

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO
ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO

Ten Cel Com LEANDRO SILVA **NERY**

**O papel dos Meios de Tecnologia da Informação nas
Operações de uma Grande Unidade**



Rio de Janeiro
2022

Ten Cel Com LEANDRO SILVA **NERY**

O papel dos Meios de Tecnologia da Informação nas Operações de uma Grande Unidade

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Defesa.

Orientador: Maj Inf **JAIRO** LUIZ FREMDLING FARIAS JÚNIOR

Rio de Janeiro
2022

N456 Nery, Leandro Silva

O papel dos Meios de Tecnologia da Informação nas Operações de uma Grande Unidade. / Leandro Silva Nery. – 2022.
41 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Jairo Luiz Fremdling Farias Júnior.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares)— Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2022.

Bibliografia: f. 40-41.

1. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO. 2. GRANDES UNIDADES.
3. OPERAÇÕES MILITARES. 4. COMANDO E CONTROLE I.
Título.

CDD 355.6

Ten Cel Com LEANDRO SILVA **NERY**

O papel dos Meios de Tecnologia da Informação nas Operações de uma Grande Unidade

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Defesa.

Aprovado em ____ de novembro de 2022.

COMISSÃO AVALIADORA

JAIRO LUIZ FREMDLING FARIAS JÚNIOR - Maj Inf - Presidente
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

FELIPE ARAÚJO BARROS - Ten Cel Eng - Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

LUIZ GUSTAVO DE PAIVA LOPES – Ten Cel Cav - Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

À minha esposa Dannniely e à minha filha Milena,
que me forneceram a força e o equilíbrio
necessários para vencer os desafios dessa difícil
jornada.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Orientador Maj Inf **JAIRO** LUIZ FREMDLING FARIAS JÚNIOR, meus sinceros agradecimentos pela orientação firme e objetiva na realização deste trabalho.

Aos meus pais Sérgio Luiz da Motta Nery e Rita Maria Silva Nery, pelo amor com que me conceberam e educaram, pelas inúmeras horas que velaram meu sono, e pelas palavras de incentivo a cada tropeço de minha jornada, minha eterna gratidão.

A minha esposa Danniely e minha filha Milena pela paciência, apoio, companheirismo e compreensão por ocasião do meu afastamento de seu convívio para a realização do curso e nos momentos em que este trabalho foi priorizado.

Aos instrutores do Curso de Comando e Estado-Maior do Exército pelo profissionalismo em todas as instruções, servindo de exemplos a serem seguidos no percurso da minha carreira militar.

Aos companheiros de curso que colaboraram, direta ou indiretamente, com esta pesquisa, ampliando minha capacidade cognitiva e elevando minha moral com a salutar convivência na Escola Marechal Castello Branco.

“a forma como o Comando e Controle tem sido empregado é fator não apenas de sucesso nas operações, mas também de fracasso e derrota no combate. A tarefa de empregá-lo com eficácia revela-se, portanto, como um seguro indicador de competência na gerência do poder militar de uma nação” (BRASIL, 2015).

RESUMO

O presente trabalho questiona: qual é o papel dos Meios de Tecnologia da informação do Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército nas Operações Militares Básicas das Brigadas de Infantaria Motorizadas? Os meios de Tecnologia da Informação estão cada vez mais presentes nos combates modernos, obtendo cada vez mais protagonismo, entre outros fatores, pela atual complexidade das operações militares, o que tem requerido uma efetiva capacidade de comando e controle sobre as tropas empregadas. O Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército (SEC²Ex) compõe o Sistema de Comando e Controle do Exército, juntamente ao Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (SC²FTer). Para resolução do problema de pesquisa predeterminado, foram estabelecidos como objetivos específicos: apresentar os Meios de TI do SEC²Ex e os Meios de TI nas Operações Básica no âmbito das Brigadas de Infantaria Motorizadas, sendo realizada uma pesquisa bibliográfica e documental, de abordagem qualitativa, exploratória e aplicada, metodologia adequada ao alcance dos objetivos propostos. O resultado do estudo pode contribuir no aperfeiçoamento na gestão dos meios de Tecnologia da Informação no Exército, contribuindo para racionalização de recursos pessoais, materiais e financeiros.

Palavras-chave: Meios de Tecnologia da Informação, Grandes Unidades, Operações Militares e Comando e controle.

RESUMEN

El presente trabajo se pregunta: ¿Cuál es el papel de los Medios de Tecnologías de la Información del Sistema de Comando y Control Estratégico del Ejército en las Operaciones Militares Básicas de las Brigadas de Infantería Motorizada? Los medios de Tecnologías de la Información están cada vez más presentes en el combate moderno, cobrando cada vez más protagonismo, entre otros factores, debido a la complejidad actual de las operaciones militares, que ha requerido de una capacidad eficaz para el mando y control de las tropas empleadas. El Sistema de Mando y Control Estratégico del Ejército conforma el Sistema de Mando y Control del Ejército, junto con el Sistema de Mando y Control de la Fuerza Terrestre. Para dar solución al problema de investigación planteado, se establecieron los siguientes objetivos específicos: dar a conocer los Medios TI del Sistema de Comando y Control Estratégico del Ejército y los Medios TI en Operaciones Básicas en el ámbito de las Brigadas de Infantería Motorizada, con una investigación bibliográfica y documental, con carácter cualitativo, exploratorio enfoque. La metodología aplicada fue adecuada para alcanzar los objetivos propuestos. El resultado del estudio puede contribuir a la mejora en la gestión de las Tecnologías de la Información en el Ejército, contribuyendo a la racionalización de los recursos personales, materiales y financieros.

Palabras clave: Medios de Tecnologías de la Información, Grandes Unidades, Operaciones Militares y Mando y Control.

LISTA DE ABREVIATURAS

Bda	Brigada
Bda Inf Mtz	Brigada (s) de Infantaria Motorizada (s)
C ²	Comando e Controle
CDS	Centro de Desenvolvimento de Sistemas
CETI	Concepção Estratégica de Tecnologia da Informação do Exército
CITEx	Centro Integrado de Telemática do Exército
COTER	Comando de Operações Terrestres
CSTI	Catálogo de Serviço de Tecnologia da Informação
CT	Centros de Telemática
CTA	Centros de Telemática de Área
DCT	Departamento de Ciência e Tecnologia
DQBRN	Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear
DTTI	Destacamento Técnico de Tecnologia da Informação
EB	Exército Brasileiro
EBNet	Rede de dados corporativa privada do Exército
EMCFA	Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas
ERB	Estações rádio base
F Ter	Força Terrestre
FA	Forças Armadas
FAC ² FTer	Família de Aplicativos de Comando e Controle da Força Terrestre
GU	Grande(s) Unidade(s)
ITC	Interface de Tráfego em Contingência
MD	Ministério da Defesa
MEM	Material de emprego militar
MI	Módulo Integrador
MPC	Módulo de Proteção Cibernética
MTO	Módulo de Telemática Operacional
NORTI	Nomas para o Controle da Utilização dos Meios de Tecnologia da Informação no Exército
OCCA	Operações de Cooperação e Coordenação com Agências
OEE	Objetivo Estratégico do Exército
OMDS	Organizações Militares diretamente subordinadas

Op Def	Operações defensivas
Op Ofs	Operações ofensivas
PAC	Posto(s) avançado(s) de combate
RITEx	Rede integrada de telecomunicações do Exército
S Com Ctc	Sistema de Comunicações Críticas
SC ² Ex	Sistema de Comando e Controle do Exército
SC ² FTer	Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre
SCA	Sistema de Comunicações de Área
SCC	Sistema de Comunicações de Comando
SEC ² Ex	Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército
SIGADEx	Sistema Informatizado de Gestão Arquivística e Documental do Exército
SISCOMIS	Sistema de Comunicações Militares por Satélite
SISMC ²	Sistema Militar de Comando e Controle
SISTAC	Sistema Tático de Comunicações
SisTEx	Sistema de Telemática do Exército
SPED	Sistema de Protocolo Eletrônico de Documentos
TI	Tecnologia da Informação
TT	Terminais terrestres
VoIP	Telefonia voz sobre IP
VPN	Rede privada virtual / <i>Virtual Private Network</i>

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Princípios das comunicações.....	17
Quadro 2 – Catálogo de Serviços de Tecnologia da Informação do Sistema de Telemática do Exército.....	22
Quadro 3 – Extrato do portfólio de produtos de software corporativos do Exército Brasileiro.....	24
Quadro 4 – Principais Serviços que, em princípio, devem disponibilizados no escalão Brigada.....	29
Quadro 5 – Correlações dos Serviços do Sistema de Telemática do Exército com os recursos que devem, em princípio, ser disponibilizados no escalão Brigada.....	29
Quadro 6 – Fundamentos das Operações Ofensivas	31
Quadro 7 – Fundamentos das Operações Defensivas	32
Quadro 8 – Princípios das Comunicações; fundamentos das Operações Ofensivas e Defensivas; e características das Operações de Cooperação e Coordenação com Agências	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	METODOLOGIA	17
3	REFERENCIAL TEÓRICO	17
4	OS MEIOS DE TI DO SISTEMA ESTRATÉGICO DE COMANDO E CONTROLE DO EXÉRCITO	19
4.1	SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE DO EXÉRCITO.....	19
4.2	SISTEMA ESTRATÉGICO DE COMANDO E CONTROLE DO EXÉRCITO.....	20
4.3	CATÁLOGO DE SERVIÇOS DO CENTRO INTEGRADO DE TELEMÁTICA DO EXÉRCITO.....	22
4.4	SISTEMAS CORPORATIVOS DO EXÉRCITO.....	24
5	MEIOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NAS OPERAÇÕES BÁSICAS NO ÂMBITO DAS BRIGADAS DE INFANTARIA MOTORIZADAS.....	26
5.1	SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE DA FORÇA TERRESTRE.....	26
5.2	MEIOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÕES DISPONIBILIZADOS NO ESCALÃO BRIGADA.....	28
5.3	NECESSIDADES DE COMANDO E CONTROLE DAS BRIGADAS DE INFANTARIA MOTORIZADAS EM OPERAÇÕES BÁSICAS.....	30
5.3.1	Necessidades de Comando e Controle nas Operações Ofensivas	31
5.3.2	Necessidades de Comando e Controle Operações Defensivas	32
5.3.3	Necessidades de Comando e Controle Operações de Cooperação e Coordenação com Agências	34
5.3.4	Necessidades de Comando e Controle nas Operações Básicas à luz dos princípios das Comunicações	35
6	ANÁLISE DOS MEIOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO SISTEMA ESTRATÉGICO DE COMANDO E CONTROLE DO EXÉRCITO À LUZ DOS PRINCÍPIOS DAS COMUNICAÇÕES	37
7	CONCLUSÃO	38
	REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

O objetivo do presente trabalho acadêmico de conclusão de curso é compreender o papel dos meios de Tecnologia da Informação (TI) nas Operações Militares no âmbito das Grandes Unidades do Exército Brasileiro. Esses meios de TI têm se tornado cada vez mais importante nos combates modernos, obtendo cada vez mais protagonismo, entre outros fatores, pela atual complexidade das operações militares, o que tem requerido uma articulada e efetiva capacidade de comando e controle em todos os escalões de comando (BRASIL, 2018).

Para compreensão do papel dos meios de TI nas Operações Militares, algumas definições são fundamentais. Segundo o artigo 4º as Normas para o Controle da Utilização dos Meios de Tecnologia da Informação no Exército (NORTI): “compreende-se como dispositivo ou recurso de TI, para os efeitos destas Normas, todo e qualquer material que permita a armazenagem e/ou veiculação de informações ou dados, por qualquer processo, seja ele óptico, gráfico, magnético ou eletrônico”. No artigo 5º das NORTI, ainda são apresentados exemplos e características desses recursos de tecnologia da informação:

“Art. 5º Os recursos de TI (p. ex.: microcomputadores, *mainframes*, servidores, *notebooks*, *palmtops*, telefones, terminais de fax e equipamentos de radiocomunicação), de propriedade do Exército, são colocados à disposição de seus integrantes - militares ou servidores civis - para uso exclusivo como ferramenta de trabalho” (BRASIL, 2018).

A Nota Doutrinária nº 04/2021 do Comando de Operações Terrestres, referente ao Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre, aprovada pela Portaria – COTER/C Ex nº 143, da 9 de dezembro de 2021, traz como definição de Meios de Tecnologia da Informação:

“Meios de TI são todos os recursos voltados para o acesso, armazenamento, processamento, gerenciamento, difusão e proteção de informações, incluindo softwares, hardwares, tecnologias de comunicações e periféricos.” (BRASIL, 2021)

Destaca-se que esse trabalho, devido à limitação de tempo para confecção do presente estudo, se limitará, dentre os meios de tecnologia da informação, aos serviços, à infraestrutura e às aplicações do Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército. Saliente-se que os recursos de TI, segundo a classificação do *Control Objectives for Information and related Technology* (COBIT 5.0), são informações; serviços, infraestrutura e aplicações; e pessoal, habilidades e competências (BRASIL, 2018).

Na atualidade, o Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército encontra-se sob a responsabilidade do Centro Integrado de Telemática do Exército (CITEx). O CITEx, no âmbito do Exército Brasileiro (EB), é responsável pela gestão da infraestrutura de Tecnologia da Informação, por intermédio do Sistema de Telemática do Exército (SisTEx). O SisTEx consiste no conjunto formado pelo Centro Integrado de Telemática do Exército (CITEx) e pelas suas Organizações Militares diretamente subordinadas.

O Sistema de Telemática do Exército, conforme a Portaria – COTER/C Ex nº 143, de 9 de dezembro de 2021:

“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”. “Sua base física é formada por um conjunto de meios que dão suporte à rede de dados corporativa privada do Exército (EBNet) e à rede integrada de telecomunicações do Exército (RITEx)” (BRASIL, 2021).

Verifica-se, ainda, nessa Portaria do Comando de Operações Terrestres (COTER), que essa base física de comunicações e informática, formada pelas estruturas administradas pelo SisTEx, permite o transporte, processamento e armazenamento de dados, bem como o tráfego de voz. Essas capacidades são essenciais para o Exército planejar, dirigir e controlar suas ações, em todos os níveis da estrutura organizacional, sendo essas estruturas utilizadas para a manutenção da consciência situacional dos escalões da Força Terrestre, desde o mais altos níveis (BRASIL, 2021, p.9).

Cabe-se ressaltar que o Manual das Comunicações na Força Terrestre (EB70-MC-10.241) descreve que algumas características da Força Terrestre, como a dispersão e a flexibilidade, entre outras, “demandam um sistema de comunicações ágil, confiável, seguro e com elevada capacidade de transmissão de dados, de forma a proporcionar ao comandante a possibilidade de intervir, com oportunidade na condução das operações” (BRASIL, 2018, p. 2-3 e 2-4).

Segundo o Glossário das Forças Armadas (BRASIL, 2015, p. 189), Operação pode ser entendida como “ação militar para execução de uma missão de natureza estratégica ou tática de combate ou logística, em adestramento ou instrução”. Em complementação ao conceito apresentado, a operação militar encontra-se definida no Manual de Operações (BRASIL, 2017, p. 2-1) como:

“Operação militar é o conjunto de ações realizadas com forças e meios militares, coordenadas em tempo, espaço e finalidade, de acordo com o

estabelecido em uma diretriz, plano ou ordem para o cumprimento de uma atividade, tarefa, missão ou atribuição. É realizada no amplo espectro dos conflitos, desde a paz até o conflito armado/guerra, passando pelas situações de crise, sob a responsabilidade direta de autoridade militar competente.”

Dessa forma, para fim do presente trabalho, as operações militares serão consideradas como as realizadas desde o período de paz até o de guerra, podendo serem compostas de missões de natureza estratégica ou tática de combate ou logística, em adestramento ou instrução, estando essas operações sob a responsabilidade de uma autoridade militar. Cabe salientar que o presente estudo se limitará às Operações Militares Básicas no âmbito das Brigadas de Infantaria Motorizadas. As Operações Militares básicas são a ofensiva, a defensiva e a de cooperação e coordenação com agências (OCCA). Essas operações serão definidas a seguir:

“As operações ofensivas (Op Ofs) são operações terrestres agressivas nas quais predominam o movimento, a manobra e a iniciativa, para cerrar sobre o inimigo, concentrar poder de combate superior, no local e no momento decisivo, e aplicá-lo para destruir ou neutralizar suas forças por meio do fogo, do movimento e da ação de choque.” (BRASIL, 2017, p. 3-1)

“As Operações defensivas são realizadas para conservar a posse de uma área ou território, ou negá-los ao inimigo, e, também, garantir a integridade de uma unidade ou meio. Normalmente, neutraliza ou reduz a eficiência dos ataques inimigos sobre meios ou territórios defendidos, infligindo-lhe o máximo de desgaste e desorganização, buscando criar condições mais favoráveis para a retomada da ofensiva.” (BRASIL, 2017, p. 3-8)

“As operações de cooperação e coordenação com agências são executadas por elementos do EB em apoio aos órgãos ou instituições (governamentais ou não, militares ou civis, públicos ou privados, nacionais ou internacionais), definidos genericamente como agências. Destinam-se a conciliar interesses e coordenar esforços para a consecução de objetivos ou propósitos convergentes que atendam ao bem comum. Buscam evitar a duplicidade de ações, a dispersão de recursos e a divergência de soluções, levando os envolvidos a atuarem com eficiência, eficácia, efetividade e menores custos.” (BRASIL, 2017, p. 3-14)

A Grande Unidade ou Brigada, conforme o Manual de Fundamentos da Doutrina Militar Terrestre, é “o menor escalão da Força Terrestre constituído por elementos de combate, apoio ao combate e apoio logístico” e “constitui o módulo básico de emprego da Força Terrestre” (BRASIL, 2019, p. 4-5). Os elementos de apoio ao combate são aptos para combinar fogo e movimento, sendo constituídos por unidades e subunidades de Infantaria e de Cavalaria, principalmente. Os elementos de apoio ao combate colaboram para o aumentar a eficiência dos elementos de combate, sendo constituídos por unidades, subunidades e frações de

Artilharia (campanha e antiaérea), Aviação, Cibernética, Comunicações, Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (DQBRN), Engenharia, Guerra Eletrônica, Inteligência, e Operações Psicológicas. Os elementos de apoio logístico realizam ações voltadas à constituição, ao desdobramento, à sustentabilidade e à reversão de uma Força Operativa, sendo compostas por unidades, subunidades e frações responsáveis pelo provimento logístico.

As Brigadas de Infantaria Motorizadas são um dos tipos de Grandes Unidades da Força terrestre. Essas Brigadas são classificadas como leves e existem, entre outros motivos, pela necessidade da Força Terrestre de dispor de tropas dotadas de flexibilidade, capacidade e mobilidade, para, com rapidez e eficiência, atuar em qualquer parte do território nacional e em qualquer ambiente operacional (BRASIL, 2019) A Infantaria Motorizada, segundo o Manual de Campanha a Infantaria nas Operações, é capaz de realizar qualquer dos tipos de operações militares básicas (BRASIL, 2018).

Em resumo, o presente estudo estará delimitado aos recursos de tecnologia da informação, do Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército nas Operações Militares Básicas realizadas pelas Brigadas de Infantaria Motorizadas. Para alcançar esse objetivo geral foram estabelecidos como objetivos específicos: apresentar os Meios de Tecnologia da Informação (TI) do SEC²Ex e apresentar os Meios de Tecnologia da Informação nas Operações Básica no âmbito das Brigadas de Infantaria Motorizadas.

Merece destaque a relevância social do estudo em pauta, em virtude da transversalidade do tema “meios de Tecnologia da Informação” nos diversos setores socioeconômicos do País e das contribuições desses meios de forma direta e indireta para economia nacional e para os diversos setores da sociedade brasileira. Ainda, o presente estudo é relevante para o Exército Brasileiro, por estar alinhado ao Objetivo Estratégico do Exército (OEE) nº 7 do Plano Estratégico do Exército 2020-2023, de aprimorar a gestão estratégica da informação, podendo contribuir para o aperfeiçoamento do emprego desses meios no âmbito do Exército Brasileiro.

Por fim, o estudo do papel desses meios de Tecnologia da Informação do Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército, pode contribuir no aperfeiçoamento na gestão desses meios, bem como para racionalização de recursos pessoais, materiais e financeiros no âmbito da Força Terrestre.

2. METODOLOGIA

O presente estudo será realizado, principalmente, por meio de uma pesquisa bibliográfica e documental, de abordagem qualitativa, exploratória e aplicada, pretendendo-se a resolução do problema de pesquisa predeterminado (VERGARA, 2013). Cabe-se destacar que a metodologia escolhida se fundamenta, entre outros fatores, pela carência de estudos sobre o assunto.

Conforme departamento de pesquisa e pós-graduação (EXÉRCITO, 2012), a coleta de dados do presente trabalho de conclusão de curso dar-se-á por meio da coleta na literatura, realizando-se uma pesquisa bibliográfica na literatura disponível, tais como livros, manuais, revistas especializadas, jornais, artigos, internet, monografias, dissertações e teses. Para coleta de dados pertinentes ao assunto serão incluídas buscas de documentos disponibilizados na rede mundial de computadores (VERGARA, 2009).

A metodologia em questão possui limitações, particularmente, quanto à profundidade do estudo a ser realizado, pois não contempla, dentre outros aspectos, o estudo de campo e a entrevista com pessoas diretamente ligadas aos processos em estudo. Porém, devido ao fato de se tratar de um trabalho de término de curso, a ser realizado em aproximadamente seis meses, o método escolhido é adequado e possibilitará o alcance dos objetivos propostos no presente projeto de pesquisa.

Merece destaque os aspectos qualitativos da pesquisa limitam o desenvolvimento deste trabalho, sendo limitados pelos aspectos considerados mais relevantes pelo autor. Assim sendo, a análise dos dados obtidos estará sujeita à interpretação pessoal, o que, fruto dessa subjetividade, poderá gerar dissidência com relação a outras interpretações e até a realidade.

A seguir, será analisado o papel dos meios de Tecnologia da Informação nas Operações Militares do Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército nas Operações Militares básicas no âmbito das Brigadas de Infantaria Motorizadas. Ressalta-se que princípios das Comunicações servirão de prima para a análise do problema proposto do presente estudo, conforme será apresentado, na sequência, no referencial teórico.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

O presente trabalho acadêmico de conclusão de curso estudará o papel dos meios de TI nas Operações Militares básicas no âmbito das Brigadas de Infantaria Motorizadas sob a óptica de alguns princípios das Comunicações. Os princípios das Comunicações, conforme definição do Manual de Campanha das Comunicações na Força Terrestre (EB 70-MC-10.241):

“são premissas básicas observadas nas fases de planejamento e de execução do apoio de comunicações à Força Terrestre, sendo conceitos amplos e genéricos de aplicação e validação que extrapolam a área das comunicações, sendo úteis também a outras atividades militares” (BRASIL, 2018, p. 2-8).

Alguns princípios das comunicações são considerados obrigatórios em todos os escalões da Força Terrestre. Assim sendo, as Brigadas de Infantaria Motorizadas devem seguir esses princípios impositivos, conforme transcrito a seguir:

“Em qualquer que seja o escalão de emprego, as comunicações na F Ter obedecem aos seguintes princípios: a) obrigatoriamente: tempo integral, rapidez, amplitude do desdobramento, flexibilidade, continuidade, confiabilidade, segurança, simplicidade, integração e interoperabilidade” (BRASIL, 2018, p. 5-2)

Assim sendo, os princípios das Comunicações elencados como obrigatórios servirão de prisma para o presente trabalho. A seguir, serão apresentados, no quadro nº 1, as definições dos referidos princípios, de acordo com o Manual de Campanha das Comunicações na Força Terrestre:

PRINCÍPIOS	CONCEITOS
Amplitude de desdobramento	Possuem grande amplitude de desdobramento. A estrutura integrada estende-se por todo espaço de batalha, desde a linha de contato até as áreas mais recuadas do Teatro de Operações/Área de Operações, abrangendo as Zonas de Combate e de Administração, em largura e em profundidade, bem como a Zona de Interior e de Defesa.
Confiabilidade	Proporcionam credibilidade a seus usuários, suscitando confiança nas suas potencialidades em função da sua eficácia. O apoio de comunicações será confiável se apresentar resiliência e manutenção da eficácia, quando exposto a eventos desestabilizadores provenientes do ambiente operacional, de danos internos ou de casos fortuitos. A confiabilidade desse apoio é assegurada pelo estabelecimento de enlaces de comunicações alternativos.
Continuidade	Operam ininterruptamente. Para tanto, mantêm as ligações do escalão considerado, pois são fundamentais para o sucesso de qualquer operação militar. Mesmo que esse escalão não seja responsável pelo estabelecimento inicial de determinada ligação, o apoio de comunicações deve lançar mão de todos os recursos para restabelecê-la, quando interrompida.
Flexibilidade	Proporcionam múltiplas ligações para um determinado escalão, possibilitando uma rápida adequação às mudanças das operações militares, quanto às forças empregadas e quanto à sua finalidade, nas situações de guerra e não guerra.

PRINCÍPIOS	CONCEITOS
Integração	Formam estruturas integradas entre todos os níveis de escalão. A integração refere-se à funcionalidade dos sistemas enviarem informações e processá-las, de modo que completem ou complementem um processo ou um serviço. O apoio de comunicações de determinado escalão não é um sistema isolado, pois faz parte do apoio de comunicações do escalão superior e abrange as comunicações dos escalões subordinados, formando uma estrutura unívoca.
Interoperabilidade	Intercambiam serviços ou informações, aceitando-os de outras estruturas, sistemas, unidades, forças ou agências e empregando-os sem o comprometimento de suas funcionalidades. A interoperabilidade assegura que a informação possa fluir entre todos os envolvidos.
Rapidez	Estabelecem as ligações com rapidez. Isto significa que as ligações necessitam de oportunidade. São estabelecidas em tempo útil para surtir os efeitos desejados.
Segurança	Negam ou dificultam o acesso não autorizado às informações das forças amigas, restringindo a liberdade de ação do oponente para ataques aos pontos sensíveis da estrutura integrada de comunicações. No apoio de comunicações, a segurança é prevista mediante criteriosa seleção de pessoal e emprego de sistemas físicos e lógicos, de acordo com as normas de segurança da informação em vigor. Inclui-se, nesse contexto, a capacitação de recursos humanos na área de segurança, no emprego de sistemas criptológicos e na utilização de processos e de técnicas de troca de informações seguras.
Simplicidade	São estruturadas da maneira mais simples possível e atendem aos requisitos para os quais foram concebidas. Estruturas complexas são mais suscetíveis a falhas e difíceis de operar e gerenciar, além de dispendiosas e mais expostas à atuação inimiga. O apoio de comunicações evidencia o emprego racional dos meios disponíveis, reduzindo a possibilidade de que o sistema se torne instável pela complexidade lógica e estrutural. A simplicidade facilita a transição do apoio de comunicações, desde o estado de paz até o de conflito armado (guerra).
Tempo Integral	Operam em tempo integral (24 horas/7 dias da semana). Do contrário, o apoio de comunicações torna-se insuficiente e falho. Este princípio influencia diretamente a dotação de meios de comunicações (pessoal e material) para qualquer escalão.

Princípios das comunicações – Quadro 1

Fonte: O autor (Referência: EB70-MC-10.241, 2018)

Destaca-se que o estudo dos meios de tecnologia sob o prisma dos princípios de emprego das comunicações encontra-se alinhado com as Instruções Reguladoras para Emprego Sistêmico da Informática no Exército Brasileiro (IREMSI, IR 13-07) conforme seu artigo 2º a seguir transcrito:

“O Sistema de Informática do Exército (SINFEx) é um recurso específico de tecnologia da informação (TI), de alcance estratégico, e deve ser tratado como tal, para fins de planejamento, controle e operação. É um sistema complementar e deve se integrar com os demais, a fim de colaborar com a alta flexibilidade e confiabilidade do Sistema Estratégico de Comunicações do Exército. Para tanto, deve seguir os princípios de emprego das Comunicações.” (BRASIL, 2006).

4 OS MEIOS DE TI DO SISTEMA ESTRATÉGICO DE COMANDO E CONTROLE DO EXÉRCITO

O presente estudo, como ressaltado anteriormente, devido ao reduzido tempo para a confecção foi delimitado aos serviços, infraestrutura e aplicação, dentro do escopo dos Meios de Tecnologia da Informação do Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército (SEC²Ex). Para um melhor entendimento desses recursos se faz necessário o entendimento do Sistema de Comando e Controle do Exército (SC²Ex), onde esses recursos estão inseridos.

A Concepção Estratégica de TI do Exército (CETI) define os serviços, infraestrutura e aplicação dos recursos de TI como: “trata-se das tecnologias que proporcionam informações, processos e serviços à organização” (BRASIL, 2018). Os serviços de TI, segundo Magalhães e Pinheiro (2007), são uma combinação de hardware, software, processos e pessoas, mantidos por um provedor de Tecnologia da Informação, cujo objetivo é satisfazer uma ou mais necessidades de um cliente. Já, a infraestrutura de TI pode ser compreendida como a base por meio da qual a organização tem a capacidade de prestar os serviços de Tecnologia da Informação (BHATT e GROVER, 2005). E a Aplicação ou software, de acordo com Pressman (2006), é entendido como um conjunto de instruções executadas por um computador para realização de uma determinada tarefa.

4.1 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE DO EXÉRCITO

O Comando e Controle (C²) nas Forças Armadas é, simultaneamente, “ciência e arte” e envolve três componentes imprescindíveis e interdependentes: a autoridade, pessoa legalmente investida que exerce o comando; o processo decisório, baseado em uma doutrina e no fluxo de ordens e informações; e uma estrutura, composta por pessoal, instalações, equipamentos e tecnologias necessários ao exercício da atividade de comando e controle (C²) (BRASIL, 2015). O manual de campanha de Comando e Controle (EB20-MC-10.205) traz a seguinte compreensão sobre C²:

“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.” (BRASIL, 2015, p. 2-1)

O Sistema Militar de Comando e Controle (SISMC²) abarca os Sistemas Militares de Comando e Controle (C²) das Forças Armadas (FA) e outros sob a responsabilidade do Ministério da Defesa (MD). O SISMC² é “o conjunto de instalações, equipamentos, sistemas de informação, comunicações, doutrinas, procedimentos e pessoal, visando atender ao Preparo e ao Emprego das FA” (BRASIL, 2015, p. 2-1).

Cabe destacar que SISMC² tem como principal sistema de comunicações em sua estrutura o Sistema de Comunicações Militares por Satélite (SISCOMIS). O SISCOMIS é atualmente gerenciado pela subchefia de C² do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (EMCFA), sendo estabelecido por uma rede estruturada permanente composta por satélites, fibras óticas e redes metropolitanas, que permitem o acesso, por intermédio dos terminais terrestres (TT), ao Sistema Militar de Comando e Controle e aos Sistemas de Comando e Controle das Forças Armadas. Esses terminais terrestres estão distribuídos entre as três Forças Singulares (Exército, Marinha e Força Aérea), estando disponíveis, no Exército Brasileiro para o emprego das Brigadas e escalões superiores (BRASIL, 2015).

O Sistema de Comando e Controle do Exército (SC²Ex) encontra-se estruturado pelo Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército (SEC²Ex) e pelo Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (SC²FTer). Esses sistemas são integrados para o atendimento das necessidades de preparo e de emprego da F Ter (BRASIL, 2015, p. 4-5).

4.2 SISTEMA ESTRATÉGICO DE COMANDO E CONTROLE DO EXÉRCITO

O Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército (SEC²Ex) tem como propósito prover o apoio de forma integrada ao processo decisório, no preparo do Exército, em todos os níveis organizacionais. Esse sistema utiliza a base física de comunicações e informática, instalada desde o tempo de paz (BRASIL, 2015).

Na atualidade, o funcionamento oportuno e seguro do Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército (SEC²Ex), bem como a hospedagem dos sistemas corporativos e de outros sistemas computacionais está sob a responsabilidade do Centro Integrado de Telemática do Exército (CITEx). O Centro Integrado de Telemática do Exército (CITEx) é um Órgão de Apoio Setorial integrante do Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) que possui 13 (treze) Organizações Militares diretamente subordinadas (OMDS), os Centros de Telemática de Área

(CTA), os Centros de Telemática (CT) e o Destacamento Técnico de Tecnologia da Informação (DTTI) de Santa Maria/ RS.

Essas OMDS ao CITEx estão situadas nas guarnições dos Comandos de Regiões Militares, prestando o apoio de Telemática a essas Regiões Militares e aos Comandos Militares de Área. O conjunto formado pelo Centro Integrado de Telemática do Exército (CITEx) e pelas suas Organizações Militares diretamente subordinadas compõe o Sistema de Telemática do Exército (SisTEx). Essa formação do SisTEx, conforme Portaria – COTER/C Ex nº 143, de 9 de dezembro de 2021, ainda pode ser descrita como:

“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 OM do Exército Brasileiro, bem como integrar com as demais Forças Singulares (Marinha e Força Aérea) e outros órgãos da administração pública. Sua base física é formada por um conjunto de meios que dão suporte à rede de dados corporativa privada do Exército (EBNet) e à rede integrada de telecomunicações do Exército (RITEx).” (BRASIL, 2021, p.11)

O CITEx que tem como missão: gerenciar a infraestrutura física e lógica de tecnologia da informação do Sistema de Informação do Exército, oferecendo e garantindo a alta disponibilidade da hospedagem de sistemas corporativos e do Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército (SEC²Ex). Cabe salientar que o Manual de Comunicações na Força Terrestre traz como definição de rede de dados: o “conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si que proporcionam, por meio das funções de *hardware*, *software* e telecomunicações, a automação, o transporte e a comunicação de dados” (BRASIL, 2018).

Outras missões do Centro Integrado de Telemática do Exército (CITEx), previstas no Regulamento do Centro Integrado de Telemática do Exército, são de “contribuir tecnicamente para a interoperabilidade, de forma segura, do Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército com o Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (SC²FTer)” e de “prover os meios necessários e adequados de infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicações para a conexão das Organizações Militares à rede corporativa do Exército” (BRASIL, 2019).

O CITEx tem a responsabilidade pela gestão da infraestrutura de TI no Exército Brasileiro, por intermédio do Sistema de Telemática do Exército (SisTEx). As tarefas de gestão, planejamento, controle e manutenção de uma rede devem

atender, entre outros fatores, os princípios de segurança cibernética. Esses princípios são: a disponibilidade, a integridade, a confidencialidade e a autenticidade) (BRASIL, 2018).

A disponibilidade se resume à necessidade de manter os sistemas, serviços e rede disponíveis em tempo integral. A integridade visa garantir a precisão, a consistência e a confiabilidade dos dados, ou seja, manter os dados permanentemente inalterados durante todas as operações (captura, armazenamento, recuperação, atualização e transferência) (BRASIL, 2018).

O princípio da confidencialidade pretende impedir a divulgação de informações para pessoas, recursos ou processos não autorizados, permitindo o acesso aos dados ou outros recursos de rede restrito apenas para os operadores autorizados. A autenticidade consiste na fiel certeza da veracidade ou originalidade de algo, isto é, na garantia, por intermédio de ferramentas de autenticação, de que usuários, redes e postos são verdadeiros (BRASIL, 2018).

4.3 CATÁLOGO DE SERVIÇOS DO CENTRO INTEGRADO DE TELEMÁTICA DO EXÉRCITO

O CITEx tem como competência: “definir os serviços de TI a serem prestados pelo CITEx e pelos CTA/CT às Organizações Militares do Exército Brasileiro, consolidados no Catálogo de Serviços do CITEx/CTA/CT”. Conforme conta do Catálogo de Serviço de Tecnologia da Informação (CSTI) do CITEx/ SisTEx “O CSTI é um instrumento que pretende fornecer uma fonte única e organizada de todos os serviços prestados pelo SisTEx para o Exército Brasileiro”(BRASIL, 2019).

Esse catálogo “tem o objetivo de manter um documento estruturado com informações dos serviços oferecidos para orientar os usuários e os clientes do serviço” (BRASIL, 2019). Esses serviços estão no quadro nº 02, a seguir:

SERVIÇOS	DESCRIÇÃO
Acesso à Internet	Possibilita à OM acessar a rede mundial de computadores via rede privativa do Exército, oferecendo um acesso com maior segurança, disponibilidade e integridade dos dados trafegados do que um link de Internet convencional.
Correio corporativo oficial (@correio)	O serviço de E-mail Corporativo é composto por uma conta oficial, utilizada pelos Protocolistas das OM, possuindo o formato nomedaom@correio.eb.mil.br, não podendo ser utilizada como conta de e-mail comum. A conta destina-se ao trâmite de documentos ostensivos e documentos sob restrição de acesso, possuidores das marcações previstas nas Instruções Gerais para a Salvaguarda de Assuntos Sigilosos (EB10-IG-01.011), desde que não sejam classificados ou que tratem de temas relacionados a atividades de inteligência. Não é possível a troca de mensagens com servidores de e-mail externos à EBNet.

SERVIÇOS	DESCRIÇÃO
Correio corporativo pessoal (EBMail)	O Serviço de Correio Eletrônico Corporativo do Exército (EBMail) disponibiliza uma conta de e-mail pessoal para todos os militares do EB.
Correio eletrônico regional	Disponibiliza o serviço de correio eletrônico às Organizações Militares apoiadas pelos CT/CTA em servidores dentro da infraestrutura do Centro. Neste caso, o serviço de correio é administrado pelo próprio CT/CTA.
Relay de correio	Disponibiliza o envio e recebimento de e-mails com servidores de e-mail da internet
Consultoria técnica	Serviço de consultoria às OM apoiadas sobre projetos de TIC e novos serviços relacionados à infraestrutura de redes e servidores, telefonia, rede rádio fixa, segurança da informação e infraestrutura de hospedagem.
<i>Virtual Private Network</i> - VPN	Serviço de acesso à rede corporativa de dados EBNet por meio da Internet. Trata-se de uma conexão privada estabelecida sobre uma infraestrutura compartilhada, cuja privacidade é mantida por meio de técnicas de tunelamento e criptografia.
Apoio ao fornecimento de imagens de segurança pública	Serviço que permite a visualização de imagens de câmeras da Secretaria de Segurança Pública Estaduais, Prefeituras, Concessionárias e demais órgãos parceiros além de imagens de sistemas/dispositivos móveis, como Veículos aéreos não tripulados, Sistema Olho da Águia, Smartphones, dentre outros.
Hospedagem de sistemas regionais	Hospedar e garantir a alta disponibilidade, nas instalações do CT/CTA, dos Sistemas Regionais Específicos de outras Organizações Militares.
Hospedagem de sistemas corporativos	Hospedar e garantir a alta disponibilidade, nas instalações do CT/CTA, dos Sistemas Corporativos do Exército Brasileiro.
Conexão ao SIAFI	Acesso ao Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI).
Microfilmagem	Preservação de documentos em microfimes, com segurança e validade legal, visando à reprodução em papel ou projeção visual.
Videoconferência	Agendamento de videoconferência, otimizando reuniões entre as Organizações Militares com o devido suporte técnico.
Hospedagem de páginas de Internet	Hospedagem de páginas das Organizações Militares do Exército, com alta disponibilidade e segurança.
Acesso à telefonia corporativa	Serviço de acesso à rede corporativa de voz (RITEx), no âmbito do Exército Brasileiro, bem como acesso à rede SISCOMIS (Sistema de Comunicações Militares por Satélite) e a linhas diretas contratadas de operadoras. Estão envolvidos os serviços relacionados à instalação e reparo de linhas, programação de facilidades, geração de relatórios e manutenção da infraestrutura de rede telefônica.
EBChat	O Serviço de Mensageria Eletrônica do Exército (EBChat) permite a troca de mensagens rápidas entre os seus usuários, a partir de dispositivos móveis (Android e iOS).
Suporte aos sistemas do Exército	Apoio à instalação e configuração dos sistemas SPED, SISBOL e configuração e suporte do sistema Antivírus.
Perícia computacional	A Perícia permite a investigação em meios eletrônicos e a busca por evidências digitais que caracterizem atividades ilegais.
Transmissão de radiograma	Serviço de transmissão de Radiogramas entre as OM apoiadas.
Acesso ao SIAPPES	Serviço de cadastramento de usuários e suporte ao acesso ao SIAPPES (Sistema Automático de Pagamento de Pessoal do Exército). Provê um meio rápido e seguro para o processamento do pagamento.
Módulo de proteção cibernética	Possibilita à OM implantar em suas instalações um módulo de proteção cibernética, com a padronização da tecnologia em seu ambiente computacional e a qualidade de seus serviços de TI. Para isso, torna-se necessário um conjunto de regras e procedimentos a serem adotados baseados na política de segurança da OM.

Verifica-se que grande parte dos serviços do Catálogo de Serviços de Tecnologia da Informação do CITEx/ SisTEx (CSTI), como por exemplo, acesso à Internet, Correio, Relay de correio, consultoria técnica, *Virtual Private Network* (VPN), hospedagem de sistemas, videoconferência, acesso à telefonia corporativa, EBChat e módulo de proteção cibernética estão relacionados à segurança, ao tráfego de mensagens, a transmissão de dados e a comunicação por voz. Observa-se, ainda, que entre os serviços prestados pelo CITEx/ SisTEx está a hospedagem de sistemas corporativos.

O Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS) é um órgão técnico e executivo subordinado ao Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT). O CDS tem como missão “conceber, desenvolver, integrar, aperfeiçoar, avaliar e manter sistemas, programas, aplicativos e estruturas lógicas dos diversos sistemas corporativos e sistemas de informações operacionais do Exército, atribuídos ao DCT” (BRASIL, 2017).

4.4 SISTEMAS CORPORATIVOS DO EXÉRCITO

Os sistemas corporativos do Exército são categorizados em subdomínios, entre eles, os de Comando e Controle, os de Comunicações e os de Gestão Organizacional, Arquivística e Documental. As finalidades desses sistemas corporativos constantes da página eletrônica do Centro de Desenvolvimento de Sistemas encontram-se descritas no quadro 3.

SUBDOMÍNIO COMANDO E CONTROLE		
SISTEMAS	FINALIDADE	OM GESTORA
Pacificador	Apoia a condução de operações em ambiente urbano, particularmente no contexto de GLO. Possibilita o conhecimento da localização das tropas, a sincronização das ações e o tratamento de incidentes. Consiste de um aplicativo web utilizado a partir de Centros de Operações e um aplicativo móvel (Android).	Ch Empr / COTer
C2 em Combate 6	Apoia o planejamento e a condução das Operações Terrestres. Além disso, possibilita a consolidação dos dados produzidos por sensores disponibilizados no contexto do Prg EE SISFRON.	Ch Empr / COTer
Sistema Alpha (nome provisório)	Apoia o Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres (PPCOT), realizado pelos Estados-Maiores (da FTC ao nível Unidade). Representa a convergência das funcionalidades ora providas pelos sistemas Pacificador e C2 em Combate, e será disponibilizado tanto para elementos desdobrados quanto para elementos aquartelados.	Ch Empr / COTer

SUBDOMÍNIO COMUNICAÇÕES		
SISTEMAS	FINALIDADE	OM GESTORA
Interface de Tráfego em Contingência (ITC)	Aplicação de comunicação de dados para interoperar em ambientes de redes heterogêneas (ethernet/HF) e trafegar dados por longas distâncias através da Rede Rádio Fixa do Exército Brasileiro diante de desastres naturais, calamidades públicas, situações extraordinárias da tropa e grandes eventos.	COTer
EBChat	Mensageria instantânea disponível a partir de <i>smartphones</i> .	CDS
EBMail	Serviço de correio eletrônico corporativo.	CDS
SUBDOMÍNIO DE GESTÃO ORGANIZACIONAL, ARQUIVÍSTICA E DOCUMENTAL		
SISTEMAS	FINALIDADE	OM GESTORA
Sistema Informatizado de Gestão Arquivística e Documental do Exército (SIGADEX)	Garantir todas as atividades e operações técnicas da gestão arquivística de documentos, desde a produção, tramitação, utilização e arquivamento até a sua destinação final, no âmbito do Exército, permitindo o trâmite seguro, preciso, confiável e oportuno da informação na Força Terrestre.	DCT

Extrato do portfólio de produtos de software corporativos do Exército Brasileiro - Quadro 3

Fonte: O autor

Nota-se, no extrato do portfólio de produtos de softwares corporativos que os sistemas Pacificador, o C2 em Combate e o Sistema Alpha apoiam o planejamento e a condução das Operações Terrestres com funcionalidades relacionadas localização das tropas (georeferenciamento), a sincronização das ações, o tratamento de incidentes e a consolidação dos dados produzidos por sensores. O sistema Interface de Tráfego em Contingência (ITC) permite a transmissão de dados por longas distâncias por intermédio da Rede Rádio Fixa em HF do Exército Brasileiro, possibilitando o envio de arquivos digitais entre Organizações Militares que possuem estações de rádio fixas em todo território nacional.

Constata-se, ainda, que o Sistema Informatizado de Gestão Arquivística e Documental do Exército (SIGADEX) de gerenciamento do ciclo de vida de documentos e processos administrativos eletrônicos, composto por módulos, entre eles, o Sistema de Protocolo Eletrônico de Documentos (SPED) e o Módulo Integrador (MI), permite que documentos eletrônicos sejam produzidos e tramitados de forma digital entre organizações militares conectadas à EBNet (BRASIL, 2020).

Em resumo os meios de TI (serviços) pertencentes ao Catálogo do CITEx/SisTEx incluem infraestruturas, serviços e aplicações com a capacidade de veiculação de informações ou dados entre os usuários dos sistemas. Esses meios podem contribuir, particularmente, para o exercício da autoridade dos comandantes em Operações Militares, permitindo a emissão de ordens, de planos, de sumários, de relatórios e o tráfego de mensagens entre os clientes desses serviços.

5 MEIOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NAS OPERAÇÕES BÁSICAS NO ÂMBITO DAS BRIGADAS DE INFANTARIA MOTORIZADAS.

No capítulo anterior, o Sistema de Comando e Controle do Exército (SC²Ex) foi apresentado, com ênfase no Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército (SEC²Ex). Cabe lembrar que o Sistema de Comando e Controle do Exército é composto pelo SEC²Ex e pelo Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (SC²F^Ter) e que esses dois sistemas (SEC²Ex e SC²F^Ter) se integram.

Os meios tecnologia da informação (serviços, infraestrutura e aplicação) do SEC²Ex nas Operações Militares Básicas das Brigadas de Infantaria Motorizadas, tema central do estudo, são transversais aos Sistemas de Comando e Controle do Exército. Assim sendo, para alcançar os objetivos propostos será abordado o Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre, os recursos de Tecnologia da Informação que, a princípio, deverão estar disponíveis no Escalão das Grandes Unidades (Brigadas) e as necessidades de comando e controle nessas operações básicas.

5.1 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE DA FORÇA TERRESTRE

As Brigadas de Infantaria Motorizadas, Grandes Unidades leves da Força Terrestre, nas Operações, utilizam do Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (SC²F^Ter). O sistema de comunicações das Grandes Unidades integra o sistema de comunicações do escalão superior e os sistemas dos elementos subordinados, ou seja, formam um sistema único integrado de Comando e Controle.

Nas Brigadas, as Companhias de Comunicações são responsáveis pela estruturação das comunicações amplas e flexíveis, devendo instalar, explorar, manter e proteger a estrutura de comando e controle nas Áreas de Operações das Grandes Unidades. Essas companhias utilizando-se dos seus meios (pessoal e material) para estabelecer e defender sistemas e redes de comunicações, garantindo assim o tráfego das ordens e informações. Dessa forma, as Grandes Unidades são capazes do estabelecimento e da operação, durante as operações, das estruturas necessárias à condução dos processos de apoio à decisão, às informações para a consciência situacional dos seus comandantes e às ações para a busca da superioridade de informações, nas situações de guerra e não guerra (BRASIL, 2018).

O Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (SC²FTer) tem por finalidade, segundo o Manual de Campanha de Comando e Controle, de prover “o apoio integrado ao processo de comando e controle no preparo e no emprego operativo da F Ter, desde o tempo de paz.” (BRASIL, 2015). O SC²FTer utiliza a base física formada pelo Sistema de Telemática do Exército (SisTEx), pelo Sistema de Comunicações Críticas (S Com Ctc) e pelo Sistema Tático de Comunicações (SISTAC) para obtenção da consciência situacional e o suporte à tomada de decisão nas atividades de preparo e emprego da F Ter (BRASIL, 2021). Assim, o SC²FTer se utiliza, além dos meios de tecnologia da informação do SEC²Ex abordados no capítulo anterior, dos meios do S Com Ct, e dos meios especializados de TI do SISTAC.

O S Com Ctc é um sistema similar ao de telefonia celular vocacionado para o emprego principalmente em operações de não guerra e atividades administrativas das OM, sendo composto por estações rádio base (ERB) e terminais de usuários portáteis e/ou veiculares, com a capacidade de estabelecer comunicações por voz e dados de forma contínua, segura e confiável. Ressalta-se que o CITE²Ex, a partir da infraestrutura do SEC²Ex desdobrada desde o tempo de paz, possibilita a integração dos meios do S Com Ctc em todo o território nacional (BRASIL, 2021).

O Sistema Tático de Comunicações (SISTAC) é a base do SC²FTer e tem o objetivo de apoiar as operações militares, em situação de guerra e não guerra, provendo pessoal, meios e tecnologias apropriadas à atuação da Força Terrestre. O SISTAC é composto por sistemas e materiais de emprego militar que visam apoiar aos elementos desdobrados em um ambiente operacional (BRASIL, 2021).

O SISTAC pode ser subdividido em dois sistemas, o Sistema de Comunicações de Área (SCA) e o Sistema de Comunicações de Comando (SCC). O primeiro (SCA) busca atender dos mais altos escalões operativos do Exército (Corpo de Exército, Divisão de Exército e Brigada) até o escalão de Subunidade independente, quando possível. O Segundo (SCC) é composto por meios de comunicações para atender as especificidades dos escalões inferiores ao nível Grande Unidade (Brigada), ou seja, das Unidades/ Subunidades independentes e inferiores. Salienta-se que as Brigadas não dispõem de meios para desdobrar o SCA, sendo a Divisão de Exército, na atualidade, o menor escalão da Força Terrestre com essa capacidade (BRASIL, 2021).

O SISTAC é constituído basicamente por módulos, sendo os principais o Módulo de Telemática Operacional (MTO) e o Módulo de Proteção Cibernética (MPC). O MTO “é um material de emprego militar (MEM) para roteamento de dados, que possibilita que os diversos usuários do SISTAC se conectem a qualquer outro usuário do SC²FTer”; e o MPC “constitui-se em um servidor com diversos serviços embarcados, como *softwares* de *firewall* e de detecção de vírus, *trojans* e *malwares*. No SISTAC, todos os meios de comunicações eletrônicos, com tráfego de dados, devem estar conectados ao MPC.” (BRASIL, 2021).

Em síntese, as Brigadas de Infantaria Motorizadas se servem da base física do SisTEx, do S Com Ct e do SISTAC para o exercício do comando e controle, sendo esse último (SISTAC) o principal sistema disponível nessas Grandes Unidades. Salienta-se que as Brigadas podem ser apoiadas pelo SCA de seus escalões superiores e que por meio do MTO e do MPC elas podem estabelecer ligações com outros elementos da Força Terrestre, particularmente com os escalões superiores e subordinados (BRASIL, 2021).

Infere-se parcialmente que os meios de tecnologia da Informação do Sis Com Ctc e do SISTAC são compostos principalmente por infraestruturas, serviços e aplicações voltados ao fluxo seguro dados (roteadores, *firewalls* e antivírus) necessários ao tráfego de mensagens e informações em atividades de preparo e emprego da Força Terrestre.

5.2 MEIOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÕES DISPONIBILIZADOS NO ESCALÃO BRIGADA

A Portaria – COTER/C Ex nº 143, de 9 de dezembro de 2021, apresenta como serviços de tecnologia da informação e comunicações (TIC) que, em princípio, serão disponibilizados no escalão brigada: rede corporativa do Exército (EBNET); Família de Aplicativos de Comando e Controle da Força Terrestre (FAC²FTer); telefonia voz sobre IP (VoIP); correio eletrônico; serviço de mensageiro instantâneo seguro de uso exclusivo do Exército Brasileiro; compartilhamento de arquivos; rede privada virtual (VPN); videoconferência; sistema de transmissão de mensagens restritas e Sistema de Protocolo Eletrônico de Documentos (SPED)” (BRASIL, 2021, p.15). A definição desses serviços serão apresentados, a seguir, no quadro nº 4.

SERVIÇOS DISPONIBILIZADOS	DEFINIÇÃO
Rede Corporativa do Exército	Rede privada por onde são disponibilizados e trafegam a maioria dos serviços do Exército
Família de Aplicativos de Comando e Controle da Força Terrestre (FAC2FTer)	Conjunto de softwares de comando e controle que apoiam o planejamento e a condução das operações terrestres
Telefonia voz sobre IP (voice over internet protocol – VoIP)	Serviços de ligações telefônicas que utilizam a tecnologia IP para a transmissão de voz
Correio eletrônico	Serviço de e-mails que opera com contas funcionais
Serviço seguro de mensagem instantânea	Serviço de uso exclusivo do Exército Brasileiro
Compartilhamento de arquivos	Tipo de conexão que utiliza protocolos pelos quais consegue transferir arquivos de grande tamanho
Rede privada virtual (virtual private network – VPN)	Rede de comunicação privada e protegida que usa redes públicas. A VPN permite o acesso seguro aos serviços disponibilizados na rede corporativa privada, a partir de uma rede pública
Videoconferência	Serviço de voz e imagem em tempo real que utiliza equipamentos e softwares específicos, interligado a uma rede de banda larga, que possibilita o contato entre duas ou mais pessoas
Sistema de transmissão de mensagens restritas	Aplicação que permite o trâmite de mensagens/documentos classificados
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 OM do EB, possibilitando o gerenciamento eletrônico de informações

Principais Serviços que, em princípio, devem disponibilizados no Esc Bda - Quadro 4

Fonte: O Autor

Do exposto, verifica-se que alguns desses serviços a serem disponibilizados para as Brigadas em Operações são recursos (infraestrutura) e softwares (serviços e aplicações) presentes no catálogo de serviços de TI do CITEx (SisTEx) apresentado no capítulo anterior. A seguir, no quadro nº 5, correlações entre os serviços desse catálogo com os que, em princípio, deverão ser disponibilizados no escalão Brigada:

SERVIÇOS DO CITEx/ SISTEx	SERVIÇOS QUE DEVERÃO SER DISPONIBILIZADOS NO ESCALÃO BRIGADA
Correio corporativo oficial (@correio)	Correio eletrônico
Correio corporativo pessoal (EBMail)	
Correio eletrônico regional	
Relay de correio	Sistema de transmissão de mensagens restritas (1)
Videoconferência	Videoconferência
EBChat	Serviço seguro de mensagem instantânea
Virtual Private Network - VPN	Rede Corporativa do Exército (2)
	Rede privada virtual (VPN)
Hospedagem de páginas de Internet	Compartilhamento de arquivos (3)

SERVIÇOS DO CITE _x / SISTE _x	SERVIÇOS QUE DEVERÃO SER DISPONIBILIZADOS NO ESCALÃO BRIGADA
Hospedagem de sistemas corporativos	Família de Aplicativos de Comando e Controle da Força Terrestre (FAC2FTer)
Suporte aos sistemas do Exército	Sistema de Protocolo Eletrônico de Documentos (SPED)
Acesso à telefonia corporativa	Telefonia voz sobre IP (voice over internet protocol – VoIP)

Legenda:

(1) Possibilita a transmissão de mensagem restritas com a utilização de métodos de criptografia.

(2) VPN possibilita acesso à EBNet a partir da Internet.

(3) Possibilita o compartilhamento de arquivos a partir das páginas de Internet / Intranet com emprego de protocolos (SMB, FTP e outros).

Correlações dos Serviços do SisTEx com os recursos que devem, em princípio, ser disponibilizados no escalão Brigada - Quadro 5

Fonte: O autor

Constata-se no quadro nº 5 relações diretas entre os serviços do SisTEx com os recursos que devem ser disponibilizados no Escalão Brigada. Cabe-se ressaltar que o SC²FTer utiliza a base física de comunicações e informática desdobrada desde o tempo de paz para o apoio à obtenção da consciência situacional e ao processo de tomada de decisão nos diversos escalões do Exército desde o nível estratégico (BRASIL, 2021).

Dessa forma, verifica-se que o SC²FTer (S Com Ct e SISTAC) depende da integração com o SEC²Ex, principalmente, para as ligações com os escalões superiores e para a utilização dos serviços do Catálogo de Serviços de Tecnologia da Informação do CITE_x. Cabe-se ressaltar que, na atualidade, as Brigadas possuem como único material de emprego militar para integração com o SEC²Ex o SICOMIS, podendo, no entanto, realizar essa integração por intermédio da Internet com uso de VPN ou a partir das Organizações Militares para se ligar à EBNET.

5.3 NECESSIDADES DE COMANDO E CONTROLE DAS BRIGADAS DE INFANTARIA MOTORIZADAS EM OPERAÇÕES BÁSICAS

As Operações Militares Básicas (Ofensivas, Defensivas e de Cooperação e Coordenação com Agências) apresentam fundamentos e particularidades que impactam diretamente as necessidades de Comando e Controle das Brigadas de Infantaria Motorizadas. Dessa maneira, as características dessas Operações Militares Básicas e seus impactos sobre o Comando e Controle serão abordadas na sequência.

5.3.1 Necessidades de Comando e Controle nas Operações Ofensivas

As Operações Ofensivas são caracterizadas pela agressividade e predominância do movimento e a iniciativa, com o objetivo de cerrar sobre o inimigo. Os fundamentos das Operações Ofensivas e suas definições serão apresentados no quadro nº 6, a seguir.

FUNDAMENTOS DAS OPERAÇÕES OFENSIVAS	DEFINIÇÕES
Manutenção do contato	Garante a obtenção de informações sobre o inimigo, a liberdade de ação e a conservação da iniciativa, evitando a surpresa. O contato com o inimigo deve ser estabelecido e mantido o mais cedo possível.
Esclarecimento da situação	Consiste em uma série de medidas adotadas com a finalidade de determinar o valor, o dispositivo, a composição, as atividades recentes, as principais deficiências, o posicionamento e as possibilidades e limitações dos sistemas de armas do inimigo.
Exploração das vulnerabilidades do inimigo	Consiste em evitar a maioria de meios operativos do inimigo e reagir com o máximo de presteza, para explorar as vulnerabilidades, induzindo-o a dissipar suas forças em frentes secundárias e iludindo-o quanto à verdadeira localização da área em que se pretende buscar a decisão. As ações de flanco, conduzidas sobre a retaguarda do dispositivo defensivo inimigo, são normalmente decisivas.
Controle dos acidentes capitais do terreno	Concentração da atenção sobre os acidentes capitais que, se conquistados ou impedidos de serem utilizados pelo inimigo (neutralizados), proporcionam vantagens decisivas na manobra, favorecendo o cumprimento da missão.
Iniciativa	Permite impor sua vontade para a decisão do combate e, conseqüentemente, deve ser sempre buscada e conservada. O atacante pode escolher a hora, o local, a direção e o valor das forças empregadas no ataque, mantendo sempre a iniciativa das ações.
Neutralização da capacidade de reação do inimigo	Todo esforço deve ser feito para eliminar a capacidade de reação do inimigo à manobra planejada. O foco deve estar nas capacidades críticas do inimigo, identificadas durante o exame de situação.
Fogo e movimento	Caracterizado pela combinação do fogo e da manobra, culminando com o assalto violento à área decisiva. Manobra-se para explorar os efeitos obtidos pelos fogos, para evitar o grosso do inimigo ou para cerrar sobre ele e destruí-lo pelo assalto. A manobra é a ação decisiva do combate.
Impulsão	Visa que a missão seja cumprida no mais curto prazo possível. A impulsão do ataque é mantida por meio da máxima rapidez na progressão, do emprego de reservas, da continuidade do apoio de fogo e do pronto atendimento às necessidades logísticas e de outros apoios ao combate.
Concentração do poder de combate	O êxito na ação ofensiva requer a reunião da maioria dos meios no local e no momento decisivos, e a sua rápida aplicação.
Aproveitamento do êxito	Caracteriza-se por um avanço contínuo e rápido das forças, com a finalidade de ampliar ao máximo as vantagens obtidas no ataque e anular a capacidade do inimigo de reorganizar-se.
Segurança	Necessária, esteja a força estacionada, em deslocamento ou em combate. Na ofensiva, ela deve ser buscada, sem, no entanto, tolher a iniciativa das ações ou desviar um poder de combate exagerado em seu benefício.

Fundamentos das Operações Ofensivas - Quadro 6

Fonte: EB70-MC-10.202, Manual de Campanha de Operações Defensivas e Ofensivas

Para o êxito das Operações Ofensivas é desejável que o comando esteja permanentemente informado das evoluções nos combates, principalmente quanto às reações do inimigo e das condições em que se encontram as tropas subordinadas, para que haja a possibilidade de orientar e coordenar as diversas ações ofensivas, explorar vulnerabilidades e situações favoráveis oportunamente, e intervir, quando necessário, com as reservas e os fogos disponíveis. Assim, o bom funcionamento do sistema de comunicações será fundamental para um eficaz exercício do Comando e Controle durante as Operações Ofensivas.

Cabe ressaltar, em relação a alguns princípios das Operações Ofensivas, como o esclarecimento da situação, a exploração das vulnerabilidades do inimigo, o emprego eficiente do fogo e movimento e o aproveitamento do êxito, entre outros, ratificam a necessidade de meios de comunicação e ligações permanentemente disponíveis, eficazes e com alcance compatível à área das operações. Outros princípios, como manter o contato com inimigo, a conservação da iniciativa e a manutenção da impulsão reforçam a demanda de comunicações confiáveis, com múltiplas ligações para manutenção das ações ofensivas.

5.3.2 Necessidades de Comando e Controle Operações Defensivas

As operações defensivas são caracterizadas principalmente pela conservação da posse de uma área ou território, ou pela negação desses locais ao inimigo. Os fundamentos dessas Operações Defensivas e seus fundamentos estão presentes no quadro nº 7.

FUNDAMENTOS DAS OPERAÇÕES DEFENSIVAS	DEFINIÇÕES
Apropriada utilização do terreno	O terreno é fator importante na seleção das áreas de defesa e na localização e distribuição das forças. É necessário um estudo judicioso do terreno, para se organizarem forças suficientes e adequadas à sua defesa. Nas partes que favorecem a defesa, são economizados meios, liberando parte significativa deles para as áreas mais vulneráveis ao ataque.
Segurança	O atacante pode escolher a hora, o local, a direção e o valor do ataque. Em consequência, o defensor deve adotar todas as medidas possíveis para não ser surpreendido. Tais medidas compreendem o estabelecimento de meios para proporcionar o alerta sobre a aproximação do inimigo e o emprego de forças de segurança à frente, na direção provável de atuação do inimigo, nos flancos e na retaguarda, para manter a segurança em todas as direções.
Apoio mútuo	As forças de defesa são localizadas no terreno de tal forma que possam apoiar-se mutuamente. Esse apoio mútuo completa-se pelos fogos, pela observação e por elementos de manobra, tanto à frente como em profundidade. O sistema de núcleos é concebido de forma a garantir que a queda de um deles não provoque o rompimento da posição, ficando o inimigo submetido aos fogos dos núcleos vizinhos e da retaguarda.

FUNDAMENTOS DAS OPERAÇÕES DEFENSIVAS	DEFINIÇÕES
Defesa em todas as direções	No planejamento da defesa, considera-se que o inimigo pode atacar de qualquer direção. Os flancos e a retaguarda da posição podem ser atingidos por meio de desbordamento terrestre, infiltração, assalto aeromóvel ou aeroterrestre, ou ainda, por meio de ações de guerrilha em larga escala. O defensor deve dispor de forças para impedir que o inimigo, utilizando a surpresa, obtenha uma vantagem decisiva ou marcante, quanto à direção ou ao local do ataque.
Defesa em profundidade	As forças de defesa são dispostas em profundidade, à frente da região que deve ser mantida. É essencial uma profundidade adequada para que o inimigo seja detido, canalizado, destruído (sempre que possível) ou repellido pelas forças de defesa, caso force a entrada ou penetre na região a ser defendida.
Flexibilidade	A disposição das forças de defesa e o planejamento de seus fogos e deslocamentos têm por objetivo fazer face ao maior número possível de situações. A posição defensiva é organizada de forma a permitir a mudança da manobra planejada.
Máximo emprego de ações ofensivas	As forças defensivas mantêm-se alertas para aproveitar todas as oportunidades de retomar a iniciativa e destruir o inimigo pela ação ofensiva.
Dispersão	A dispersão é essencial para reduzir a vulnerabilidade das forças. Ao organizar-se a defesa, as forças são dispersas evitando que se constituam alvos compensadores ou, pelo menos, reduzindo sua vulnerabilidade. A dispersão em profundidade é preferível à dispersão em largura, pois evita que as frentes se tornem muito extensas para o defensor.
Utilização do tempo disponível	Todo o tempo disponível é utilizado na preparação da posição defensiva e, após a sua ocupação, os trabalhos ou os melhoramentos da posição prosseguem, mesmo durante as ações de defesa. A utilização judiciosa do tempo e uma cuidadosa seleção de tarefas a serem executadas são essenciais para o cumprimento de uma missão defensiva.
Integração e coordenação das medidas de defesa	O plano geral de defesa envolve a integração e a coordenação cuidadosa de todas as medidas defensivas.

Fundamentos das Operações Defensivas - Quadro 7

Fonte: EB70-MC-10.202, Manual de Campanha de Operações Defensivas e Ofensivas

Nas Operações Defensivas, no nível Brigada, normalmente a Grande Unidade lança posições à frente do dispositivo defensivo, com finalidade de alertar a aproximação inimiga e proteger as tropas amigas da observação direta do inimigo, os postos avançado de combate (PAC) e, ainda, distribui tropas na área de defesa e mantém forças em reserva. Assim, para uma defesa eficiente e eficaz é fundamental contar com comunicações com amplitude de desdobramento e ligações confiáveis entre o comando e seus subordinados em toda área de operações para a coordenação e sincronização das ações (BRASIL, 2020).

Salienta-se que princípios das Operações Defensivas, como segurança, flexibilidade e máximo emprego das ações ofensivas sugerem sistemas de comando e controle seguros, com múltiplas ligações para garantir a confiabilidade e a rápida adaptação a novas situações. Ainda, para uma eficiente utilização do tempo

disponível, integração e coordenação das medidas de defesa são necessárias ligações diversificadas para se manter as comunicações, evitar a surpresa pelo inimigo, emitir decisões, empregar os meios de forma judiciosa e sincronizar todas as ações defensivas (BRASIL, 2020).

5.3.3 Necessidades de Comando e Controle Operações de Cooperação e Coordenação com Agências

As Operações de Cooperação e Coordenação com Agências (OCCA), que são realizadas por elementos do Exército Brasileiro (EB) em apoio às agências (órgãos ou instituições, militares e/ ou civis, governamentais ou não governamentais, nacionais ou internacionais, públicos ou privados) têm entre suas características o uso limitado da força; a coordenação com outros órgãos governamentais e/ou não governamentais; a execução de tarefas atípicas; a combinação de esforços políticos, militares, econômicos, ambientais, humanitários, sociais, científicos e tecnológicos; o caráter episódico; a não há subordinação entre as agências e, a cooperação e a coordenação; a interdependência dos trabalhos; a maior interação com a população; a influência de atores não oficiais e de indivíduos sobre as operações; e o ambiente complexo (BRASIL, 2020).

As OCCA destinam-se “a conciliar interesses e coordenar esforços para a consecução de objetivos ou propósitos convergentes que atendam ao bem comum”. Ainda, “buscam evitar a duplicidade de ações, a dispersão de recursos e a divergência de soluções, levando os envolvidos a atuarem com eficiência, eficácia, efetividade e menores custos.” Nas OCCA, o emprego de sistemas de apoio à decisão e de recursos locais são desejáveis para, entre outras coisas, ampliar a consciência situacional do escalão empregado e do escalão superior e possibilitar o acesso aos sistemas corporativos do EB, em complemento ou substituição aos equipamentos satelitais (BRASIL, 2020).

Dessa forma, nessas Operações de Cooperação e Coordenação com Agências, o sistema de comunicações deve, se possível, ser flexível, confiável, prover a interoperabilidade entre os elementos das Forças Armadas e as agências, ter meios alternativos, para proporcionar a confiabilidade e a continuidade das ligações.

5.3.4 Necessidades de Comando e Controle nas Operações Básicas à luz dos princípios das Comunicações

Cabe lembrar que os princípios das Comunicações obrigatórios em todos os escalões de emprego da Força Terrestre (amplitude do desdobramento, confiabilidade, continuidade, flexibilidade, integração, interoperabilidade, rapidez, segurança, simplicidade e tempo integral) foram elencados no Capítulo 3 (referencial teórico) como prisma para a análise do presente estudo. Assim, os princípios das Comunicações, os fundamentos das Operações Ofensivas e Defensivas, bem como as características das Operações de Cooperação e Coordenação com Agências serão compilados no quadro nº 8, a seguir.

PRINCÍPIOS	FUNDAMENTOS		CARACTERÍSTICAS
COMUNICAÇÕES	OPERAÇÕES OFENSIVAS	OPERAÇÕES DEFENSIVAS	OPERAÇÕES DE COOPERAÇÃO E COORDENAÇÃO COM AGÊNCIAS
Tempo Integral	Manutenção do contato	Defesa em todas as direções	Ambiente complexo
Rapidez	Neutralização da capacidade de reação do inimigo	Máximo emprego de ações ofensivas	Caráter episódico
Amplitude de desdobramento	Exploração das vulnerabilidades do inimigo	Defesa em profundidade	Interação com a população
Flexibilidade	Fogo e movimento	Flexibilidade	Tarefas atípicas
Continuidade	Impulsão / Iniciativa	Dispersão	Interdependência dos trabalhos
Confiabilidade	Controle dos acidentes capitais do terreno	Apropriada utilização do terreno	
Segurança	Segurança	Segurança	Uso limitado da força
Integração	Concentração do poder de combate	Integração e coordenação das medidas de defesa	Combinação de esforços
Interoperabilidade	Esclarecimento da situação	Apoio mútuo	Coordenação e coordenação com outros órgãos
Simplicidade	Aproveitamento do êxito	Utilização do tempo disponível	

Princípios das Comunicações; fundamentos das Operações Ofensivas e Defensivas; e características das Operações de Cooperação e Coordenação com Agências - Quadro 8
Fonte: O autor

Do que foi apresentado e da análise dos quadros de nº 6, 7 e 8, infere-se que a necessidade do exercício do Comando e Controle permanente nas Operações Militares Básicas em toda a área onde ocorrem suscita, principalmente, os princípios das Comunicações de tempo integral e amplitude de desdobramento, pois as ações são realizadas ininterruptamente no período em que forem necessárias e carecem de ligações confiáveis que abarquem toda a área das operações. De forma similar, os princípios da continuidade e da confiabilidade são evidenciados pela necessidade permanente de ligações eficazes nessas operações.

Os princípios das Comunicações da rapidez, segurança e da flexibilidade são necessários para o êxito dessas operações militares. Esses princípios visam dificultar ou impedir que o inimigo tenha acesso as informações e possibilitar a adaptação oportuna das tropas a novas situações que se apresentem.

Ainda, os princípios das Comunicações da Simplicidade, que busca reduzir falhas pelo desdobramento de sistemas simples que atendam aos requisitos para os quais foram concebidos, e da integração, que se resume pela ligação do escalão considerado com os escalões superior e subordinados, são igualmente necessários e fundamentais para o Comando e Controle em todas as Operações Militares Básicas.

O princípio da interoperabilidade é mais latente nas Operações de Cooperação e Coordenação com Agências, pela característica de envolver diferentes atores públicos, privados, governamentais e não-governamentais, o que fomenta a necessidade do estabelecimento de ligações entre todos os envolvidos nas OCCA. No entanto, esse princípio não se exclui nas Operações Ofensivas e Defensivas, visto que em alguns cenários poderá surgir a necessidade do estabelecimento de ligações com as forças militares naval e aérea, como, por exemplo para apoio logístico ou de fogos.

Do exposto, conclui-se parcialmente que todos os princípios das comunicações obrigatórios em todos os escalões da Força Terrestre são fundamentais para o comando e controle nas operações Básicas. Destarte, esses princípios das comunicações estão em consonância com as necessidades de comando e controle, fundamentos e características das operações militares básicas realizadas pelas Brigadas de Infantaria Motorizadas.

6 ANÁLISE DOS MEIOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO SISTEMA ESTRATÉGICO DE COMANDO E CONTROLE DO EXÉRCITO À LUZ DOS PRINCÍPIOS DAS COMUNICAÇÕES

Quanto aos meios de Tecnologia da Informação do Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército, verifica-se que o CITEx oferece e garante a alta disponibilidade do SEC²Ex e dos sistemas corporativos, ou seja, realiza diversos procedimentos para manter os sistemas, serviços e redes permanentemente disponíveis. Assim sendo, essa alta disponibilidade, à luz dos princípios das comunicações, vai ao encontro das premissas de tempo integral (24 horas/7 dias da semana), de continuidade (ininterruptamente) e da confiabilidade (credibilidade).

Observa-se que o CITEx, por intermédio do SisTEx, provê uma infraestrutura de Tecnologia da Informação adequada para interligar todas as Organizações Militares do Exército Brasileiro, bem como integrar essas com as demais Forças Singulares (Marinha e Força Aérea) e outros órgãos da administração pública. Dessa forma, essas ligações estão de acordo com os princípios das Comunicações da integração, proporcionando uma estrutura unívoca que integra o escalão considerado com o escalão superior e com os escalões subordinados e da interoperabilidade, por aceitar outras estruturas, sistemas, unidades, forças ou agências para o fluxo de informação entre todos os envolvidos.

Constata-se que o CITEx provê a segurança, opera e gere a estrutura de proteção cibernética da rede corporativa do EB e do acesso corporativo à Internet, colaborando para garantir a disponibilidade, integridade, confidencialidade e autenticidade dos dados. Com isso, a princípio das comunicações da segurança, que visa preservar a informação e negar o acesso a elementos não autorizados, é implementado nas infraestruturas, serviços e aplicações do SEC²Ex.

Infere-se que o Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército (SEC²Ex) ao integrar todas as Organizações Militares do Exército Brasileiro, por meio de uma base física de comunicações e informática, formada pelas estruturas do SisTEx, colabora para formação de uma ampla área de cobertura em todas as regiões do País que, estendida por meio da *Virtual Private Network* (VPN) com o uso da Internet, pode abranger grande parte territórios nacional e internacional, colaborando para amplitude de desdobramento do SC²FTer.

Verifica-se ainda que o Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército (SEC²Ex) ao prover o acesso aos diversos serviços constantes do CSTI/

CITEx, alinha-se aos princípios das Comunicações de flexibilidade, rapidez e simplicidade, por permitir rápida adequação das tropas em operações militares, ofertar infraestruturas, serviços e aplicações já instaladas e utilizadas cotidianamente, racionalizando meios, agilizando e simplificando o desdobramento do SC²FTer nas operações.

Por fim, conclui-se parcialmente que os recursos de TI do SEC²Ex disponibilizados pelo CITEx estão alinhados aos princípios de Comunicações obrigatórios para todos os escalões da Força Terrestre. Dessa forma, esses meios estão adequados às Brigadas de Infantaria Motorizadas nas Operações Militares Básicas para o apoio aos processos decisórios e para o exercício da autoridade.

7 CONCLUSÃO

O presente trabalho de pesquisa teve o objetivo de compreender o papel dos meios de Tecnologia da Informação do Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército nas Operações Militares Básicas no âmbito das Brigadas de Infantaria Motorizadas. Foi possível a partir da metodologia de pesquisa bibliográfica e documental, qualitativa, exploratória e aplicada verificar o papel fundamental que desses meios assumiram na atualidade.

Esses meios de TI do SEC²Ex são essenciais para o Comando e Controle nas Operações Militares Básicas das Brigadas de Infantaria Motorizadas por prover importantes recursos que permitem estrutura adequada para o exercício da autoridade e apoio aos processos decisórios nesse escalão. Ainda, esses meios trazem diversas capacidades e possibilidades para as tropas em atividades de preparo e emprego.

As estruturas do SEC²Ex abarcam uma ampla estrutura física que interliga as Organizações Militares do Exército em todo País, com a capacidade de apoiar as tropas desdobradas no território nacional. Os serviços com alta disponibilidade do SEC²Ex, como servidores de e-mail, videoconferência, hospedagem de páginas e sistemas corporativos, permitem o compartilhamento de documentos, vídeos, imagens e outros arquivos digitais de forma ininterrupta, rápida e segura entre elementos em operações. As aplicações do SEC²Ex, como C2 Cmb, Pacificador, SPED, EBChat e EBMail, viabilizam as comunicações entre as Brigadas com seus escalões superiores e subordinados,

por mensagens, voz ou videoconferência, bem como o acompanhamento das ações no terreno (georeferenciamento), a sincronização das ações, o tratamento de incidentes e a consolidação dos dados produzidos por sensores, colaborando para obtenção e manutenção da consciência situacional desde os mais altos escalões de emprego do Exército.

Cabe ressaltar que o estudo realizado é relevante para o campo social pela elevada capacidade dos meios de Tecnologia da Informação de contribuírem para o desenvolvimento socioeconômico do País e por perpassam os diversos setores sociais e econômicos brasileiros. O presente estudo tem relevância, também, para o Exército Brasileiro por contribuir para aprimorar a gestão estratégica da informação, estando alinhado ao Objetivo Estratégico do Exército (OEE) nº 7 do Plano Estratégico do Exército 2020-2023.

Pela pertinência do assunto, merece destaque que este trabalho foi delimitado às Operações Militares Básicas e às Brigadas de Infantaria Motorizadas, entre outros fatores, devido à limitação de tempo para confecção. Assim, sugere-se estudos dos Meios de TI do SEC²Ex relacionados a tropas de outras naturezas e/ou outros escalões da Força Terrestre em pesquisas futuras.

Ainda, salienta-se que foi observado que a integração dos Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército e do Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre em operações, na atualidade, pode ser realizadas pelo SISCOMIS e por VPN. Dessa forma, podem ser sugeridos futuros estudos sobre a adequação desses meios para essa integração nos diversos escalões em virtude do crescente fluxo de informações nos combates modernos.

Por fim, os meios de Tecnologia da Informação do Sistema Estratégico de Comando e Controle de Exército têm ganhado protagonismo nas Operações Militares Básicas das Brigadas de Infantaria Motorizadas. Abarcam recursos de Tecnologia da Informação que seguem aos princípios das Comunicações obrigatórios a todos os escalões de emprego da Força Terrestre e permitem elevado fluxo de dados, arquivos, mensagens, fonia, entre outros, colaborando sobremaneira para o Comando e Controle na Grande Unidade estudada.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 6021**. Publicação Científica Impressa. Documentação. Rio de Janeiro, 2016.
- BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Comunicações na Divisão de Exército**. C 11-61. 1ª Ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 1995.
- BRASIL. Exército. Estado-Maior. **As Comunicações na Brigada**. C 11-30. 2ª Ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 1998.
- BRASIL. Exército. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Instruções Reguladoras para Emprego Sistêmico da Informática no Exército Brasileiro**. IR 13-07. Brasília, DF: DCT, 2006.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **Doutrina Militar de Defesa**. MD51-M-04. 2ª Ed. Brasília, DF, 2007.
- BRASIL. Exército. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Normas para Controle da Utilização dos Meios de Tecnologia da Informação no Exército**. 3ª Ed. Brasília, DF: DCT, 2008.
- BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **Catálogo de Capacidades do Exército (2015-2035)**. EB20-C-07.001. 1ª Ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2015.
- BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **Comando e Controle**. EB20-MC-10.205. 1ª Ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2015.
- 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. **Glossário das Forças Armadas**. MD35-G-01. 5ª Ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2015.
- BRASIL. Exército. Comandante do Exército. **Regulamento do Centro de Desenvolvimento de Sistemas**. EB10-R-07.003. Brasília, DF: C Ex, 2017.
- BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Operações**. EB70-MC-10.223. 5ª Ed. Brasília, DF: COTER, 2017.
- BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Operações Ofensivas e Defensivas**. EB70-MC-10.202. 1ª Ed. Brasília, DF: COTER, 2017.
- BRASIL. Exército. Comandante do Exército. **Concepção Estratégica de Tecnologia da Informação**. CETI. Brasília, DF: C Ex, 2018.
- BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **A Infantaria nas Operações**. EB70-MC-10.228. 1ª Ed. Brasília, DF: COTER, 2018.
- BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **As Comunicações na Força Terrestre**. EB70-MC-10.241. 1ª Ed. Brasília, DF: COTER, 2018.
- BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **Glossário de Termos e Expressões para uso no Exército**. EB20-MF-10.109. 5ª Ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2018.

BRASIL. Exército. Comandante do Exército. **Regulamento do Centro de Telemática do Exército**. EB10-R-07.103. 1ª Ed. Brasília, DF: C Ex, 2019.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Compreensão das Operações (COMOP) nº 01/2019 – Apoio de Comunicações à Força Terrestre**. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2019.

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

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **As Comunicações nas Operações**. EB70-MC-10.246. 1ª Ed. Brasília, DF: COTER, 2020.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Divisão de Exército**. EB70-MC-10.243. 3ª Ed. Brasília, DF: COTER, 2020.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres**. EB70-MC-10.211. 2ª Ed. Brasília, DF: COTER, 2020.

BRASIL. Exército. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Regulamento do Interno do Centro de Telemática do Exército**. EB80-RI-71.001. Brasília, DF: DCT, 2020.

BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **Diretriz de Iniciação do Projeto Sistema Informatizado de Gestão Arquivística e Documental do Exército e determina a realização de Estudo de Viabilidade para o Projeto**. Brasília, DF: EME/ C Ex, 2020.

BRASIL. Exército. Comando do Exército. **Diretriz Estratégica Organizadora do Sistema de Comando e Controle do Exército**. EB10-D-01.013. 2ª Ed. Brasília, DF: 2021.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. Nota Doutrinária nº 04/2021 - **Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre**. 1ª Ed. Brasília, DF: COTER, 2021.

BRASIL. Exército. 4º Centro de Telemática de Área. **Catálogo de Serviços de Tecnologia da Informação do Sistema de Telemática do Exército**. Disponível em: <https://www.4cta.eb.mil.br/catalogo/CSTI_SisTEx.pdf>. Acesso em 11 jul. 2022.

BRASIL. Exército. Centro de Desenvolvimento de Sistemas do Exército. **Portfólio de produtos de software corporativos**. Disponível em: <http://www.cds.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=84&Itemid=>. Acesso em 03 mar. 2022.

BRASIL. Exército. Centro Integrado de Telemática do Exército. **Página Inicial**. Disponível em: <<http://www.citex.eb.mil.br>>. Acesso em 03 mar. 2022.

IVAN, Luiz Magalhães e PINHEIRO, Walfrido Brito. **Gerenciamento de Serviços de TI na Prática**. São Paulo: Novatec, 2007.

SOULA, José Maria Fiorino. **ISO/IEC 20000: gerenciamento de serviços de tecnologia da informação**. São Paulo: Brasport, 2013.

PRESSMAN, Robert S. **Engenharia de Software**. 6ª Ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.