

Estrutura de comunicações mínima de um posto de comando tático de uma brigada de infantaria mecanizada

*Flávio Corsi**

Introdução

O Exército Brasileiro vem trabalhando nos últimos anos em macroprojetos que visam modernizar a Força Terrestre, de forma a renovar grande parte das organizações militares, aumentando seu poder de combate e sua mobilidade estratégica. Entre esses macroprojetos, encontra-se o Projeto Guarani, que está possibilitando a transformação das brigadas de infantaria motorizadas (Bda Inf Mtz) em brigadas de infantaria mecanizadas (Bda Inf Mec).

Essa nova infantaria mecanizada vem ao encontro dos tipos de operações militares praticadas nos dias atuais. Além das características essenciais que a tropa de infantaria já possui, ela deve ainda ser dotada de proteção blindada, apoio de fogo e ação de choque. Diante disso, surgiram alguns questionamentos de como se realizaria o comando e controle (C2) de uma tropa de infantaria mecanizada que irá deslocar-se com rapidez, que terá um raio de ação considerável e que irá possuir grande fluidez.

É importante lembrar que a doutrina de infantaria mecanizada ainda é embrionária no Brasil e está passando por constantes mudanças e aperfeiçoamentos. Dessa forma, não se pretende chegar a uma solução final, e sim apenas contribuir para o desenvolvimento de uma doutrina de C2 em uma tropa de infantaria mecanizada.

Desenvolvimento

Histórico da brigada de infantaria mecanizada no Brasil

A primeira Bda Inf Mec no Brasil foi criada em 2013, quando a então 15ª Bda Inf Mtz foi transformada em 15ª Bda Inf Mec. Desde 2012, experimentações doutrinárias estão sendo realizadas, com o objetivo de responder aos **elementos essenciais de informações doutrinárias (EEID), definidos pelo Estado-Maior do Exército.**

Devido à criação da nova Bda Inf Mec no Exército Brasileiro, surgiu uma demanda de doutrina de emprego dessa nova tropa. Diante dos diversos aspectos a serem observados, concentra-se o presente estudo

* Cap Com (AMAN/05, EsAO/14). É graduado em Tecnologia em Informática (Centro Universitário da Cidade/00) e possui o Curso Expedito de Guerra Eletrônica (CAAML-MB/17). Atualmente, é instrutor do Curso de Comunicações da EsAO.

nos aspectos da função de combate comando e controle (F Cmb C2). É de suma importância que o comandante (Cmt) tenha, em tempo real, informações de sua fração, tais como: localização, situação dos carros, quantidade de munições, baixas de pessoal, informações do inimigo, dentre outras.

É sabido que ter a informação com tempestividade proporciona ao comandante de uma fração tomar decisões mais acertadas e oportunas. Nesse caso, o Cmt Bda Inf Mec necessita possuir, em tempo real, as informações de seus elementos subordinados, que estarão operando em uma grande faixa do terreno, a uma distância considerável.

As Forças Armadas da Era do Conhecimento devem possuir efetiva capacidade de obter a superioridade de informações nas operações e, conseqüentemente, a consciência situacional, o que permitirá aos comandantes decidir adequada e oportunamente e atuar com a necessária rapidez. (BRASIL, 2012, p. 10)

Após a transformação da infantaria motorizada em mecanizada, essa nova infantaria incorporou algumas características que até então não possuía, como a grande mobilidade estratégica. Isso fez crescer a importância de se comunicar em movimento e em locais não favoráveis às comunicações.

Ter mobilidade, ação de choque e fluidez sem um sistema de comunicações amplo e flexível, que seja capaz de realizar rapidamente ligação

com os escalões superiores e subordinados, poderá ocasionar ações que não alcançarão o resultado esperado.

Posto de comando tático (PCT)

A forma mais adequada que um Cmt tem de exercer C2, em movimento, é utilizando um posto de comando tático (PCT). Ele tem como característica principal proporcionar ao comandante cerrar na ação de sua tropa, proporcionando rapidez e agilidade nas suas decisões. Além disso, deve ter a mesma capacidade de locomoção da sua tropa enquadrada. Dessa forma, não há um local específico em que o PCT deva ficar. No manual C 2-30 (2000), encontramos a seguinte definição:

A seleção do local do PCT deve atender primordialmente às necessidades táticas e técnicas que justificam o seu desdobramento. Portanto, não obedece a pré-requisitos. Para manter a segurança e continuidade



Figura 1 – VBTP-MR Guarani
Fonte: Arais (2014)

do comando e controle, o PCT/Bda pode localizar-se em qualquer parte da Z AÇ, inclusive justapor-se a um PC de elemento subordinado. (BRASIL, 2000, p 2-5)

Para que se tenha um Cmt capaz de observar o que está acontecendo no espaço de batalha; orientar-se, condensando e processando as informações recebidas; decidir baseado na consciência situacional e nas linhas de ação que já possui; e agir emitindo ordens ao escalão subordinado, não se pode deixar de citar um conceito muito importante, que é o da guerra centrada em redes (GCR).

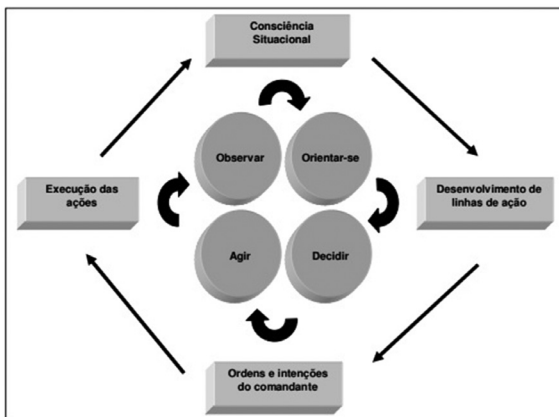


Figura 2 – Ciclo OODA
Fonte: BRASIL (2006, p. 28)

A importância da guerra centrada em redes

O MD31-D-03 (BRASIL, 2006) define GCR como

estabelecimento de um ambiente de compartilhamento da consciência situacional, de modo a contribuir para a obtenção da superioridade de informação e da iniciativa, mesmo que os elementos da força estejam dispersos geograficamente.

A guerra centrada em redes ajuda a diminuir o ciclo do comando e controle e melhora a qualidade e quantidade de informações que são compartilhadas. Isso é possível devido à tecnologia existente, que permite uma grande quantidade de troca de informações a velocidades inimagináveis em tempos passados. É importante ressaltar que a GCR não deseja substituir a força militar como ator principal em combate. O MD31-D-03 ensina que:

O efeito desejado é o incremento indireto do poder de combate, aumentando a letalidade dos ataques, a rapidez nas decisões, a precisão das armas e a identificação de alvos e, também, a diminuição dos danos causados às próprias forças. (BRASIL, 2006, P.47)

Ao saber então que a infantaria mecanizada necessita de maior agilidade no processamento das informações, inclusive em movimento, é que hoje o Exército Brasileiro desenvolve tecnologias para tais realizações. Verificou-se a importância de estudar exércitos que empregam esse conceito de forma eficiente e eficaz. Um excelente exemplo é o Exército dos Estados Unidos.

Projeto Comando em Combate da Brigada e Escalões Inferiores da Força XXI (FBCB2)

Com a introdução da Tecnologia da Informação no Espaço de Batalha, o Exército Americano procurou desenvolver um projeto que o colocasse em vantagem tecnológica em relação aos demais exércitos do mundo. A partir da década de 1990, começou a desenvolver um projeto intitulado *Force XXI Battle Command, Brigade and Below (FBCB2)*, que significa *Comando em Combate da Brigada e Escalões Inferiores da Força XXI*.

lões Inferiores da Força XXI. Esse projeto visava substituir os mapas em papel e as comunicações por voz por recursos digitais.

O FBCB2 é um sistema que integra o *Battle Command on the Move – BCOTM*, que significa *Comando de Batalha em Movimento*. O BCOTM fornece a capacidade ao Cmt, dentro de seu PCT, de possuir todas as informações de que necessita para observar, orientar-se, decidir e agir.

O Cmt, de dentro do veículo, tem acesso ao sistema de comunicações digital FBCB2, que permite a comunicação entre os carros por meio de mensagens de texto e mapa digital. O Cmt consegue visualizar a localização de todos os veículos no espaço de batalha, tendo a possibilidade de marcar a posição das forças inimigas, o que pode ser visto por outros comandantes.



Figura 3 – Computador FBCB2 e display montados em um Humvee
Fonte: wikipedia.org¹

O veículo do Cmt integra uma série de capacidades do sistema C4ISR (comando, controle, comunicações, computadores,

inteligência, vigilância e reconhecimento), incluindo redes de dados e voz e comunicação satelital. É composto por sistema *single channel ground and airborne radio system* (SINCARS), rádio terra-avião que opera em rede e fornece um circuito *half-duplex*.



Figura 4 – Sessão de operações FBCB2
Fonte: wikipedia.org²

Há ainda diversos *software* embutidos no sistema, por exemplo: identificador de tropa amiga, sistema de controle de manobra, sistema de análise de todas as fontes, sistema avançado de dados, sistema de defesa de mísseis e sistema de suporte logístico.



Figura 5 – Carro de comando da Brigada Stryker norte-americana
Fonte: EUA (2013)

Segundo Eshel (2005), a 2ª Guerra do Golfo (2003-2011) foi a primeira grande operação em que os Estados Unidos aplicaram a

doutrina de GCR. A seguir, serão elencadas de forma resumida as principais lições aprendidas, no tocante a C4ISR, no período inicial dessa guerra:

- Em todos os níveis, existiam problemas na integração dos equipamentos de comunicações, ocasionando a falta de comunicações entre tropas amigas.
- Durante as operações mais críticas, foram identificados estreitamentos na largura de banda, o que gerou uma limitação na taxa de transmissão de dados.
- A GCR estava mais focada nos escalões superiores, deixando os escalões subordinados desamparados. Isso ocasionou uma percepção errada da consciência situacional por parte dos escalões superiores.
- Sobrecarga de informações e de meios de C4ISR dos comandantes em todos os níveis, prejudicando o ciclo de comando e controle.
- As comunicações táticas existentes não conseguiam acompanhar a velocidade prevista de avanço e dispersão das forças combatentes.
- Foi desenvolvida uma solução de satélite comercial, que poderia ser instalada nos carros de comando, dando a possibilidade de se realizar, em movimento, uma comunicação com banda suficiente para os trabalhos de C2.

Ainda Eshel (2005) cita dois exemplos que corroboram com as citações acima. No primeiro exemplo, é narrado um fratricídio ocorrido no norte do Iraque, onde aviões americanos bombardearam um comboio cur-

do liderado por forças especiais americanas. Esse incidente ocorreu devido à falta de compatibilidade entre os equipamentos, fazendo o sistema das aeronaves americanas identificar o comboio curdo como inimigo.

O segundo exemplo relata as dificuldades encontradas por um oficial embarcado em seu PCT, durante uma operação real. Em determinado momento, esse oficial se viu obrigado a operar diversos meios de comunicações (por exemplo, o combinado de cabeça para falar com pessoal embarcado); operar duas redes rádio em equipamentos distintos e ainda acompanhar dois monitores, um com tropas amigas e outro com tropas inimigas. O Cmt que não estava adestrado adequadamente e mais todo esse aparato tecnológico, que não estava totalmente integrado, acabou sobrecarregando e prejudicando de forma substancial o ciclo de C2.

Analisando as falhas elencadas pelo Exército Americano, durante a 2ª Guerra do Golfo, é possível inferir algumas observações, que serão de suma importância para chegarmos a uma conclusão parcial sobre quais meios de comunicações são necessários em um PCT/Bda Inf Mec.

O equipamento de comunicações precisa ser confiável. Não ter a confiança de que o equipamento funcionará de forma integral faz com que todo o sistema fique desacreditado, aumentando o tempo da tomada de decisões. Para que essas falhas sejam mitigadas, é necessária a realização de testes e experimentações que exijam o máximo do sistema, fazendo com que as doutrinas de emprego e os meios de comunicações empregados sejam ratificados ou retificados.

Diversos fatores podem ter contribuído para uma largura de banda inadequada em momentos críticos; entre eles:

- Operação inadequada do sistema de comunicações. Sabemos que, em momentos críticos, há uma tendência a se utilizarem de forma exacerbada os meios de comunicações, o que pode acarretar uma sobrecarga no sistema. Para que isso seja minimizado, é necessário ter instruções detalhadas, documentadas e amplamente difundidas sobre a utilização de todos os meios de comunicações.
- Meios de comunicações danificados.
- Distância entre os emissores.
- Terreno.
- Condições meteorológicas.
- Baixa qualidade dos equipamentos.

Viaturas blindadas de transporte de pessoal – médias sobre roda (VBTP-MSR) Guarani

Após se entender o que é um PCT e entender como ele é operado no Exército Americano, Flach (2016) apresenta os meios da VBTP-MSR Guarani como o estado da arte da guerra para o C2, das pequenas frações Inf Mec:

As VBTPMR estão dotadas de um sistema de comando, controle e comunicações, com capacidade de transmissão de dados inte-

grados a um sistema de Gerenciamento do Campo de Batalha (GCB). Estes equipamentos fornecem informações sobre o movimento, em tempo real, do posicionamento das frações, localização de tropas amigas, inimigas, transmissão de ordens, calcos e mensagem pré-formatadas. Isso garante a decisão adequada e oportuna em qualquer situação de emprego, permitindo que os comandantes possam se antecipar aos oponentes e decidir pelo emprego de meios na medida certa, no momento e local decisivos, proporcionalmente à ameaça e evitando o fratricídio. (FLACH, 2016, p. 26 apud BRASIL, 2015, p. 3)

Na **Tabela 1**, é possível ver de forma resumida os meios de comunicações que estão disponíveis na VBTP-MSR Guarani.

Analisando a dotação de meios de C2 da VBTP-MSR Guarani, é possível ver que o Exército Brasileiro está em consonância com que está sendo realizado em outros exércitos.

De acordo com que foi preconizado como dotação de meios de comunicações para VBTP-MR Guarani e ainda visualizando quais são os meios de comunicações que estão embarcados, pode-se perceber que o Exército Brasileiro está buscando colocar em prática a doutrina de GCR, aumentando de forma substancial o seu poder relativo de combate. Ainda Flach (2016) afirma que, desde 2013, estão sendo realizadas experimentações doutrinárias, as quais estão produzindo uma doutrina brasileira de emprego.

Capacidade (homens)	Rádios	Intercom	Computador	Software para campo de batalha	Exércitos que utilizam	Outras informações
Até 11	2 VHF Harris Falcon III 7800V-V560	SOTAS IP Thales	CTM EB	Gerenciador do Campo de Batalha (GCB)	Brasil e Líbano	Navegação Inercial - Elbit North Find System (NFS)

Tabela 1 – Informações da VBTP-MR Guarani
Fonte: Flach (2016, p.70)



Figura 6 – À esquerda, o Rádio Harris Falcon III RF-7800V-V560, previsto para as VBTP-MR Guarani; à direita, imagem da tela do GCB
 Fonte: Flach (2016)

Possibilidades futuras

Enlace satelital

É notável ainda a ausência de meio satelital nas VBTP-MR Guarani. Há situações em que o emprego do enlace satelital será de fundamental importância para o êxito do combate. O equipamento THRANE & THRANE BGAN EXPLORER 727, segundo a sua fabricante (GLOBALSAT-

TELLITE, 2017), permite enlace satélite em movimento, podendo ser feita transmissão de vídeo, imagens, arquivos e voz em tempo real. Porém o satélite, ao qual esse equipamento faz o seu enlace está sob domínio estrangeiro.

No ano passado, foi lançado pelo Governo brasileiro o primeiro satélite geoestacionário de defesa e comunicações estratégicas, o qual tem a Banda X (SHF – 8 a 12 GHz) reservada para o emprego militar. Em um futuro próximo, esse satélite apoiará as operações militares brasileiras, tendo a sua coordenação de emprego executada pelo Ministério da Defesa, possibilitando autonomia satelital ao Exército Brasileiro na condução de suas operações.



Figura 7 – Equipamento THRANE & THRANE BGAN EXPLORER 727
 Fonte: Globalsatellite.us (2017)

Enlaces em high frequency (HF)

De acordo com a doutrina de C2 vigente, o PCT para um Cmt de Bda deve ter acesso a duas redes rádio: rede externa do Cmt do grande comando operativo enquadrante e rede interna, com os seus elementos subordinados. Além dessas duas redes mobiliadas, haveria

necessidade de mais uma rede, a qual interligaria os equipamentos de GCB.

Ainda devemos ter a possibilidade de acessar o sistema de comunicações de área (SCA) da brigada, o qual se interliga ao sistema de comunicações de área do escalão superior. Nesse caso, seria possível acessar o SCA por meio dos rádios VHF já existentes, ou já ter embarcado rádios HF, nos casos em que fossem exigidos enlaces mais distantes. O equipamento a ser utilizado poderia ser o Falcon II, também da empresa Harris. Hoje só há dois rádios Falcon II previstos, o que demandaria novos projetos para a inserção do rádio Falcon II.

Acesso ao sistema radio digital troncalizado (SRDT)

Além dos meios de comunicações já citados, há ainda o sistema radio digital troncalizado (SRDT) da empresa Motorola. Esse sistema é o principal meio de comunicações empregado nas operações de garantia da lei e da ordem (GLO). Nos últimos anos, o emprego da VBTP-MR Guarani nas operações desse tipo foi constante. Mas, da mesma forma que o Falcon II, seriam ne-



Figura 8 – Equipamento Falcon II
Fonte: Arais (2014)



Figura 9 – Equipamento Motorola APX 5500
Fonte: Motorola Solutions (2017)

cessários novos estudos e projetos para tornar viável a instalação desse equipamento.

Equipamentos acessórios

Finalmente, além de todos os equipamentos citados, um PCT/Bda Inf Mec deve possuir os seguintes meios:

- Barracas de apoio – devem ser de fácil montagem e desmontagem, pois elas proporcionarão maior conforto para o Cmt e estado-maior trabalharem, enquanto estiverem parados.
- Gerador – para que todo o sistema de comunicações e informática funcione independente do funcionamento do carro; esse gerador deve ter a capacidade dimensionada para permitir o funcionamento de todos os equipamentos elétricos de forma eficiente.
- Sistema de iluminação – deve se ter um sistema de iluminação no interior das barracas.

- Redes de camuflagem – caso não haja uma camuflagem natural, a rede de camuflagem deve ser utilizada.
- Tomadas de energia – devem-se ter tomadas de energia 12/24 volts e 110/220 volts para ligar os variados equipamentos elétricos.
- Roteador *wireless* – para se ligarem as estações de trabalho em rede.
- Mesas e cadeiras desmontáveis – serão utilizadas para mobiliar as barracas de apoio.
- Mastros telescópicos de antena – serão utilizados somente quando o veículo estiver parado, possibilitando melhor posição de antena.
- Viatura de apoio – essa viatura vai permitir levar pessoal e material de apoio.

Conclusão

A capacidade de obter a superioridade de informações é um aspecto buscado por di-

versos exércitos do mundo na era do conhecimento. Ter a superioridade das informações significa possuir a consciência situacional de forma ágil, resultando em tomada de decisão mais rápida.

Este trabalho visou responder às perguntas feitas no início deste estudo e alcançar os objetivos elencados anteriormente. Assim, concluiu-se quanto à importância dos meios de comunicações que devem mobiliar um PCT/Bda Inf Mec. Procurou-se buscar uma comparação com o Exército norte-americano, um dos principais exércitos do mundo, como parâmetro de emprego em combates atuais.

Foi possível entender alguns aspectos das batalhas modernas, que explicitam muito bem a importância de se ter um PCT mobiliado com modernos meios de comunicações. Por exemplo, compreender a importância da superioridade das informações em uma batalha, entender que essa superioridade pode ser alcançada com uma GCR e, ainda, verificar que o PCT bem mobiliado com materiais modernos ajudará a obter essa superioridade de informações.

Além da importância de todo o aparato tecnológico que se deve ter embarcado, o presente artigo explicitou a importância de se conhecer a estrutura de C2 de uma grande unidade. Saber quais informações devem ser vistas pelo Cmt da brigada é de fundamental importância. Se houver um excesso de infor-



Figura 10 – Exemplo britânico de veículo de comando
Fonte: www.armyrecognition.com, acesso em 06 Dez 13

mações, é possível que ocorra um atraso no processo de tomada de decisão, e a vantagem de se ter a superioridade nas informações será perdida. Além disso, ter um Cmt adestrado com os meios atuais de C2 é fator primordial para o sucesso da missão.

Por fim, os dados coletados ajudam a elucidar e orientar o que deve ser feito para que o PCT da nova Bda Inf Mec esteja em consonância com as características das guerdas atuais, possibilitando ao seu Cmt exercer o C2 sobre sua tropa de forma eficiente. **REB**

Referências

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Abreviaturas, Símbolos e Convenções Cartográficas**. Manual de Campanha C 21-30. 4ª ed. EGGCF. Brasília, DF. 2002.

_____. **Glossário de Termos e Expressões para Uso no Exército**. Manual de Campanha C 20-1. 4ª ed. EGGCF. Brasília, DF. 2003.

_____. **Emprego do Rádio em Campanha**. Manual de Campanha C 24-18. 4ª ed. EGGCF. Brasília, DF, 1997.

_____. **As Comunicações na Brigada**. Manual de Campanha C 11-30. 4ª ed. EGGCF. Brasília, DF. 1998.

_____. **Emprego das Comunicações**. Manual de Campanha C 11-1. 4ª ed. EGGCF. Brasília, DF. 1997.

_____. **Brigada de Cavalaria Mecanizada**. Manual de Campanha C 2-30. 2ª ed. EGGCF. Brasília, DF. 2000.

_____. **Operações**. Manual de Campanha EB 70.MC.10.223. 5ª ed. EGGCF. Brasília, DF. 2017.

_____. **Comando e Controle**. Manual de Campanha EB 20.MC.10.205. 1ª ed. EGGCF. Brasília, DF. 2015.

BRASIL. Exército Brasileiro. Departamento de Educação e Cultura do Exército. Diretoria de Educação Superior Militar. Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. **Manual de Metodologia da pesquisa Científica**. Rio de Janeiro, 2007.

BRASIL. Exército Brasileiro. Gabinete do Comandante do Exército. Centro de Comunicação Social do Exército. **Revista Verde Oliva**. Edição Especial. Brasília, DF. 2012.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas**. MD 33-M-02. 3ª ed. Brasília, DF. 2008.

_____. **Doutrina Militar de Comando e Controle**. MD 31-D-03. 1ª ed. Brasília, DF. 2006.

FLACH, A.D. **Possibilidades e Limitações do Sistema de Comando e Controle das Viaturas Blindadas para Transporte de Pessoal – Média de Rodas (VBTP-MR) Guarani no Contexto de**

uma Companhia de Fuzileiros Mecanizada, Orgânica de um Batalhão de Infantaria Mecanizado, em Operações. 2016. 210f. Dissertação de mestrado profissional da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, RJ. 2016.

GOLBALSATELLITE. US. **Equipamento Thrane & Thrane Bgan Explorer 727.** Disponível em <http://www.globalsatellite.us/products/thrane-thrane-bgan-explorer-727>. Acesso em 6 Mar 2017.

JANSEN, A.E. **Proposta de uma Infantaria Mecanizada para o Exército Brasileiro.** 2001. 39f. Monografia MO 3451. ECEME. Rio de Janeiro, RJ. 2001.

ESHEL, T. Operation Iraqi Freedom C4ISR Lessons Learned. 2ª Guerra do Golfo (2003-2011). Disponível em www.defense-update.com. Acesso em 5 Jan 2005.

EUA. *US Army*. **Brigada Stryker.** Disponível em: <www.sbct.army.mil>. Acesso em 6 Dez 2013.

MOTOROLA SOLUTIONS. **Equipamento Motorola APX 5500.** Disponível em <www.motorolasolutions.com/en_us/products/vertex-standard/vx-5500.html>. Acesso em 29 Ago 2017.

N. da R.: A adequação do texto e das referências às prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é de exclusiva responsabilidade dos articulistas.

¹ wikipedia.org/wiki/Force_XXI_Battle_Command_Brigade_and_Below (acesso em 27 fev. 2018).

² wikipedia.org/wiki/Force_XXI_Battle_Command_Brigade_and_Below (acesso em 27 fev. 2018).