telemática do Exército (SisTEEx), do Sistema de Comunicações Críticas (S Com Ctc) e do Sistema de Comunicações Táticas (SISTAC).

Cada um desses sistemas possui sua especificidade e são empregados em grande parte pela F Ter de forma integrada, tendo em vista a complexidade do Ap Com ao SC².

Conforme o manual EB70-MC-10.241 - As Comunicações na Força Terrestre (2018), ao B Com GE é atribuída a responsabilidade pelo o Ap Com à Divisão de Exército, caracterizado pela estruturação das comunicações amplas e flexíveis, que possibilitam a instalação, exploração, manutenção e proteção da estrutura de C² na Área de Operações (A Op), valendo-se dos seus meios (pessoal e material) para ampliar e defender sistemas e redes de informação, garantindo o complexo fluxo das ordens e dos relatórios.

No entanto, verifica-se que o C 11-20 é mais abrangente que o EB70-MC-10.241 e está alinhado à Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (2021), uma vez que ambos, C 11-20 e Nota Doutrinária Nr 04/2021, estabelecem que apoio de comunicações dos B Com GE é estabelecido em proveito de um Grande Comando Operativo.

Ao analisar o conteúdo do manual C 11-20 – Batalhão de Comunicações referente ao C², na introdução do capítulo 2 do manual C 11-20 verifica-se o uso do termo, sistema operacional, no entanto, o manual EB20-MC-10.102 - Doutrina Militar Terrestre estabeleceu o termo Função de Combate (F Cmb) como a nova terminologia para os antigos sistemas operacionais.

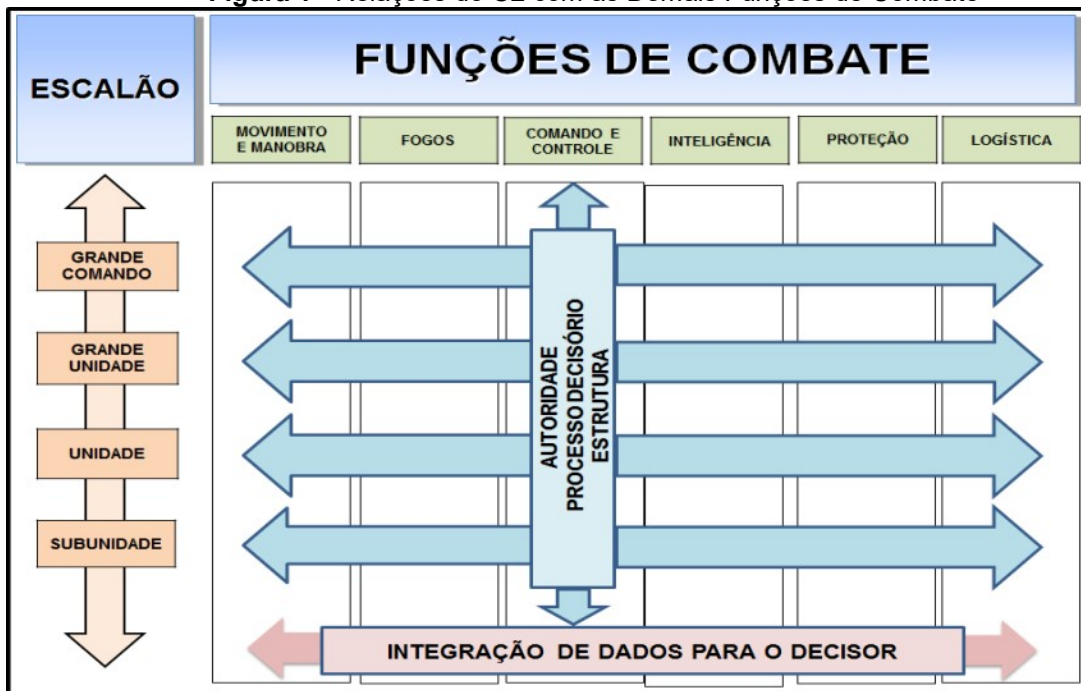
Ainda na parte inicial do capítulo 2 do manual C 11-20 verifica-se uma abordagem desatualizada em relação aos componentes do C², ao estabelecer apenas duas componentes: comando e, processos e tecnologias. O manual EB20-MC-10.205 – C² propôs uma nova composição: a autoridade, o processo decisório e a estrutura.

Sendo necessária, dessa forma, a atualização dessa composição e das definições de cada componente, que também são apresentadas de forma desatualizadas.

3. O EMPREGO DOS B COM GE NA INTEGRAÇÃO DAS FUNÇÕES DE COMBATE PELA FUNÇÃO DE COMBATE C²

Conforme o manual EB20-MC-10.205 - Comando e Controle (2015) pode-se afirmar que a F Cmb C² integra as demais funções de combate, aliada à liderança do comandante e a utilização das informações, compondo, dessa forma, os elementos de poder de combate terrestre. A integração entre as F Cmb é essencial para a condução das atividades operativas segundo o planejamento inicial, permitindo alcançar o estado final desejado com eficácia e eficiência.

Figura 1 - Relações do C2 com as Demais Funções de Combate



Fonte: manual EB20-MC-10.205 - Comando e Controle.

Conforme a Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (2021), o SC² F Ter é responsável por integrar as F Cmb nos níveis operacional e tático, essa nota ressalta, ainda, que a interoperabilidade do SC² F Ter com o Sistema Militar de Comando e Controle (SISMC²), com os sistemas de C² das demais Forças Singulares (FS) e com os comandos operacionais, quando ativados, materializa-se pela capacidade efetiva de interoperabilidade entre sistemas, unidades ou forças, assim como pelo emprego desses serviços ou informações.

Segundo a Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre, sobre o SC² F Ter pode-se afirmar que:

Poderá ligar-se, ainda, a outros órgãos militares ou civis, de acordo com os interesses e necessidades do Exército. Utiliza-se de estruturas operacionais, apoiadas em uma infraestrutura de comunicações e informática, desdobradas nos níveis estratégico, operacional e tático. Essas estruturas podem ser permanentes ou temporárias e, quando ativadas, deverão funcionar continuamente, formando uma rede de C², de modo a permitir o fluxo das ordens dos níveis superiores aos subordinados. (Nota Doutrinária Nr 04/2021, 2021, p. 3).

O manual C 11-20 – Batalhão de Comunicações (2003), em seu capítulo 2 – Comando e Controle, apresenta o Ap Com dos B Com GE aos antigos sistemas operacionais, através das ligações necessárias à estruturação desses sistemas. Esse Ap Com permite, ainda, a integração entre os sistemas operacionais, que atualmente, como visto no item 2.1, denominam-se F Cmb.

Esse manual apresenta o Ap Com dos B Com GE à infraestrutura de comunicações e à integração dos antigos sistemas operacionais: Manobra; Apoio de Fogo; Inteligência; Mobilidade, Contramobilidade e Proteção; Logístico; Defesa Antiaérea e Comando e Controle.

No entanto, faz-se necessária uma atualização doutrinária, para o Ap Com dos B Com GE à infraestrutura de comunicações e à integração das F Cmb: Comando e Controle; Movimento e Manobra; Inteligência; Fogos; Logística e Proteção.

4. O EMPREGO DOS B COM GE NO ESTABELECIMENTO DA INFRAESTRUTURA DO SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE

Conforme a Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre pode-se afirmar que o SC² Ex:

Compreende o conjunto de doutrina, organizações, adestramento, material, educação, pessoal e infraestrutura (DOAMEPI) essenciais para o EB planejar, dirigir e controlar suas ações, a despeito da ocorrência de ações hostis. O SC² Ex possui como vertentes o Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército (SEC² Ex) e o Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (SC² F Ter). O SEC² Ex tem por finalidade apoiar a obtenção da consciência situacional, contribuindo para o processo de tomada de decisão do EB no nível estratégico. O SC² F Ter tem por finalidade a obtenção da consciência situacional e o suporte à tomada de decisão nas atividades de preparo e de emprego da F Ter. (Nota Doutrinária Nr 04/2021, 2021, p. 3).

Conforme a Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (2021), entre os principais tipos de enlaces utilizados no SC² F Ter, destacam-se os seguintes:

Tipo de Enlace	Característica
Rádio em HF	Usado, prioritariamente, para comunicações por voz e com baixa capacidade para transmissão de dados, permitindo apenas transmissão de pequenas mensagens de texto e de geolocalização.
Rádio em VHF	Utilizado para comunicações por voz e oferece boas condições para transmissão de dados permitindo transmissão de mensagens de texto, geolocalização e de imagens.
Rádio em UHF	Utilizado para comunicações por voz e oferece ótimas condições para transmissão de dados permitindo transmissão de mensagens de texto, voz sobre IP (VoIP), geolocalização, imagens e de vídeos.
Rádio em micro-ondas	Utilizado para transmissão de alto fluxo de dados, possibilita transmissão de mensagens de texto, voz sobre IP (VoIP), geolocalização, imagens e de vídeos.
Rádio multibanda	Estabelecido por meio de equipamentos rádio que operam em diferentes faixas de frequência.

Tipo de Enlace	Característica
Rádio satelital	Oferece boas condições para transmissão de dados para longas distâncias. Possibilita transmissão de mensagens de texto, voz sobre IP (VoIP), geolocalização, imagens e de vídeos.
Físico	Estabelecido por materiais que confinam a propagação do sinal transmitido, permitindo o fluxo da informação com elevado grau de segurança entre usuários. Seu uso, nas brigadas e superiores, está restrito às ligações dos órgãos existentes no PC. Nas U e inferiores pode ser estabelecido um sistema que possibilite interligar os diversos elementos e órgãos de apoio.
Mensageiro	Enlace estabelecido por um agente militar ou civil, preferencialmente treinado para conduzir a mensagem ou material, a pé ou utilizando qualquer meio de transporte disponível para locomoção.
Visuais e acústicos	São suplementares ao SISTAC. O seu emprego poderá ser estabelecido por meio das instruções para exploração das comunicações e eletrônica (IEComElt) de cada escalão, a fim de se evitar confusões na transmissão e interpretação.

QUADRO 1 – Descrição dos Principais Tipos de Enlace

Fonte: O autor. Adaptado de Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre, 2021

Conforme apresentado no item 2.1 a infraestrutura do SC² F Ter engloba os meios do SisTEX, do S Com Ctc e do SISTAC. Cada um desses sistemas emprega uma estrutura de enlaces de comunicações específica.

Conforme a Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (2021), pode-se afirmar que o Batalhão de Comunicações e Guerra Eletrônica (B Com GE) é a unidade de comunicações responsável por estabelecer o Ap Com ao G Cmdo enquadrante, caracterizado pela instalação, exploração, manutenção e proteção dos sistemas de comunicações, de guerra eletrônica e de tecnologia da informação.

Os B Com GE empregam seus meios, equipamentos de comunicações e pessoal, para estabelecer os enlaces sob sua responsabilidade empregando tipos de enlaces descritos no QUADRO 1. Esses enlaces estabelecidos pelos B Com GE podem ser enquadrados nos três sistemas que compõem o SC² F Ter: Sistema de Telmática do Exército (SisTEX), Sistema Tático de Comunicações (SISTAC) e Sistema de Comunicações Críticas (S Com Ctc).

O SisTEX permite que os B Com GE possam estabelecer enlaces físicos através da malha de comunicações de dados proporcionada pela sua infraestrutura de Tecnologia da Informação (TI), que possui abrangência nacional. Nas operações esses enlaces permitem que o G Cmdo apoiado pelos B Com GE possam se ligar ao seu escalão superior e aos elementos subordinados.

A Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre estabelece em relação ao SisTEx que:

É formado por um conjunto de meios de comunicações e canais privativos utilizados pelo EB desde o tempo de paz para interligar todas as OM do EB, bem como integrar com as demais Forças Singulares (FS) e outros órgãos da administração pública. Esse sistema de comunicações estabelece ainda a rede de dados corporativa do EB (EBNet) e a rede integrada de telecomunicações do EB (RITEx). (Nota Doutrinária Nr 04/2021, 2021, p. 8).

O SisTEx tem um papel fundamental de apoio ao SC² F Ter na medida em que permite a interligação de dados remota entre os sites e os sites gerenciadores do S Com Ctc. E permite, ainda, apoio ao SISTAC na integração do Centro de Comando e Controle da Força Terrestre (CC² F Ter) com escalões subordinados, em operações de guerra e não-guerra, desdobrados na A Op.

Devido à grande capilaridade do Exército Brasileiro representada pelas Organizações Militares (OM) espalhadas por todo o território nacional, o SisTEx proporciona apoio às Operações Militares, que podem utilizar a EBNET dessas OM, que atuam nesse caso como ponto de presença da rede de dados EBNet. Cabe aos B Com GE nesse caso o recebimento da conectividade desses pontos de presença pelo SisTEx e a sua distribuição na área de operações, que caracteriza o desdobramento do SISTAC.

Em relação ao SISTAC a Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre estabelece que:

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 C² do escalão considerado. O SISTAC é subdividido em Sistema de Comunicações de Área (SCA) e Sistema de Comunicações de Comando (SCC). (Nota Doutrinária Nr 04/2021, 2021, p. 9).

O SISTAC engloba a maior parte do emprego dos meios dos B Com GE. Um de seus componentes, o SCA permite aos B Com GE apoiar a manobra do G Cmdo enquadrante através do estabelecimento de uma malha nodal na Área de Operações (A Op), que proporciona uma elevada capacidade de transmissão de dados aos elementos apoiados. Esse sistema é composto basicamente por Centros Nodais (CN) e Nós de Acesso (NA), ambos são desdobrados no terreno sob a coordenação e controle dos B Com GE, com a finalidade de ligar o G Cmdo enquadrante aos seus elementos subordinados, ao escalão superior e, ainda, aos elementos vizinhos se for o caso.

Por sua vez, o SCC complementa o Ap Com na A Op do G Cmdo ao empregar equipamentos rádio e pessoal, que permitem às tropas subordinadas ao G Cmdo o estabelecimento dos enlaces com os seus elementos subordinados. Nesse caso, a coordenação e o controle desse Ap Com são da tropa de comunicações orgânica desses elementos subordinados ao G Cmdo, cabendo aos B Com GE o assessoramento técnico quanto ao emprego dos meios de comunicações.

O S Com Ctc estabelece o apoio de comunicações ao G Cmdo através de uma infraestrutura de comunicações dedicada, principalmente, para emprego em situações de não-guerra e em grandes áreas urbanas. Esse sistema possui uma concepção celular, uma vez que é formado por sites, que funcionam como Estações Rádio Base (ERB) e por equipamentos móveis que acessam a rede estabelecida pelos sites. Esse sistema é composto ainda por estrutura gerenciadora, que otimiza o uso do espectro eletromagnético ao empregar a técnica de alocação dinâmica de frequências, aumentando a disponibilidade do Ap Com em situações com grande demanda de ligações. Esse sistema agrega uma grande flexibilidade ao Ap Com, na medida em que pode empregar meios móveis com elevada capacidade de comunicações (sites móveis e táticos), para cobrir zonas de silêncio da estrutura desse sistema.

O manual C 11-20 – Batalhão de Comunicações (2003), apresenta, no capítulo C², os sistemas de enlace e os meios de comunicações empregados no Ap Com dos B COM GE à infraestrutura de comunicações e à integração dos antigos sistemas operacionais, atuais F Cmb.

5. UMA COMPARAÇÃO ENTRE A PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DOCTRINÁRIA DO EMPREGO DOS B COM GE E A DOCTRINA DE EMPREGO DOS B COM GE DE PAÍSES ESTRANGEIROS

A partir da comparação entre a doutrina referente ao C² do EB e a do Exército dos Estados Unidos verificam-se semelhanças, no entanto, nesse último verifica-se uma maior complexidade de estruturas desdobradas no teatro de operações e dos seus respectivos apoios de comunicações.

Conforme a *DoD Command, Control, And Communications (C3) Modernization Strategy* do Exército dos Estados Unidos (2020), novas tecnologias, como as redes móveis 5G, computação baseada em nuvem, inteligência artificial e o uso ágil do espectro cognitivo acelerarão as mudanças, reformulando a forma como as futuras

forças militares operam. Para manter a vantagem estratégica face as ameaças atuais e futuras, o Departamento de Defesa (DoD) deve se modernizar continuamente.

Ambos consideram o C² um elemento essencial à condução das operações no combate moderno, que, cada vez mais, exige uma estrutura de comunicações robusta, segura, ágil e com elevada mobilidade, que proporcione aos comandantes, nos diversos escalões de combate, as condições necessárias para emissão de suas ordens e acompanhamento oportuno do campo de batalha.

Dessa forma, observa-se um alinhamento doutrinário entre a estratégia americana e estratégia brasileira ao considerar o conceito de guerra centrada em redes, e concluírem sobre a necessidade de acompanhamento tecnológico por parte da doutrina de emprego de seus exércitos.

O manual do Exército dos Estados Unidos *FM 6-02 - Signal Support for Operations* estabelece que:

O Ap Com é variável e pode adaptar sua rede, para continuar apoiando e permitindo a integração de todas as funções de combate após as mudanças no ambiente operacional e na missão. (FM 6-02, 2019, p. 1-21, tradução nossa).

Verifica-se o alinhamento entre a doutrina do EB e a do Exército dos Estados Unidos em relação ao papel do Ap Com na integração das F Cmb. “As tarefas da Função de Combate Comando e Controle concentram-se na integração das atividades dos outros elementos do poder de combate para cumprir missões” (ADP 6-0, 2019, p. 1-20).

No entanto, a grande quantidade de estruturas diferentes desdobradas, no teatro de operações, pelo Exército Americano e os seus respectivos apoios de comunicações apresentam uma elevada complexidade comparando-se às estruturas apoiadas pelos B Com GE do Exército Brasileiro. A tropa de comunicações que mais se assemelha ao B Com GE trata-se do Batalhão de Comunicações Expedicionário, que é representado pelo acrônimo em inglês ESB, que presta Ap Com a uma maior variedade de escalões e de forma diferente ao B Com GE.

O ESB é um elemento subordinado da Brigada de Comunicações de Teatro de Operações, essa é representada pelo acrônimo em inglês TTSB. Conforme o manual do Exército dos Estados Unidos *FM 6-02.45 – Techniques for Tactical Signal Support to theater Operations* (2019), a TTSB e suas unidades subordinadas fornecem suporte de comunicações para atender aos requisitos operacionais de

comunicações. A TTSB fornece módulos de suporte de comunicações de acordo com as variáveis da missão em apoio, especificações de comunicações e a rede de dados necessária identificados durante o processo de solicitação de apoio. Um TTSB é estruturado para que o comandante possa organizar tarefas para projetar módulos de apoio de pessoal, logística e comunicações para atender a uma tarefa ou missão única. A TTSB consiste em até 04 (quatro) Batalhões de Comunicações táticos: ESB e ESB-E, sendo esse último o acrônimo em inglês para a modernização dos ESB.

Conforme o manual do Exército dos Estados Unidos *FM 6-02.45 – Techniques for Tactical Signal Support to Theater Operations* (2019), o ESB-E tem muito mais flexibilidade do que um ESB devido à sua estrutura de força composta por 04 (quatro) equipes de soldados que podem ser dimensionadas para suportar um pequeno posto de comando de 10 (dez) usuários ou menos com uma equipe ou, ainda, fundindo-se para apoiar um grande posto de comando combinando as suas 04 (quatro) equipes.

Conforme WALKER (2021) verifica-se a iniciativa do Exército dos Estados Unidos em modernizar as capacidades do Ap Com do ESB que está em fase de conversão para os ESB-E. Esta modernização baseia-se em uma plataforma que permite o aumento da mobilidade, diminuição de peso das estruturas, aumento da escalabilidade e a diminuição do pessoal empregado nas equipes de operação durante o Ap Com.

Essa elevada mobilidade se dá pelo uso de equipamentos satelitais de médio e grande porte; uso de equipamentos rádio para comunicação em linha-de-visada de fácil instalação e o uso de estruturas modulares, que permitem adequar o Ap Com conforme a necessidade.

Enquanto o Ap Com orgânico do B Com GE é voltado, normalmente, ao Grande Comando Operativo enquadrante e aos elementos subordinados desse Gd Cmdo Op, o ESB presta Ap Com a uma gama variável de elementos existentes no teatro de operações.

Conforme o manual do Exército dos Estados Unidos *FM 6-02 - Signal Support for Operations* (2019), podemos verificar elementos que possuem apoio orgânico de comunicações suficientes para cumprir a maior parte de suas operações. No entanto, na medida em que o apoio orgânico de comunicações desses elementos é

insuficiente, pode ser empregado o Batalhão de Comunicações Expedicionário (ESB).

Escalão/ Elementos com Ap Orgânico de Com	Elemento orgânico que presta Ap Com
Corpo de Exército	Companhia de Comunicações, Inteligência e Logística de Corpo de Exército
Divisão	Companhia de Comunicações, Inteligência e Logística de Divisão
Brigada Equipe de Combate	Companhia de Comunicações de Brigada Equipe de Combate
Elementos de Aviação de Combate, Artilharia de Campanha, Manobra e Logística, valor GU	Companhia de Comunicações de Brigada
Brigada de Assistência à Força de Segurança	Companhia de Comunicações de Brigada

QUADRO 2 – Elementos com Ap Com orgânico que recebem Ap Com dos ESB

Fonte: Adaptado de FM 6-02, 2019.

Nesse mesmo manual do Exército dos Estados Unidos, *FM 6-02 - Signal Support for Operations* (2019), podemos verificar os elementos que não possuem apoio orgânico de comunicações, sendo o ESB a tropa apta a prestar o Ap Com, conforme podemos observar no Quadro 3.

Escalão/ Elementos sem Ap Orgânico de Com	Elemento que presta Ap Com
Teatro de Operações	Batalhão de Comunicações Expedicionário
Brigadas de Apoio Funcional	
Força Tarefa Combinada	

QUADRO 3 – Elementos sem Ap Com orgânico que recebem Ap Com dos ESB

Fonte: Adaptado de FM 6-02, 2019

Conforme o manual do Exército dos Estados Unidos *FM 6-02 - Signal Support for Operations* (2019) verifica-se que o ESB apresenta em sua constituição 02 (duas) Companhias de Comunicações Expedicionárias e 01 (uma) Companhia de Comunicações de Área. Essas companhias possuem as seguintes capacidades para o Ap Com, conforme o Quadro 4:

Companhia de Comunicações Expedicionária	Companhia de Comunicações de Área
Comunicações satelitais seguras em banda larga	Apoio de Comunicações à Posto de Comando de grande porte no estabelecimento de serviços
Rede de dados troposférica com enlace sem visada	Rede de dados de alta capacidade com enlaces em visada direta
Rede de dados de alta capacidade com enlaces em visada direta	Apoio de Comunicações à Posto de Comando de pequeno porte no estabelecimento de serviços
Serviços de telefonia	Rede de dados troposférica com enlace sem visada para apoio aos postos de comando
Instalação e manutenção de circuitos físicos (fio, cabos e fibra ótica)	Comunicações satelitais seguras em banda larga
Manutenção em campanha de equipamentos de comunicações orgânicos, geradores e automotivos	Manutenção em campanha de equipamentos de comunicações orgânicos com limitações de suprimentos

QUADRO 4 - Capacidades das companhias que constituem um ESB

Fonte: Adaptado de FM 6-02, 2019

Conforme o manual do Exército dos Estados Unidos *FM 6-02 - Signal Support for Operations* (2019), as Companhias de Comunicações Expedicionária e a Companhia de Comunicações de Área fornecem pessoal e ativos de comunicação necessários para estabelecer a conectividade necessária para as unidades apoiadas que requerem serviços. As Companhias de Comunicações fornecem suporte de comunicação para postos de comando de pequeno e médio porte localizados em batalhões e brigadas.

A Companhia de Comunicações de Área fornece recursos de comutação de dados mais substanciais e recursos de transmissão mais robustos para suportar clusters de base e grandes postos de comando, com suporte de comunicações limitado para pequenos postos de comando.

6. METODOLOGIA

6.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO

A pesquisa tem com objeto formal a atualização da doutrina de emprego dos B Com GE em apoio ao Sistema de Comando e Controle (SC²) do Grande Comando (G Cmdo) enquadrante.

Em relação à questão de estudo: quais as necessidades de atualização à doutrina vigente de emprego dos B Com GE em relação à doutrina de C² atual da F Ter busca-se descrever o que está doutrinariamente ultrapassado referente ao C², a partir da comparação entre os conceitos existentes no C 11-20 e os conceitos atualizados publicados em manuais e documentos oficiais recentes.

Em relação à questão de estudo: quais as necessidades de atualização à doutrina vigente de emprego dos B Com GE em relação à doutrina atual da F Ter, referente à missão dos B Com GE na integração das F Cmb proporcionada pela F Cmb C², busca-se identificar o que está doutrinariamente ultrapassado referente à integração entre as F Cmb proporcionada pela F Cmb C², a partir da comparação entre os conceitos existentes no C 11-20 e os conceitos atualizados publicados em manuais e documentos oficiais recentes.

Em relação à questão de estudo: quais as necessidades de atualização à doutrina vigente de emprego dos B Com GE tendo como base a doutrina atual da F Ter em relação à infraestrutura do SC² busca-se identificar o que está doutrinariamente ultrapassado referente ao apoio dos B Com GE à infraestrutura do SC² do G Cmdo enquadrante, a partir da comparação entre os conceitos existentes no C 11-20 e os conceitos atualizados publicados em manuais e documentos oficiais recentes.

Em relação à questão de estudo: quais as principais semelhanças e diferenças entre a proposta de atualização à doutrina vigente de emprego dos B Com GE e a doutrina de emprego dos B Com GE de exércitos de países com expressão mundial, busca-se comparar a doutrina de emprego dos B Com GE tendo como referência a doutrina de exércitos de países que possuem expressão mundial.

6.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Definiu-se a natureza da pesquisa como aplicada, pois se busca a solução de um problema real, a atualização doutrinária de referência para o preparo e emprego dos B Com GE (GIL, 2002, p. 17 apud NEVES e DOMINGUES, 2007, p. 17).

Em relação à forma de abordagem será realizada uma pesquisa de modalidade qualitativa, uma vez que emprega uma metodologia que faz uso de relações, processos e fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (MINAYO, 2004, p. 22 apud NEVES e DOMINGUES, 2007, p. 18).

Quanto ao objetivo geral será empregada uma pesquisa de modalidade exploratória. Será empregado o método indutivo para analisar as questões de estudo e responder o problema.

6.3 AMOSTRA

Considerando a natureza do tema, é necessário que o universo selecionado para amostragem seja composto principalmente de manuais do EB vigentes referentes à Doutrina Militar Terrestre (DMT), à concepção doutrinária de emprego da F Ter, à concepção doutrinária de C², à concepção doutrinária de emprego das comunicações e ainda, mais representativo, a doutrina de emprego dos B Com GE, especificamente, em seu apoio ao SC² do G Cmdo enquadrante.

A pesquisa será estruturada conforme os assuntos atinentes ao emprego dos B Com GE, em apoio ao Sistema de Comando e Controle (SC²), apresentados no Cap. 2 do manual C 11-20 - Batalhão de Comunicações e na Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre. A partir desse referencial, foi realizada uma pesquisa exploratória inicial em fontes doutrinárias nacionais e estrangeiras, com a finalidade de buscar inconsistências doutrinárias e oportunidades de melhoria no manual de referência, C 11-20.

Será utilizada também a concepção doutrinária de emprego dos B Com GE de exércitos de países com expressão mundial.

6.4 PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA

Foi realizada realizada uma pesquisa bibliográfica no portal da Biblioteca Digital do Exército (BDEX) para a obtenção dos manuais referentes ao escopo da presente pesquisa. Foi utilizado ainda repositórios de manuais do exército americano existentes na internet.

Buscou-se utilizar como fonte de consulta os manuais e documentação em vigência, tendo em vista o caráter de atualização da presente pesquisa.

Buscou-se utilizar fontes de dados abertas existentes na internet com a finalidade de facilitar o acesso a uma maior quantidade de dados. A crítica dos dados ocorreu na forma de comparação entre a doutrina atualizada, existente nos manuais mais recentes, e a doutrina que pretendeu-se atualizar existente no manual do Batalhão de Comunicações.

6.5 INSTRUMENTOS

Foi empregado o instrumento ficha de coleta de dados, devido ao caráter exploratório da pesquisa.

6.6 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos a partir da leitura das fontes de pesquisa doutrinárias nacionais e estrangeiras foram comparados e analisados quanto a sua relevância, com a finalidade de estabelecer um embasamento teórico sólido para o produto da presente pesquisa.

7. RESULTADOS

O presente capítulo tem como objetivo apresentar os resultados da revisão bibliográfica a partir das questões de estudos estabelecidas na pesquisa. Os resultados compõem a proposta de minuta referente ao Sistema de Comando e Controle do manual Batalhão de Comunicações e Guerra Eletrônica.

7.1 O EMPREGO DOS B COM GE E A DOCTRINA DE COMANDO E CONTROLE (C²)

7.1.1 Função de Combate Comando e Controle

A Função de Combate Comando e Controle (C²) é o conjunto de atividades, tarefas e sistemas inter-relacionados que permitem aos comandantes o exercício da autoridade e a direção das ações. A função mescla a arte do comando com a ciência do controle. Todas as demais funções de combate são integradas por meio de atividades da Função de Combate C². (EB20-MC-10.205, 2015, p. 3-1). A Função de Combate C² é composta por três componentes: autoridade, processo decisório e a estrutura.

A componente autoridade, legitimamente investida, da qual emanam as decisões que materializam o exercício do comando e para a qual fluem as informações necessárias ao exercício do controle.

O processo decisório, baseado no arcabouço doutrinário, que permite a formulação de ordens e estabelece o fluxo de informações necessário ao seu cumprimento.

A estrutura, que inclui pessoal, instalações, equipamentos e tecnologias necessários ao exercício da atividade de comando e controle.

7.2 O EMPREGO DOS B COM GE NA INTEGRAÇÃO DAS FUNÇÕES DE COMBATE PELA FUNÇÃO DE COMABTE C²

Cabe aos B Com GE a responsabilidade pelo componente estrutura, que se caracteriza pelo Ap Com necessário ao comandante do G Cmdo apoiado, para a emissão de suas ordens e o acompanhamento da evolução dos acontecimentos na operação a partir da emissão das ordens.

Essa responsabilidade exige que o apoio do B Com GE se faça presente em todas as Funções de Combate, garantindo assim, a amplitude de atuação do comando nas demais Funções de Combate.

O apoio do B Com GE se traduz no atendimento das ligações necessárias para a estruturação das diversas Funções de Combate.

Cada Função de Combate apresenta uma necessidade básica para o seu funcionamento, de modo que permita a troca de dados entre os seus integrantes. Dessa forma, o B Com GE estrutura os seus meios para atender às necessidades das funções de combate.

7.2.1 Função de Combate Movimento e Manobra

A Função de Combate movimento e manobra consiste na atuação dos elementos de combate e apoio ao combate de modo a permitir a tomada de dispositivo no campo de batalha de maneira vantajosa em relação ao inimigo, criando assim, condições para a conquista dos objetivos.

O B Com GE deve integrar todos os meios de comunicações que permitam o pleno funcionamento desta Função de Combate. Normalmente, participam os elementos envolvidos nas ações de combate e de apoio ao combate com interferência direta sobre a manobra, como as brigadas (Bda) integrantes do G Cmdo, a Artilharia (Art) e a Engenharia (Eng) orgânicas do escalão considerado, os elementos de combate e apoio ao combate do G Cmdo. Em função do planejamento, os elementos orgânicos das GU/G Cmdo subordinados poderão estar também integrados.

7.2.2 Função de Combate Fogos

Para o seu pleno funcionamento, esta Função de Combate reúne os meios de comunicações que permitam a sincronização do fogo orgânico, aéreo e naval com a manobra idealizada. O B Com GE, com os seus meios, integra, no nível G

Cmdo, elementos do PC da DE (ECAAF, EAvEx, EDAAe, EAAT e Elm FN), o CCAF das Bda subordinadas, Central de Tiro dos GAC da Art G Cmdo e dos grupos orgânicos das brigadas subordinadas, PC da Art G Cmdo, elementos vizinhos e outros julgados necessários ao funcionamento da Função de Combate.

7.2.3 Função de Combate Inteligência

Esta Função de Combate permite a organização dos esforços para a coleta, análise e difusão de informações, possibilitando a integração das diversas fontes (sinais, imagens e humanas).

A Função de Combate Inteligência exige que haja uma grande interação entre o sistema do escalão subordinado, considerado e superior para troca e acesso de informações implicando assim, que os meios de Com estejam constantemente integrados com os dos elementos vizinhos, subordinados e do escalão superior.

O B Com GE, com os seus meios, integra, no nível G Cmdo, os E2 e as segundas seções dos elementos diretamente subordinados e outros julgados necessários ao funcionamento do sistema.

7.2.4 Função de Combate Proteção

Esta função de combate integra os elementos do G Cmdo envolvidos nas ações que preservam a liberdade de manobra de nossas forças, impedem ou dificultam a mobilidade do inimigo e procuram proteger nossas tropas dos efeitos dos sistemas de armas inimigas e fenômenos naturais.

O B Com GE, com os seus meios, integra, no G Cmdo, o PC, os elementos da Eng, e outros necessários ao funcionamento do sistema. Além de proporcionar a proteção cibernética dos sistemas de comando e controle.

7.2.5 Função de Combate Logística

A Função de Combate logística permite a integração dos elementos diretamente envolvidos nas atividades logísticas em campanha, garantindo assim a estrutura física para o trâmite das informações necessárias ao desenvolvimento do apoio às unidades envolvidas na manobra.

Os B Com GE, com os seus meios, integram, no nível G Cmdo, o E1 e E4, os Grupamentos Logísticos (Gpt Log), as unidades da base divisionária, incluindo a Art e a Eng do escalão considerado com as suas respectivas unidades subordinadas.

7.2.6 Função de Combate Comando e Controle

O Cmt e seu estado-maior (EM), em função da necessidade e do planejamento realizado, estarão interligados aos demais Cmt subordinados de modo a garantir o pleno desenvolvimento das funções de comando e controle, cabendo ao B Com GE, no nível do G Cmdo, o estabelecimento destas ligações.

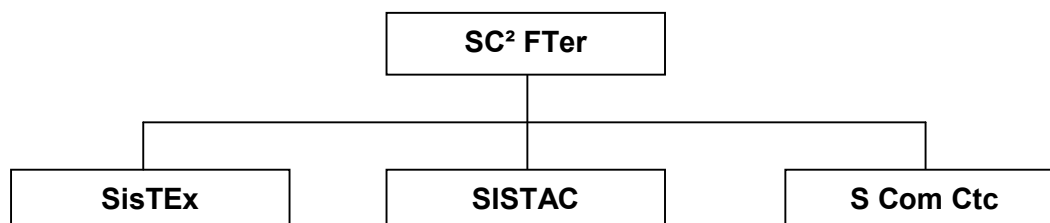
7.3 O EMPREGO DOS B COM GE NO ESTABELECIMENTO DA INFRAESTRUTURA DE COMANDO E CONTROLE

7.3.1 Sistema de Comando e Controle

É o conjunto de instalações, equipamentos, sistemas de informação, comunicações, doutrina, procedimentos e pessoal essenciais para o comandante planejar, dirigir e controlar as ações de sua organização para que se atinja uma determinada finalidade. (EB20-MC-10.205 , 2015, p.1-3).

7.3.1.1 Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre

O SC² F Ter tem por finalidade a obtenção da consciência situacional e o suporte à tomada de decisão nas atividades de preparo e de emprego da F Ter.



ORGANOGRAMA 1 – Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre
Fonte: o Autor.

Para cumprir a missão de integração das diversas funções de combate, os B Com GE utilizam-se dos seguintes tipos de enlace, conforme a Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (2021).

Rádio Satelital: enlace estabelecido entre equipamentos que utilizam um satélite artificial para repetição do sinal. Opera na faixa de frequência de micro-ondas e oferece boas condições para transmissão de dados para longas distâncias. Possibilita transmissão de mensagens de texto, voz sobre IP (VoIP), geolocalização, imagens e de vídeos.

Rádio em Micro-Ondas: enlace estabelecido por meio de equipamentos rádio com alta capacidade de transmissão de voz e dados. Esses equipamentos operam na faixa de frequência acima de 1 GHz. Esse enlace é utilizado para transmissão de alto fluxo de dados, possibilita transmissão de mensagens de texto, voz sobre IP (VoIP), geolocalização, imagens e de vídeos.

Rádio em HF: enlace estabelecido por meio de equipamentos rádio

que operam na faixa de frequência de HF, ou seja, entre 3 a 30 MHz. Esse enlace é prioritariamente usado para comunicações por voz e com baixa capacidade para transmissão de dados, permitindo apenas transmissão de pequenas mensagens de texto e de geolocalização.

Rádio em VHF: enlace estabelecido por meio de equipamentos rádio que operam na faixa de frequência de VHF (30 a 300 MHz). Esse enlace é utilizado para comunicações por voz e oferece boas condições para transmissão de dados permitindo transmissão de mensagens de texto, geolocalização e de imagens.

Rádio em UHF: enlace estabelecido por meio de equipamentos rádio que operam na faixa de frequência de UHF (300 MHz a 3 GHz). Esse enlace é utilizado para comunicações por voz e oferece ótimas condições para transmissão de dados, permitindo transmissão de mensagens de texto, voz sobre IP (VoIP), geolocalização, imagens e de vídeos.

Rádio Multibanda: enlace estabelecido por meio de equipamentos rádio que operam em diferentes faixas de frequência.

Físico: enlace estabelecido por materiais que confinam a propagação do sinal transmitido, permitindo o fluxo da informação com elevado grau de segurança entre usuários. Seu uso, nas brigadas e superiores, está restrito às ligações dos órgãos existentes no PC. Nas U e inferiores pode ser estabelecido

um sistema que possibilite interligar os diversos elementos e órgãos de apoio.

Mensageiro: enlace estabelecido por um agente militar ou civil, preferencialmente treinado para conduzir a mensagem ou material, a pé ou utilizando qualquer meio de transporte disponível para locomoção.

Visuais e Acústicos: são suplementares ao SISTAC. O seu emprego poderá ser estabelecido por meio das instruções para exploração das comunicações e eletrônica (IEComElt) de cada escalão, a fim de se evitar confusões na transmissão e interpretação.

8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

8.1 O EMPREGO DOS B COM GE E A DOCTRINA DE COMANDO E CONTROLE (C²)

A partir da análise da doutrina de emprego dos B Com GE e da doutrina de C², verificou-se que se faz necessária uma atualização doutrinária, sendo necessária a atualização dos componentes do C² e das definições de cada componente, que também são apresentadas de forma desatualizadas no manual vigente C 11-20. Verifica-se, dessa forma, que existem inconsistências doutrinárias referentes à doutrina vigente de C², estabelecida pelo manual EB20-MC-10.205 - Comando e Controle.

No entanto, o manual C11-20 mostra-se atualizado, em parte, ao estabelecer que o Ap Com dos B Com GE se dá em proveito do Grande Comando Operativo enquadrante, assim como é estabelecido na Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (2021).

8.2 O EMPREGO DOS B COM GE NA INTEGRAÇÃO DAS FUNÇÕES DE COMBATE

A partir da análise da doutrina de emprego dos B Com GE na integração das funções de combate, verificou-se que se faz necessária uma atualização doutrinária, para o Ap Com dos B Com GE à infraestrutura de comunicações e à integração das F Cmb: Comando e Controle; Movimento e Manobra; Inteligência; Fogos; Logística e Proteção.

Essa atualização doutrinária deve estar alinhada com a Compreensão das Operações (COMOP) Nr 01 – Apoio de Comunicações à Força Terrestre, que relaciona as Necessidades Operacionais (NO), relativas ao Ap Com, às atividades que compõem cada uma das F Cmb.

Conforme a COMOP Nr 01 – Apoio de Comunicações à Força Terrestre (2019), o Ap Com é representado pela Necessidade Operacional (NO) relacionada a cada uma das atividades associadas às F Cmb. Pode-se observar no ANEXO A o Ap Com que se faz necessário a cada uma das F Cmb, para que as atividades que compõem essas F Cmb sejam cumpridas com eficácia e eficiência.

8.3 O EMPREGO DOS B COM GE NO ESTABELECIMENTO DA INFRAESTRUTURA DE COMANDO E CONTROLE

Ao analisar-se a doutrina vigente dos B Com GE em relação à infraestrutura desdobrada para o Ap Com verifica-se, que grande parte dos sistemas empregados encontra-se doutrinariamente atual, no entanto, a Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre estabelece atualizações doutrinárias, na medida em que insere novos tipos de enlace, como, por exemplo, rádio em UHF e rádio multibanda, e, ainda, altera terminologias antigas, que devem ser inseridas no novo manual dos B Com GE.

Conforme a Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre, o Sistema de Comando e controle da Força Terrestre (SC²F^{Ter}) é constituído pelos seguintes sistemas: Sistema de Telemática do Exército (SisTEx), Sistema Tático de Comunicações (SISTAC) e Sistema de Comunicações Críticas (S Com Ctc).

O B Com GE é um elemento central da infraestrutura do SC²F^{Ter}, uma vez que é o responsável por empregar os meios táticos de comunicações em operações, que constitui a base do SISTAC, se integra ainda ao SisTEx para utilizar-se da

infraestrutura desse sistema, que fornece uma malha de dados de alta capacidade em apoio ao SISTAC e, ainda, é o responsável pela emprego tático dos meios do S Com Ctc em operações em áreas predominantemente urbanas.

8.4 UMA COMPARAÇÃO ENTRE A PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DOUTRINÁRIA DO EMPREGO DOS B COM GE E A DOCTRINA DE EMPREGO DOS B COM GE DE PAÍSES ESTRANGEIROS

O presente trabalho buscou verificar o nível de alinhamento em relação à doutrina de emprego dos B Com GE do EB com a doutrina de emprego dos B Com GE de outras nações. A partir dessa comparação verificaram-se semelhanças e diferenças.

A pesquisa analisou o apoio de comunicações prestado pelos elementos de comunicações do Exército Americano. Apesar de algumas semelhanças quanto a concepção teórica de Comando e Controle e quanto ao papel dos elementos de comunicações na integração das funções de combate, verificou-se uma grande diferença em relação à estrutura do Ap Com no teatro de operações.

Enquanto no EB o B Com GE tem seu apoio definido para o Grande Comando Operativo enquadrante e seus elementos subordinados, o Exército Americano apresenta uma estrutura específica para o Ap Com para cada tipo de tropa e emprego.

Ao analisar-se a doutrina do emprego das comunicações em campanha verificou-se que o Batalhão de Comunicações Expedicionário é o elemento que mais se assemelha ao Ap Com prestado pelo B Com GE, no entanto, o ESB apresenta uma maior modularidade e flexibilidade, principalmente a partir da atualização para ESB-E, que encontra-se em curso.

9. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo principal elaborar uma proposta de atualização doutrinária referente ao emprego dos B Com GE em apoio ao SC² do G Cmdo enquadrante. O manual C 11-20 - Batalhão de Comunicações, que teve a sua última edição em 2003, é a atual doutrina vigente dos B Com GE, que atualmente encontra-se em processo de atualização.

A presente pesquisa teve como objetivos intermediários: descrever as necessidades de atualização da doutrina vigente de emprego dos B Com GE em

relação à doutrina atual de C² da F Ter; identificar as necessidades de atualização da doutrina vigente de emprego dos B Com GE em relação à doutrina atual da F Ter, referente à missão dos B Com GE na integração das F Cmb proporcionada pela F Cmb C²; identificar as necessidades de atualização da doutrina vigente de emprego dos B Com GE tendo como base a doutrina atual da F Ter em relação à infraestrutura do SC², e, ainda, comparar a proposta de atualização da doutrina vigente de emprego dos B Com GE com a doutrina de emprego dos B Com GE de exércitos de países com expressão mundial.

Em relação à descrição das necessidades de atualização da doutrina vigente de emprego dos B Com GE em relação à doutrina atual de C² da F Ter verificou-se que existem definições que necessitam de atualização além da necessidade de inserção de novas definições, já que o EB20-MC-10.205 publicado em 2015 estabeleceu novos conceitos referentes ao Comando e Controle.

Em relação à identificação das necessidades de atualização da doutrina vigente de emprego dos B Com GE em relação à doutrina atual da F Ter, referente à missão dos B Com GE na integração das F Cmb proporcionada pela F Cmb C² verificou-se que existem definições desatualizadas em relação às funções de combate, as quais o B Com GE necessita fornecer apoio de comunicações através do estabelecimento da estrutura de C². Verifica-se que o manual encontra-se atual na medida em que estabelece a responsabilidade ao B Com GE em relação ao Ap Com do G Cmdo Op.

O presente trabalho buscou identificar as necessidades de atualização da doutrina vigente de emprego dos B Com GE tendo como base a doutrina atual da F Ter em relação à infraestrutura do SC². A partir disso, verificou-se que a doutrina vigente dos B Com GE em relação à infraestrutura desdobrada para o Ap Com encontra-se doutrinariamente atual em grande parte, no entanto, a Nota Doutrinária Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre estabelece atualizações doutrinárias, na medida em que insere novos tipos de enlace, como, por exemplo, rádio em UHF e rádio multibanda, e, ainda, altera terminologias antigas, que devem ser inseridas no novo manual dos B Com GE. Faz-se necessário ainda a apresentação do SC² F Ter e os seus sistemas componentes: SisTEx, SISTAC e S Com Ctc.

Em relação à comparação da proposta de atualização da doutrina vigente de emprego dos B Com GE com a doutrina de emprego dos B Com GE de exércitos de

países com expressão mundial, verificaram-se semelhanças em relação aos elementos apoiados pela estrutura desdobrada pelo B Com GE, sendo o B Com GE o responsável pela estrutura de comunicações capaz de proporcionar a integração das funções de combate em ambos os países.

No entanto, devido ao nível de maturidade tecnológica empregada mais avançada verifica-se grandes diferenças, principalmente, em relação à característica de grande mobilidade proporcionada pelo Ap Com aos elementos apoiados. Dessa forma, é relevante verificar o desdobramento desse tipo de Ap Com prestado pelo B Com GE com a finalidade de obter ensinamentos e oportunidades de inserção, mediante adaptações necessárias, ao Ap Com prestado pelo B Com GE do EB.

Com isso, verifica-se a necessidade de atualizar a atual doutrina vigente de emprego do B Com GE com a finalidade de que esse produto doutrinário possa refletir o que de fato esteja sendo empregado nos dias atuais pelo EB.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Exército. **C11-20: Batalhão de Comunicações**. 1. ed. Brasília, DF, 2003.

_____. _____. **C 20-1: Glossário de Termos e Expressões para uso no Exército**. 4. ed. Brasília, DF, 2009.

_____. _____. **EB20-MC-10.205: Comando e Controle**. 1. ed. Brasília, DF, 2015.

_____. _____. **EB20-C-07.001: Capacidade Militar Terrestre**. 1. ed. Brasília, DF, 2015.

_____. _____. **EB70-MC-10.223: Operações**. 5. ed. Brasília, DF, 2017.

_____. _____. **EB70-MC-10.305: As Comunicações nas Operações**. 1. ed. Brasília, DF, 2017.

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

_____. _____. **EB20-MF-10.102: Doutrina Militar Terrestre**. 2. ed. Brasília, DF, 2019.

_____. _____. **Portaria nº 023-EME, de 31 de janeiro de 2019: Compreensão das Operações (COMOP) nº 01/2019, Apoio de Comunicações à Força Terrestre**. 1. ed. Brasília, DF, 2019.

_____. _____. **EB10-P-01.007: Plano Estratégico do Exército (PEEx 2020-2023)**. 1. ed. Brasília, DF, 2020.

_____. _____. **Portaria COTER – C Ex nº 143, de 9 de dezembro de 2021: Nota Doutrinária Nr 04/2021 – Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre**. 1. ed. Brasília, DF, 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. **MD33-M-02: Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas**. 4. ed. Brasília, DF, 2021.

BRASIL. Presidência da República. **Estratégia Nacional de Defesa**. 4. ed. Brasília, DF, 2020.

EUA. Department of Defense. **DoD Command, Control, And Communications (C3) Modernization Strategy**. 2020.

EUA. US Army. **FM6-02: Signal Support for Operations**. 2019.

_____. _____. **ADP 6-0: Mission Command: Command and Control of Army Forces**. 2019.

_____. _____. **FM6-02.60: Tactical Networking Techniques for Corps and Below**. 2019.

_____. _____. **FM 6-02.45 – Techniques for Tactical Signal Support to theater Operations**. 2019.

WALKER, Amy. **Second ESB-E formation successfully supporting warfighter exercises**. US Army, 2021. Disponível em:

https://www.army.mil/article/246006/second_esb_e_formation_successfully_supporting_warfighter_exercises>. Acesso em: 04 mar. 2022.

NEVES, Eduardo e DOMINGUES, Clayton. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. 1. Ed. Rio de Janeiro, RJ, 2007.

ANEXO A - Necessidades Operacionais relativas ao Ap Com às F Cmb

F Cmb	Atividade	Necessidade Operacional
Comando e Controle	Conduzir o processo de Planejamento e condução das operações	- Prover sistema automatizado para o apoio à decisão (SAD).
		- Prover sistema automatizado para emissão de Planos e Ordens.
		- Prover infraestrutura para a obtenção da consciência situacional.
	Operar Posto de Comando (PC)	- Prover a infraestrutura, incluindo a necessidade de pessoal, material, recursos de TI e de comunicações, que atenda as necessidades de comando e controle da operação tática, e que tenha características de mobilidade, modularidade e resiliência.
		- Garantir continuidade da conectividade entre os PC escalonados.
		- Prover ferramentas que possibilitem planejar a localização dos PC.
	Realizar a Gestão do Conhecimento e da Informação	- Estabelecer os enlaces de comunicações dos diversos escalões.
		- Garantir a conectividade nos domínios físico e informacional.
		- Estabelecer infraestrutura integrada de comunicações que permita disponibilizar as informações aos diferentes níveis de decisão, independentemente do lugar em que se encontra, com nível de proteção adequado.
		- Atender ao princípio da SIMPLICIDADE.
		- Atender ao princípio da SEGURANÇA.
		- Atender ao princípio da FLEXIBILIDADE.
		- Atender ao princípio da CONFIABILIDADE.
		- Atender ao princípio da CONTINUIDADE.
		- Atender ao princípio da RAPIDEZ.
- Atender ao princípio da AMPLITUDE.		
- Atender ao princípio da INTEGRAÇÃO.		
- Garantir interoperabilidade aos sistemas.		
- Estabelecer serviços de comunicação de voz, de dados e por mensagens.		

F Cmb	Atividade	Necessidade Operacional
Comando e Controle	Realizar a Gestão do Conhecimento e da Informação	- Prover sistemas de apoio à construção da consciência situacional.
		- Possuir sistema de apoio à decisão interoperável com os sistemas provedores e destinatários das informações de interesse.
		- Prover informações sobre a situação da infraestrutura de comunicações.
		- Proporcionar estrutura para visualização do espaço de batalha digitalizado.
		- Garantir o fluxo de informações.
		- Disponibilizar a informação.
		- Possuir ferramenta de gerenciamento de redes.
Movimento e Manobra	Realizar Gestão do Conhecimento e da Informação	- Prover meios computacionais com capacidade de processamento compatível com a demanda.
		- Prover meios computacionais com capacidade de armazenamento redundante e compatível com a demanda.
		- Gerenciar backups.
	Participar da integração de esforços entre civis e militares	- Ter capacidade de integração a recursos locais de comunicações.
		- Prover acesso seguro aos sistemas de agências e aos órgãos externos à F Ter.
	Prontidão Operativa	- Ter capacidade de carregar bases de dados previamente disponíveis (Ex: BDGEx, EBCorp, base de dados ANATEL, etc).
		- Ter capacidade de configurar previamente equipamentos, redes e sistemas de acordo com a operação planejada.
		- Possuir meios que sejam transportáveis nos diversos modais previstos para os deslocamentos estratégicos.
		- Possuir meios para rastreamento de elementos em deslocamento estratégico.
	Desdobramento	- Ter a capacidade de levantar a ocupação do espectro radioelétrico na região de desdobramento.
- Ter a capacidade de deslocar, com segurança e sigilo, seus meios.		

F Cmb	Atividade	Necessidade Operacional
Movimento e Manobra	Manobra Tática	- Possuir mobilidade e proteção compatíveis com a tropa apoiada.
		- Possuir meios em quantidade suficiente que proporcionem o funcionamento contínuo dos sistemas (flexibilidade).
		- Ter a capacidade de transmitir, com oportunidade, todas as informações obtidas.
		- Possuir a capacidade de ceder e receber meios em reforço e integração.
		- Possuir capacidade de suportar a intensificação do fluxo de dados e informações.
		- Possuir capacidade de suportar o alongamento dos enlaces.
Fogos	Planejamento e Coordenação de Fogos	- Possuir capacidade de coordenar o emprego das comunicações com os fogos não cinéticos.
		- Prover enlaces para coordenação de uso do espaço aéreo.
Logística	Proporcionar apoio de Manutenção	- Possuir capacidade de autodiagnóstico.
		- Possuir ferramenta automatizada para gestão da logística dos SMEM empregados.
		- Possuir capacidade de realizar manutenção corretiva de equipamentos de comunicações e TI.
		- Possuir características de simplicidade para manutenção.
	Prover Serviços de Apoio ao Pessoal	- Possuir características de simplicidade para operação e que facilitem a capacitação de recursos humanos.
- Prover a infraestrutura de comunicações e TI para acesso à internet social, à telefonia social e para recreação audiovisual.		
Proporcionar apoio de saúde	- Prover infraestrutura de comunicações e TI para suporte à medicina curativa.	
Proteção	Adotar medidas de Contraineligência	- Prover a infraestrutura de comunicações e TI para suporte aos sistemas de segurança orgânica.
	Realizar medidas de Guerra Eletrônica	- Possuir meios dotados de tecnologias nativas de proteção eletrônica.
		- Possuir meios e processos capazes de suportar alteração nos parâmetros dos enlaces dos sistemas.

F Cmb	Atividade	Necessidade Operacional
Proteção	Realizar ações de Proteção Cibernética	- Possuir ferramenta que permita o monitoramento do ambiente cibernético do sistema de comunicações estabelecido.
		- Possuir capacidade de inserção de regras voltadas para a proteção cibernética.
		- Possuir ferramenta informatizada que permita responder e tratar incidente em rede computacional.
		- Possuir ferramenta capaz de identificar e corrigir vulnerabilidades cibernéticas.
	Realizar Trabalhos de Organização do Terreno	- Possuir meios com características externas que facilitem a camuflagem.
	Empregar Técnicas de Segurança	- Possuir meios com características de ergonomia e usabilidade.
- Possuir meios que possibilitem a segurança ambiental, prevenindo e/ou alertando quanto à ocorrência de eventos que possam causar danos aos operadores e aos SMEM.		

Fonte: Adaptado de COMOP Nr 01 - Apoio de Comunicações à Força Terrestre, 2019.

APÊNDICE A – Minuta de texto para o novo manual Batalhões de Comunicações

CAPÍTULO IV COMANDO E CONTROLE

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

4.1.1 FUNÇÃO DE COMBATE COMANDO E CONTROLE

4.1.1.1 A Função de Combate Comando e Controle (C²) é o conjunto de atividades, tarefas e sistemas inter-relacionados que permitem aos comandantes o exercício da autoridade e a direção das ações. A função mescla a arte do comando com a ciência do controle. Todas as demais funções de combate são integradas por meio de atividades da Função de Combate C². (EB20-MC-10.205, 2015, p. 3-1).

4.1.1.2 A Função de Combate C² é composta por três componentes:

- a) Autoridade.
- b) Processo Decisório.
- c) Estrutura.

4.1.1.3 A componente autoridade, legitimamente investida, da qual emanam as decisões que materializam o exercício do comando e para a qual fluem as informações necessárias ao exercício do controle.

4.1.1.4 O processo decisório, baseado no arcabouço doutrinário, que permite a formulação de ordens e estabelece o fluxo de informações necessário ao seu cumprimento.

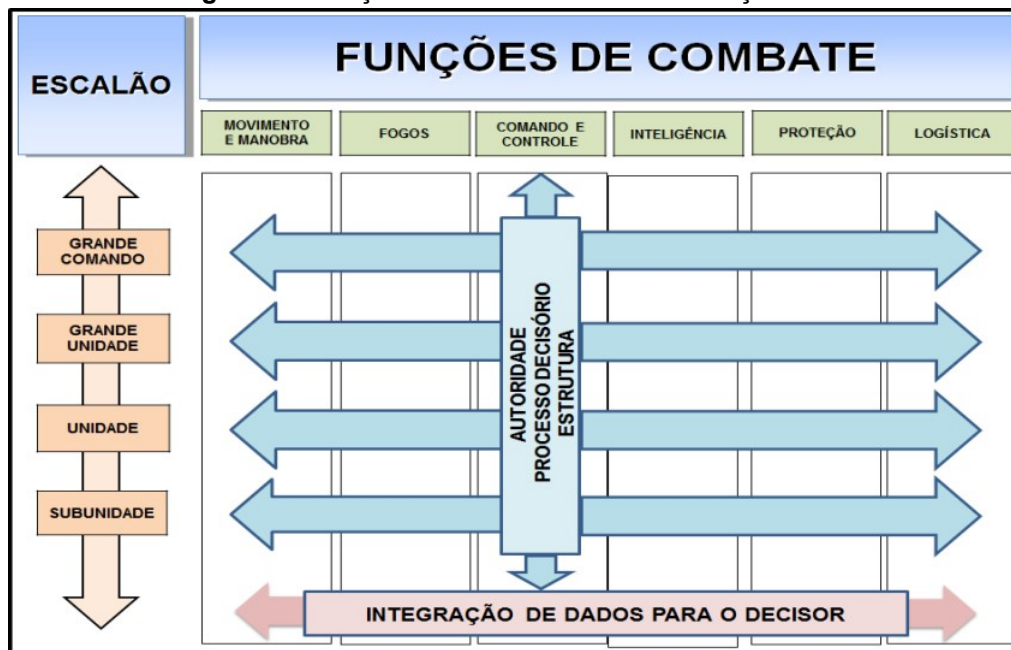
4.1.1.5 A estrutura, que inclui pessoal, instalações, equipamentos e tecnologias necessários ao exercício da atividade de comando e controle.

4.1.1.6 Nesse contexto cabe aos B Com GE a responsabilidade pelo componente estrutura, que se caracteriza pelo Ap Com necessário ao comandante do G Cmdo apoiado, para a emissão de suas ordens e o acompanhamento da evolução dos acontecimentos na operação a partir da emissão das ordens.

4.1.1.7 Essa responsabilidade exige que o apoio do B Com GE se faça presente em todas as Funções de Combate, garantindo assim, a amplitude de

atuação do comando nas demais Funções de Combate.

Figura 1 - Relações do C2 com as Demais Funções de Combate



Fonte: manual EB20-MC-10.205 - Comando e Controle.

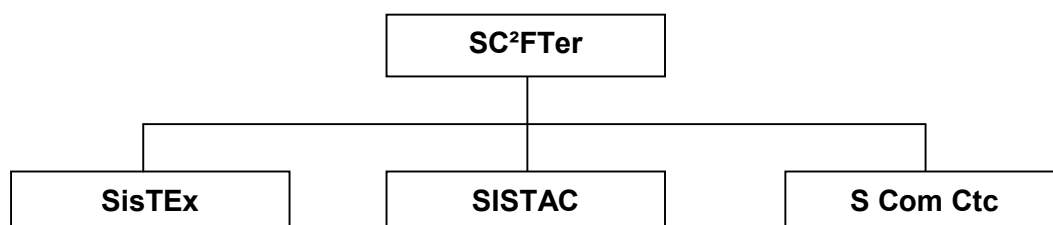
4.2 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE

4.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

4.2.1.1 É o conjunto de instalações, equipamentos, sistemas de informação, comunicações, doutrina, procedimentos e pessoal essenciais para o comandante planejar, dirigir e controlar as ações de sua organização para que se atinja uma determinada finalidade. (EB20-MC-10.205 , 2015, p.1-3).

4.2.2 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE DA FORÇA TERRESTRE

4.2.2.1 O SC²F Ter tem por finalidade a obtenção da consciência situacional e o suporte à tomada de decisão nas atividades de preparo e de emprego da F Ter.



ORGANOGRAMA 1 – Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre

4.3 APOIO DE COMUNICAÇÕES

4.3.1 O apoio do B Com GE se traduz no atendimento das ligações necessárias para a estruturação das diversas Funções de Combate.

4.3.2 Cada Função de Combate apresenta uma necessidade básica para o seu funcionamento, de modo que permita a troca de dados entre os seus integrantes. Dessa forma, o B Com GE estrutura os seus meios para atender às necessidades das funções de combate.

4.3.2 Função de Combate Movimento e Manobra

4.3.2.1 A Função de Combate movimento e manobra consiste na atuação dos elementos de combate e apoio ao combate de modo a permitir a tomada de dispositivo no campo de batalha de maneira vantajosa em relação ao inimigo, criando assim, condições para a conquista dos objetivos.

4.3.2.2 O B Com GE deve integrar todos os meios de comunicações que permitam o pleno funcionamento desta Função de Combate. Normalmente, participam os elementos envolvidos nas ações de combate e de apoio ao combate com interferência direta sobre a manobra, como as brigadas (Bda) integrantes do G Cmdo, a Artilharia (Art) e a Engenharia (Eng) orgânicas do escalão considerado, os elementos de combate e apoio ao combate do G Cmdo. Em função do planejamento, os elementos orgânicos das GU/G Cmdo subordinados poderão estar também integrados.

4.3.3 Função de Combate Fogos

4.3.3.1 Para o seu pleno funcionamento, esta Função de Combate reúne os meios de comunicações que permitam a sincronização do fogo orgânico, aéreo e naval com a manobra idealizada. O B Com GE, com os seus meios, integra, no nível G Cmdo, elementos do PC da DE (ECAAF, EAEx, EDAAe, EAAT e Elm FN), o CCAF das Bda subordinadas, Central de Tiro dos GAC da Art G Cmdo e dos grupos orgânicos das brigadas subordinadas, PC da Art G Cmdo, elementos vizinhos e outros julgados necessários ao funcionamento da Função de Combate.

4.3.4 Função de Combate Inteligência

4.3.4.1 Esta Função de Combate permite a organização dos esforços para a coleta, análise e difusão de informações, possibilitando a integração das diversas fontes (sinais, imagens e humanas).

4.3.4.2 A Função de Combate Inteligência exige que haja uma grande interação entre o sistema do escalão subordinado, considerado e superior para

troca e acesso de informações implicando assim, que os meios de Com estejam constantemente integrados com os dos elementos vizinhos, subordinados e do escalão superior.

4.3.4.3 O B Com GE, com os seus meios, integra, no nível G Cmdo, os E2 e as segundas seções dos elementos diretamente subordinados e outros julgados necessários ao funcionamento do sistema.

4.3.5 Função de Combate Proteção

4.3.5.1 Esta função de combate integra os elementos do G Cmdo envolvidos nas ações que preservam a liberdade de manobra de nossas forças, impedem ou dificultam a mobilidade do inimigo e procuram proteger nossas tropas dos efeitos dos sistemas de armas inimigas e fenômenos naturais.

4.3.5.2 O B Com GE, com os seus meios, integra, no G Cmdo, o PC, os elementos da Eng, e outros necessários ao funcionamento do sistema. Além de proporcionar a proteção cibernética dos sistemas de comando e controle.

4.3.6 Função de Combate Logística

4.3.6.1 A Função de Combate logística permite a integração dos elementos diretamente envolvidos nas atividades logísticas em campanha, garantindo assim a estrutura física para o trâmite das informações necessárias ao desenvolvimento do apoio às unidades envolvidas na manobra.

4.3.6.2 Os B Com GE, com os seus meios, integram, no nível G Cmdo, o E1 e E4, os Grupamentos Logísticos (Gpt Log), as unidades da base divisionária, incluindo a Art e a Eng do escalão considerado com as suas respectivas unidades subordinadas.

4.3.7 Função de Combate Comando e Controle

4.3.7.1 O Cmt e seu estado-maior (EM), em função da necessidade e do planejamento realizado, estarão interligados aos demais Cmt subordinados de modo a garantir o pleno desenvolvimento das funções de comando e controle, cabendo ao B Com GE, no nível do G Cmdo, o estabelecimento destas ligações.

4.3.8 Para cumprir a missão de integração das diversas funções de combate, os B Com GE utilizam-se dos seguintes tipos de enlace:

4.3.8.1 Rádio Satelital

4.3.8.1.1 Enlace estabelecido entre equipamentos que utilizam um satélite

artificial para repetição do sinal. Opera na faixa de frequência de micro-ondas e oferece boas condições para transmissão de dados para longas distâncias. Possibilita transmissão de mensagens de texto, voz sobre IP (VoIP), geolocalização, imagens e de vídeos.

4.3.8.2 Rádio em Micro-Ondas

4.3.8.2.1 Enlace estabelecido por meio de equipamentos rádio com alta capacidade de transmissão de voz e dados. Esses equipamentos operam na faixa de frequência acima de 1 GHz. Esse enlace é utilizado para transmissão de alto fluxo de dados, possibilita transmissão de mensagens de texto, voz sobre IP (VoIP), geolocalização, imagens e de vídeos.

4.3.8.3 Rádio em HF

4.3.8.3.1 Enlace estabelecido por meio de equipamentos rádio que operam na faixa de frequência de HF, ou seja, entre 3 a 30 MHz. Esse enlace é prioritariamente usado para comunicações por voz e com baixa capacidade para transmissão de dados, permitindo apenas transmissão de pequenas mensagens de texto e de geolocalização.

4.3.8.4 Rádio em VHF

4.3.8.4.1 Enlace estabelecido por meio de equipamentos rádio que operam na faixa de frequência de VHF (30 a 300 MHz). Esse enlace é utilizado para comunicações por voz e oferece boas condições para transmissão de dados permitindo transmissão de mensagens de texto, geolocalização e de imagens.

4.3.8.5 Rádio em UHF

4.3.8.5.1 Enlace estabelecido por meio de equipamentos rádio que operam na faixa de frequência de UHF (300 MHz a 3 GHz). Esse enlace é utilizado para comunicações por voz e oferece ótimas condições para transmissão de dados permitindo transmissão de mensagens de texto, voz sobre IP (VoIP), geolocalização, imagens e de vídeos.

4.3.8.6 Rádio Multibanda

4.3.8.6.1 Enlace estabelecido por meio de equipamentos rádio que operam em diferentes faixas de frequência.

4.3.8.7 Físico

4.3.8.7.1 Enlace estabelecido por materiais que confinam a propagação do sinal transmitido, permitindo o fluxo da informação com elevado grau de

segurança entre usuários. Seu uso, nas brigadas e superiores, está restrito às ligações dos órgãos existentes no PC. Nas U e inferiores pode ser estabelecido um sistema que possibilite interligar os diversos elementos e órgãos de apoio.

4.3.8.8 Mensageiro

4.3.8.8.1 Enlace estabelecido por um agente militar ou civil, preferencialmente treinado para conduzir a mensagem ou material, a pé ou utilizando qualquer meio de transporte disponível para locomoção.

4.3.8.9 Visuais e Acústico

4.3.8.9.1 São suplementares ao SISTAC. O seu emprego poderá ser estabelecido por meio das instruções para exploração das comunicações e eletrônica (IEComElt) de cada escalão, a fim de se evitar confusões na transmissão e interpretação.