

# **A ATUAÇÃO DO COMANDO E CONTROLE PARA O GERENCIAMENTO ORGÂNICO DA COMPANHIA LOGÍSTICA DE SUPRIMENTO DO BATALHÃO LOGÍSTICO DE UMA BRIGADA DE CAVALARIA MECANIZADA <sup>1</sup>**

FABIO DA SILVA PEREIRA <sup>2</sup>

## **RESUMO**

O artigo aborda sobre a Companhia Logística de Suprimento e a importância das ligações e comunicações para que ocorra o fornecimento do suprimento de forma satisfatória e eficaz entre os escalões táticos no campo de batalha. O objetivo do trabalho de pesquisa foi de integrar os conceitos básicos e a informação científica relevante e atualizada, a fim de fornecer subsídios para a melhor compreensão da análise da estrutura existente na Companhia Logística de Suprimento como também apontar de que forma os recursos humanos e o material podem ser empregados para suprir as deficiências das comunicações nos comboios realizados. Para auxiliar na consecução, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com ampla e reflexiva leitura sobre os casos históricos, os meios de comunicações e os reflexos para o apoio logístico, procurando enfatizar sua importância para o sucesso da manobra logística da Brigada de Cavalaria Mecanizada. O trabalho de pesquisa permitiu identificar a importância que possui a revisão da quantidade e da qualidade dos recursos humanos e do material empregado, considerando-se que o pessoal e a tecnologia empregada neste segmento dos Sistemas Comando e Controle e Logísticos requerem um melhoramento constante, face à plena utilização da Guerra Eletrônica na detecção dos sinais, do fluxo e valor das informações colhidas e repassadas, sendo um instrumento bastante valioso nas mãos do inimigo. As Medidas Eletrônicas de Apoio e as Medidas de Proteção Eletrônica visam complementar a formação dos militares encarregados no estabelecimento das comunicações, realizando a pesquisa nos Quadros Organizacional (QO) e de Distribuição de Material (QDM) do Batalhão Logístico da Brigada de Cavalaria Mecanizada.

**Palavras-chave:** Comando e Controle, Operações de Movimento, Companhia Logística de Suprimento, Apoio Logístico e Meios de Comunicações.

<sup>1</sup> O artigo se refere à Dissertação de Mestrado em Operações Militares “A Atuação do Comando e Controle para o Gerenciamento Orgânico da Companhia Logística de Suprimento do Batalhão Logístico de Uma Brigada de Cavalaria Mecanizada”, defendida pelo autor em 2009, na Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO).;

<sup>2</sup> Capitão de Intendência, Mestre em Operações Militares (EsAO), Pós- Graduado em Política e Estratégia (UCDB). e-mail: almox10blog@bol.com.br

## 1 INTRODUÇÃO

As comunicações exercem as funções de comando e controle no âmbito das operações táticas, onde a grande mobilidade, a velocidade de deslocamento dessas forças e o grande tráfego de informações exigem um planejamento centralizado, um comando único e uma execução descentralizada, fazendo com que as decisões sejam rápidas e que possam ser executadas oportunamente. Daí a transmissão em tempo real tem por objetivo prestar ao comandante e seu estado-maior informações das ações das tropas amigas, das atividades do inimigo e das alterações no terreno, no exato momento em que as mesmas ocorrem de forma a permitir-lhes tomar decisões de conduta do combate, empregando pessoal e material na ocasião e local oportunos, com o menor risco de perdas e melhores condições de obtenção de êxito. A vantagem é a “digitalização do campo de batalha”, onde os comboios de suprimento poderão atuar com precisão pela utilização do sistema Rádio Data System (RDS), onde a primeira etapa do projeto foi concluída em 2008<sup>1-2-3-a</sup>.

As redes de comunicações militares possuem requisitos especiais que as distinguem das normais. Elas devem prover uma estrutura que permita o comando e o controle das ordens enviadas pelo escalão superior para o subordinado. Este é um aspecto importante que molda as redes militares: a organização hierárquica de toda força militar<sup>1-2</sup>. Devem prover ainda os seguintes requisitos:

<b>Princípio de emprego das Comunicações Militares</b>	<b>Descrição</b>
Tempo integral	Operar 24 horas por dia, todos os dias.
Rapidez	Estabelecer contato em tempo útil para surtir os efeitos desejados
Amplitude de desdobramento	Estar operacional em todo o teatro de operações
Integração	Operar junto com os sistemas dos escalões superior e inferior
Flexibilidade	Adequar-se rapidamente às mudanças das operações táticas e das organizações militares
Apoio em profundidade	Apoio do escalão superior (mais recuado) para com os escalões subordinados (mais avançados)
Continuidade	Retomar as comunicações e mantê-las a qualquer custo, mesmo que o escalão considerado não seja o responsável
Confiabilidade	Estar sempre disponível, estabelecendo caminhos alternativos para a transmissão das mensagens
Emprego centralizado	Concentrar meios em centros e eixos de comunicações permitindo melhor aproveitamento dos mesmos
Apoio cerrado	Encurtar as distâncias sempre que possível para facilitar as comunicações
Segurança	Impedir ou pelo menos dificultar a obtenção da informação pelo

<sup>a</sup> O RDS é um sistema de transmissão de dados em formato digital utilizado em transmissores de radiodifusão em FM. Permite visualizar várias informações sobre a estação de rádio sintonizada, como o nome da rádio, tipo de programação, publicidade, entre diversas informações. Está largamente difundido na Europa<sup>3</sup>.

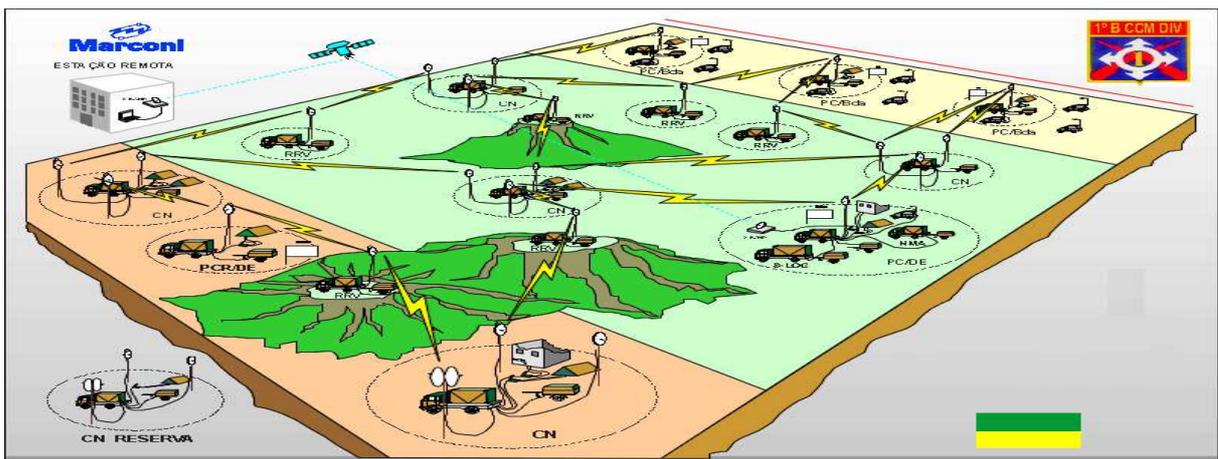
	inimigo
Prioridade	Estabelecer comunicação e transmitir mensagens de acordo com a prioridade preestabelecida

Quadro 1- Princípios de emprego das Comunicações Militares

**Fonte:** Manual de Campanha C 11-1.

A estrutura do sistema de comunicação militar pode ser dividida em dois sistemas: o Sistema Estratégico e Sistema Tático. O Sistema Estratégico de Comunicações é aquele utilizado em tempo de paz, que provê todas as peculiaridades necessárias para o correto funcionamento de uma força armada em seu cotidiano. De modo geral, possui enlaces com maior capacidade e menor mobilidade. Já o Sistema Tático de Comunicações (SISTAC) é aquele empregado em treinamentos específicos ou em situações de combate real. Pode-se dizer que possui enlaces com menor capacidade e maior mobilidade<sup>1-2</sup>.

O SISTAC pertence ao nível da Divisão de Exército, que pode abranger até 05 (cinco) Brigadas, além da Base Divisionária. No nível brigada (Bda) e batalhão (Btl) encontra-se o sistema SISTAC/Bda. O SISTAC/Bda é aquele empregado para suprir o Sistema Comando e controle na área da Bda. É dividido em dois sistemas: O Sistema de Comunicações de Área (SCA) que tem por finalidade a cobertura da área distribuída à Bda / Btl e o Sistema de Comunicações de Comando (SCC) que visa à ligação entre os diversos Postos de Comando (PC) de todas as unidades da Bda<sup>2</sup>.



**Figura 01: Sistema de Comunicações de Área.**

Fonte: Palestra das Comunicações. Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, 2009.

Em uma situação do emprego da Brigada de Cavalaria Mecanizada (Bda C Mec), força altamente móvel e dotada de comunicações amplas e flexíveis, o todo é

fracionado em suas unidades e subunidades de modo a garantir mobilidade e agilidade. Essa característica faz com que as redes de comunicações militares devam ser modulares, permitindo interoperabilidade entre as frações em qualquer situação e independência quando separadas sem interrupção das mesmas<sup>4</sup>.

Os planejamentos logísticos do Batalhão Logístico da Bda C Mec devem levar em consideração, ainda, a constante evolução tecnológica dos meios bélicos, principalmente, no que diz respeito aos seus efeitos produzidos. As subunidades do Batalhão Logístico (B Log) poderão ter sua organização alterada em função da missão, da situação, das necessidades, das disponibilidades e dos diversos tipos de Brigada (Bda). Com isso, a necessidade de amplos e modernos meios de comunicações deve ser priorizada na concepção de emprego do B Log<sup>5-6</sup>.

A Bda C Mec atua em larga frente e grande profundidade (Superiores a 100 Km) e a mola logística gera “áreas de sombra”, onde o apoio do SCA não atende. Isto acontece devido à incapacidade dos meios de comunicações rádio alcançarem tais distâncias sem um apoio prévio dos Centros Nodais, que são nós troncais no sistema responsáveis pelas ligações na área da Bda C Mec. Dada a incapacidade dos centros nodais irem à frente de combate, a rede-rádio logística dos comboios de suprimento dependem somente do alcance dos Eqp Rad VHF orgânicos da Companhia Logística de Suprimento (Cia Log Sup), com alcance de até 15 km<sup>2-4-6</sup>.

A Companhia de Comunicações (Cia Com) da Bda C Mec conta com o apoio de 02 (duas) turmas de retransmissão rádio, dotadas de Eqp Rad do Grupo 2, para estender o apoio com limitações, baseado no fator segurança, dos postos-rádio do SCA. Caso fossem empregadas tais turmas, o apoio do sistema se mostraria insuficiente, devido às distâncias de apoio aos elementos em primeiro escalão, a velocidade, que pode ir de 08 (oito) a até 24 Km/h e a atuação em mais de um eixo de progressão no território inimigo<sup>2-4-8-b</sup>.

Do acima exposto, surge o seguinte questionamento: Em que medida os meios de comunicações militares disponíveis no B Log atendem aos requisitos para o pleno emprego da Função Logística Suprimento nas Bda C Mec, favorecendo a coordenação e o controle das técnicas e procedimentos de apoio?

Neste sentido, o presente estudo justifica-se por promover uma análise embasada em procedimentos científicos a respeito das comunicações no nível

---

<sup>b</sup> As Turmas de Retransmissão Rádio dependem de elementos de outras unidades para que seja feita a segurança do posto-rádio.

tático, visando oportunidades de melhoria na sistemática de comando e controle<sup>4-5</sup>.

A fim de viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram formulados objetivos específicos, de forma a encadear logicamente o raciocínio descritivo apresentado neste estudo.

a) Apresentar a sistemática da Logística Operacional do Exército Brasileiro. Em particular o emprego do B Log em apoio às Unidades em primeiro escalão de uma Bda C Mec em operações.

b) Identificar oportunidades de melhoria para o C2 em Combate de modo a otimizar a sistemática de apoio logístico às Unidades em primeiro escalão de uma Bda C Mec em operações.

## 2 METODOLOGIA

Quanto à natureza, esta pesquisa caracteriza-se por ser do tipo aplicada, por objetivar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos relacionados ao apoio logístico nas ligações e comunicações no nível tático, valendo-se para tal do método dedutivo. Optou-se por empregar simultaneamente as abordagens qualitativa e quantitativa, por meio de uma pesquisa bibliográfica e documental, bem como por meio de uma pesquisa de campo.

Inicialmente, foi empregado um estudo bibliográfico e documental que, para sua consecução, teve por método a leitura exploratória e seletiva de material já publicado, constituído principalmente de manuais doutrinários, livros, monografias e materiais disponibilizados na Internet, bem como sua revisão integrativa.

O delineamento de pesquisa contemplou as fases de levantamento e seleção da bibliografia e de documentos, crítica dos dados, leitura analítica e fichamento das fontes, argumentação e discussão dos resultados.

Para identificar oportunidades de melhoria para o C2 em Combate de modo a otimizar a sistemática de apoio logístico às Unidades em primeiro escalão de uma Bda C Mec em operações ofensivas, foi realizada uma pesquisa de campo, por meio de um questionário semi-estruturado no seguintes moldes:

<b>Questão</b>	<b>Finalidade</b>
Primeira	Identificar oportunidades de melhoria acerca das ligações e comunicações entre o B Log e suas respectivas SU satisfatórias.
Segunda	Identificar oportunidades de melhoria para o planejador ou executor de uma missão de

	suprimento utilizando mais os meios civis de comunicação (telefonia móvel, fixa, rádio – Nextel, etc.) do que os militares no acompanhamento da respectiva missão
Terceira	Identificar oportunidades de melhoria acerca das cabines do sistema nodal poder ter a mobilidade necessária para ir à frente, caso seja necessário apoiar às unidades em 1º Escalão (principalmente unidades de Cavalaria) e os comboios de suprimento
Quarta	Identificar oportunidades de melhoria acerca do aumento das disponibilidades de turmas de retransmissão rádio para apoiar os comboios de suprimento da Bda que operam por 2 (dois) eixos.

### 3 RESULTADOS

A seguir serão apresentados os resultados da investigação, ordenados pelos dados obtidos na revisão de literatura e da documentação de referência, e pelas informações obtidas na pesquisa de campo.

#### 3.1 A SISTEMÁTICA DA LOGÍSTICA DE APOIO A UMA BRIGADA DE CAVALARIA MECANIZADA EM OPERAÇÕES

O Sistema Operacional Logístico engloba 06 (seis) funções logísticas, que são as de Saúde, Suprimento, Manutenção, Engenharia, Transporte e Recursos Humanos. O B Log atua na quase totalidade dessas atividades, onde cada SU abarca cerca de uma a duas funções logísticas, onde, além do Cmdo e do Estado-Maior (EM) afetas a toda Unidade, estrutura-se também em uma Companhia Logística de Saúde, organizada para o cumprimento das missões da Função Logística Saúde; uma Companhia Logística de Recursos Humanos, organizada para o cumprimento das missões da Função Logística Recursos Humanos; uma Companhia Logística de Manutenção, organizada para o cumprimento da Função Logística Manutenção; uma Companhia de Segurança; e uma Companhia Logística de Suprimento para o cumprimento das atividades das Funções Logísticas Suprimento (conjunto de atividades que tratam da previsão e provisão do material de todas as classes) e Transporte (distribuição dos suprimentos) <sup>6-c-d</sup>.

O B Log realiza o apoio pelos processos de distribuição de suprimento, que podem ser classificados nos processos de distribuição na instalação de suprimento (as viaturas do elemento apoiado vão até a Área de Apoio Logístico (A Ap Log)) ou de distribuição na unidade (as viaturas da Cia Log Sup/B Log transportam o suprimento necessário até as Áreas de Trens e Estacionamentos (ATE) das

<sup>c</sup> Esta SU é ativada somente no caso de operações.

<sup>d</sup> Esta SU é ativada somente no caso de operações.

unidades apoiadas, através dos comboios de suprimento)<sup>11-12-13</sup>.

Os comboios realizam deslocamentos por estrada no período noturno e balizados elementos da Companhia/Pelotão de Polícia do Exército (Cia/Pel PE), dependendo do escalão considerado. Ao chegar a ATE, o comboio é balizado por guias até chegarem ao destino de entrega do suprimento. Terminando a distribuição do suprimento, o comboio retorna a A Ap Log. Para o cumprimento dessa tarefa, o comboio logístico deve regressar até o amanhecer, tendo para isso cerca de 10 (dez) horas<sup>12</sup>.

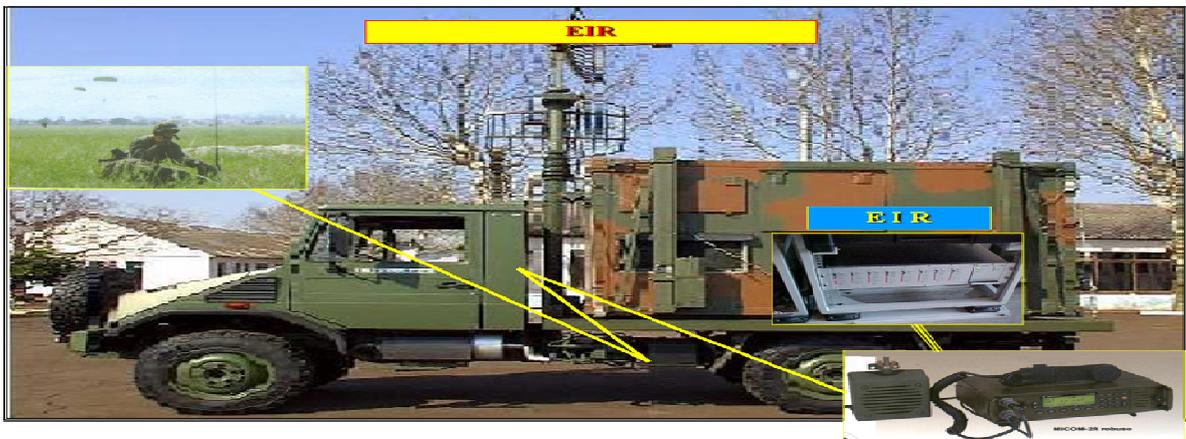
Nas operações de movimento o B Log poderá apoiar às unidades, embasado principalmente, na velocidade dos deslocamentos do período noturno. Esta velocidade determina a Distância Máxima de Apoio (DMA), que o B Log pode apoiar o escalão considerado. No caso da Bda C Mec, tais distâncias podem ir desde 32 Km até 96 Km, podendo em casos especiais ultrapassar o limite dos 100 Km, exigindo das viaturas e militares do comboio uma execução mais detalhada e um controle eficaz, permitindo ao comandante logístico a intervenção no apoio no momento oportuno<sup>4-11-12-13</sup>.

Durante o estudo, o E4, mediante o assessoramento do Cmt B Log, propõe as soluções para que não haja queda na qualidade do apoio. Neste caso descentralizam-se os meios e utilizam-se os processos especiais de suprimento para minimizar o problema de gerenciamento de C2 por parte do Comando do B Log<sup>11-12</sup>.

As unidades da Bda C Mec estabelecem os respectivos sistemas de comunicações de comando com os meios orgânicos, cabendo à Bda integrá-los ao sistema de comunicações. O Posto de Comando Recuado (PCR) da Bda, quando desdobrado, é o local onde o comando estabelece a supervisão do Ap Log e das atividades de segurança da área de retaguarda (SEGAR). Costuma estar próximo à área de apoio logístico da brigada (A Ap Log Bda). Para alcançar tal objetivo, o SCA conta com o desdobramento dos Centros Nodais (CN)<sup>2-7-11-12-13</sup>.

Os CN são os nós troncais do sistema por equipamentos multicanais integrados em órgãos leves, veiculares, com a função central de trânsito, onde convergem todas as ligações e, através de enlaces de grande capacidade de tráfego, tendo como objetivo propiciar o apoio a todos os comandos numa determinada área. Eles variam de acordo com a tecnologia disponível e permitem realizar a ligação automática, segura e imediata para qualquer ponto da Zona de Ação ou até mesmo fora da Zona de Combate (ZC)<sup>2-7-8</sup>.

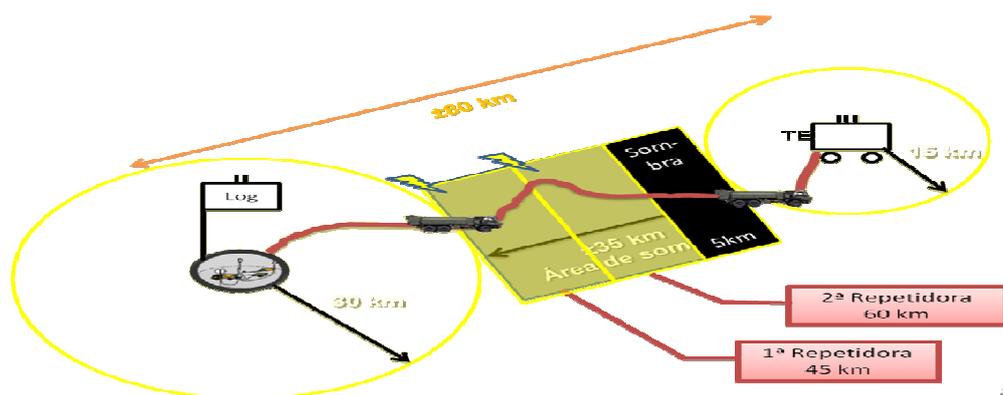
Para atender as necessidades da DE, o SCA disporá de até 8 (oito) CN. As Bda C Mec não dispõem de CN orgânicos<sup>2-7-8</sup>.



**Figura 02: Centro Nodal do SCA.**

Fonte: Palestra das Comunicações. Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, 2009.

Dependendo das operações em que serão empregadas, as GU/U subordinadas poderão realizar ações que impliquem em grande velocidade de movimento e descentralização, envolvendo elementos que operam no interior do território inimigo, caso este da Bda C Mec e outros junto à LC/LAADA. Nessa situação estes elementos não poderão ser apoiados pelo SCA, devido à relação *velocidade X tempo* de instalação dos CN, ou por estarem desdobrados em local fora do alcance do SCA <sup>2-4-7</sup>.



**Figura 03: "Área de Sombra" na atividade de suprimento e transporte.**

Fonte: O Autor

As redes dos comboios de suprimento do B Log são apenas dotados de equipamentos rádio do grupo 2, o qual tem o alcance máximo de 15 km. O emprego dos repetidores por parte do Pelotão de Comunicações (Pel Com) da Companhia de Comando e Apoio não está previsto no Quadro de Cargos nem no Quadro

Organizacional (QO) do Batalhão, o que aumenta a dificuldade de atender as necessidades logísticas de modo eficaz. O QDM do B Log não prevê a utilização dos equipamentos rádio disponíveis no Pel Com para atender os comboios de suprimento da Cia Log Sup, pois os meios existentes contemplam apenas a rede interna da unidade centralizada na A Ap Log da Bda C Mec<sup>2-7-11-12-14-15-16</sup>.

Portanto, a doutrina não prevê o emprego do sistema nodal em apoio às ações de movimento da Bda C Mec. Esses apoios exigem de tais equipamentos ampla cobertura e tempo para que os enlaces de rede sejam estabelecidos, gerando uma “área de sombra” em parte do itinerário do comboio de suprimento em apoio às unidades de primeiro escalão, onde são estimados cerca de 3 (três) horas de instalação e o alcance esperado é de 30 (trinta) km. Levando-se em conta que o local mais à frente desejável para realizar a instalação do CN seja o PCP da Bda, a fim de reduzir a possibilidade de o CN ser atingido por fogos terrestres do inimigo, a área a ser apoiada seriam apenas os primeiros quilômetros da missão que a Bda C Mec poderia receber<sup>8-e</sup>.

Devido a esses fatores, o SCA não atende os requisitos exigidos nas atividades de suprimento e transporte do B Log, pois não existe atualmente a contemplação de material de comunicações orgânico no SISTAC que aborde às distâncias de apoio impostas pela missão, terreno, condições meteorológicas e pelo inimigo, alcançando a mobilidade necessária ao emprego nas ações de movimento dos comboios da Cia Log Sup em proveito da Bda C Mec<sup>2-4-7-8-11</sup>.

## 3.2 RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

### 3.2.1 As ligações internas do Batalhão Logístico

A totalidade dos informantes percebe que o fato das ligações internas do B Log, no apoio de C2 aos comboios de suprimento da Cia Log Sup/B Log, constitui um apoio insuficiente devido ao alcance dos Eqp Rad disponíveis naquela SU. Entretanto, esta visão do apoio de comunicações é parcial e restrita ao nível de entendimento do sistema C2 e quais atividades de suprimento haviam participado em operações. Essa percepção pode ser mais bem entendida quando se consideram alguns comentários no Quadro 2.

---

<sup>e</sup> Área de Sombra corresponde a um determinado trecho a ser percorrido pelo comboio de suprimento onde o alcance dos equipamentos rádio disponíveis não consegue estabelecer o contato, deixando o comboio sem comunicações naquele determinado trecho.

Posto	Arma Quadro Serviço	Comentário
Capitão	Int	<i>"No 28º B Log havia apenas 1(um) Eqp Rádio Yaesu, havendo a necessidade de se cautelar outros equipamentos junto à 14ª Cia Com Mec sempre que havia alguma Operação Militar. Creio que há a necessidade de mais equipamentos-rádio para aquela unidade em especial"</i>
Capitão	Com	<i>"As unidades logísticas tem deficiência de material de comunicações, pois doutrinariamente não compete a essas unidades (logísticas) as suas ligações externas, e para suas ligações internas (entre suas SU logísticas) são necessários rádios de pequeno e médio alcance que ficam como 2ª prioridade, já que deve-se priorizar as ligações através fio;devido a isso tudo, não existe a contemplação de equipamentos com melhores recursos tecnológicos o que causa uma deficiência do sistema de comando e controle dessas unidades"</i>
Capitão	MB	<i>"não havia rádio para comunicação do comboio com o B Log".</i>

Quadro 2 – As ligações internas do Batalhão Logístico

Pôde-se observar que os equipamentos-rádio utilizados para as comunicações internas do B Log não são satisfatórias, necessitando de melhores recursos tecnológicos para suprir tal deficiência. Isto é facilmente percebido nos seguintes discursos: *"... creio que há a necessidade de mais equipamentos-rádio para aquela unidade em especial"* e *"... não existe a contemplação de equipamentos com melhores recursos tecnológicos, o que causa uma deficiência do sistema de comando e controle do B Log"*. A condição dos Eqp Rad do B Log logicamente contrário às necessidades de C2 dos comboios do B Log, parece gerar uma preocupação no militar que necessita se comunicar ao realizar os deslocamentos mediante os comboios de suprimento.

Essa percepção de insuficiência das comunicações nos comboios pode ser melhor entendida quando se aborda o Manual de Campanha C 2-30, sobre a necessidade do apoio logístico à uma brigada apta a receber largas frentes e grandes profundidades, pois há uma grande uniformidade nos relatos, tanto dos militares que atuam nos comboios de suprimento, quanto dos militares responsáveis por manter as ligações e comunicações no interior do B Log. Segundo o Manual C 11-30 para permitir o comando e controle na situação específica de movimento, a DE poderá estabelecer redes-rádio especiais, em HF/SSB, em grafia ou fonia ou em VHF/FM com visada direta<sup>4-14</sup>.

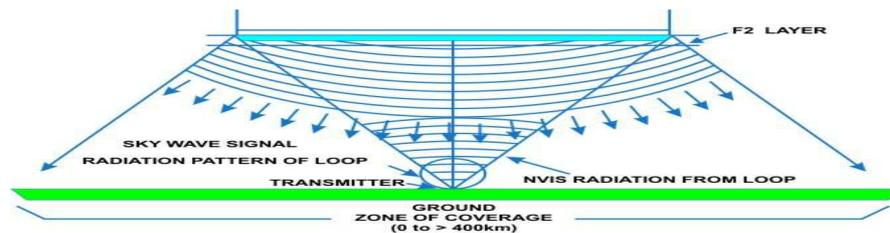
Fazendo um paralelo, para tornar o equipamento rádio em HF/SSB mais adequado ao cumprimento da função logística suprimento seria unir a utilização da antena tipo *loop*, o qual tem a capacidade de transmissão de até 600 km e não depende da visada direta e, conseqüentemente, dispensa o uso dos repetidores para o cumprimento da tarefa, conforme a figura 04.



**Figura 04: Utilização da antena tipo *loop* na parte superior de uma viatura.**

Fonte: Palestra Saab/Grintek. Rio de Janeiro, 2009.

Esse tipo de Eqp Rad HF/VHF dotado da antena tipo *Loop*, por um lado, termina com as deficiências do alcance dos rádios dos comboios da Cia Log Sup, mas, por outro, pode ser facilmente detectada pelas Medidas Eletrônicas de Apoio (MEA) da GE inimiga, considerando que a propagação eletromagnética é para todos os lados e por grandes distâncias, conforme a figura 05.



**Figura 05: Esquema de irradiação eletromagnética da antena tipo *loop*.**

Fonte: Palestra Saab/Grintek. Rio de Janeiro, 2009.

Todavia, mediante uma coordenação prévia das medidas de proteção eletrônica (MPE), utilizando-se comandos pré-estabelecidos, na situação do comboio de suprimento em movimento, quando a comunicação rádio por VHF estiver impossibilitada em momento decisivo ou imprescindível à condução da manobra logística por parte da Cia Log Sup, podendo dificultar ou negar à força oponente a posição atual do comboio, o qual poderá estar na formação coluna aberta ou por infiltração, diminuindo-se os riscos das viaturas serem atingidas pelos fogos da artilharia inimiga<sup>2-7</sup>.

Uma sugestão de equipamento que poderia satisfazer as condições acima descritas são os Eqp Rad **HS 254** da Grintek Communications e **RF – 5800H – MP** da Harris Communications, pois possuem características técnicas semelhantes, tais como: operar tanto em VHF como em HF, com as entradas para os dois tipos de antenas; ter o controle automático de potência para as antenas, visando a economias das baterias;

possuir a tecnologia de salto de frequência e ter uma taxa de transferência de dados de 2 GHz em média, tanto em dados quanto em voz.



**Eqp Rad HS 254**



**Eqp RF – 5800H – MP**

**Figura 06: Conjunto – Rádio HF/ VHF. A esquerda apresenta-se o Eqp Rad HS 254 da Grintek Communications e a direita o Eqp RF – 5800H – MP da Harris Communications.**

Fonte: Palestra Saab/Grintek. Rio de Janeiro, 2009.

### 3.2.2 A utilização dos meios civis de comunicações

A totalidade dos informantes percebe que o fato do SCA, no apoio de C2 aos comboios de suprimento da Cia Log Sup/B Log, constitui um apoio insuficiente devido ao fato da dificuldade de planejamento e execução do C2 com os meios de Com disponíveis no SCA, tendo que dispor dos meios civis de comunicações, podendo destacar a telefonia móvel e fixa. Entretanto, esta visão do apoio de comunicações é parcial e restrita ao nível de entendimento do sistema C2 e quais atividades de suprimento haviam participado em operações. Essa percepção pode ser mais bem entendida quando se consideram alguns comentários no Quadro 3.

Posto	Arma Quadro Serviço	Comentário
Capitão	Int	<i>“Durante a missão da Op (operação) Guanabara (2008), no RJ (Estado do Rio de Janeiro), foram pagos (distribuídos) pela 20ª Cia Com Pqdt ao 20º B Log Pqdt, 15 (quinze) celulares funcionais, de operadora civil, que falaram apenas entre si, fechando uma rede-rádio celular entre o Comandante, o EM e os Cmt Cia do B Log”</i>
Capitão	Com	<i>“Particpei de uma operação onde o comando estava numa cidade e as equipes de suprimento estavam em outra... foram realizadas as ligações através de meios civis (celulares particulares e funcionais), não havendo nenhum meio de com militar disponível para essa operação”</i>
Capitão	Com	<i>“O sistema nodal (SCA) possui o Sistema do Assinante Móvel (SAM) que pode apoiar as unidades em 1º escalão; porém esse sistema é muito influenciado pelo terreno, porque necessita de visada direta entre o aparelho SAM (celular de campanha) e a antena do CN (centro nodal) e possui alcance de aproximadamente 8 Km”.</i>

Quadro 3 – A utilização dos meios civis de comunicações

Pôde-se observar que a utilização dos meios de comunicações civis em detrimento dos meios militares gera uma dificuldade de planejamento e coordenação das missões que ao B Log são impostas, necessitando de melhores recursos

tecnológicos para suprir tal deficiência. Isto é facilmente percebido nos seguintes discursos: “... foram realizadas as ligações através de meios civis (celulares particulares e funcionais), não havendo nenhum meio de com militar disponível para essa operação” e “... o Sistema do Assinante Móvel (SAM) que pode apoiar as unidades em 1º escalão; porém esse sistema é muito influenciado pelo terreno, porque necessita de visada direta entre o aparelho SAM (celular de campanha) e a antena do CN (centro nodal) e possui alcance de aproximadamente 8 km”. A condição dos Eqp Rad do B Log logicamente contrário às necessidades de C2 dos comboios do B Log, parece gerar uma preocupação no militar que necessita se comunicar ao realizar os deslocamentos mediante os comboios de suprimento<sup>2-7</sup>.

Essa percepção de insuficiência das comunicações nos comboios pode ser melhor entendida quando se aborda o Manual de Campanha C 11-61, sobre o apoio do SCA nas operações de movimento, em que o SAM é dependente do alcance do CN e que este, por não ter a mobilidade necessária para acompanhar as unidades em primeiro escalão, permanece à retaguarda das Bda, gerando deficiências de apoio de C2 na frente de combate, pois há uma grande uniformidade nos relatos, tanto dos militares que atuam nos comboios de suprimento, quanto dos militares responsáveis por manter as ligações e comunicações no interior do B Log<sup>2-7-11-12-13</sup>.

Os Eqp Rad empregados no PCT das unidades em primeiro escalão da Bda C Mec são dos grupos 1 e 2 (difusão em VHF, com alcance máximo de 15 Km). Para o recebimento das mensagens da frente de combate, o PCT necessita fazer a transmissão através do Eqp Rad Grupo 3 (difusão em HF, com alcance de mais de 100 Km, dependendo da potência a ser utilizada). Como a transmissão é somente em HF, facilita a aquisição das difusões pela GE inimiga, o que torna necessária a constante mudança de posição e, conseqüentemente, no realinhamento das antenas junto ao CN<sup>2-7</sup>.

Para complementar a segurança ao desenvolvimento da antena tipo *loop*, deverá ser elaborado um sistema próprio de transmissão de dados por VHF/FM, acopladas ao Eqp Rad HF/VHF descrito, com a finalidade exclusiva de dificultar a aquisição de dados por parte do inimigo e visa facilitar a aquisição das informações pelo CN através dos Terminais de Acesso Rádio (TAR) e dos Equipamentos Interface de Rede (EIR), ressaltando que o EIR é dependente do alcance do rádio e das antenas utilizadas<sup>2-7</sup>.

O uso de antenas direcionais dotadas de um sistema de microondas, unidas

ao sistema de controle automático de potência, que permitem ao chefe do comboio a comunicação por visada direta, através de 02 (dois) repetidores, alocadas em viaturas, semelhante ao sistema utilizado no Posto de Comando Tático (PCT), por uma distância de até 120 km com a mínima potência, evitando ou dificultando a detecção e aquisição de informações pelo inimigo e permite a economia das baterias. O fator distância máxima de apoio permite cumprir com folga considerável a missão de suprimento<sup>2-7</sup>.

### 3.2.3 O emprego do CN para a Bda C Mec

A totalidade dos informantes percebe que o fato do SCA, no apoio de C2 aos comboios de suprimento da Cia Log Sup/B Log, constitui um apoio insuficiente devido ao fato do sistema nodal não ter condições de segurança para poder ir à frente e devido ao alcance dos Eqp Rad disponíveis naquela SU. Cabe a informação de que o questionamento foi dirigido somente aos oficiais da Arma de Comunicações, por se tratar de um assunto específico do sistema C2. Essa percepção pode ser mais bem entendida quando se consideram alguns comentários no Quadro 4.

Posto	Arma Quadro Serviço	Comentário
Capitão	Com	<i>“As cabines de CN, de acordo com a concepção atual do sistema (SCA), necessita estar numa posição fixa para manter as suas antenas alinhadas, dificultando a mobilidade desse sistema. Por ser uma concentrador de meios (rádio e físico), ela não pode ficar muito à frente, tendo em vista ser um alvo compensador para o inimigo”.</i>
Capitão	Com	<i>“O SISTAC/DE (Sistema Tático de Comunicações da Divisão de Exército) doutrinariamente é empregado no nível G Cmdo (Grande Comando), ou seja, DE. O SISTAC/DE apóia os Cmd Bda e suas respectivas A Ap Log. A previsão de fechamento de enlace do SISTAC, segundo o DAMEPLAN é de 03 (três) horas, o que dificulta o apoio de tropas com grande mobilidade (Cavalaria)”.</i>
Capitão	Com	<i>“...as cabines de CN e nó de acesso (NA) não tem a mobilidade, devido às antenas empregadas. Pode-se substituir este sistema por sistemas satelitais (comunicações por satélite). Pode-se também colocar NA (nó de acesso) nas OM (Organizações Militares) de primeiro escalão”.</i>

Quadro 4 – O emprego do CN para a Bda C Mec

Pôde-se observar que as cabines do CN não têm a mobilidade necessária para ir à frente da área imposta à Bda C Mec, o que gera uma “área de sombra”, onde o CN não alcança os comboios que estão se deslocando às ATE das unidades em primeiro escalão, constituindo uma dificuldade de planejamento e coordenação das missões que ao B Log são impostas, necessitando de melhores recursos tecnológicos para suprir tal deficiência. Isto é facilmente percebido nos seguintes

discursos: “... A previsão de fechamento de enlace do SISTAC, segundo o DAMEPLAN é de 03 (três) horas, o que dificulta o apoio de tropas com grande mobilidade (Cavalaria)” e “As cabines de CN, de acordo com a concepção atual do sistema (SCA), necessita estar numa posição fixa para manter as suas antenas alinhadas, dificultando a mobilidade desse sistema. Por ser uma concentradora de meios (rádio e físico), ela não pode ficar muito à frente, tendo em vista ser um alvo compensador para o inimigo”. A condição dos CN da DE logicamente contrário às necessidades de C2 dos comboios do B Log, parece gerar uma preocupação no militar que necessita se comunicar ao realizar os deslocamentos mediante os comboios de suprimento<sup>2-7-8</sup>.

Essa percepção de insuficiência das comunicações nos comboios pode ser melhor entendida quando se aborda o Manual de Campanha C 11-61, sobre o apoio do SCA nas operações de movimento, em que o CN é dependente dos fatores da decisão, principalmente segurança, terreno e condições meteorológicas. Primeiro que o aspecto segurança pelo fato do CN abranger as comunicações num raio de até 30 km e reunir o meio físico e o meio rádio, torna-se um alvo compensador para o inimigo. E segundo, devido ao fator terreno, depende do alinhamento das antenas VHF, as quais necessitam de um posicionamento onde tenha a visada e o alcance necessário ao cumprimento da missão, levando um tempo para que o CN entre em operação. Estes fatores podem tirar a mobilidade necessária aos CN nas atividades da Bda C Mec, inclusive o suprimento executado pelos comboios da Cia Log Sup<sup>2-7-8-11-12-13</sup>.

O CN, por não ter a mobilidade necessária para acompanhar as unidades em primeiro escalão, permanece à retaguarda das Bda, gerando deficiências de apoio de C2 na frente de combate, pois há uma grande uniformidade nos relatos, tanto dos militares que atuam nos comboios de suprimento, quanto dos militares responsáveis por manter as ligações e comunicações no interior do B Log<sup>2-7-8-11-12-13</sup>.

Quanto ao sistema de comunicações por satélite, o problema fica por conta do acesso a todos os dados o país detentor do satélite. O Brasil ainda não possui satélite para uso militar, o que compromete o aspecto segurança das ligações e comunicações e, por conseqüência, a Bda C Mec dependeria da transferência dos dados intermediados pelo satélite. Há também o encargo de manter as antenas alinhadas com o satélite em órbita o que compromete a mobilidade característica da Bda C Mec<sup>2-4-7-17-18</sup>.

### 3.2.4 O emprego das Turmas de Retransmissão Rádio

A totalidade dos informantes percebe que o fato do SCA, no apoio de C2 aos comboios de suprimento da Cia Log Sup/B Log, constitui um apoio insuficiente devido ao fato da Cia Com, orgânica da Bda C Mec, não possuir mais turmas de retransmissão rádio para realizar a cobertura da área de sombra identificada no presente estudo. Cabe a informação de que o questionamento foi dirigido somente aos oficiais da Arma de Comunicações, por se tratar de um assunto específico do sistema C2. Essa percepção pode ser mais bem entendida quando se consideram alguns comentários no Quadro 5.

Posto	Arma Quadro Serviço	Comentário
Capitão	Com	<i>“As duas turmas de repetidores (retransmissão rádio) da Cia Com atende, prioritariamente, as ligações entre as OM da Bda, ou seja, os PC (Postos de Comando) da Bda e B Log. Para atender à necessidade de apoio ao comboio de suprimento, há necessidade do B Log possuir tais turmas de repetidores. Esta turma (sugestão do entrevistado) seria mobiliada (adicionada) pelo pessoal do Pel Com (Pelotão de Comunicações) do B Log”.</i>
Capitão	Com	<i>“O B Com (Batalhão de Comunicações) possui 08 (oito) turmas de repetidores, o que pode realizar o apoio à Bda C Mec, com limitações (motivos de segurança das instalações rádio)”.</i>
Capitão	Com	<i>“O uso dos repetidores é condicionado à inclusão de Grupos de Combate de Cavalaria para garantir o deslocamento e segurança das equipes rádio”.</i>

Quadro 5 – O emprego das Turmas de Retransmissão Rádio

Pôde-se observar que as Turmas de Retransmissão Rádio orgânicas da Cia Com não são suficientes para abranger a “área de sombra” gerada entre o alcance das cabines do CN, que permanecem à retaguarda e as unidades em primeiro escalão, constituindo uma dificuldade de planejamento e coordenação das missões que ao B Log são impostas, necessitando de melhores recursos tecnológicos para suprir tal deficiência. Isto é facilmente percebido nos seguintes discursos: “... *As duas turmas de repetidores (retransmissão rádio) da Cia Com atende, prioritariamente, as ligações entre as OM da Bda, ou seja, os PC (Postos de Comando) da Bda e B Log*” e “*O uso dos repetidores é condicionado à inclusão de Grupos de Combate de Cavalaria para garantir o deslocamento e segurança das equipes rádio*”. A condição das Turmas de Retransmissão Rádio da Cia Com é insuficiente às necessidades de C2 dos comboios do B Log, parece gerar uma preocupação no militar que necessita se comunicar ao realizar os deslocamentos

mediante os comboios de suprimento.

Essa percepção de insuficiência das comunicações nos comboios pode ser mais bem entendida quando se aborda sobre o apoio do SCA nas operações de movimento, em que as turmas são dependentes dos fatores da decisão, principalmente segurança, terreno e condições meteorológicas. Primeiro que o aspecto segurança pelo fato do repetidor abranger as comunicações num raio de até 15 km, tornando-se necessário a realocação de elementos de segurança, onerando os encargos de segurança territorial da Bda C Mec. E segundo, por depender do alinhamento das antenas VHF, as quais necessitam de um posicionamento onde tenha a visada e o alcance necessário ao cumprimento da missão, levando um tempo para que os repetidores entrem em operação<sup>2-4-7-8</sup>.

#### **4 CONCLUSÕES**

O presente estudo teve por finalidade verificar em que medida os meios de comunicações militares disponíveis no B Log atendem aos requisitos para o pleno emprego da Função Logística Suprimento nas Bda C Mec, favorecendo a coordenação e o controle das técnicas e procedimentos de apoio.

Da análise dos dados colhidos foi possível inferir que:

Com relação às ligações internas do B Log, pôde-se observar que os equipamentos-rádio utilizados para as comunicações internas do B Log não são satisfatórias para atender às necessidades do apoio logístico a uma brigada apta a receber largas frentes e grandes profundidades, o que é o caso da Bda C Mec.

Com relação à utilização dos meios civis de comunicações, conclui-se que sua utilização em detrimento aos meios militares gera uma dificuldade de planejamento e coordenação das missões que ao B Log são impostas. O apoio do SCA nas operações de movimento, em que o SAM é dependente do alcance do CN e que este, por não ter a mobilidade necessária para acompanhar as unidades em primeiro escalão, permanece à retaguarda das Bda, gera deficiências de apoio de C2 nas unidades de primeiro escalão.

Os Eqp Rad empregados no PCT das unidades em primeiro escalão da Bda C Mec são dos grupos 1 e 2 (difusão em VHF, com alcance máximo de 15 Km). Para o recebimento das mensagens da frente de combate, o PCT necessita fazer a transmissão através do Eqp Rad Grupo 3 (difusão em HF, com alcance de mais de

100 Km, dependendo da potência a ser utilizada). Como a transmissão é somente em HF, facilita a aquisição das difusões pela GE inimiga, o que torna necessária a constante mudança de posição e, conseqüentemente, no realinhamento das antenas junto ao CN.

Com relação ao emprego do CN para a Bda C Mec, chega-se a conclusão que as cabines do CN não têm a mobilidade necessária para ir à frente da área imposta à Bda C Mec, o que gera uma “área de sombra”, que pode variar de 35km a 80 km, dependendo da profundidade da área de atuação imposta a Bda C Mec. Desse modo, o CN não alcança os comboios que estão se deslocando às ATE das unidades em primeiro escalão, constituindo uma dificuldade de planejamento e coordenação das missões do B Log.

Nas operações de movimento o CN é dependente dos fatores da decisão, principalmente segurança, terreno e condições meteorológicas. No tocante ao fator segurança, torna-se um alvo compensador para o inimigo pelo fato de abranger as comunicações num raio de até 30 km e reunir o meio físico e o meio rádio. Quanto ao fator terreno, depende do alinhamento das antenas VHF, as quais necessitam de um posicionamento onde tenha a visada e o alcance necessário ao cumprimento da missão, levando cerca de três horas para entrar em operação. Finalmente, as condições meteorológicas interferem na irradiação eletromagnética dos Eqp Rad, podendo comprometer o alcance do SCA como um todo. Estes fatores podem tirar a mobilidade necessária aos CN nas atividades da Bda C Mec, inclusive o suprimento executado pelos comboios da Cia Log Sup.

Com relação ao emprego das Turmas de Retransmissão Rádio, orgânicas da Cia Com, conclui-se não são suficientes para abranger a “área de sombra” gerada entre o alcance das cabines do CN que permanecem à retaguarda e as unidades em primeiro escalão, constituindo mais uma dificuldade de planejamento e coordenação das missões do B Log.

O apoio do SCA nas operações de movimento também é dependente dos fatores da decisão, segurança, terreno e condições meteorológicas. No tocante ao fator segurança, pelo fato do repetidor abranger as comunicações num raio de até 15 km, tornando-se necessário a realocação de elementos de segurança, o que onera os encargos de segurança territorial da Bda C Mec e gera encargos de mobilização de pessoal e material do B Com, orgânico da DE. Quanto ao fator terreno, por depender do alinhamento das antenas VHF, as quais necessitam de um

posicionamento onde tenha a visada e o alcance necessário ao cumprimento da missão. Este procedimento leva cerca de uma a duas horas, até que os repetidores entrem em operação e estejam em condições de apoiar à Bda C Mec e aos comboios de suprimento. Finalmente, as condições meteorológicas interferem na irradiação eletromagnética dos Eqp Rad, comprometendo o alcance do SCA.

Os resultados colhidos comprovam a necessidade da aquisição de um sistema de comunicações que complemente os já existentes na doutrina militar terrestre. O Brasil está desenvolvendo no campo estratégico um projeto de implantação de um sistema similar aos equipamentos-rádio sugeridos no presente estudo. O *Radio Data System*, como o próprio nome sugere, é um aparelho de rádio para comunicação, com recursos digitais, que pode ser configurado via *software* para operar em diversas faixas de frequência e modulações. Logo, o programa vai munir o País com tecnologia dominada por poucos e de difícil importação, por envolver questões de segurança nacional. A primeira etapa do projeto foi concluída em maio de 2008. Tal sistema, dotado com os equipamentos rádio no nível tático e pessoal especializado, corrobora para atender os objetivos específicos do estudo e realizará a ligação entre todos os escalões da Força Terrestre (F Ter).

Sugere-se a aquisição de 01 Conjunto Rádio (Cj Rad) veicular para cada Pelotão da Cia Log Sup, de 01 Cj Rad veicular para a Seção de Comando da Companhia, totalizando 04 (quatro) aparelhos na Cia Log Sup. Ambos os Cj Rad devem possuir as seguintes características: ser capaz de operar, tanto em VHF, como em HF, e mobiliado com as entradas para ambos os tipos de antenas; ter o controle automático de potência para as antenas, visando à economia das baterias; possuir a tecnologia de salto de frequência; e ter uma taxa de transferência de dados de 2 GHz em média, tanto em dados, quanto em voz.

Estes Cj Rad têm por finalidade manter a interdependência e a interoperabilidade em todos os tipos de comboios a serem organizados pela Cia Log Sup, evitando o emprego do CN à frente e do uso dos repetidores, o que aumenta a segurança dos comboios. Tais Cj Rad, sendo modulares, cumprem também a exigência das redes de comunicações da Bda C Mec, podendo ser montados para todas as classes de suprimento e podem apoiar unidades distintas sem o comprometimento do sistema C2 no que diz respeito às ligações dos comboios de suprimento com o Cmdo da Cia Log Sup e Cmdo B Log.

Do mesmo modo, seria interessante a aquisição de 01 Cj Rad veicular

destinado em controle operacional para a 4ª Seção do Estado-Maior da Bda C Mec. Este último tem por finalidade prover as comunicações em VHF/HF partindo do PCR no caso do emprego de uma SA Ap Log em um eixo de progressão distante do esforço secundário daquela GU. Também tem por finalidade servir de repetidor no caso do B Log, baseado no aspecto segurança, estiver situado atrás do limite de retaguarda da DE. Cabe lembrar que a Bda C Mec possui elevada mobilidade e, de acordo com o estudo de caso descrito, vê-se a necessidade da utilização desse repetidor com o sistema de controle automático de potência, complementados pela antena tipo *loop*, descrita no capítulo anterior.

Embora não seja parte do escopo do estudo, mas como conseqüência da aquisição de um novo conjunto rádio para suprir as necessidades das Turmas de Retransmissão Rádio, sugere-se a aplicação de um estágio específico no aspecto dos Recursos Humanos, visando à correta utilização doutrinária dos novos aparelhos, particularmente no que diz respeito às MEA e MPE. Isto porque o QO atualmente não prevê o emprego de pessoal especializado na utilização dos Conjuntos – Rádio, pois, como já visto, a Cia Log Sup não possui tais rádios sugeridos no QDM.

Destarte, propõe-se a criação de um estágio de C2 e GE que poderá ser ministrado pelos Batalhões de Comunicações (B Com) da DE. Caso a DE não possua B Com na sua estrutura, este estágio poderá ser ministrado pelas Cia Com da Bda. Este estágio deverá ter como coordenação o que está sendo preconizado nas instruções do CComGEx.

## REFERÊNCIAS

- 1.BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Manual de Campanha **C 11-1**: O Emprego das Comunicações. 2. ed. Brasília, DF, 1997.
- 2.BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Instruções Provisórias **IP 11-61**: As Comunicações na Divisão de Exército (ANTEPROJETO). Brasília, DF, 1995.
- 3.BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Portaria Nr 032**: Requisitos Operacionais Básicos nº 01/03, Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre Brasília, DF, 2003.
- 4.BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Manual de Campanha **C 2-30**: A Brigada de Cavalaria Mecanizada. 2. ed. Brasília,

DF, 2000.

5.BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Manual de Campanha **C 100-5**: Operações. 3. ed. Brasília, DF, 1997.

6.BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Manual de Campanha **C 100-10**: Logística Militar Terrestre. Brasília, DF, 1993.

7.ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS (Brasil). Curso de Comunicações. **Nota de Aula de Comunicações** Ed. 2008. Rio de Janeiro: EsAO, 2008.

8.ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS (Brasil). SECODAS. Publicação Nº 101-0-1: **Dados Médios de Planejamento (DAMEPLAN)** Ed. 2008. Rio de Janeiro: EsAO, SECODAS, 2008.

9.BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Separata ao Boletim do Exército Nº 27: Normas Reguladoras para o Suprimento do Exército (**NARSUP**). Brasília, DF, 2002.

10.ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Headquarters Department of Army. **FM 4-0 (100-10)**: Combat Service Support. Washington, DC, 2003.

11.BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Manual de Campanha **C 29-15**: O Batalhão Logístico. Brasília, DF, 1995.

12.BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Manual de Campanha **C 29-30**: Apoio Logístico na Divisão de Exército e na Brigada. 2. ed. Brasília, DF, 2004.

13.ESCOLA DE COMANDO E ESTADO MAIOR DO EXÉRCITO (Brasil). Anteprojeto do Manual de Campanha **C 29-20**: O Batalhão Logístico. Ed. Revista. Rio de Janeiro: ECEME, 2002. 176 p

14.BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Manual de Campanha **C 11-30**: As Comunicações na Brigada 2. ed. Brasília, DF, 1998.

15.BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nº 191-EME/1ª Sch-Res, de 08 de dezembro de 1999. Aprova o **Quadro de Organização para o Batalhão Logístico de Brigada de Cavalaria Mecanizada**. Boletim Reservado do Exército, Brasília, DF, n. 12, p. 46-63, 13 dez. 1999.

16.ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS (Brasil). Cursos de Intendência e Material Bélico. **Quadro de Dotação de Material dos Batalhões Logísticos**. Rio de Janeiro: EsAO, 2008.

17.ANDRADE, Luciano Barros de. **Emprego das Comunicações e Guerra Eletrônica no Conflito das Malvinas: Ensinaamentos para o Exército Brasileiro**. Rio de Janeiro: Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, 2002.

18.SALLES, Ronaldo M; MOURA, David F. C; CARVALHO, Jeronymo M. A; SILVA, Marcelo R. **Novas perspectivas tecnológicas para o emprego das comunicações no Exército Brasileiro**. 2o quadrimestre de 2008.

19.SANTOS, Myrna Cecília Martins dos. **Análise formal de protocolos de autenticação para redes celulares**. Dissertação (mestrado). Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro 2002.