



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

Maj Cav ÁDAMO LUIZ COLOMBO DA SILVEIRA

**Condicionantes Tecnológicas do**  
**Sensoriamento para a Doutrina da Brigada de**  
**Cavalaria Mecanizada**



Rio de Janeiro

2010



Maj Cav ÁDAMO LUIZ **COLOMBO** DA SILVEIRA

**Condicionantes Tecnológicas do Sensoriamento para a  
Doutrina da  
Brigada de Cavalaria Mecanizada**

Dissertação apresentada à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para obtenção do título de doutor em Ciências Militares.

Orientador: Cel Cav José Ricardo Pinto de Albuquerque Cavalcante

Rio de Janeiro

2010

S 587 Silveira, Ádamo Luiz Colombo da.  
Condicionantes Tecnológicas do Sensoriamento para  
a Doutrina da Brigada de Cavalaria Mecanizada/  
Ádamo Luiz Colombo da Silveira. - 2010.  
123 f. . il ; 30cm.

Tese (Doutorado) - Escola de Comando e Estado-  
Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2010.  
Bibliografia: f. 102-107.

1. Doutrina. 2. Tecnologia. 3. Cavalaria. 4.  
Sensoriamento I. Título.

CDD 355

Maj Cav ÁDAMO LUIZ **COLOMBO** DA SILVEIRA

## **Condicionantes Tecnológicas do Sensoriamento para a Doutrina da Brigada de Cavalaria Mecanizada**

Tese apresentada à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências Militares.

Aprovado em 14 de outubro de 2010.

### BANCA EXAMINADORA

---

José Ricardo Pinto de Albuquerque Cavalcante - Cel Cav - Dr. Presidente  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

Eurico de Lima Figueiredo - Prof - Dr. Membro  
Universidade Federal Fluminense

---

Gen Div José Carlos Albano do Amarante - Dr. Membro

---

Fernando Antônio Novaes D'Amico – Cel R1 - Dr. Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

Edson Ribeiro dos Santos Júnior – TC Art - Dr. Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

## RESUMO

O caráter dinâmico da doutrina merece atenção especial por parte de seus formuladores. Manter-se atual requer sensibilidade em perceber as tendências do combate atual, os modismos ou os oportunismos, principalmente em um exército que não participa de guerras por tanto tempo. As tecnologias presentes nos meios de emprego militares cumprem basicamente três funções: sensoriamento, processamento e atuação. Cada elemento da máquina de guerra, de um soldado a uma divisão de exército, cumpre uma das três, isoladamente ou todas simultaneamente. O sensoriamento engloba toda a capacidade de obtenção de dados sobre o inimigo. A cavalaria mecanizada é o tipo de tropa que está diuturnamente, quando em operações, procurando obter dados sobre qualquer ameaça e, a partir daí, mantendo-o sobre seu controle/ monitoramento. A Brigada de Cavalaria Mecanizada é a grande unidade mais apta a esta função e a de maior escalão da força terrestre para isso. As tecnologias de sensoriamento disponíveis podem ser condicionantes para mudanças na Brigada de Cavalaria Mecanizada. As evoluções do combate moderno que se descortinam no acompanhamento dos conflitos ora em curso deixam a vista novas tecnologias agregadas a organizações militares de valor brigada mais autônomas, tática e logisticamente, em um ambiente cada vez mais complexo. O presente trabalho toca em vários dos pontos destacados e, longe de procurar fechar questão sobre o assunto, abre discussões que conduzem a reflexões sobre nossa doutrina e a forma como a desenvolvemos.

Palavras-chave: Doutrina, Condicionantes Tecnológicas, Sensoriamento.

## **ABSTRACT**

The dynamic nature of doctrine deserves special attention by their makers. Stay current requires sensitivity understand current fighting trends, fads or expediencies, primarily about an army which does not participate in the wars for so long. The technologies present in military means of employment meet three functions basically: sensing, processing and acting. Each element of the machinery of war, from a soldier until a division of the army, it is one of the three isolated or all simultaneously. The sensing concerns about all data acquisition capacity about the enemy. Mechanized Cavalry is troop type that all over the clock, when operating, is looking after enemies and, thereafter, keeping it on your control/monitoring. The Mechanized Cavalry Brigade is the better able to do so and the highest grade for this in the ground force. Available sensing technologies may be limitations to changes in Mechanized Cavalry Brigade. Modern developments in fighting that wonder in the current conflicts show aggregated new technologies to value military organizations like brigades, turning it more tactically and logistically self-contained, in an increasingly complex environment. This job touches on many of the points highlighted and, far from seeking close question on this issue, open discussions that lead to reflection on our doctrine and how we develop it.

Keywords: doctrine, technological restrictions, sensing.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1 – Brigada de Cavalaria Mecanizada.....   | 32  |
| Figura 2 – Combinações de Áreas de Operações Contínuas e Não-contínuas com Operações Lineares e Não-lineares..... | 49  |
| Figura 3 – Distribuição dos meios de sensoriamento.....   | 64  |
| Figura 4 – Relação entre atividades de C&T e produção do conhecimento.....  | 82  |
| Figura 5 – Organização da Bda <i>Stryker</i> .....  | 85  |
| Figura 6 – Organização do <i>Squadron</i> de Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos.....                 | 87  |
| Figura 7 – Força de cobertura avançada na ofensiva.....   | 111 |
| Figura 8 – Força de cobertura avançada na defensiva.....  | 111 |
| Figura 9 – Cobertura de flanco.....   | 111 |
| Figura 10 – Imagem da região de Ribeirão Preto feita pelo satélite CBERS.....                                     | 112 |
| Figura 11 – R - 99B – Aeronave de inteligência, reconhecimento e vigilância da FAB.....                           | 112 |
| Figura 12 – VANT <i>Predator</i> da Força Aérea dos EUA.....  | 113 |
| Figura 13 – Visão do VANT <i>Predator</i> em relação ao tamanho de um homem....                                   | 113 |
| Figura 14 – VANT <i>Shadow</i> , orgânico da Bda <i>Stryker</i> .....   | 113 |
| Figura 15 – VANT <i>Raven</i> , orgânico de batalhão.....   | 113 |
| Figura 16 – Projeto VANT do CTA.....  | 114 |
| Figura 17 – Helicóptero Esquilo do EB. No detalhe, equipamento de vigilância “Olho da Águia”.....                 | 114 |
| Figura 18 – Aeronave <i>Apache Longbow</i> do Exército dos EUA. Sobre o rotor está o radar de vigilância.....     | 114 |
| Figura 19 – RVT <i>Squire</i> portátil.....   | 115 |
| Figura 20 – RVT <i>Rasit</i> francês, montado em Vtr Bld.....   | 115 |
| Figura 21 – Radar de busca de alvos.....  | 115 |
| Figura 22 – veículo de Rec e Vig. Há um mastro telescópico com o RVT e outros sensores óticos.....                | 116 |
| Figura 23 – VTNT.....   | 116 |
| Figura 24 – Veículo <i>Prophet</i> , orgânico da Bda <i>Stryker</i> .....   | 116 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 25 – <i>REMBASS</i> (Sistema de Sensores do Campo de Batalha Remotamente Monitorados)..... | 117 |
| Figura 26 – Vtr Rec QBN Fox.....  | 117 |
| Figura 27 – Equipamento de visão noturna.....   | 118 |
| Figura 28 – Imagem produzida por Equipamento de Visão Termal.....                                 | 118 |
| Figura 29 – Estrutura militar de defesa.....  | 119 |
| Figura 30 - Inserção dos meios de sensoriamento na Bda C Mec (proposta).....                      | 120 |
| Figura 31 – Bda C Mec desdobrada para Rec em uma frente normal.....                               | 121 |
| Figura 32 – Pelotões de VANT desdobrados na mesma frente da Fig 31.....                           | 121 |
| Figura 33 – Pelotões de Radares e Sensores Terrestres desdobrados.....                            | 122 |
| Figura 34 – Pelotões de inteligência de sinais desdobrados.....                                   | 122 |
| Figura 35 – Teia de sensoriamento da Bda C Mec.....   | 123 |



## SUMÁRIO

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| 1         | <b>INTRODUÇÃO</b>                            | 12 |
| 1.1       | TEMA   | 15 |
| 1.2       | PROBLEMA                                     | 15 |
| 1.3       | ALCANCES E LIMITES                           | 18 |
| 1.4       | JUSTIFICATIVAS                               | 20 |
| 1.5       | CONTRIBUIÇÕES                                | 20 |
| 1.6       | OBJETIVOS                                    | 21 |
| 1.7       | HIPÓTESE                                     | 22 |
| 2         | <b>A BRIGADA DE CAVALARIA MECANIZADA</b>     | 23 |
| 2.1       | CONDICIONANTES DOCTRINÁRIAS                  | 24 |
| 2.1.1     | <b>Combate Moderno</b>                       | 24 |
| 2.1.1.1   | Reflexos do Combate Moderno para a Bda C Mec | 25 |
| 2.1.2     | <b>Doutrina Delta</b>                        | 26 |
| 2.1.3     | <b>Guerra de Movimento</b>                   | 27 |
| 2.2       | CARACTERÍSTICAS E POSSIBILIDADES             | 29 |
| 2.3       | ORGANIZAÇÃO E MATERIAL                       | 31 |
| 2.4       | RECONHECIMENTO E SEGURANÇA                   | 34 |
| 2.4.1     | <b>Segurança</b>                             | 35 |
| 2.4.1.1   | Vigilância de Combate                        | 37 |
| 2.4.2     | <b>Reconhecimento</b>                        | 39 |
| 2.5       | NÍVEIS DE ATUAÇÃO                            | 41 |
| 2.5.1     | <b>Nível Estratégico</b>                     | 42 |
| 2.5.2     | <b>Nível Operacional</b>                     | 42 |
| 2.5.3     | <b>Nível Tático</b>                          | 43 |
| 2.6       | CONCLUSÕES PARCIAIS                          | 44 |
| 3         | <b>SENSORIAMENTO</b>                         | 48 |
| 3.1       | EVOLUÇÕES DO COMBATE MODERNO                 | 48 |
| 3.2       | A TEIA DO SENSORIAMENTO                      | 52 |
| 3.2.1     | <b>Funções Tecnológicas Básicas</b>          | 52 |
| 3.2.2     | <b>Função Tecnológica Sensoriamento</b>      | 53 |
| 3.2.2.1   | Atividades                                   | 54 |
| 3.2.2.1.1 | <i>Busca</i>                                 | 55 |

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| 3.2.2.1.2 | <i>Busca de Alvos</i>   | 55  |
| 3.2.2.1.3 | <i>Monitoramento</i>  | 55  |
| 3.2.2.1.4 | <i>Reconhecimento</i>   | 56  |
| 3.2.2.1.5 | <i>Vigilância</i>   | 56  |
| 3.2.2.2   | Tipos de Sensores   | 58  |
| 3.2.2.3   | Materiais de Emprego Militar  | 59  |
| 3.3       | SENSORIAMENTO NO EXERCITO BRASILEIRO                                      | 60  |
| 3.4       | CONCLUSÃO PARCIAL   | 65  |
| 4         | <b>PESQUISA</b>   | 67  |
| 4.1       | VARIÁVEIS   | 67  |
| 4.2       | METODOLOGIA   | 68  |
| 4.3       | TROPAS SIMILARES A BRIGADA DE CAVALARIA MECANIZADA<br>EM OUTROS EXÉRCITOS | 69  |
| 4.3.1     | <b>Itália</b>   | 70  |
| 4.3.2     | <b>Espanha</b>  | 71  |
| 4.3.3     | <b>França</b>   | 71  |
| 4.3.4     | <b>Alemanha</b>   | 72  |
| 4.4       | EXEMPLOS DE SENSORIAMENTO EM OUTROS EXÉRCITOS                             | 72  |
| 4.4.1     | <b>Itália</b>   | 72  |
| 4.4.2     | <b>Espanha</b>  | 74  |
| 4.4.3     | <b>França</b>   | 75  |
| 4.4.4     | <b>Alemanha</b>   | 75  |
| 4.4.5     | <b>OTAN</b>   | 76  |
| 4.5       | MODELO AMERICANO  | 77  |
| 4.5.1     | <b>Regimento de Cavalaria Blindado dos Estados Unidos</b>                 | 78  |
| 4.5.2     | <b>Evolução do Combate Moderno</b>  | 80  |
| 4.5.3     | <b>Brigada <i>Stryker</i></b>   | 83  |
| 4.5.4     | <b>Estudo de Caso</b>   | 88  |
| 4.6       | APRESENTAÇÃO DE LEVANTAMENTOS   | 89  |
| 4.7       | ANÁLISE DOS RESULTADOS  | 91  |
| 4.8       | CONCLUSÃO PARCIAL   | 94  |
| 5         | <b>CONCLUSÃO</b>  | 96  |
|           | <b>REFERÊNCIAS</b>  | 102 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>GLOSSÁRIO</b>   | 108 |
| <b>ANEXO A – DESDOBRAMENTO DA Bda C Mec COMO F Cob</b>                       | 111 |
| <b>ANEXO B – EXEMPLOS DE SISTEMAS E EQUIPAMENTOS DE<br/>SENSORIAMENTO</b>    | 112 |
| <b>ANEXO C – ESTRUTURA MILITAR DE DEFESA</b>                                 | 119 |
| <b>ANEXO D – VISUALIZAÇÃO PARA A ORGANIZAÇÃO E<br/>MATERIAL DA BDA C MEC</b> | 120 |
| <b>ANEXO E – TEIA DE SENSORIAMENTO DA BDA C MEC</b>                          | 121 |

## 1 INTRODUÇÃO

A atual Doutrina Militar Terrestre (DMT) brasileira tem suas bases na década de 90. Ela teve avanços importantes para a manutenção da modernidade da Força Terrestre naquele momento, fruto do acompanhamento do processo de evolução que formulou a tendência reinante nas doutrinas dos principais exércitos do mundo.

O Manual de Campanha C 100-5 – Operações (BRASIL, 1997) e a Instrução Provisória (IP) 100-1 - Bases para a Modernização da Doutrina de Emprego da Força Terrestre (Doutrina Delta) (BRASIL, 1996) são os documentos que marcam este importante estágio da DMT. Principalmente, ao se tratar de guerra limitada, do tipo convencional<sup>1</sup>, no âmbito da Defesa Externa, não levada em conta a área Amazônica.

A DMT brasileira foi formulada com o reflexo das principais discussões doutrinárias sobre forças convencionais no mundo. O ciclo de tese e antítese entre formas de combater das principais potências mundiais da Guerra Fria tinha o objetivo de bater seus prováveis inimigos no campo de batalha. A “Batalha Profunda” russa teve como resposta o “*Air Land Battle*” americano, que teve como contra-resposta os Grupos de Manobra Operacionais russos (MOURA, 2007), em um jogo de formulações que se assemelhava a um xadrez virtual, jogado à distância.

Em meio às transformações levadas a efeito pelas duas potências ficou evidente a superioridade tecnológica americana. A constatação foi do Marechal Nikolai Vassilievitch Ogarkov, Chefe do Estado-Maior Geral da União Soviética entre 1977 e 1984. Ele percebeu que deveria incentivar o avanço tecnológico das suas forças convencionais, tendo em vista o “empate nuclear”<sup>2</sup> e os Estados Unidos já estarem a frente no desenvolvimento de suas forças (ibidem, p.4).

---

<sup>1</sup> Forma de guerra realizada dentro dos padrões clássicos e com o emprego de armas convencionais, podendo ser total ou limitada, quer pela extensão da área conflagrada, quer pela amplitude dos efeitos a obter. É o principal objetivo da preparação e do adestramento das forças armadas da grande maioria dos países (BRASIL, 2003a)

<sup>2</sup> Imobilismo das potências frente à possibilidade de destruição mútua com armas nucleares, representado pela sigla MAD (louco, em inglês) ou *Mutual Assured Destruction* (Destruição Mútua Assegurada) (MOURA, 2007, p.4).

A Guerra do Yom Kippur, conflito entre árabes e israelenses em 1973, foi o exemplo histórico que materializou as idéias de Ogarkov. No campo de batalha das Colinas de Golan, aconteceu o embate das doutrinas das potências da Guerra Fria. Os árabes liderados pelos sírios com doutrina soviética foram batidos pelos israelenses com material americano. O combate foi largamente estudado e teve grande repercussão nas mudanças do exército dos EUA, testadas na década de 80 na série de exercícios REFORGER<sup>3</sup> e aplicadas na Guerra do Golfo, em 1991 (CLANCY, 1997).

As relações entre as dinâmicas de formulação das doutrinas e os exemplos históricos citados foram condensadas em condicionantes doutrinárias para a formulação da DMT brasileira, especialmente no caso das tropas de cavalaria mecanizada. O Manual de Campanha C 2-30 – Brigada de Cavalaria Mecanizada (BRASIL, 2000) relaciona as três condicionantes (p. 1-2): combate moderno, guerra de movimento e Doutrina Delta. As duas primeiras são descritas no Manual de Campanha C 2-1 – Emprego da Cavalaria (BRASIL, 1999a) e o último é a própria IP 100-1.

Mas a linha de tempo entre a evolução doutrinária e a publicação desses manuais está defasada. As edições dos manuais supracitados foram feitas entre os anos de 1996 e 2000 e têm como base de estudo os fatos dos anos 70, 80 e início da década de 90. Desta data até hoje, 20 anos se passaram e uma série de fatos produziu modificações importantes com repercussões para a DMT em todo o mundo. Para citar os eventos mais importantes: os conflitos na antiga Iugoslávia, a redefinição do Leste europeu pós-União Soviética, os atentados de 11 de setembro de 2001 e a conseqüente participação dos EUA no Iraque e Afeganistão.

O Marechal Ogarkov observou em um de seus artigos que a arte militar (entenda-se doutrina) não tem direito de retardar o potencial dos meios de combate, particularmente no presente estágio quando, na base do progresso científico-tecnológico, os sistemas principais de armas mudam praticamente a cada 10-12 anos (OGARKOV, 1981 apud FITZGERALD, 1986). Por esta afirmação se vê a

---

<sup>3</sup> Sigla de *REturn of the FORces to GERmany*, ou Retorno das Forças a Alemanha. Exercícios da OTAN liderados pelas forças dos EUA baseadas na então Alemanha Ocidental (CLANCY, 1997).

importância dada pelo respeitado comandante acerca das condicionantes tecnológicas e sua necessária influência sobre a doutrina.

Na atualidade, há uma profusão de novos conceitos que são as bases de inovações tecnológicas. Eles estão na vitrine dos combates e das modificações dos exércitos empregados, principalmente, no Iraque e Afeganistão, com especial atenção para o exército dos EUA, alvo de estudo de todas as forças armadas do mundo. Em grande número de publicações podem-se identificar vários desses conceitos: guerras centradas em redes; C4ISR; operações baseadas em efeitos ou guerra assimétrica, para citar apenas alguns.

Em cada avanço percebido no campo de batalha, em cada tecnologia empregada, três funções básicas são identificáveis: Sensoriamento, Processamento e Atuação (SPA) (AMARANTE, 2003). No todo ou em parte, elas traduzem as capacidades, o potencial dos meios de combate citados por Ogarkov e que tornam necessárias as mudanças na arte militar (doutrina). Assim, são condicionantes para a doutrina, condicionantes tecnológicas.

SPA se traduz simplificada, em “ver”, entender e agir. A Força Terrestre tem que operacionalizar as três funções de forma a fazê-las antes, mais rápido e de maneira mais letal, respectivamente, que o seu provável inimigo.

A Força Terrestre tem como um dos principais meios para “ver” (perceber, seria melhor) a cavalaria mecanizada. O comando desdobra suas tropas para obter informações o mais rápido possível por meio de seus esquadrões, regimentos e brigadas de cavalaria mecanizada.

Mas com os avanços tecnológicos essa tropa não encontra desafios no cumprimento de sua missão? Sendo seu emprego produto de doutrinas que estão defasadas no meio do intenso progresso científico-tecnológico, de ciclos de 10-12 anos, de acordo com Ogarkov, elas se mantêm eficientes? O problema que se vislumbra será abordado a seguir.

## 1.1 TEMA

Condicionantes Tecnológicas do Sensoriamento para a Doutrina da Brigada de Cavalaria Mecanizada.

## 1.2 PROBLEMA

As Brigadas de Cavalaria Mecanizada (Bda C Mec) foram criadas no final dos anos 60 e início dos anos 70. Suas origens estão nas antigas Divisões de Cavalaria, transformadas em brigadas. A última a ser implantada foi a 4ª Bda C Mec, em Dourados (MS) no ano de 1985.

As Bda C Mec são grandes unidades (GU) particularmente aptas a executar missões de reconhecimento e segurança em frentes largas e grandes profundidades (BRASIL, 1999a). O reconhecimento é a ação conduzida com o propósito de obter informações sobre o inimigo e/ou a área de operações. Segurança, por sua vez, é o conjunto de medidas para preservar uma força contra ações do inimigo e é obtida pela detecção antecipada de uma ameaça (ibidem, p.3-4).

Desde o tempo de paz, as Bda C Mec têm missão de segurança. As brigadas fazem parte da Força de Cobertura Estratégica do Exército Brasileiro (BRASIL, 2008d), posicionadas desde o extremo sul do Brasil até o Mato Grosso do Sul. Cobertura é definida como:

[...] a ação que proporciona segurança a determinada região ou força, com elementos distanciados ou destacados, orientados na direção do inimigo e que procuram interceptá-lo, retardá-lo, desorganizá-lo, engajá-lo ou iludi-lo antes que o mesmo possa atuar sobre a região ou força coberta. (BRASIL, 1999a, p. 3-4)

A Bda C Mec tem papel relevante na busca de informações de ameaças, como se percebe pelo que foi exposto anteriormente. É íntima a relação de suas missões com a função básica sensoriamento – que, para fins de aplicações tecnológicas, tem como objetivo a obtenção de informação sobre uma determinada ameaça (AMARANTE, 2003). A Bda C Mec é o instrumento de maior escalão que a Força Terrestre se vale para, antes das batalhas, conhecer melhor o seu inimigo (BRASIL, 1999a).

O manual de campanha C 2-30 – Brigada de Cavalaria Mecanizada (BRASIL, 2000) é o principal referencial acerca da doutrina dessa tropa. A formulação da doutrina de emprego da brigada, registrada no manual, “foi condicionada por três conceitos doutrinários fundamentais: o combate moderno, a doutrina Delta e a guerra de movimento” (ibidem, p. 1-2).

A Doutrina Delta (BRASIL, 1996) é a concepção doutrinária do EB, orientada para guerra limitada, do tipo convencional, em Área Operacional do Continente (AOC) (excluída a área Amazônica) e no âmbito da Defesa Externa (BRASIL, 1999a). De suas características, as mais relevantes são:

- realização de ações simultâneas em toda profundidade do campo de batalha;
- combate não-linear;
- busca da iniciativa, da rapidez, da flexibilidade e da sincronização das operações;

O combate moderno e a guerra de movimento são definidos no C 2-1 – Emprego da Cavalaria (BRASIL, 1999a) e no C 2-30, e reforçam conceitos para emprego no campo de batalha, com destaque para: a maior necessidade de informações e segurança, a sincronização das ações, as frentes não-lineares, e a utilização de equipamentos modernos, de alto desempenho, mais leves e eficientes.

Tanto a Doutrina Delta, como as concepções de combate moderno e guerra de movimento remetem a um constante controle da situação do inimigo. É dessa forma que se possibilita a iniciativa, a sincronização das ações e as ações em profundidade.

Entretanto, estes conceitos eram os mais modernos para o momento de sua concepção. A Doutrina Delta foi editada em 1996 e o manual de campanha C 2-1 em 1999. Na introdução deste trabalho, foram caracterizadas as influências dominantes para a doutrina das Bda C Mec. Passados dez anos desde a edição dos manuais, e vinte anos desde o *momentum* de adoção do seu conteúdo, o “aspecto dinâmico da doutrina” impôs urgentes atualizações (BRASIL, 1996, p. 1-2).



A literatura estrangeira tem sido recorrente acerca de vários conceitos aplicáveis às operações militares no mundo. Estão presentes em diversas publicações: Revolução em Assuntos Militares (RAM), guerras centradas em redes, C4ISR<sup>4</sup>, operações baseadas em efeitos, ISTAR<sup>5</sup>, Sistemas de Sistemas (SdS), pacote de capacidades de missões, quadro operacional comum, consciência situacional e outros. Todos representam suporte tecnológico às forças militares. Todos trazem consigo condicionantes tecnológicas que influem sobremaneira no aspecto dinâmico da doutrina.

Voltando a atenção para as funções tecnológicas do combate – SPA, percebe-se que em cada novo conceito há a ocorrência de uma, duas ou todas as funções. Elas são componentes no condicionamento da doutrina. Particularmente, no que concerne as Bda C Mec, é o vetor sensoriamento que pode reunir tecnologias que venham a exercer maior influência na doutrina de emprego.

Este fato se identifica na tríade estabelecida pela Estratégia Nacional de Defesa (END) (BRASIL, 2008): sensoriamento/ controle, mobilidade e presença; particularmente em duas diretrizes, a de número 3:

Desenvolver as capacidades de monitorar e controlar o espaço aéreo, o território e as águas jurisdicionais brasileiras. Tal desenvolvimento dar-se-á a partir da utilização de tecnologias de monitoramento terrestre, marítimo, aéreo e espacial que estejam sob inteiro e incondicional domínio nacional. (BRASIL, 2008f, p. 4)

E em parte da diretriz de número 13:

Desenvolver, para atender aos requisitos de monitoramento/ controle, mobilidade e presença, o repertório de práticas e de capacitações operacionais dos combatentes.

Cada homem e mulher a serviço das Forças Armadas há de dispor de três ordens de meios e de habilitações.

Em primeiro lugar, cada combatente deve contar com meios e habilitações para atuar em rede, não só com outros combatentes e contingentes de sua própria Força, mas também com combatentes e contingentes das outras Forças. As tecnologias de comunicações, inclusive com os veículos que monitorem a superfície da terra e do mar a partir do espaço, devem ser encaradas como instrumentos potencializadores de iniciativas de defesa e

<sup>4</sup> *Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance*, em português: Comando, Controle, Comunicações, Computação, Vigilância e Reconhecimento (EUA, 2008).

<sup>5</sup> *Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance*, em português: Inteligência, Vigilância, Aquisição de Alvos e Reconhecimento.

de combate. Esse é o sentido do requisito de monitoramento e controle e de sua relação com as exigências de mobilidade e de presença. [...] (BRASIL, 2008f, p. 7)

Reunindo a importância das Bda C Mec como elemento de sensoriamento da Força Terrestre, sua doutrina com defasagem, os constantes avanços tecnológicos e as novas exigências para o Exército, chega-se a questão problema: a doutrina de emprego da Bda C Mec satisfaz as condicionantes tecnológicas de sensoriamento no combate moderno, em um ambiente de constante evolução?

### 1.3 ALCANCES E LIMITES

A pesquisa abrange a doutrina de emprego da Bda C Mec. Doutrina possui três grandes vertentes:

[...] o “COMO COMBATER” (doutrina dos manuais de campanha), o “COM QUEM COMBATER” (quadro de efetivos dos quadros de organização das unidades e subunidades - QE/QO) e o “COM O QUE COMBATER” (quadro de distribuição de material dos quadros de organização das unidades e subunidades – QDM/QO). (BRASIL, 1999a, p.1-2)

O trabalho usa a maneira de a Bda cumprir suas missões (o “como combater”) como pano de fundo. O foco está na organização e no material da Bda C Mec, pois nessas vertentes pode-se ter as maiores influências advindas das condicionantes tecnológicas, particularmente quanto ao sensoriamento.

Mesmo a forma de combater não vai tratar de todas as missões. Estas vêm descritas no C 2-30, da seguinte forma:

A Bda C Mec é apta a cumprir, precipuamente, missões de segurança. Realiza operações ofensivas e defensivas no contexto das operações de segurança ou como elemento de aplicação do princípio de guerra “economia de forças”<sup>6</sup> (BRASIL, 2000, p.1-2).

Da mesma forma, a pesquisa alcança as seguintes possibilidades da Bda C Mec, melhor relacionadas com o tema. São elas:

- (1) Conduzir operações de reconhecimento em largas frentes e grandes profundidades, durante a execução das operações de segurança.
- (2) Realizar operações de segurança, tais como:
  - (a) a cobertura, constituindo-se em força de cobertura avançada, de flanco ou de retaguarda para a divisão de exército (DE) ou exército de campanha (Ex Cmp), em operações ofensivas ou defensivas;

<sup>6</sup> Emprego de todo o poder de combate disponível, da maneira mais eficaz possível; destinando o mínimo indispensável de poder de combate a ações secundárias (BRASIL, 1997)

- (b) a vigilância em partes secundárias da frente; e
  - (c) a segurança de área de retaguarda.
- [...] (4) Realizar operações ofensivas e defensivas, como elemento de economia de forças ou no cumprimento das missões de segurança.  
(BRASIL, 2000, p. 1-4)

As Bda C Mec são estudadas para seu emprego na Hipótese de Emprego “C”. De acordo com a Estratégia Militar de Defesa (EMD), é hipótese que trata da defesa da soberania, em especial, preservando a integridade territorial, o patrimônio e os interesses nacionais, sem tratar dos mesmos aspectos em relação à Amazônia (BRASIL, 2006). Como está descrito na própria EMD é a possibilidade de um conflito que pode afetar as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, principalmente e que deve ser planejado visando à obtenção de resultados decisivos em curto prazo.

Quanto a parte documental, todo o referencial teórico sobre a Bda C Mec até o ano de 2008 será usado. Cabe salientar que a Estratégia Nacional de Defesa (BRASIL, 2008f) é o documento brasileiro mais recente a ser consultado e utilizado. A partir daí, novos conceitos não farão parte do trabalho.

O sensoriamento apresenta grande alcance. Do controle do número de carros que passam por um trecho de rodovia até o telescópio Hubble (satélite telescópio da agência espacial dos EUA) sensores de algum tipo são empregados. Um frequencímetro, aparelho que mede o ritmo de batimentos cardíaco, comum a qualquer esportista, é um sensor. Mas o trabalho vai se ater ao emprego militar, busca e acompanhamento à distância, termos que serão explorados no momento devido.

É interessante notar que o estudo do sensoriamento leva a seu emprego contra ameaças ou prováveis inimigos (AMARANTE, 2003)

O assunto vai abranger equipamentos em uso pelo Exército Brasileiro e exércitos de outras nações. Não será relevante a marca ou o modelo específico, mas o tipo de material de emprego militar que se enquadra na questão.

Da mesma forma, tratar de sensoriamento alcança vários conceitos novos, que serão usados para se alcançar as evoluções do combate moderno e suas

condicionantes tecnológicas. Trazem relação intrínseca entre sensores e processadores. Mas a função tecnológica processamento não será aprofundada, sendo, por vezes, somente citada.

#### 1.4 JUSTIFICATIVAS

A Brigada de Cavalaria Mecanizada é organização de importância para a Força Terrestre brasileira. Ela é a tropa formada e posicionada para fornecer segurança e informações (reconhecimento) durante o combate, na sua iminência e desde o tempo de paz.

Para cumprir sua missão tem que estar um passo a frente do inimigo. Os avanços tecnológicos podem proporcionar os meios necessários para que isso seja possível. No entanto, isso pode vir acompanhado de mudanças estruturais.

O combate moderno enfatiza a rapidez das operações e da resolução dos conflitos (BRASIL, 1999a). Isso potencializa o problema de obtenção de dados sobre o inimigo e o posterior acompanhamento dos adversários já identificados, pois há necessidade de encontrar o inimigo, antes que ele o faça e o mais rápido possível.

O problema traz prejuízos a Força Terrestre no sentido de que, sem a doutrina coerente com as suas responsabilidades, a Bda C Mec deixa de proporcionar maior precisão e desta forma o escalão enquadrante deixa de contar com os dados levantados pela cavalaria mecanizada. Basta lembrar o exército iraquiano na Guerra do Golfo, em 1991, que atuou cego e foi batido em pouco mais de 100 horas de combate terrestre (CLANCY, 1997)

O trabalho se justifica por apresentar um modelo para a Bda se organizar e adotar materiais para solucionar a questão.

#### 1.5 CONTRIBUIÇÕES

Este trabalho traz contribuições diretas e indiretas para a Força Terrestre. A doutrina da Bda C Mec é a que se beneficia diretamente das discussões aqui desenvolvidas.

Sua organização em pessoal e material será modelada de forma a atender as evoluções do combate moderno, mantendo a modernidade das forças mecanizadas do EB e a coerência da DMT.

Da mesma forma, o destaque dado às condicionantes tecnológicas contribui na identificação dos impactos que elas podem trazer a doutrina, no campo estrito à Bda C Mec, e de maneira mais ampliada a toda força. Como as condicionantes dizem respeito ao sensoriamento, naturalmente haverá lacunas a serem preenchidas em se tratando das funções tecnológicas básicas de processamento e atuação.

A contribuição deste trabalho está na sua aplicabilidade em outros níveis da guerra. Apesar de inserida em nível tático, as Bda C Mec têm importância para o nível operacional, tendo em vista sua mobilidade e possibilidades. As conclusões finais terão reflexos quanto à composição dos vetores de sensoriamento nos teatros de operações. Igualmente, tendo em vista sua inserção na Força de Cobertura Estratégica, de conseqüente importância para o Sistema Exército (BRASIL, 2008d), podem-se visualizar contribuições também para o emprego de vetores de sensoriamento em nível estratégico.

Por fim, há reflexos para discussões acerca do elemento mais importante em qualquer dos assuntos abordados: o homem. Atrás de cada aplicação de conceitos, de cada aparelho enumerado, de cada tropa descrita, há um soldado que terá que manejar, operar, planejar ou combater. Se houver impactos na doutrina, se houver aplicação de condicionantes tecnológicas haverá a necessidade de proporcionar aos soldados condições de dominar grande número de situações diferentes e inovações.

## 1.6 OBJETIVOS

Para a formulação deste trabalho, procurou-se abordar os objetivos em dois níveis de profundidade: no primeiro nível, um objetivo geral, com visão global e abrangente do tema; em outro nível, objetivos específicos, com função intermediária e instrumental, que permitem atingir o objetivo geral (LAKATOS, 2003 apud DOMINGUES, 2007).

O trabalho tem como objetivo geral:

- modelar a doutrina de emprego (organização e material) da Bda C Mec baseado nas condicionantes tecnológicas do vetor sensoriamento no combate moderno.

Para concorrer no atendimento ao objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- identificar as condicionantes doutrinárias para a cavalaria mecanizada;
- caracterizar a Bda C Mec, destacando sua organização e material;
- definir reconhecimento e segurança, destacando a Bda C Mec como instrumento de busca de dados do inimigo;
- identificar a atuação da Bda C Mec nos vários níveis do conflito, desde sua estrutura em tempo de paz;
- identificar as evoluções do combate moderno, destacando condicionantes tecnológicas para a doutrina da cavalaria mecanizada;
- definir a teia de sensoriamento: função tecnológica sensoriamento e meios de emprego envolvidos;
- conhecer tropas similares de outros exércitos, enfatizando o emprego em ações de reconhecimento, segurança e busca de dados do inimigo e os meios de emprego militar usados para isso;
- conhecer o modelo do exército dos EUA, destacando os meios de sensoriamento de suas tropas de reconhecimento e segurança;
- citar exemplos de sensoriamento de outros exércitos;

## 1.7 HIPÓTESE

A pesquisa busca validar a seguinte hipótese:

A atual doutrina de emprego da Bda C Mec (organização e material) deve ser modificada, para que se atendam as condicionantes tecnológicas relacionadas às possibilidades de sensoriamento, de forma a capacitá-la às evoluções do combate moderno.

A partir da próxima seção será vista a Bda C Mec e sua doutrina.

## 2 A BRIGADA DE CAVALARIA MECANIZADA

A cavalaria mecanizada é elemento móvel e potente, que conduz ações de reconhecimento e segurança, em frentes largas e a grandes profundidades (BRASIL, 1997). As Bda C Mec são as maiores organizações militares de cavalaria mecanizada do Exército Brasileiro.

Criadas no final dos anos 60 e início dos anos 70, as Bda foram transformadas a partir das antigas Divisões de Cavalaria (BRASIL, 1999a). A última a ser implantada foi a 4ª Bda C Mec, em Dourados (MS) no ano de 1985.

As Bda C Mec cumprem missões clássicas da cavalaria. No início das operações, desdobram-se à frente das demais forças terrestres, buscam o contato com o inimigo e informações sobre a região de operações. Concorrem desta forma para a cobertura da concentração e realizam o reconhecimento de combate e a segurança. Para isso, manobram utilizando os espaços livres existentes à frente das primeiras forças postas em ação pelo inimigo e aproveita-se dos intervalos que possam se apresentar para operar atrás de suas linhas (BRASIL, 1997).

Três conceitos doutrinários fundamentais condicionaram a concepção do emprego da Bda C Mec. São tratados como Condicionantes Doutrinárias: o combate moderno, a Doutrina Delta e a guerra de movimento (BRASIL, 2000).

A presente seção tem por finalidade atingir os objetivos específicos propostos na introdução ao trabalho, quais sejam:

- identificar as condicionantes doutrinárias para a cavalaria mecanizada;
- caracterizar a Bda C Mec, destacando sua organização e material;
- definir reconhecimento e segurança, destacando a Bda C Mec como instrumento de busca de dados do inimigo;
- identificar a atuação da Bda C Mec nos vários níveis do conflito, desde sua estrutura em tempo de paz;

## 2.1 CONDICIONANTES DOCTRINÁRIAS

As Condicionantes Doutrinárias fundamentais para a cavalaria mecanizada e, conseqüentemente, para as Bda C Mec estão claramente definidas nos principais manuais sobre o assunto: o C 2-1 – Emprego da Cavalaria (BRASIL, 1999a, p. 1-2) e o C 2-30 – Brigada de Cavalaria Mecanizada (BRASIL, 2000, p. 1-2)

As três Condicionantes Doutrinárias são: o combate moderno, a Doutrina Delta e a guerra de movimento. Os manuais que as definem foram editados em 1999 e 2000 e são concepções concernentes ao seu momento histórico e base para a doutrina das Bda C Mec.

A identificação das Condicionantes Doutrinárias antes dos demais aspectos se faz importante, pois, a partir de suas modificações, ou da adição de novas condicionantes, podem ser necessárias modificações substanciais na doutrina de emprego das Bda C Mec.

### 2.1.1 Combate Moderno

O combate moderno aparece aqui particularizado no tempo. São idéias que influíram na formulação da doutrina da Bda C Mec até a edição do manual C 2-30. As inovações surgidas posteriormente serão tratadas em seção específica, sob o título evoluções do combate moderno.

Esta Condicionante Doutrinária é fruto da evolução natural da doutrina militar terrestre, mas está intimamente ligada aos últimos trinta anos do século XX. São deste período os grandes avanços doutrinários baseados nas experiências de combate obtidas nos conflitos Árabe - Israelenses, especialmente a Guerra do Yom Kippur (1973), e posteriormente, na Guerra do Golfo (1991) (BRASIL, 1999a). A primeira foi o embate das duas doutrinas dominantes à época: a dos EUA versus a soviética levada a cabo pelo exército de Israel contra os exércitos sírio, egípcio, jordaniano e iraquiano. A segunda foi a aplicação e a melhoria das lições da Guerra do Yom Kippur, levadas a efeito pelos países da Coalizão contra o Iraque (CLANCY, 1997).



Esses conflitos, em especial o último, se caracterizaram pelo intenso uso de equipamentos de sofisticada tecnologia, armamentos de elevada letalidade e precisão e pela ampla utilização do espectro eletromagnético. O grande desenvolvimento tecnológico aplicado à arte da guerra, fez com que surgisse nos campos de batalha o combate que os manuais convencionaram chamar de “combate moderno” (BRASIL, 1999a).

São características do chamado “combate moderno” (ibidem, p.1-3):

- maior mobilidade das forças no campo de batalha;
- maior necessidade de informações e segurança;
- maior rapidez das operações;
- sincronização das ações;
- combate continuado, caracterizado pela ampla utilização do combate noturno e do ataque de oportunidade;
- frentes não-lineares, o que significa a condução do combate na linha de contato e em profundidade, ao mesmo tempo;
- utilização de armamentos e equipamentos modernos, de alto desempenho, mais leves e eficientes;
- exigência de maior liderança, iniciativa, agilidade, sincronização e capacidade de gerenciamento de informações pelos comandantes em todos os níveis;
- uso intensivo da guerra eletrônica e a conseqüente limitação de emprego dos meios de comunicações; e,
- consolidação do conceito de forças-tarefas.

#### 2.1.1.1 Reflexos do Combate Moderno para a Bda C Mec

O manual de campanha C 2-30 em seu capítulo “A Bda C Mec e o Combate Moderno” (p. 1-5) particulariza a relação entre esta condicionante doutrinária e a tropa em destaque. De maneira sucinta, os itens mais relevantes e que exploram aspectos diferentes do que já foi exposto são descritos a seguir.

A evolução tecnológica não deixou liberdade para o comandante de tropas blindadas moverem suas forças de maneira isolada e independente. Pela importância das tropas blindadas, os chefes devem colocar seus elementos de forma a explorar a sinergia dos diferentes sistemas operacionais, enfatizando a inteligência.

O campo de combate é multidimensional, o que representa grande desafio para os comandantes. Isto é

[...] fruto do advento de carros de combate e viaturas blindadas de reconhecimento dotadas de sistemas de tiro informatizados, de equipamentos de sensoriamento e de navegação terrestre e com armamentos de elevada letalidade, do grande poder de destruição das armas anticarro e dos helicópteros de ataque, do emprego de munições “inteligentes” e da intensa utilização do espectro eletromagnético (ibid., p. 1-6).

O trecho do manual enfatiza uma especial conjugação de fatores. O combate pode ser travado sem a capacidade de ligar-se com os escalões imediatamente superiores, tendo em vista o limitado uso das comunicações. Acresce o fato de que para alcançar o êxito deve-se estar em condições de adaptação a situações inesperadas, onde iniciativa, flexibilidade e rapidez são necessárias. O conjunto de fatores apresentados remete aos parágrafos anteriores, onde sensoriamento e inteligência são citados como necessidades para a Bda C Mec adaptar-se ao combate moderno e vem ao encontro dos objetivos desse trabalho.

### 2.1.2 Doutrina Delta

A Doutrina Delta foi a concepção doutrinária do Exército Brasileiro regulamentada em 1996, e em vigor desde então. Foi orientada para a guerra limitada, do tipo convencional, a nível operacional<sup>7</sup>, em Área Operacional do Continente (AOC) (excluída a área estratégica Amazônica) e no âmbito da defesa externa (BRASIL, 1999a).

A Doutrina Delta foi concebida como objetivo a ser perseguido, a fim de orientar o preparo e o emprego, o desenvolvimento e as aquisições de equipamentos e armamentos para a Força Terrestre e, em particular, a doutrina de emprego, as

---

<sup>7</sup> Os três níveis de condução da guerra (estratégico, operacional e tático) estão descritos no Glossário e seguem as definições da Doutrina Militar de Defesa (BRASIL, 2007c).

estruturas organizacionais, a instrução e o adestramento das grandes unidades, unidades e subunidades do Exército Brasileiro (ibidem, p. 1-4)

A concepção anterior orientava para o combate linear<sup>8</sup>, com as operações seqüenciadas e normalmente diurnas. A preponderância era de ações frontais e o ritmo era lento (BRASIL, 1996). Em contrapartida, a Doutrina Delta caracteriza-se pela (o):

- (1) condução de combate ofensivo, com grande ímpeto e valorização da manobra;
- (2) realização de ações simultâneas em toda a profundidade do campo de batalha e combate não-linear;
- (3) busca do isolamento do campo de batalha com ênfase na destruição do inimigo;
- (4) priorização das manobras de flanco;
- (5) emprego do máximo poder relativo de combate no momento e local decisivos;
- (6) combate continuado, com máxima utilização das operações noturnas, das incursões e de ataques de oportunidade;
- (7) valorização da infiltração como forma de manobra;
- (8) busca da iniciativa, da rapidez, da flexibilidade e da sincronização das operações;
- (9) valorização dos princípios do objetivo, ofensiva, manobra, massa e surpresa;
- (10) mínimo de perdas para as nossas forças;
- (11) decisão da batalha no mais curto prazo. (ibidem, p. 1-5)

### 2.1.3 Guerra de movimento

A Guerra de Movimento é a terceira condicionante doutrinária levada em consideração na formulação da doutrina de emprego das Bda C Mec. É um conceito operacional básico do Exército Brasileiro, condicionado pelos perfis dos prováveis conflitos em AOC (BRASIL, 1997).

Preconiza a busca da decisão da batalha terrestre por meio de ações ofensivas extremamente rápidas e profundas, convenientemente apoiadas, orientadas sobre segmentos vulneráveis do dispositivo do inimigo e conduzidas a cavaleiro dos eixos disponíveis, em frentes amplas e descontínuas. A aplicação desse conceito operacional deverá resultar num quadro tático caracterizado pelo grande dinamismo, pela importância da obtenção da surpresa, pela descentralização das operações e

---

<sup>8</sup> As definições de linearidade e continuidade serão mais bem abordadas nas evoluções do combate moderno.

pelo caráter fundamental da iniciativa, em todos os escalões e níveis de comando (ibidem, p. 4-7).

O conceito visualiza dificuldades para possíveis inimigos ao afirmar que a conquista e a manutenção da iniciativa os obrigará a reagir às ações numa seqüência de decisões cada vez mais desordenadas e deficientes. A pressão constante sobre as forças inimigas os impede de se reorganizar e de apresentar qualquer forma de resistência, e é objetivo dos exércitos modernos (ibidem, p.4-7).

Guerra de Movimento tem conceitos operacionais derivados que regem a execução do combate. De maneira sucinta, são eles (ibidem, p. 4-7):

- ação desbordante ou de flanco - operações que busquem o desequilíbrio em favor do atacante, com o máximo de desgaste do inimigo onde ele está menos preparado;

- iniciativa - de posse da missão do escalão superior, cada comandante deve ser capaz de solucionar os problemas táticos locais, à luz de seu próprio critério;

- seleção de frentes - emprego da maioria de meios do atacante em uma frente na qual se procura obter a ação decisiva sobre o inimigo;

- flexibilidade - ter alternativas para manter exploradas as deficiências do inimigo, valendo-se de reserva ágil e potente;

- dissimulação – emprego de medidas como fintas, demonstrações e a dissimulação eletrônica, com finalidade básica de iludir o inimigo induzindo-o a dispersar seus meios ou a orientar, de forma inadequada, suas ações principais;

- ação tridimensional – o uso de aeronaves de asa fixa e asa rotativa tornou o campo de batalha moderno acentuadamente tridimensional;

- ação em profundidade – é a utilização de operações móveis, profundas e ininterruptas com o intuito de aproveitar os êxitos iniciais instantaneamente. Entre outros meios empregados para esse fim, citam-se a guerra eletrônica e a busca de alvos;

- combate eletrônico - é controle do espaço eletromagnético, que permite o seu uso adequado pelas forças amigas, o que constitui fator de multiplicação do poder de combate e confere maior liberdade de ação à força terrestre;

- risco – o risco é inerente à guerra, no entanto, o grau de risco que se pretende assumir deve ser avaliado, em toda a sua extensão, no sentido de que, em

caso de insucesso, o comando disponha de alternativas para preservar a integridade da força;

- combate continuado – é garantido pelo prosseguimento do combate a noite e do amplo emprego do ataque de oportunidade. Isso é possível pelo desenvolvimento tecnológico, aliado à rápida evolução das técnicas e táticas de combate, que permitem que as operações prossigam durante a noite com ritmo e intensidade semelhantes às conseguidas durante o dia.

- combate não linear – o combate ocorre ao mesmo tempo no compartimento de contato<sup>9</sup>, na área de segurança e na retaguarda. Caracteriza-se, portanto, pela não linearidade. Deste modo, o comandante preocupa-se não apenas com o combate aproximado, mas também com as ações profundas que pode realizar;

- letalidade - os sistemas de armas modernos, extremamente precisos e apoiados em avançadas tecnologias, aliados a uma capacidade de “ver” melhor por meio dos radares, equipamentos de visão noturna, veículos aéreos não tripulados e satélites propiciaram ao combate moderno a característica de extrema letalidade.

Dessa forma, foram identificadas as condicionantes doutrinárias levadas em consideração na revisão da doutrina do EB, especialmente, para este trabalho, a doutrina das Bda C Mec. Fruto desse atendimento às condicionantes foi formulado o C 2-30, Brigada de Cavalaria Mecanizada (BRASIL, 2000), em substituição ao revogado C 2-30, Brigadas de Cavalaria, edição de 1983 (BRASIL, 1983).

A partir de agora, a Bda C Mec será vista de maneira mais apurada, para que se tenha a completa compreensão de sua doutrina.

## 2.2 CARACTERÍSTICAS E POSSIBILIDADES

A aptidão da Bda C Mec é a missão de segurança. Operações defensivas e ofensivas são realizadas pelas Bda C Mec no contexto de operações de segurança ou como elemento de aplicação do princípio de guerra economia de forças (BRASIL, 2000).

---

<sup>9</sup> Porção do terreno delimitada por linhas de elevações consecutivas, como um compartimento, em que duas forças inimigas se encontram em contato.

As características da Bda C Mec fornecem uma visão geral sobre a sua atuação. São elas: mobilidade, potência de fogo, proteção blindada, ação de choque, flexibilidade e sistema de comunicações amplo e flexível (ibidem, p.1-2).

Por ser uma força blindada leve, as características de potência de fogo, proteção blindada e ação de choque estão ligadas com o emprego dos veículos blindados. A potência de fogo é a grande capacidade de armamentos nas plataformas da Bda e a capacidade de estocagem de munição. A proteção blindada é proporcionada pela blindagem das viaturas, que fornece proteção contra armas leves e fragmentos de granadas diversas. A ação de choque é a combinação das duas primeiras com a mobilidade. Essas características são menos importantes para esse trabalho, devendo ter mais atenção nas próximas três (ibidem, p.1-3).

A mobilidade é a característica que as Bda C Mec tem devido as possibilidades técnicas e operacionais de suas viaturas. Elas permitem grande raio de ação, deslocamentos em alta velocidade por estrada e boa transposição de obstáculos. A mobilidade é a capacidade de execução de manobras rápidas e flexíveis e com surpresa (ibidem, p.1-2).

A flexibilidade é a característica que a Bda tem de evitar ou romper o engajamento com facilidade e ser empregado, com rapidez, em novas direções. Esta característica é produto da mobilidade, da versatilidade de sua organização e de seu sistema de comunicações (ibidem, p.1-3).

A última característica é o sistema de comunicações amplo e flexível. As ações em grandes profundidades e frentes extensas são controladas e coordenadas com presteza pelo comando graças a esta característica. As informações podem ser compartilhadas por tropas afastadas pelas redes de comunicações a disposição da Bda C Mec (ibidem, p.1-3).

Para entender melhor a Bda C Mec tem que se compreender suas possibilidades. De maneira geral, a Bda tem condições de atuar isoladamente e por tempo limitado, dependendo do apoio logístico disponível (ibidem, p.1-3). O grau de isolamento e o tempo possível são variáveis que se modificam de acordo com o material a

disposição da tropa, por isso os manuais doutrinários não trazem estes dados. Igualmente, não há documentos que abordem quanto tempo uma Bda C Mec pode atuar sem apoios ou reforços e qual a área ela poderia cobrir.

Conforme abordado na introdução, nem todas as possibilidades elencadas pelo manual de campanha C 2-30 são interessantes para o assunto desta pesquisa. Sendo assim, as principais possibilidades das Bda C Mec que devem estar focadas no momento são:

- conduzir operações de reconhecimento em largas frentes e grandes profundidades, durante a execução das operações de segurança;
- realizar operações de segurança, tais como a cobertura, constituindo-se em força de cobertura avançada, de flanco ou de retaguarda para a divisão de exército (DE) ou exército de campanha (Ex Cmp), em operações ofensivas ou defensivas; a vigilância em partes secundárias da frente; e a segurança de área de retaguarda;
- realizar operações ofensivas e defensivas, como elemento de economia de forças ou no cumprimento das missões de segurança (BRASIL, 2000).

Ao chegar a este ponto, a caracterização da Bda C Mec foi realizada quase por completo. Parte importante para o trabalho tem lugar agora: abordar com que material e com que frações as missões são cumpridas.

### 2.3 ORGANIZAÇÃO E MATERIAL

A Bda C Mec é composta pelo comando e por unidades e subunidades subordinadas. Os elementos constitutivos da Bda representam a vertente da doutrina que define o “com quem combater”. O material de emprego militar (MEM) distribuído pelos variados componentes preenche a vertente “com o que combater”.

A Brigada de Cavalaria mecanizada é constituída pelos seguintes elementos:

- Comando da Brigada;
- 02 (dois) Regimentos de Cavalaria Mecanizado;
- 01 (um) Regimento de Cavalaria Blindado;
- 01 (um) Grupo de Artilharia 105 mm Autopropulsado;
- 01 (um) Batalhão Logístico;

- 01 (um) Esquadrão de Comando;
- 01 (uma) Bateria de Artilharia Antiaérea;
- 01 (uma) Companhia de Engenharia de Combate Mecanizada;
- 01 (uma) Companhia de Comunicações Mecanizada; e
- 01 (um) Pelotão de Polícia do Exército.

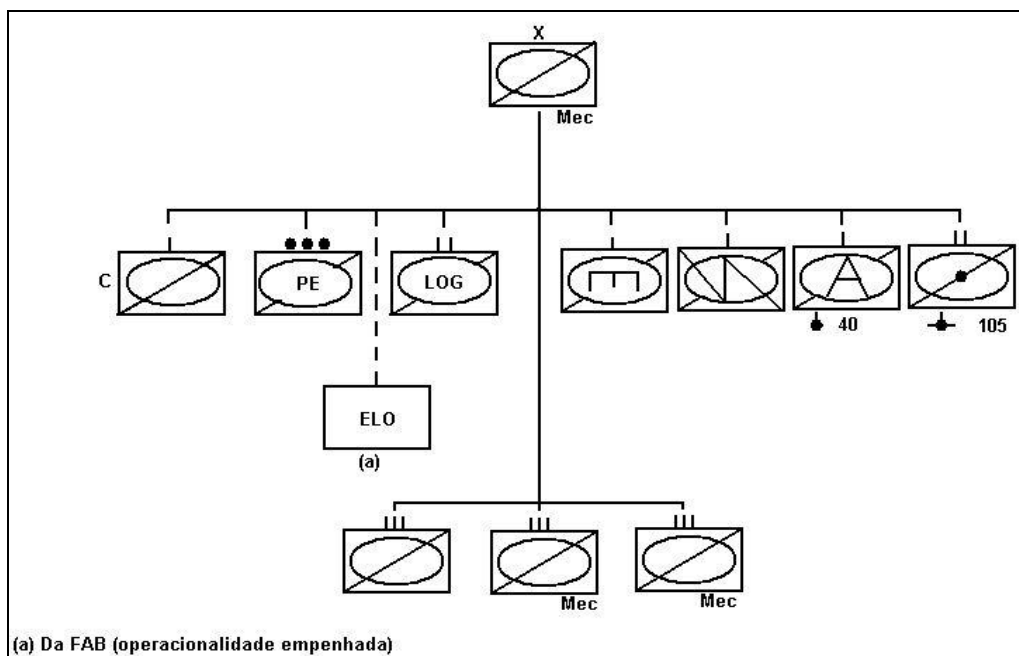


Figura 1 – Brigada de Cavalaria Mecanizada  
 Fonte: BRASIL, 2000, p. 1-11

A figura 1 apresenta os componentes da Bda C Mec para o cumprimento de suas missões. A Bda tem como principais peças de manobra dois Regimentos de Cavalaria Mecanizados e um Regimento de Cavalaria Blindado. A partir destes dois tipos de unidades a Bda se desdobra sendo apoiada pelos seus demais componentes.

A análise dos quadros de organização e dotação de material das tropas componentes da brigada mostra a presença de poucos sensores. O R C Mec possui dois radares de vigilância terrestres (RVT) alocados em uma seção de vigilância terrestre. Além disso, os demais são equipamentos individuais, em número restrito. São óculos de visão noturna (OVN) e os tradicionais binóculos. (BRASIL: 1999d, 1999e, 1999f, 2001a, 2006a e 2006b)

Mesmo os RVT são equipamentos de desempenho limitado. Sua utilização tem várias restrições que vão da emissão excessiva de ondas eletromagnéticas a grande



interferência do terreno em seu campo de detecção. No exército americano, os RVT são geralmente posicionados frente a um setor amplo, mas muito plano, ou com um setor pequeno sobre um eixo ou via de acesso específico, buscando usar seu máximo alcance de detecção (SILVEIRA, 2001).

Os RVT não se encontram previstos para aquisição pelo Exército. Ele só passou a fazer parte no novo Plano Básico de Ciência e Tecnologia por aproveitar a tecnologia dominada dos radares de defesa aérea SABER (BRASIL, 2010). Ou seja, apesar de citado como solução para grandes vazios nas frentes dos regimentos, ele vai demorar muito a atuar efetivamente.

Uma das principais discussões no exército é o emprego dos veículos aéreos não-tripulados (VANT). Há grande direcionamento para o uso pela artilharia, na busca de alvos e, conseqüentemente, na sua inclusão em escalões como o grupo orgânico da Bda C Mec. Mas esta é uma utilização setorial, que não propicia ganho qualitativo a outras peças de manobra dentro do sistema brigada.

Afora os meios orgânicos, importantes meios podem ser colocados em apoio à brigada. O exemplo mais característico é o reforço de guerra eletrônica, principalmente o de meios passivos que tão bem se encaixam nas necessidades da Bda C Mec. Mas, meios deste tipo, dependem das prioridades do escalão superior, o que prejudica, em parte, a autonomia da grande unidade.

A organização é de tal forma que todas as informações seguem o fluxo piramidal e verticalizado. Todos os dados são passados aos comandantes do escalão superior. Há um natural afunilamento que passa pelo comandante da unidade. O oficial de inteligência repassa as informações, compila, proporciona o compartilhamento dos dados no seu escalão, faz análise sucinta, seleciona prioridades, acompanha alvos prioritários, procura dados sobre danos ocasionados aos inimigos, ou seja, cumpre ampla gama de funções. A sua função é baseada parte nos dados repassados pelo canal técnico superior, parte nas informações das peças de manobra sob sua supervisão.

As Bda do exército encontram-se organizadas a concentrar dados. Não há compartilhamento. Todas as informações seguem para os oficiais de inteligência, nos regimentos ou na Bda. Se um evento é observado nas proximidades do limite entre duas frações de unidades diferentes, e uma delas não se aperceber, só será do conhecimento desta depois que seguir o fluxo do canal de inteligência. Neste momento, o evento pode ter encerrado.

Esses foram os mais importantes aspectos da organização das Bda C Mec. Procurou-se caracterizar a brigada como grande unidade que apresenta deficiência que torna complicada sua forma de atuar. Isto é verdade tanto por conta de seu material, quanto por conta de sua organização.

A partir de agora, as principais missões da Bda C Mec serão analisadas, para que se possa ter a clara noção da função da brigada neste mister.

#### 2.4 RECONHECIMENTO E SEGURANÇA

O item que passa a ser exposto tem importância capital para este trabalho. Ele vai definir reconhecimento e segurança e como a Bda C Mec participa dessas operações, destacando sua importância como instrumento de busca de dados do inimigo.

Antes, faz-se necessário a definição de alguns termos importantes para a pesquisa. O primeiro deles é o dado, que é qualquer representação de um fato ou situação por meio de documento, fotografia, gravação, relato, carta topográfica e outros meios. No momento em que é obtido, ele precisa ser processado, com metodologia específica, para avaliação ou estabelecimento de conclusões sobre os fatos ou situações que representa, passando a resultar em um conhecimento (BRASIL, 1995, p.2-4).

A finalidade desta seção é destacar a Bda C Mec como instrumento de busca de dados sobre o inimigo. Entende-se por busca a atividade voltada para obtenção de dados que não estão disponíveis, ou mesmo protegidos por quem os detém. “Em

combate, é realizada, também, por meio de processos próprios das operações militares convencionais” (BRASIL, 2003a, p.B-7).

Apesar de sempre tratados nesta ordem – reconhecimento e segurança – iniciar-se-á a exploração do tema na mesma seqüência que o manual específico da Bda C Mec (BRASIL, 2000), ou seja, pela segurança.

#### 2.4.1 **Segurança**

A segurança é uma das missões básicas da cavalaria mecanizada (BRASIL, 1999a).

E compreende:

[...] o conjunto de medidas adotadas por uma força, visando a preservar-se contra a inquietação, a surpresa e a observação por parte do inimigo. Sua finalidade é preservar o sigilo das operações, manter a iniciativa das mesmas e obter a liberdade de ação (BRASIL, 2000, p.4-1).

A segurança é obtida de três formas:

- pela detecção antecipada de uma ameaça;
- pelo tempo e espaço suficientes para manobrar, a fim de se reagir contra a ameaça; e,
- evitando, neutralizando ou destruindo uma ameaça (ibidem, p. 4-1).

Numa visão mais apurada do parágrafo anterior, pode-se perceber o destaque na primeira forma de obtenção da segurança, qual seja a detecção antecipada de uma ameaça. Destaca-se, pois dela dependem as duas outras formas. Ela pode proporcionar o tempo necessário para manobrar e as informações necessárias para se decidir que ação tomar contra a ameaça.

Além disso, a segurança é proporcionada por informações oportunas e precisas (ibidem, p. 4-1). A busca de dados sobre o inimigo se mostra parte integrante da missão descrita até aqui, pela simples análise dos primeiros parágrafos.

Ao realizar a missão de segurança, devem ser observados cinco fundamentos (BRASIL, 1997):

- Proporcionar alerta preciso e oportuno ao escalão superior – detectar a força inimiga que possa ser ameaça e informar o escalão enquadrante com oportunidade;
- Garantir espaço para manobra – atuar a distância que forneça tempo e espaço suficiente para a força interessada na segurança fornecida;
- Orientar a execução da missão em função da força em proveito da qual opera – a força de segurança segue este fundamento para estar sempre interposta entre a ameaça e a força interessada na segurança;
- Executar um contínuo reconhecimento – ser capaz de fornecer dados sobre sua zona de ação, em particular sobre o inimigo;
- Manter o contato com o inimigo – se a força que executa a segurança encontrar o inimigo, não deve romper o contato com ele, a menos que receba ordem para tal.

Existem três graus de segurança, em ordem decrescente: cobertura, proteção e vigilância. Eles são obtidos de acordo com a distância em que as forças de segurança são empregadas e o seu poder de combate para cumprir a missão. Na cobertura, tropas mais destacadas e independentes procuram atuar contra o inimigo antes mesmo que este o faça contra a região ou força coberta. A proteção é proporcionada por uma força que atua na frente, flanco ou retaguarda da força protegida, negando ao inimigo a surpresa e podendo ser rapidamente reforçada pela força protegida. Por fim, a vigilância é a ação que procura detectar a presença do inimigo tão logo este entre no raio de ação ou no campo dos sensores da tropa que vigia (BRASIL, 2000).

Podem-se ter três forças diferentes realizando a segurança da mesma tropa. A cobertura terá meios para atuar isolada contra o inimigo; a proteção terá poder de combate menor, atuando com parte dos meios da força protegida (apoio de artilharia, por exemplo); e a vigilância será feita por elementos que combatem somente para sua sobrevivência, e proporcionam a detecção do inimigo e a manutenção do contato. As forças que realizam a segurança são chamadas de forças de segurança (F Seg), enquanto a tropa em proveito da qual é realizada a operação é conhecida como o grosso da tropa, ou simplesmente o grosso.

A Bda C Mec pode ser a F Seg responsável pela cobertura de um exército de campanha (Ex Cmp), de uma divisão de exército (DE) ou de uma região pré-determinada. Essa força de cobertura (F Cob) opera a considerável distância a frente (F Cob avançada), no flanco ou à retaguarda de uma tropa amiga, e é uma força taticamente autônoma, o que significa dizer que possui todos os sistemas operacionais, podendo ser reforçada por mais unidades ou subunidades para melhor atender a missão. A Bda recebe, normalmente, a mesma zona de ação do Ex Cmp ou DE que a enquadra, o que representa uma frente considerável<sup>10</sup> (ibidem, p.4-3). O anexo A traz esquemas que exemplificam o desdobramento da Bda C Mec em missão atuando como F Cob.

Na proteção, geralmente, tropas da força protegida (grosso) montam a F Seg. A força de proteção (F Ptç) pode atuar à frente como vanguarda (Vgd), no flanco como flancoguarda (Fg) ou à retaguarda (Rtgd). A Bda C Mec não cumpre a missão de F Ptç em proveito de outra força, mas as constitui em seu próprio benefício, tendo por base seus regimentos, se necessário reforçados (ibidem, p.4-8).

A Bda C Mec pode constituir força de vigilância (F Vig). Nesse caso, vai atuar de forma a estabelecer cortina de vigilância fixa ou móvel, à frente, nos flancos ou à retaguarda de uma tropa parada ou em movimento. A F Vig proporciona alerta o mais cedo possível e mantém sob seus cuidados extensa área<sup>11</sup>. As forças que estiverem posicionadas em postos para a vigilância somente combatem para a segurança própria (ibidem, p.4-8 e 4-9).

#### 2.4.1.1 Vigilância de Combate

A vigilância de combate (Vig Cmb) merece um aparte especial, dado aos objetivos desta pesquisa. É uma atividade que faz parte da segurança de qualquer unidade e encontra espaço em todo o tipo de operação (ibidem, p. 4-10).

<sup>10</sup> Os manuais não citam a frente de DE ou de Ex Cmp, mas se a F Cob avançada for uma Bda C Mec com dois R C Mec em primeiro escalão conduzindo reconhecimento de eixo, pode-se ter a frente de 72 km (BRASIL, 2004, p.3-3).

<sup>11</sup> Como dado médio de planejamento e para fins de treinamento, a frente da Bda C Mec na vigilância pode chegar a 192 km, com os dois R C Mec em primeiro escalão (ibidem, p. 3-2)

A atividade é um dos principais meios de detecção e localização de unidades, instalações e ações do inimigo. Ela é realizada por meio de contínua e sistemática observação sobre o campo de batalha, o que decorre a grande influência que tem para essa atividade as características dos equipamentos a serem utilizados (ibidem, p.4-10).

As unidades de cavalaria, e por extensão a Bda C Mec, têm grande aptidão para a vigilância de combate. Esta atividade é parte inerente da condução da segurança, tendo em vista a extensa área coberta pelas tropas e os fundamentos desta missão, em particular a execução do contínuo reconhecimento e a manutenção do contato com o inimigo (ibidem, p. 4-2 e 4-10).

São três os tipos de vigilância de combate:

- (1) Visual - A vigilância visual é realizada pelas unidades terrestres e aéreas. A transmissão dos dados observados é feita rapidamente, através dos canais de inteligência ou de comando, dependendo das ordens estabelecidas pelo Esc Sp. Utiliza equipamentos de visão noturna, amplificadores de luz residual ou termais.
- (2) Eletrônica - É a vigilância realizada com a utilização de meios especiais, tais como: radares, radiogoniômetros, equipamentos de rádio-escuta, sensores, câmeras de televisão etc.
- (3) Fotográfica - Consiste, essencialmente, no emprego de equipamentos fotográficos especiais, montados em aeronaves leves ou veículos aéreos não-tripulados (VANT) [...] (ibidem, p. 4-10).

Apesar de previsto na doutrina, a vigilância de combate eletrônica não tem meios para ser empregada. Dos QDM analisados para o item acerca da organização das unidades componentes das Bda C Mec, não havia equipamentos que se enquadrassem nos três tipos de Vig de Cmb, o que não proporciona cobertura suficiente para as grandes áreas a serem vigiadas por unidades de cavalaria. A rara exceção encontrada é o RVT, com as limitações que já foram comentadas.

Enquanto estão conduzindo outras missões, as unidades da Bda C Mec podem receber os seguintes encargos de Vig Cmb:

- (1) determinação, por meio da observação, de atividade com significação militar (mesmo realizadas por civis) ou ausência dessas atividades, em determinadas áreas;
- (2) localização de alvos para serem atacados pela F Ae, fogos de artilharia, agentes químicos etc.;

- (3) observação e controle dos fogos indiretos orgânicos e não-orgânicos<sup>12</sup> ou aéreos;
- (4) avaliação de danos;
- (5) localização e identificação de unidades inimigas, em movimento ou estacionadas, no interior da área de operações;
- (6) observação de vias de acesso do inimigo e vias de transportes;
- (7) observação de eixos e acidentes importantes do terreno no interior da área de retaguarda (ibidem, p.4-11).

Cabe ressaltar neste ponto, a importância dos meios de Vig Cmb para a localização de alvos e unidades inimigas, pois será objeto de cuidado e relevância na relação entre os meios de sensoriamento e a Bda C Mec.

Por fim, um aspecto na conduta da Bda C Mec durante a Vig Cmb é relevante. Em condições de pouca visibilidade, exige-se o emprego de meios eletrônicos e fotográficos que diminuem a adversidade da pouca capacidade de observação (ibidem, p.4-12).

Tendo sido definido a segurança e o papel da Bda C Mec na sua execução, passamos a outra missão de importante entendimento neste trabalho.

#### **2.4.2 Reconhecimento**

O reconhecimento é a operação conduzida pelo emprego de meios terrestres e aéreos, com o propósito de obter informes sobre o inimigo e o terreno. É através dele que se levantam as informações que permitirão ao comando completar seu estudo de situação e formular os planos de manobra (BRASIL, 2000).

O reconhecimento complementa a segurança. O eficiente reconhecimento proporciona grau de segurança e a força que executa uma missão de segurança também produz informes sobre o inimigo e o terreno.

---

<sup>12</sup> O termo orgânico se refere aquele fogo que é executado por tropa pertencente a uma Bda C Mec (escalão considerado nesta pesquisa) e não-orgânicos àqueles fogos indiretos que não são feitos por unidades da mesma Bda. (N. do A.)

A missão de reconhecimento não é exclusiva. A princípio, a brigada conduz as ações de reconhecimento dos seus regimentos durante a execução das missões de segurança, particularmente durante a F Cob.

O manual de campanha C 2-30, Brigada de Cavalaria Mecanizada (BRASIL, 2000) ressalta que os regimentos e esquadrões C Mec são “os elementos especificamente organizados e equipados para execução de missões de reconhecimento”.

Ao realizar a missão de reconhecimento, devem ser observados cinco fundamentos (ibidem, 4-15):

- Orientar-se segundo os objetivos de informações - O reconhecimento deve ser orientado para tropas inimigas, acidentes capitais do terreno, pontos sensíveis, localidades, direções de atuação, zonas ou áreas específicas.

- Participar, com rapidez e precisão, todos os informes obtidos – Os informes, positivos ou negativos, devem ser transmitidos logo que obtidos. Eles devem ser participados tal como foram obtidos, não devendo conter opiniões e, sim, fatos.

- Evitar engajamento decisivo - Uma F Rec deve manter a sua liberdade de manobra. O engajamento em combate ocorre, quando necessário, para a obtenção dos informes desejados, ou para evitar a destruição ou captura da força.

- Manter o contato com o inimigo - Na execução de uma missão de reconhecimento, o contato deve ser obtido o mais cedo possível e não deve ser rompido voluntariamente, sem a autorização do Esc Sp. O contato pode ser mantido, também, por meio da observação terrestre ou aérea.

- Esclarecer a situação - Quando o contato com o inimigo é estabelecido ou um obstáculo é encontrado, a situação deve ser esclarecida rapidamente. A localização, o valor, a composição e o dispositivo do inimigo devem ser determinados.

Das características básicas das operações de Rec, cabe destacar algumas. É necessária a rápida transmissão dos informes obtidos ao escalão superior; há grande escassez de informações acerca do inimigo; e, há grande acionamento dos meios de busca.



## 2.5 NÍVEIS DE ATUAÇÃO

A finalidade deste item é identificar a atuação da Bda C Mec em cada um dos níveis de conflito, desde o tempo de paz. O entendimento correto desse assunto objetiva identificar a importância da Bda C Mec dentro da estrutura de guerra, principalmente em suas missões clássicas de reconhecimento e segurança.

A Estrutura Militar de Defesa (EMD) (BRASIL, 2005a) é composta por quatro níveis de decisão: político, estratégico, operacional e tático. O nível político estabelece objetivos políticos, orienta e conduz o processo global da conquista ou da manutenção destes objetivos e decide sobre o emprego das Forças Armadas. Fazem parte deste nível o Comandante Supremo das Forças Armadas e o Conselho de Defesa Nacional.

O nível estratégico traduz a decisão política para a Expressão Militar e orienta o emprego das Forças Armadas, visando à consecução ou manutenção dos objetivos fixados pelo nível político. Os atores neste nível são o Conselho Militar de Defesa, o Ministro de Estado da Defesa, os Comandantes das três Forças Armadas e o Chefe do Estado-Maior de Defesa.

No nível operacional, são planejadas e conduzidas operações militares. Fazem parte deste nível os comandos operacionais. Neste caso, será um comando combinado, ou seja, comando formado por integrantes de mais de uma Força Armada, e com responsabilidade sobre um Teatro de Operações (TO).

Por fim, o nível tático é aquele que também planeja e conduz operações militares. As forças componentes dos comandos operacionais estão aí incluídas. Como forças componentes se entendem a força naval, a força aérea, e a força terrestre componente, a Força Terrestre do Teatro de Operações, que não possui organização fixa (BRASIL, 1993).

### 2.5.1 Nível Estratégico

Desde o tempo de paz, o Exército Brasileiro mantém suas tropas desdobradas para atender as necessidades que configurem uma hipótese de emprego. De acordo com o SIPLEX 4, as forças estão articuladas em Forças de Segurança Estratégica, Forças de Emprego Regional, Forças de Emprego Estratégico e Forças de Emprego Geral (BRASIL, 2008d).

As Forças de Segurança Estratégica também são subdivididas. São constituídas pelas Forças de Cobertura Estratégica (F Cob Estrt) e pelas Forças de Vigilância Estratégica (F Vig Estrt). São mantidas ao longo da faixa de fronteira terrestre nas áreas estratégicas da Amazônia, do Centro-Oeste e da Bacia do Prata, que poderão vir a se constituir em prováveis Teatro de Operações (TO) (ibidem, p. 28)

As Bda C Mec fazem parte das Forças de Cobertura Estratégica. Seu posicionamento no terreno está intrinsecamente ligado a sua vocação de tropa voltada para o reconhecimento e segurança. A extensa faixa de fronteira a que fazem frente requer o máximo de suas possibilidades, principalmente na capacidade de vigilância.

Em importantes AOC, como Bacia do Prata e o Centro-Oeste, são as tropas que estão mais expostas contra possíveis ameaças. Estão à flor-da-pele e, como tal, tem sobre si a responsabilidade de sentir a presença de ameaças. Dessa forma, desempenham importante papel na Inteligência Estratégica.

As Bda C Mec estão posicionadas para atuação estratégica em tempo de paz. Dada sua articulação, as brigadas constantemente estão envolvidas com o reconhecimento e a segurança.

### 2.5.2 Nível Operacional

Encontrar-se-ão as Bda C Mec atuando no nível operacional a partir da ativação de um teatro de operações. Somente a partir deste momento está configurada a partição neste nível, com a composição do comando conjunto.

Quando se trata da hipótese de emprego “C”, a qual esta pesquisa se limita a abordar, as brigadas C Mec já estão praticamente desdobradas. Aquelas que não estiverem enquadradas por divisões de exército (DE), estarão atuando isoladas, cumprindo tarefa clássica da cavalaria na defensiva “como elemento de aplicação do princípio de economia de forças, seja na vigilância de partes secundárias da frente, seja no tamponamento de brechas, atuando como elemento de segurança” (BRASIL, 1999a, p. 2-26).

Ressalta-se a participação da Bda C Mec nesta situação. É quando se encontra isolada, ocupando a frente que virá a ser de uma DE ou estando em frente secundária que não abandonará por bom tempo que a brigada contribui com destaque aos sistemas operacionais de manobra e inteligência do nível operacional. Nestes casos, a Bda C Mec estará atuando ligada diretamente ao comando da força terrestre componente, e o produto de seus reconhecimentos ou as informações levantadas em suas missões de segurança terão influência direta na tomada de decisões deste escalão.

Cabe aqui o exemplo da primeira guerra do Golfo. A dosagem usada foi de um *Armored Cavalry Regiment* por corpo de exército, o que “traduzido” para nossa doutrina é o mesmo que uma Bda C Mec para um exército de campanha e diretamente subordinada ao comandante deste Ex Cmp. Foi empregada a frente como F Cob avançada (Rec e Seg), reportando-se diretamente ao comando (CLANCY, 1997). No Brasil, a força terrestre componente é normalmente, em exercícios escolares e manobras de adestramento, formada por um exército de campanha. Pode-se perceber que uma tropa similar a Bda C Mec tem possibilidade de contribuir sobremaneira a todo o teatro de operações, dada suas características e possibilidades.

### **2.5.3 Nível Tático**

Não há muito a se acrescentar para este nível. Toda a exposição feita nos itens anteriores ao 2.5 dizem respeito mais diretamente ao nível tático. O reconhecimento

e segurança abordados e todas as possibilidades levantadas são visíveis com mais facilidade neste nível de atuação no conflito.

O principal motivo no item “Níveis de Atuação” foi abordar os níveis operacional e estratégico. A partir deste momento, será feita uma síntese com as principais conclusões atingidas até esta etapa do trabalho.

## 2.6 CONCLUSÕES PARCIAIS

A presente seção teve por finalidade atingir os seguintes objetivos específicos propostos na introdução ao trabalho:

- identificar as condicionantes doutrinárias para a cavalaria mecanizada;
- caracterizar a Bda C Mec, destacando sua organização e material;
- definir reconhecimento e segurança, destacando a Bda C Mec como instrumento de busca de dados do inimigo; e,
- identificar a atuação da Bda C Mec nos vários níveis do conflito, desde sua estrutura em tempo de paz.

Da identificação das condicionantes doutrinárias para a cavalaria mecanizada chega-se a uma importante conclusão. O combate moderno, a doutrina Delta e a guerra de movimento ajudaram a formular parâmetros para a atualização da doutrina da cavalaria mecanizada que já estão bastante defasados.

Levando-se em conta que: (1) Ogarkov tomou como ciclo de desenvolvimento tecnológico o período de 10 a 12 anos; (2) os manuais básicos das condicionantes doutrinárias são dos anos de 1996 a 2000; e (3) a doutrina é tecnologia de processos, aplica-se à doutrina os efeitos sentidos pelo hiato tecnológico, encontrando-se as forças mecanizadas brasileiras vivendo atraso de difícil recuperação a curto prazo.

Para se resolver tal equação não é suficiente a adoção de modelos estrangeiros, pois estes estão seguindo um *continuum* evolutivo, que trariam apenas benefícios momentâneos, sem capacidade de se perpetuar na doutrina nacional. Tal fato pode ser percebido na adoção da Doutrina Delta. Ela é própria do momento histórico e

evolutivo da arte da guerra do início dos anos 90. Nem bem ela foi suficientemente experimentada e o mundo já passa por nova onda de doutrinas de emprego próprias das operações americanas pós 11 de setembro.

A doutrina das Bda C Mec foi vista pela ótica de suas três vertentes. Da vertente “como combater” foram utilizadas as definições de reconhecimento e segurança. A partir delas, o destaque da Bda C Mec como instrumento de busca de dados do inimigo ficou evidente. “Manter o contato com o inimigo” é fundamento comum para os dois tipos de operação e que “deve ser mantido até que este não constitua mais uma ameaça ou que se afaste” (BRASIL, 2000) da tropa que o obteve.

Ficou bem particularizada a brigada como importante ferramenta na vigilância de combate. Como parte das missões de reconhecimento e segurança e como importante ferramenta na manutenção de contato com o inimigo, a Bda C Mec vem por se caracterizar funcionalmente como detentora de inequívoca função sensoriadora.

Ao caracterizar a Bda C Mec, destacando sua organização e material, buscou-se o entendimento das duas vertentes da doutrina relacionadas com o que combater e com quem.

A vertente “com o que combater” pouco privilegia a Bda C Mec no cumprimento das tarefas descritas. Há presença de poucos sensores. As frações orgânicas dependem de seu material de visada direta, ou de pouco apoio próprio proporcionado por uma limitada Seção de Vigilância Terrestre. Esta tem material previsto de ser utilizado e que há pouco tempo passou a entrar na prioridade de desenvolvimento nacional.

A Bda é dependente de esforço gasto em manobra de modo a colocar seus homens e meios em posição privilegiada. Desta forma, lhe é proporcionada a melhor maneira de obter seu produto: informação relevante a seu comandante, que saberá onde o inimigo está e quando e onde pode detê-lo ou batê-lo.

Materiais de emprego militar de relevância para a missão da Bda C Mec estão voltados para outros tipos de tropa, em outras tarefas. É o caso do veículo aéreo

não-tripulado (VANT), que se adapta de forma perfeita às exigências próprias do Rec e Seg feitas a Bda C Mec, mas estão sendo estudados para o emprego na busca de alvos junto a unidades de artilharia.

Além do material orgânico, qualquer outro apoio possível para auxiliar a Bda C Mec em suas missões de Rec e Seg vem de fora da grande unidade. A divisão de exército pode fornecer, por exemplo, meios de guerra eletrônica passivos, capazes de aumentar as possibilidades de detecção do inimigo, mas dependentes da prioridade de emprego a ser decidida pelo escalão superior.

Quanto a sua organização, a vertente “com quem combater”, pouco foi modificado em duas edições do manual C 2-30. Isso representa vinte e sete anos de manutenção da estrutura da brigada ou mais de dois ciclos de desenvolvimento da arte militar (Ogarkov). O fato não é desfavorável pura e simplesmente por conta do longo tempo de imutabilidade, mas pela falta que fazem peças que agreguem capacidades que têm sido observado de importância e de extrema validade na missão da Bda C Mec, como é o caso da necessidade de meios para a vigilância de combate.

Além do mais, os canais da organização estão adaptados para uma era analógica. Os dados seguem caminhos verticalizados, com pouco compartilhamento, impróprio para a Era da Informação. O assunto será mais bem explorado na próxima seção, mas o que importa no momento é que a organização da Bda C Mec contribui consideravelmente na concentração de dados, e isso se dá por reflexo do momento de nossa doutrina.

A identificação do papel da Bda C Mec nos níveis de atuação focou a importância que esta GU tem para a força terrestre. Desde o tempo de paz, a cavalaria mecanizada já está distribuída de acordo com a hipótese de emprego C, que demonstra sua relevância para o nível estratégico. Foram reforçadas suas participações nos níveis operacional e tático, o que releva sua necessidade em todos os momentos do combate, principalmente frente às incertezas provocadas por faltas de informações sobre o inimigo.

Por fim, é importante ressaltar que a abordagem, até este ponto, procurou mostrar que o momento atingido pela doutrina até aqui é próprio de outro tempo, um tempo que já passou. As condicionantes que trouxeram a Bda C Mec até aqui não são descartáveis. São, na realidade, alicerces para um constante crescimento, que não está acontecendo.

O que será visto a partir de agora são as possibilidades de completar as lacunas que foram identificadas nesta seção. Elas estão sendo empregadas ou estão em estudo pelo mundo afora. Fazem parte daquele *continuum* evolutivo citado e presente nas forças armadas mais modernas. Sua discussão é importante para encontrar espaços que possibilitem embarcar nesta senda de contínua modernização, sem dela desembarcar.

### 3 SENSORIAMENTO

O sensoriamento é uma das funções tecnológicas básicas em combate. É com ele que se trava o primeiro contato com qualquer ameaça. Ele é fundamental para as tropas em todos os níveis. Este capítulo analisa o sensoriamento e dá subsídios para o entendimento de sua importância dentro do combate moderno.

Esta seção tem como finalidade atingir os seguintes objetivos específicos da pesquisa:

- identificar as evoluções do combate moderno, destacando condicionantes tecnológicas para a doutrina da cavalaria mecanizada;
- definir a teia de sensoriamento: função tecnológica sensoriamento e meios de emprego envolvidos;

O assunto inicia pelas evoluções conceituais que podem se traduzir em condicionantes tecnológicas ou mesmo modificar as condicionantes doutrinárias para o objeto da pesquisa, a Bda C Mec.

#### 3.1 EVOLUÇÕES DO COMBATE MODERNO

A evolução no combate moderno passa por um novo momento. Discute-se a ocorrência de uma nova Revolução de Assuntos Militares (RAM). A RAM:

[...] envolve uma mudança de paradigma na natureza e na condução das operações militares que:

[...]- cria uma ou mais competências fundamentais em alguma nova dimensão da guerra. (MOURA, 2007, p. 7)

A competência fundamental que se encaixa neste trabalho é o que Alberts (et. al.) chama de consciência situacional compartilhada (*shared situational awareness*) (ALBERTS et al., 2001). A definição é:

Consciência situacional é um estado que existe no domínio cognitivo quando duas ou mais entidades são capazes de desenvolver uma consciência similar de uma situação. (ALBERTS et al., 2001, p. 26)



Para ser mais claro, as entidades são as tropas divididas em seus diversos escalões que passam a ter o conhecimento simultâneo das situações vividas por suas forças amigas.

Existem outras competências, ou mesmo novas dimensões (Guerra psicológica, guerra cibernética). Mas essas não dizem respeito ao foco que está sendo trabalhado.

A consciência situacional compartilhada é necessária nos ambientes complexos que os exércitos têm se deparado. O combate já havia se voltado para o campo de batalha não linear (BRASIL, 1996), e passou para a situação de não continuidade no desenvolvimento das ações.

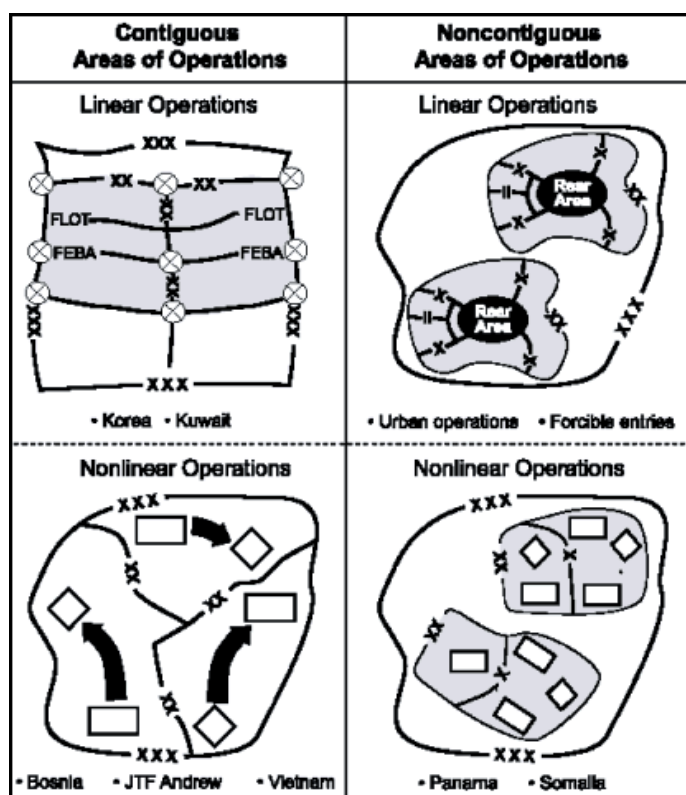


Figura 2 – Combinações de Áreas de Operações Contínuas e Não-contínuas com Operações Lineares e Não-lineares.

Fonte: EUA, 2008 In: [www.globalsecurity.org](http://www.globalsecurity.org)

A consciência situacional tem como principal ferramenta o que passou a ser chamado de quadro operacional comum. Sua definição é:

[...] uma exibição única de informações relevantes dentro da área de interesse do comandante feita de acordo com os requisitos do usuário e baseada em dados e informações comuns compartilhados por mais de um

comando. A disponibilidade de uma imagem operacional comum facilita o comando da missão. Ela permite aos subordinados ver a situação como um todo e como eles contribuem enquanto progride a operação. Esse conhecimento reduz o nível de controle que os comandantes superiores precisam exercer sobre subordinados. O quadro operacional comum apresenta uma escala e nível de detalhe que atende as necessidades de informação do comandante e do estado-maior. Isso varia entre as seções de estado-maior e os escalões. Escalões separados criam uma imagem operacional comum colaborando, compartilhando e refinando informações relevantes. Na medida permitida pela tecnologia, a imagem operacional comum incorpora tantas informações quanto possível. (EUA, 2008, p. 5-15)

É importante notar que o conceito causa uma primeira reação. A de acreditar que a tropa usuária vai ser vítima de uma avalanche de informações, não sendo capaz de processá-las a contento, ficando “afogada em números”. Quanto a isso, Alberts (et al.) argumenta:

Uma imagem operacional comum não implica que todos no campo de batalha vejam exatamente a mesma coisa, da mesma forma, ao mesmo tempo. De fato significa que pelo menos um subconjunto dos interessados tenha as mesmas informações disponíveis sobre os principais componentes da consciência do campo de batalha em tempo hábil. O efeito é que eles compartilham uma percepção comum da situação. Esta percepção comum permite uma melhor comunicação e ações de apoio mútuo. (ALBERTS et al., 2000, p. 240)

Pode-se dar um exemplo prático que atende a este trabalho. É como se uma Bda C Mec estivesse conduzindo uma força de cobertura avançada e todas as informações adquiridas sobre o inimigo fossem disponibilizadas em tempo real às tropas cobertas, ao mesmo tempo. Estas estariam em condições de entrar em ação a um só comando, sem necessidade de atualizações de informações, visto que vinham acompanhando o andamento do combate.

O compartilhamento de dados dá agilidade às forças. A possibilidade de ter acesso à informações sobre o inimigo cria vantagem e aumenta o poder de combate relativo, ocasionando no aumento da letalidade das tropas que têm esta capacidade a seu favor.

As forças militares têm que estar em condições de enfrentar situações em todos os campos de batalha possíveis (Fig. 2). Esta disposição em ambientes descontínuos, contra inimigos de características convencionais ou não reforça a utilização do conceito de sistema de sistemas (SdS) para organizar a condução do combate.

Não há unanimidade, mas entre as várias definições de SdS a que melhor atende este trabalho é a seguinte:

Sistemas de sistemas são compreendidos de múltiplos sistemas autônomos complexos encaixados que podem ser diversos na tecnologia, contexto, operação, geografia e estrutura conceitual. (KEATING, 2003, p. 36)

O conceito acima está ligado à engenharia de sistemas e é genérico. Para sua aplicação a atividade militar a seguinte definição é melhor:

Enquanto elementos da força e sistemas individuais são capazes de ações independentes, Sistemas de Sistemas efetivamente melhoram a operacionalidade pelo compartilhamento de informações, de meios e o comando em batalha colaborativo que proporciona planejamento e execução sincronizada. (EUA, 2001a, p.10)

Cada elemento em combate, cada fração de qualquer escalão é um desses sistemas individuais. Sua efetiva melhoria operacional se dá pelo compartilhamento de meios e de informações. Esta é uma competência que pode fazer o combate desequilibrar.

As evoluções do combate moderno são próprias do surgimento da era da informação. As que foram mostradas até aqui seguem uma linha de desenvolvimento focada no tratamento de informações. E, para se adquirir a informação e mantê-la sempre atualizada necessita-se de uma função tecnológica básica: o sensoriamento.

Todos os conceitos abordados – compartilhamento, consciência situacional, quadro operacional comum – são componentes do sistema de sistemas de uma nova dimensão da guerra: a guerra centrada em redes. Assim, fica completo o quadro da revolução de assuntos militares: a criação de “uma ou mais competências fundamentais em alguma nova dimensão da guerra” (MOURA, 2007).

Mas não cabe aqui o aprofundamento acerca do combate centrado em redes, mas sim que ele é o fruto de um estudo e aplicação profunda das funções tecnológicas básicas para o combate. Em artigo da revista *Parameters*, Paul Murdock escreveu que a arquitetura para a guerra centrada em redes é composta por três elementos: a teia de sensores, a rede de informação e a teia de engajamento ou “atuadores” (MURDOCK, 2002).

## 3.2 A TEIA DO SENSORIAMENTO

A aranha trama sua teia para apanhar suas presas. De forma similar, o inimigo pode ser apanhado na teia virtual criada por sistemas capazes de buscar, adquirir, identificar e acompanhar seus movimentos e principais ações.

A teia virtual é formada por equipamentos que tramam uma teia de sensoriamento (ou rede sensorial – “*sensor grid*”). Ela pode ser entendida como:

[...] a composição de diversos sensores como radares de diversos tipos, receptores de emissões de radiofrequência e infravermelho, dispositivos óticos de luz residual e outros, sistemas acústicos, e pessoas. Estes sensores podem estar em órbita, no ar, sobre o terreno, ou no mar. Alguns podem estar permanentemente posicionados, outros conectados onde e como forem necessários e disponíveis. (MURDOCK, 2007, p. 86)

É nesta teia que é executada uma das três funções tecnológicas básicas: o sensoriamento.

### 3.2.1 Funções Tecnológicas Básicas

Todo organismo executa três funções básicas (de forma simplificada). Como exemplo, ao aproximar o braço de uma superfície quente, os terminais sensitivos da pele avisam que há uma ameaça a integridade física do corpo da pessoa. São os sensores em funcionamento. Imediatamente, e de forma automática, o sistema nervoso conduz ao cérebro a informação e decide pela ação, executando, dessa maneira, o processamento. Por fim, os músculos são acionados para afastar o braço da fonte de calor. É a resposta do corpo, atuando contra uma ameaça.

De forma análoga, pode-se verificar a missão de um Posto de Observação (P Obs). Militares se revezando, vigiando, em busca de ameaças às forças amigas, utilizam binóculos para identificar tropas inimigas por uma estrada. Fazem o sensoriamento de uma área. Ao identificar o inimigo, os componentes do P Obs passam a acompanhar o movimento adversário e informam seu escalão enquadrante. Inicia desta forma, a próxima função básica.

O escalão enquadrante recebe a informação e decide por uma linha de ação. Escolhe fogos de artilharia para fazer face à ameaça e determina a uma bateria de artilharia já em posição que execute os disparos. Essas ações caracterizam o processamento da informação.

A bateria designada dispara. Seguindo a técnica e com a munição selecionada para o tipo de ameaça, atira contra as viaturas inimigas. Atua para deter o inimigo e cessar a ameaça contra forças amigas.

Assim, os dois exemplos distintos caracterizaram o sensoriamento (S), o processamento (P) e a atuação (A) ou SPA e sua interdependência. O entendimento das funções básicas de combate, focalizando aplicações tecnológicas é feito a partir da abordagem do Gen Albano para a *Military Review* (AMARANTE, 2003). Sensoriamento tem como objetivo a obtenção de informação sobre a ameaça; o processamento objetiva a tomada de decisão e sua implementação, e a atuação tem como objetivo a execução da decisão e neutralização da ameaça.

Cabe salientar que são funções tecnológicas, das quais serão estudadas neste capítulo as ligadas ao combate, ao meio militar. A Enciclopédia Britannica (ENCICLOPÉDIA BRITANNICA, 2009) define tecnologia militar como o “conjunto de armas, equipamentos, estruturas e veículos usados especificamente para o propósito do combate. Inclui o conhecimento requerido para produzir, empregar, reparar e recompletar tal tecnologia”.

As necessidades em SPA para o campo de batalha são traduzidas na máxima “ver primeiro, entender primeiro e agir primeiro” ou a “qualidade dos primeiros” (SHINSEKI, 2000). Ela condensa a tendência atual de desenvolvimento tecnológico.

É nesse contexto que se enquadra o foco deste trabalho, o sensoriamento. E, tendo em mente sua inserção em um processo integrado, ele passa a ser analisado.

### **3.2.2 Função Tecnológica Sensoriamento**

A nova Estratégia Nacional de Defesa (BRASIL, 2008f) aborda as três competências a serem desenvolvidas: monitoramento/ controle, mobilidade e presença; particularmente em duas diretrizes, a de número 3:

Desenvolver as capacidades de monitorar e controlar o espaço aéreo, o território e as águas jurisdicionais brasileiras. Tal desenvolvimento dar-se-á a partir da utilização de tecnologias de monitoramento terrestre, marítimo, aéreo e espacial que estejam sob inteiro e incondicional domínio nacional. (BRASIL, 2008f, p. 4)

E em parte da diretriz de número 13:

Desenvolver, para atender aos requisitos de monitoramento/ controle, mobilidade e presença, o repertório de práticas e de capacitações operacionais dos combatentes.

Cada homem e mulher a serviço das Forças Armadas há de dispor de três ordens de meios e de habilitações.

Em primeiro lugar, cada combatente deve contar com meios e habilitações para atuar em rede, não só com outros combatentes e contingentes de sua própria Força, mas também com combatentes e contingentes das outras Forças. As tecnologias de comunicações, inclusive com os veículos que monitorem a superfície da terra e do mar a partir do espaço, devem ser encaradas como instrumentos potencializadores de iniciativas de defesa e de combate. Esse é o sentido do requisito de monitoramento e controle e de sua relação com as exigências de mobilidade e de presença. [...] (BRASIL, 2008f, p. 7)

O monitoramento se identifica com a primeira função tecnológica a ser empregada em combate ou desde o tempo de paz: o sensoriamento. Este trabalho utiliza o conceito a partir da abordagem do Gen Amarante, de que, quando se focalizam aplicações tecnológicas, pode-se considerar o sensoriamento como a função básica do combate que tem como objetivo a obtenção de informação sobre uma determinada ameaça (AMARANTE, 2003).

Esta função tem várias atividades identificadas com a sua definição e, de certa forma, usuárias da tecnologia de sensoriamento.

### 3.2.2.1 Atividades

O sensoriamento, como função tecnológica, tem aplicação abrangente. Reúne tecnologias responsáveis por equipamentos- os sensores- necessários a várias atividades militares. As atividades são apresentadas, de maneira sucinta, a seguir.

### 3.2.2.1.1 *Busca*

A busca é:

Atividade sigilosa voltada para a obtenção de dados não-disponíveis e protegidos por medidas de segurança estabelecidas por quem os detém. Exige, para a sua execução, pessoal especializado e emprego de técnicas operacionais. Em combate, é realizada, também, por meio de processos próprios das operações militares convencionais (BRASIL, 2003, p. B-7).

Toda ordem de sensores podem ser utilizados, tendo em vista que os meios aplicados são ajustados ao alvo de busca (BRASIL, 1995).

### 3.2.2.1.2 *Busca de Alvos*

A busca de alvos é definida como:

Parte da atividade de inteligência que consiste em descobrir, identificar e localizar, precisa e oportunamente, alvos terrestres, a fim de analisá-los e, conseqüentemente, determinar a melhor maneira de batê-los (BRASIL, 2003, p. B-7)

Os sensores são os responsáveis pelo descobrimento, identificação e localização dos alvos.

Cabe destacar que a literatura militar em outras línguas utiliza, para o mesmo conjunto de ações, o termo aquisição de alvos (EUA, 2001). Tem o mesmo significado de busca de alvos, mas é definido pelo resultado – a aquisição – do que pela ação – a busca.

### 3.2.2.1.3 *Monitoramento*

Apesar de não ser uma atividade definida em fontes militares, o monitoramento é incluído desta forma. O termo é amplamente empregado na Estratégia Nacional de Defesa (END) (BRASIL, 2008) como parte do trinômio da diretriz de organização das Forças Armadas: monitoramento/controle, mobilidade e presença.

“Desenvolver as capacidades de monitorar e controlar o espaço aéreo, o território e as águas jurisdicionais brasileiras” (ibidem, p.4) é uma das diretrizes da END. No mesmo item, a END define que:

Tal desenvolvimento dar-se-á a partir da utilização de tecnologias de monitoramento terrestre, marítimo, aéreo e espacial que estejam sob inteiro e incondicional domínio nacional. (ibidem, p.4)

Monitorar, ou monitorizar, é o acompanhamento de dados fornecidos por aparelhagem elétrica (MICHAELIS, 2009). Portanto, a utilização de tecnologias de monitoramento terrestre (tecnologias para acompanhamento de dados terrestres por meio de aparelhos) remete ao emprego de sensores.

#### 3.2.2.1.4 *Reconhecimento*

O reconhecimento é assim definido:

Operação cujo propósito é obter informações referentes às atividades e meios do inimigo ou coletar informações de caráter geográfico, meteorológico e eletrônico, referentes à área provável de operações (BRASIL, 2003).

A coleta de informações de caráter eletrônico que consta da definição de reconhecimento relaciona esta atividade com a função sensoriamento. A utilização de sensores atende ao propósito da operação.

O reconhecimento já foi amplamente abordado na seção 2, cabendo aqui somente o estabelecimento da sua relação com a função tecnológica do sensoriamento.

#### 3.2.2.1.5 *Vigilância*

O conceito de vigilância já foi abordado na seção 2. Este item só vem a estabelecer sua relação com a função tecnológica sensoriamento.

Para o Exército Brasileiro, vigilância é o grau mais baixo de segurança. Os outros dois são a cobertura e a proteção.

Segurança compreende o conjunto de medidas adotadas com finalidade de preservar o sigilo das operações, manter a iniciativa das mesmas e obter a liberdade de ação. [...] É obtida, efetivamente, pela detecção antecipada de uma ameaça e [...] é proporcionada pelas informações oportunas e precisas [...]. (BRASIL, 2000, p. 4-1).

O grau de segurança vigilância é a ação de distribuir tropa no terreno para detectar a presença do inimigo. Tal fato é buscado logo “que ele entre no raio de ação ou no



campo dos instrumentos óticos ou sensores eletrônicos do elemento que a executa” (ibidem, p.4-3).

Para este capítulo, toda a citação de vigilância também engloba a “vigilância de combate”. Esta compreende a sistemática observação do campo de batalha com meios visuais, eletrônicos ou fotográficos, sendo de responsabilidade de todas as tropas, sem definir uma força para tal (ibidem, p.4-10). A reunião dos dois conceitos é feita porque a literatura militar estrangeira não faz distinção entre elas, e, na prática o mesmo acontece no EB desde que foi implantado o PITCI.

A vigilância tem mais ligação com o sensoriamento. A citação a meios eletrônicos ou mesmo sensores colabora nesse sentido. Isso se dá porque vigiar está relacionado com a ação do sentido mais usado pelo ser humano: a visão.

Após terem sido apresentadas as atividades militares relacionadas com o sensoriamento, e antes de fechar este item há duas considerações a serem feitas.

Foram relacionadas atividades militares atendidas por sensores com intuito de descobrir e manter a ameaça sob observação. Em contrapartida, os mesmos aparelhos podem ser usados para exercer o controle das forças amigas. O acompanhamento ou rastreamento de soldados e veículos revela-se com capacidade de aumentar o poder de combate da tropa empregada.

Ao rever ensinamentos da Guerra do Golfo de 1991, o General Fred Franks Jr visualizou um novo conceito de força. Ele argumenta que os comandantes vão se encontrar em campos de batalha onde todos os soldados e plataformas de armas portarão sensores. Com a sua ajuda, os soldados não apenas saberão precisamente onde eles estarão, mas serão capazes de engajar o inimigo diretamente e, ao mesmo tempo, transmitir informações sobre o inimigo para outras plataformas para que essas também possam engajá-lo. Dessa forma, poder de combate poderá ser aplicado simultaneamente por todo o espaço de batalha para confundir e atordoar, e então rapidamente derrotar o inimigo (CLANCY, 1997).

A segunda consideração que cabe destaque é sobre a terminologia encontrada na literatura militar. É bastante adequado ao sensoriamento o conceito de ISTAR, *intelligence, surveillance, target acquisition and reconnaissance* ou inteligência, vigilância, aquisição (busca) de alvos e reconhecimento. Quando um equipamento atende a função específica de busca, ele executa uma missão de ISTAR. A distribuição de meios e missões de sensoriamento é feita através de um plano de ISTAR.

Tendo sido vista a função tecnológica sensoriamento e as atividades que ela abrange, torna-se necessário conhecer os tipos de sensores e equipamentos que estão envolvidos com a função.

### 3.2.2.2 Tipos de Sensores

A melhor forma de classificar os sensores é pela fonte de dados produzidos. Para o Exército Brasileiro são três as fontes de dados: humanas, de sinais e de imagens (BRASIL, 1995).

As fontes humanas são as tropas ou os militares posicionados no terreno ou em plataformas. Valem-se do reconhecimento visual, levados a efeito através de operações montadas para tal fim. São tropas de cavalaria, pequenas frações executando operações especiais, como patrulhas de reconhecimento de longo alcance ou observadores em plataformas aéreas. Podem utilizar aparelhos que auxiliam na busca dos dados, mas serão os militares as próprias fontes que transmitirão o que foi identificado.

As fontes de sinais são aquelas produzidas por plataformas com sensores que exploram o espectro eletromagnético. São aparelhos que realizam a escuta e a localização dos emissores de comunicações e não-comunicações. Radares de vigilância, de busca de alvos, equipamentos de detecção de radiofrequências, todos os detectores passivos que podem ser acoplados em plataformas aéreas ou terrestres, móveis ou fixos.

As imagens são produzidas por uma gama enorme de sensores. Radares que produzem imagens, câmeras digitais, satélites, aparelhos com infravermelho são os exemplos deste tipo. São partes de plataformas assim como os sensores que produzem dados através de sinais.

Cabe salientar que a literatura estrangeira separa as fontes de dados em mais tipos. Destacam-se as fontes eletrônicas e as acústicas. São sensores que detectam ruídos, movimentos a curta distância, tremores e outros tantos que estão enquadrados como fontes de sinais para o Exército Brasileiro.

Os diversos tipos de sensores são utilizados em vários tipos de materiais e, às vezes, sendo mais de um tipo no mesmo aparelho.

### 3.2.2.3 Materiais de Emprego Militar

O Material de Emprego Militar (MEM) é definido como o:

Armamento, munição, equipamentos militares e outros materiais ou meios navais, aéreos, terrestres e anfíbios de uso privativo ou característico das forças armadas, bem como seus sobressalentes e acessórios. (BRASIL, 2003a, p. M-7)

Vários MEM são os responsáveis pela “rede sensorial” de um exército. Eles são os olhos, ouvidos, e em alguns casos, até mesmo o tato e o olfato de frações em situações diversas.

Esta rede funciona de forma a adquirir vantagem contra o adversário. Para isso, deve estender as capacidades da força a todos os momentos (dia ou noite), a qualquer ambiente operacional (deserto, selva, montanha ou planícies), e em quaisquer condições meteorológicas (chuva, nevoeiro, tempestade de areia, frio intenso ou temperaturas elevadas).

Os sistemas e equipamentos mais empregados para o sensoriamento são:

- satélites;
- aeronaves de inteligência, reconhecimento e vigilância;
- veículos aéreos não-tripulados (VANT);
- helicópteros de reconhecimento;

- radares de vigilância terrestre (RVT);
- veículos de reconhecimento e vigilância;
- veículos terrestres não-tripulados (VTNT);
- meios passivos de Guerra Eletrônica (GE);
- sensores terrestres, assistidos ou não<sup>13</sup>;
- rastreadores, como o GPS;
- sensores de alerta químico, bacteriológico e nuclear;
- equipamentos de uso individual, como óculos de visão noturna (OVN), equipamentos de visão termal, telêmetros *laser* e outros.

No Anexo B, são encontradas figuras ilustrativas de cada um dos meios de emprego militares citados, particularmente dos que estão em uso no Brasil. E é este foco que o próximo item passa a tratar.

### 3.3 SENSORIAMENTO NO EXÉRCITO BRASILEIRO

O sensoriamento tem espaço aberto para desenvolver-se no Exército Brasileiro. Não é uma realidade, ainda. Assim como acontece com vários pontos da doutrina militar terrestre, o tema encontra-se bastante esparso, indefinido e dissociado. É isto que será abordado a partir de agora.

A Estratégia Nacional de Defesa é o documento que orienta a doutrina das Forças Armadas brasileiras. Ele representa avanço importante na concepção da atuação na Defesa e no combate. Ali estão inseridos conceitos importantes que já foram elencados no item que tratou sobre evolução do combate moderno.

A Estratégia Nacional traz, portanto, o pano de fundo para a evolução. Estão inseridos conceitos como combate centrado em redes -“cada combatente deve contar com meios e habilitações para atuar em rede, não só com outros

---

<sup>13</sup> Sensores terrestres são aparelhos que podem ser usados isoladamente ou em conjunto. Compõem sistemas que atuam em quaisquer condições meteorológicas, na vigilância diurna ou noturna. Eles podem ser assistidos, o que significa ter um operador responsável pela leitura dos dados em uma tela, ligado por cabo ou outro meio físico; ou não assistidos, quando o operador coleta os dados a distância, por meio de antenas dos sensores, em uma aeronave ou uma central de coleta de dados (EUA, 1991).

combatentes e contingentes de sua própria Força, mas também com combatentes e contingentes das outras Forças (BRASIL, 2008f)”; a relação sensor-atuador (*sensor to shoter*) – “Esse é o sentido do requisito de monitoramento e controle e de sua relação com as exigências de mobilidade e de presença” (ibid., p. 7). Além disso, quando a Estratégia discorre sobre “monitoramento/ controle”, faz clara referência ao ato do sensoriamento.

O Sistema de Planejamento do Exército traz os objetivos do Exército dentro da Política Militar Terrestre. Cabe destacar o objetivo de redução do hiato tecnológico em relação aos países desenvolvidos e à dependência de material de emprego militar importado, constante no SIPLEX 3 (BRASIL, 2008c).

No SIPLEX 4 estão as estratégias que a Força Terrestre elenca para o desenvolvimento do preparo e emprego. Com base nas estratégias, cada órgão setorial desenvolve seu plano básico (BRASIL, 2008d). O Plano Básico de Ciência e Tecnologia (PBCT) é elaborado pela Secretaria de Ciência e Tecnologia (SCT).

O último PBCT é o planejamento para as ações a serem desenvolvidas pela SCT dos anos de 2010 a 2013. Traz no seu bojo os principais meios de emprego militares que serão prioridades de desenvolvimento no período.

No que tange a sensoriamento, há poucos meios a serem desenvolvidos. Os principais são os radares de defesa antiaérea, particularmente o SABER em seus modelos de maior distância. Aparece também o radar de vigilância terrestre (RVT), este uma novidade no PBCT 2010-2013 e que não constava da versão 2008-2011 do plano. O RVT será desenvolvido a partir da tecnologia dominada do radar SABER, com as naturais modificações tendo em vista a diferença do emprego de cada um.

Considerando a estrutura apresentada, a função sensoriamento vai ser necessária em cada nível, mas por intermédio de diferentes meios a serem empregados. Assim, a aplicação de sensores na EMD vai ser explanada nos próximos itens.

Outros documentos de nível estratégico trazem referências indiretas ao sensoriamento. A Política de Defesa Nacional (PDN) (BRASIL, 2005) inclui o sensoriamento de forma genérica. Exige ênfase na inteligência, para fornecer dados que contribuam na pronta-resposta das Forças Armadas.

A PDN faz referência à atualização permanente e ao reaparelhamento progressivo das Forças Armadas brasileiras, com ênfase no desenvolvimento da indústria de defesa, visando à redução da dependência tecnológica e à superação das restrições unilaterais de acesso a tecnologias sensíveis, bem como ao estímulo da pesquisa científica. Dessa forma, abrange as tecnologias necessárias para o sensoriamento.

A Política Militar de Defesa (Brasil, 2005b) considera o sensoriamento remoto e a Guerra Eletrônica relevantes para a produção de conhecimentos de inteligência fundamentais para o planejamento militar estratégico das Forças Armadas. Para isso, o sensoriamento remoto (sic) e a GE são conduzidas por meios e missões pré-estabelecidas e correntes em tempo de paz. Satélites, plataformas aéreas de vigilância, bases terrestres com MEA monitoram as fronteiras do território nacional, seguindo planejamento específico das três Forças.

Dessa forma, é possível atender às exigências da Estratégia Militar de Defesa (EMD) (Brasil, 2006). No que tange às atividades ou etapas realizadas como resposta militar às necessidades das Hipóteses de Emprego (HE), em tempo de normalidade, deve-se realizar o acompanhamento de situações e de atores potenciais de ameaças ao Estado brasileiro, para alerta antecipado.

Em um TO, o Exército vai compor com tropas a Força Terrestre componente. A inteligência operacional vai reunir os dados na 2ª seção do EMC (D-2), na Subseção de Inteligência. O que não for possível para o Comando Conjunto produzir com seus meios, ele vai pedir aos meios subordinados ou ao nível estratégico por pedidos de busca.

Os órgãos a serem acionados ou empregados serão aqueles que possuem responsabilidades na área de operações em questão ou, ainda que não as

possuam, detenham capacidade para explorar as diversas fontes para a obtenção de dados ou conhecimentos. Assim, poderão ser empenhados, dentre outros, os órgãos abaixo:

- a) Seção de Intlg das forças componentes;
- b) Unidades de Intlg adjudicadas ao C Cbn;
- c) Unidades aptas para as ações de reconhecimento estratégico, como forças de operações especiais, pára-quedistas, anfíbias, aéreas;
- d) elementos de guerra eletrônica; e
- e) outros elementos do nível estratégico. (BRASIL, 2006)

O Exército apresenta meios esparsos de sensoriamento. Podemos citar a Companhia de Guerra Eletrônica, onde existem os sensores passivos de comunicações e não-comunicações. A Cia GE é um dos núcleos de modernidade do EB e trabalha para desenvolver esta doutrina na força.

O Exército tem criado Núcleos Regionais de Inteligência de Sinais. São os NUCRIS. Eles estão ligados diretamente aos comandos militares de áreas e possuem sensores passivos capazes de auxiliar a busca de dados nas mais diversas operações. São importantes componentes da teia de sensoriamento.

A Aviação do Exército tem aeronaves em condições de buscar alvos e acompanhá-los. O amplamente divulgado “Olho da Águia” é equipamento que vai acoplado na proa do helicóptero de reconhecimento e ataque Esquilo e produz imagens que são transmitidas em tempo real a uma central de Comando e Controle.

O MD vem desenvolvendo um VANT, tendo a Força Aérea Brasileira como condutora do grupo de trabalho, em parceria com a empresa Elbit, de Israel. Neste projeto, há um oficial de ligação do Exército que acompanha e apresenta as necessidades da força terrestre para o desenvolvimento do projeto.

O Exército desenvolve, por meio do Centro Tecnológico do Exército, dois tipos diferentes de VANT. São os de categoria 2 e 3. Este de alcance de até 120 km e autonomia de 3 a 10 horas de vôo. O primeiro com alcance de 20-50 km e autonomia de 1 a 5 horas. São veículos que atendem ao escalão unidades e brigadas, particularmente para tropas Mec.

Além do que foi visto, cabe destacar os detalhes que foram objeto da seção referente à Bda C Mec. Lá foram elencados vários elementos que identificam e justificam a Bda como componente da função sensoriamento. Este assunto já foi amplamente abordado.

A figura a seguir é um resumo do que foi visto até o momento. Ela é feita a partir da compilação de meios pelos diversos níveis do conflito. É uma teia de sensoriamento ou, como chama Alberts (2002), uma “infostrutura” (estrutura para informações).

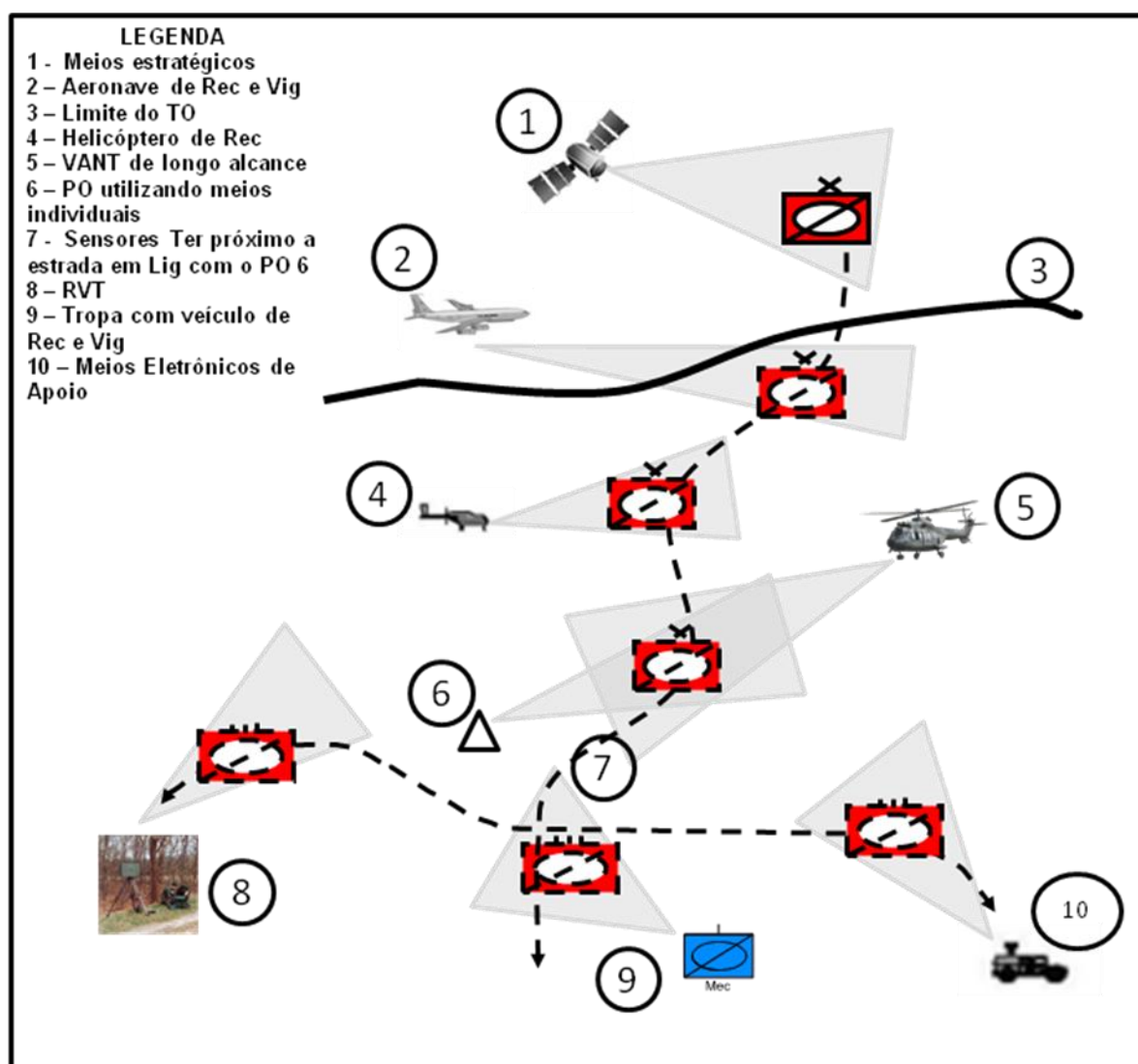


Figura 3: Distribuição dos meios de sensoriamento  
Fonte: O autor.



A figura reúne parte dos meios já descritos no trabalho. Mostra uma tropa inimiga que se desloca rumo à linha de contato com as tropas amigas, onde se desdobrará. Desde o primeiro momento, a partir de posições afastadas, o movimento é percebido e acompanhado. Os meios utilizados fazem parte de cada um dos níveis de decisão e, na medida em que se desce o escalão, vai ficando mais ágil para a instalação, mas com área menor possível de ser coberta, fruto das características técnicas de cada um dos componentes.

Em resumo, o sensoriamento vai fornecer um quadro constante e atualizado do inimigo. Os dados colhidos vão alimentar analistas, comandantes, operadores de plataformas de combate e inúmeros outros usuários. A obtenção e manutenção do conhecimento do desdobramento do inimigo representam vantagem considerável a ser explorada.

### 3.4 CONCLUSÃO PARCIAL

As competências básicas que são partes da tão comentada Revolução em Assuntos Militares envolvem todos os estudos dos exércitos nacionais na busca por manterem-se modernos.

Ao se analisar a Estratégia Nacional de Defesa pode-se perceber a preocupação em manter a Defesa Nacional alinhada com o que há de mais moderno no mundo. O documento capta os principais aspectos a serem desenvolvidos para que as Forças Armadas estejam aptas a fazer frente aos conflitos atuais e à altura do país que desponta cada vez mais como potência.

A tríade de sensoriamento, processamento e atuação está presente na END. Isso mostra que é indiscutível a necessidade de aliar tecnologias à estratégia e, conseqüentemente, às doutrinas que as forças utilizam para a consecução dos objetivos estratégicos.

A abordagem pelas funções tecnológicas em combate é uma visão digital do combate. Toda a maneira anterior de abordar a doutrina é uma forma analógica de

encarar a condução do combate. É a melhor comparação que se pode fazer de quanto a tecnologia modifica a condução da arte da guerra.

A necessidade de estar a frente do inimigo, obtendo e compartilhando dados cria competências que revolucionam o combate. A obtenção do conhecimento só será possível com uma boa rede sensorial: a teia de sensoriamento. Pode-se abster-se desta forma de encarar o problema, mas assim continuar-se-á a conduzir o combate de forma analógica. E é essa necessidade de atender às evoluções do combate que produz condicionantes tecnológicas fortes, capazes de serem determinantes na formulação de doutrinas.

Na situação atual do Exército Brasileiro, como acontece com vários pontos da doutrina militar terrestre, o tema encontra-se bastante esparso, indefinido e dissociado. Os meios de sensoriamento existentes estão em escalões diferentes, sendo desenvolvidos por setores distintos, assumidos por partes interessadas em apenas algumas possibilidades de determinados aparelhos. Por vezes, não há compreensão do todo e criam-se “bordões” para alguns meios de emprego militar: o VANT é da artilharia, o programa C2 é das comunicações.

Há que se entender que o sensoriamento reúne várias atividades e que seu objetivo é a obtenção e manutenção do inimigo sob as vistas da tropa amiga. Todo o esforço para se conseguir o sucesso em combate passa, primeiramente, por perceber o inimigo antes. Nossas ações serão tão mais letais quanto menos o inimigo se der conta que nós já o vimos.

E quanto mais eficiente for o Exército nessa capacidade, mais o será no seu processo decisório. As tropas de cavalaria mecanizada têm condições de compor a teia de sensoriamento por cobrirem grandes distâncias, terem homens preparados e orientados para a busca incessante pelo inimigo, mas serão mais eficazes em sua missão, quanto mais for parte deste passo na evolução do combate moderno. Como fazer isso é o que se buscará a seguir.

## 4 PESQUISA

Esta seção tem o objetivo de apresentar a pesquisa e seus resultados. Quando o assunto é doutrina, a pesquisa passa por grande dificuldade. A cada ano que se segue repetem-se os exercícios de campanha sem muitas novidades. A contínua recessão vivida pela Força tem dado poucas oportunidades de testar qualquer inovação.

Por isso, não se procurou realizar questionários abrangentes como pesquisa de campo. Os companheiros que pudessem ser abordados estariam no mesmo nível de conhecimento do autor ou seriam alvos de conjecturas que não contribuiriam para chegar a um bom termo.

Igualmente, foram consultados militares que estão colocados em pontos-chaves para contribuir na pesquisa. Foram os seguintes: o adjunto da 3ª Subchefia do Estado-Maior do Exército responsável pela doutrina da arma de cavalaria, militares que cursam escolas de estado-maior na Espanha, Estados Unidos e Reino Unido e, particularmente acerca de tecnologias, o próprio Gen Amarante, já citado no trabalho.

A pesquisa acerca de outros exércitos corroborou para o resultado alcançado. Foram buscadas doutrinas consolidadas para tomar como termo de comparação. A experiência de combate das forças aliadas ao desenvolvimento tecnológico dos países detentores das tropas são modelos importantes para serem conservados como exemplos a serem entendidos e estudados.

A seguir serão expostos os componentes da presente pesquisa, bem como os dados e resultados alcançados.

### 4.1 VARIÁVEIS

As variáveis exploradas neste trabalho foram basicamente duas. A primeira é a que está ligada às condicionantes tecnológicas do sensoriamento. Esta variável é independente. Por serem tratadas no trabalho como condicionantes, é a partir delas

que se produziram efeitos ou conseqüências. Foi analisando como agia esta variável que se chegou às modificações impostas sobre a segunda variável.

A segunda variável analisada foi a doutrina de emprego da Bda C Mec, em suas vertentes de organização e equipamento, não havendo necessidade de fazer distinção entre as duas. Para isso, foi usada a seguinte definição de doutrina militar: “conjunto de conceitos básicos, princípios gerais, processos e normas de comportamento que sistematizam e coordenam as atividades das Forças Armadas na nação”(BRASIL, 2003a)

Contribuindo na definição de doutrina, o SIPLEX 2 diz que:

[...] a Doutrina Militar Terrestre, que se encontra sistematizada e em permanente evolução, define a organização, o equipamento e o emprego das organizações militares do Exército. (BRASIL, 2008, p. 29)

A indistinta forma de tratar estas duas vertentes tem como justificativa a maneira imbricada que elas se encontram. Pelo menos no nível estudado, não há modificação de material que não cause mudança na organização das frações envolvidas com o seu emprego.

## 4.2 METODOLOGIA

A proposta foi abordar a doutrina das Bda C Mec como uma variável dependente das condicionantes de sensoriamento. A partir do que foi modificado com o passar do tempo e que foi identificado como evolução do combate moderno tem-se que modelar a organização e o material das brigadas.

O sensoriamento é uma variável independente usada para estimular respostas nas Bda C Mec. É com a comparação das duas que se comprovará a hipótese inicial: a atual doutrina de emprego da Bda C Mec (organização e material) deve ser modificada, para que se atendam as condicionantes tecnológicas relacionadas às possibilidades de sensoriamento, de forma a capacitá-la às evoluções do combate moderno.

Como já foi abordada, a experimentação de doutrina é um item de muita complexidade. O processo é previsto dentro do Sistema de Doutrina Militar Terrestre e depende de longo caminho coordenado pelo Estado-Maior do Exército.

Foi adotada a pesquisa descritiva. As variáveis foram correlacionadas e feitas observações, análises e registros sem manipulação. Para isso, foram observados exércitos de nações amigas onde houvesse relação entre sensoriamento e tropas similares às Bda C Mec, e levantados dados para a comprovação da hipótese.

A abordagem foi qualitativa. Por ser subjetiva e indutiva, não houve mensuração nem levantamento estatístico de dados. A partir das observações de outros exércitos, de questionários para militares que cursam escolas de estado-maiores em outras nações, foram geradas as idéias que ajudaram a discutir a possibilidade de atendimento da hipótese.

A hipótese a ser validada é de que a atual doutrina de emprego da Bda C Mec (organização e material) deve ser modificada, para que se atendam as condicionantes tecnológicas relacionadas às possibilidades de sensoriamento, de forma a capacitá-la às evoluções do combate moderno.

Como já vinha sendo citado, a coleta de dados se deu, basicamente, por pesquisa bibliográfica e documental. Além disso, foi levado em consideração importante estudo de caso conduzido pelo exército dos EUA sobre efeitos de mudanças realizadas nas novas brigadas adotadas por aquela força sobre a velocidade de tomada de decisão em situações de crise.

A coleta se deu também por meio de questionários. Estes buscaram gerar idéias para enriquecer a discussão sem, no entanto, mensurar opiniões ou avaliar idéias que uma maioria poderia concordar.

#### 4.3 TROPAS SIMILARES A BRIGADA DE CAVALARIA MECANIZADA EM OUTROS EXÉRCITOS

Foram pesquisadas tropas que possuíssem similaridade com as Bda C Mec. Claramente, brigadas de cavalaria são tropas de atrito. Isso faz toda a diferença quando se observa a tendência mundial reinante de combates de baixa intensidade ou operações de não-guerra. Sem adiantar mais a conclusão, serão apresentadas as tropas divididas por países.

#### 4.3.1 Itália

A Itália possui apenas uma única brigada de cavalaria no exército. A brigada tem o nome de Brigada de Cavalaria *Pozzuolo Del Friuli*. Está equipada, na grande maioria de seus meios, com os veículos blindados sobre rodas da família Centauro e Puma.

Organizada em um grupo de comando e suporte tático, três Regimentos de Cavalaria, um Regimento de Infantaria, um Regimento de Artilharia e um Regimento de Engenharia.

A Brigada Pozzuolo del Friuli integra o Corpo de Reação Rápida da Organização do Tratado do Atlântico Norte, o que evidencia a sua alta mobilidade estratégica e grande poder de combate. Já cumpriu diversas missões sob o comando da Organização das Nações Unidas e da Organização do Tratado do Atlântico Norte, com destaque para as desenvolvidas na Bósnia, Kosovo e Afeganistão.

O grupo de comando e suporte tático é o responsável pelo comando e controle da brigada. É composto por uma companhia de suporte logístico e de uma companhia de comunicações. Enquanto isso, os Regimentos de Cavalaria são constituídos por um comando, um esquadrão de suporte logístico e um grupo de esquadrão de blindados. No regimento de artilharia da brigada, existe uma bateria de busca de alvos (MORGADO, 2007).

Entretanto, não há distribuição de meios específicos de sensoriamento na brigada de cavalaria italiana. Apesar de cumprir as mesmas funções da Bda C Mec brasileira, os meios de ISTAR que a Itália emprega não são orgânicos deste tipo de brigada.

#### 4.3.2 Espanha

A Espanha possui uma brigada de cavalaria, com a maioria de seus meios sobre rodas. A Brigada de Cavalaria *Castillejos II* é uma grande unidade tática. Suas unidades lhe conferem a capacidade de realizar ações potentes, velozes e profundas, tanto em ambiente nuclear como convencional. Suas principais características são a potência de fogo, velocidade, mobilidade, flexibilidade e fluidez.

Esta brigada já cumpriu diversas missões sob o comando da Organização das Nações Unidas e da Organização do Tratado do Atlântico Norte, com destaque para as desenvolvidas na Bósnia, Kosovo, Iraque e Afeganistão.

Sua organização é: um Grupo de Quartel General, dois Regimentos de Cavalaria Ligeira Blindados, um Regimento de Cavalaria Blindado, um Regimento de Artilharia de Campanha, um Batalhão de Engenharia e um Grupo Logístico (MORGADO, 2007).

Dentro do grupo de quartel general existe uma unidade de inteligência. A unidade trabalha com três setores: inteligência propriamente dita, obtenção e operações psicológicas. Inteligência diz respeito à análise, coleta de dados meteorológicos, geográficos e tratamento de imagens. Operações psicológicas falam por si só.

É na fração de obtenção que estão os meios mais interessantes de sensoriamento. A brigada de cavalaria possui poucos deles, estando a maioria concentrados no Regimento de Inteligência Nr 1, que será visto no item de sensoriamento em outros exércitos.

#### 4.3.3 França

A França não possui uma brigada que se compare à Bda C Mec. O Exército Francês tem brigadas ligeiras ou blindadas, mas uma brigada inteira para a função de reconhecimento e segurança não existe. Ao invés disso, há regimentos designados para proteção e inteligência dentro das brigadas, dotados de blindados sobre rodas e radares leves RASIT ou RITAC.

#### 4.3.4 Alemanha

As forças alemãs possuem uma brigada de reconhecimento. É uma das mais novas tropas criadas pelo comando do exército do país, tendo isto acontecido em março de 2008. Apesar de ser uma tropa que traz a história da cavalaria alemã, ela faz parte das missões que a Bda C Mec esta apta a conduzir.

A *Heeresaufklärungstruppe*, ou Força de Reconhecimento do Exército tem o foco nas missões para obter informações sobre o inimigo. Nesta tropa estão centralizados os meios de sensoriamento, principalmente os VANT, do Exército. Também há viaturas blindadas leves sobre rodas que conduzem sensores óticos de alta definição, que ajudam na identificação de ameaças.

#### 4.4 EXEMPLOS DE SENSORIAMENTO EM OUTROS EXÉRCITOS

A condicionante de sensoriamento é aqui abordada para que se possa realizar uma comparação mais efetiva. Ao final, cada país vai ter sido visto pela ótica dos MEM de sensoriamento e pelas tropas similares à Bda C Mec.

Entretanto, será importante passar os olhos pela experiência de sensoriamento da OTAN. Mesmo sem a contrapartida em relação a uma tropa similar a de C Mec, tendo em vista que os componentes militares são os de cada país que será visto a seguir.

##### 4.4.1 Itália

A Itália tem dois pontos importantes a serem observados nesta pesquisa. O primeiro é a tropa utilizada para sensoriamento e o segundo é o processo de transformação pelo qual seu exército se encontra.

O sensoriamento é de responsabilidade da Brigada RISTA-EW, instalada em Veneto. RISTA vem do termo *Reconnaissance, intelligence, surveillance and target*



*acquisition* (reconhecimento, inteligência, vigilância e aquisição de alvos). EW é *electronic warfare* ou guerra eletrônica.

A brigada possui o pacote completo de habilidades de sensoriamento. Ela tem como objetivo atender às necessidades específicas de informação militar para o nível tático, e é capaz de contribuir para as necessidades do nível operacional. Nas operações, a Brigada gera força-tarefa específica "RISTA", responsável por fornecer informações de suporte para grandes unidades de manobra das arma-base.

A brigada RISTA do exército italiano é composta por três regimentos. São eles: um regimento de guerra eletrônica, um regimento para a vigilância do campo de batalha e alvos de aquisição e um para fornecer inteligência de fontes humanas (ITÁLIA, 2010). Os regimentos usam radares de vigilância terrestre, radares de busca de alvo, VANT do tipo *Raven* e blindados leves.

É importante notar o processo de transformação que a força terrestre italiana tem passado. Ele cria a denominada "*Forza NEC*" (*NEC – Network Enabled Capability* – capacidade de rede permitida).

Para atender exigências da OTAN, a Itália busca desenvolver um projeto de modernização que agrega as evoluções do combate moderno às suas forças. No que diz respeito a esta pesquisa, isto é feito proporcionando o compartilhamento dos meios de sensoriamento através de sistemas de comunicações existentes no exército italiano.

A Itália procurará desenvolver uma divisão inteira neste sentido. Está em andamento a primeira brigada a ser desenvolvida, de infantaria, a Brigada Pinerolo, que tem como especialidade operações de combate de baixa intensidade ou atuação como força de paz. Ela agrega meios de sensoriamento dentro da Bda. Os VANT serão orgânicos das grandes unidades, além de sensores e robôs terrestres, bem como a ligação será facilitada com radares em plataformas aerotransportadas.

A Brigada de Cavalaria *Pozzuolo Del Friuli* está prevista apenas para um segundo estágio a partir de 2012. Seus blindados da família Flecha – Centauro – Lynx de

veículos sobre rodas 8x8 estão sendo completamente digitalizados, para que possam atuar em rede com os meios de sensoriamento, e compartilhar entre si os dados coletados.

O objetivo é ter uma capacidade de disponibilizar em tempo real todas as informações necessárias. Todos os sistemas operacionais serão atendidos, com diferentes níveis de controle, com a capacidade de tramitar por e-mail processos, dados, fotos, filmes armazenados ou adquiridos durante a ação, vindos de uma multiplicidade de sensores, em solo ou no ar, de meios tripulados e não tripulados.

O Exército Italiano dá um importante passo na Era da Informação. Este é um aspecto de grande exigência para a atuação das forças em um contexto multinacional, uma realidade presente no dia-a-dia das forças da Organização do Tratado do Atlântico Norte (GIRAUDI, 2007).

#### 4.4.2 Espanha

A Espanha centra seus meios de sensoriamento em um regimento de inteligência. Sediado em Valencia, tem o valor equivalente ao de uma brigada brasileira. É composto por três unidades: uma de inteligência, uma de obtenção e outra de operações psicológicas.

A unidade de obtenção é responsável por infiltrar-se no campo de batalha e obter informações através da captura de imagens. Reúne todos os MEM necessários ao sensoriamento. Destacam-se os seguintes equipamentos:

- VANT *Searcher* Mk-IIJ – capaz de capturar imagens e vídeo em tempo real, podendo alcançar altitudes de até 6.000 metros e com autonomia de 350 quilômetros.

- Radar de Vigilância Terrestre Arine – Também é conhecido como radar avançado de infantaria espanhol. É um radar portátil empregado para detecção e localização de alvos móveis, individuais ou múltiplos. Pode detectar uma pessoa a um quilômetro de distância e um veículo a 25 km.

- Sensor eletro-ótico (SEO) – Equipamento dotado de sensores noturnos (câmera térmica) e diurnos (câmera de TV), bem como um medidor de distâncias

(telêmetro laser). O sensor fica instalado sobre uma torreta que pode ser acionada à distância, desde o sistema de visualização e controle. Tem alcance de 15 quilômetros para veículos e 10 para pessoas.

- Visor de largo alcance (VILA) – Este equipamento é uma câmera térmica portátil, com um tripé, cujo principal emprego é o de complementar os outros dois sistemas terrestres (radar e SEO) (ESPANHA, 2010).

#### 4.4.3 França

A França segue a mesma tendência dos países anteriores, com pequenas modificações. Criada em 1993, a Brigada de Inteligência fornece apoio de nível brigada às forças terrestres com inteligência militar e informações sobre o terreno, permitindo a tomada de decisão e a realização de manobras de vários níveis em um teatro de operações.

É composta por:

- tropas para reconhecimentos em profundidade, montadas em blindados leves;
  - um regimento de artilharia (nível unidade) responsável pela operação dos VANT;
  - dois regimentos (nível unidade) para guerra eletrônica, sendo um responsável pela inteligência de sinais em profundidade e outro por inteligência de sinais de proximidade ou contato;
  - uma tropa responsável pela inteligência “geográfica”, ou análise do terreno;
- e,
- um agrupamento de coleta de informações a partir de fontes de inteligência humanas, por tratamento e interrogatório das pessoas capturadas ou prisioneiros de guerra.

#### 4.4.4 Alemanha

Em matéria de sensoriamento, o que foi observado em relação a Brigada de Reconhecimento do Exército Alemão, no item sobre tropas similares à Bda C Mec

não muda muito neste item. É interessante notar apenas com mais cuidado os MEM empregados.

A Brigada de Reconhecimento é responsável por quatro tipos de VANT. Três são de asas fixas e um de asa rotativa. Os de asa fixa são de diferentes tamanhos e cada um deles têm uma forma diferente de decolagem: obrigatoriamente em pista, lançado por catapulta ou arremessado com o braço por um militar.

O VANT de asa rotativa é uma novidade. Ele serve para o combate em localidade, pois tem pequeno tamanho, pouco ruído e voa com facilidade entre os prédios de uma cidade. O voo pairado, próprio de aeronaves com hélices facilita o monitoramento de determinados alvos por tempo maior.

#### 4.4.5 OTAN

Não há como analisar uma tropa similar a Bda C Mec exclusiva da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN). Cada país da Aliança compõe a força multinacional com suas tropas orgânicas, e foram abordadas as forças de quatro países: Itália, Espanha, Alemanha e França. Assim também foi feito quanto ao sensoriamento, mostrando cada um com suas pequenas diferenças.

Mas cabe aqui trazer importante aspecto de sensoriamento adotado pela OTAN como um todo. É um projeto, já em andamento, multinacional batizado de *MAJIIC*, que é a sigla para *Multi-sensor Aerospace-ground Joint ISR (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance) Interoperability Coalition*, o que traduzido significa Coalizão de Interoperabilidade de IVR (Inteligência, Vigilância e Reconhecimento) Conjunta Multi-sensor Ar-Terra.

O projeto de coalizão é um esforço multinacional para maximizar a utilidade militar de vigilância e recursos de reconhecimento através do desenvolvimento e avaliação dos meios técnicos e operacionais para a interoperabilidade de um vasto conjunto de meios de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento. Há estreita colaboração da indústria dos países participantes que são: Canadá, França, Alemanha, Itália, Holanda, Noruega, Espanha, Reino Unido e os Estados Unidos

O principal objetivo do projeto *MAJIC* é melhorar a consciência situacional dos comandantes através de emprego colaborativo e da utilização de sensores ISR interoperáveis. O projeto *MAJIC* aborda a capacidade de, colaborativamente, empregar e trocar dados a partir de uma ampla variedade de sensores de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento em uma rede ativa incluindo o acoplamento entre os meios *ISR* da OTAN e dos centros de Comando e Controle (C2) das nações componentes

O projeto tem abordagem flexível e abrangente. A interoperabilidade existe desde pequenos sistemas geralmente atribuídos aos comandos táticos até os altamente capazes sistemas multiusuários estratégicos. Embora o nome do projeto indique uma ênfase nos sistemas de *ISR* do setor aeroespacial, o projeto envolve qualquer categoria de plataforma de sensores, incluindo espaciais, aéreas, terrestres ou marítimos, sejam tripuladas ou não.

Os tipos de dados de sensor abordados no *MAJIC* são variados. Incluem dados de radares indicadores de alvos móveis, radares de abertura sintética, radares eletro-óticos e infravermelhos; sensores de imagens e vídeos, meios de guerra eletrônica, e sensores e radares de localização de artilharia. Cada sistema fornece dados para uma estação terrestre ou outro componente que está ligado a uma rede comum, permitindo o intercâmbio de dados e informações fora dos limites de cada sistema.

O projeto *MAJIC* começou em 1º de abril de 2005 e terminou sua primeira fase em março de 2009. Durante esse período, o projeto participou de pelo menos um exercício focado no nível operacional a cada ano a fim de testar, verificar e aperfeiçoar as capacidades desenvolvidas. Isso incluiu exercícios de simulação e de tropas no terreno, que envolveram meios de *ISR* e C2 (NESSE, 2006).

#### 4.5 MODELO AMERICANO

A forma como os Estados Unidos conduz sua evolução doutrinária pode ser vista como um modelo. A grande parte dos países do mundo busca no todo, ou em parte,

a aproximação de conceitos, técnicas ou doutrinas adotadas pelo exército americano.

Há vários motivos para isso. A enumeração é pauta para outro trabalho, mas no que tange ao desenvolvimento tecnológico pode-se ressaltar a grande força da indústria bélica nacional e a presença constante em conflitos por todo o mundo nas últimas décadas, principalmente tendo-se acentuado após o 11 de setembro, em especial no Afeganistão e Iraque.

A abordagem adotada aqui foi feita em três partes. Mostrar a tropa dos Estados Unidos similar à Bda C Mec foi a primeira. Em seguida, foi apresentado como foi implementada a evolução do combate moderno nas forças terrestres americanas. Por último, a principal força que representa a absorção das condicionantes tecnológicas de sensoriamento é vista, com um exclusivo estudo de caso como apoio à adoção de sua doutrina.

#### **4.5.1 Regimento de Cavalaria Blindado dos Estados Unidos**

A tropa similar a Bda C Mec no exército dos Estados Unidos é o *Armored Cavalry Regiment (ACR)*. Sua tradução é Regimento de Cavalaria Blindado. O *Regiment* é equivalente a uma brigada no Brasil.

O ACR é exclusivo na estrutura da força. É uma organização de combate que se concentra no reconhecimento e na segurança. O ACR fornece relatórios que permitem que os comandantes dos corpos de exército ou níveis maiores tomem decisões precisas sobre as futuras operações. Estes esforços de reconhecimento são feitos em eixos, zonas ou áreas, ou uma combinação desses tipos dentro de uma única missão. As informações transmitidas incluem características de terreno, trafegabilidade, obstáculos naturais e artificiais e descrições das forças inimigas na área.

Essas missões são realizadas por meio de uma combinação de reconhecimento montado ou a pé. Quando o inimigo tenta negar informações através de contra-

reconhecimento, o ACR é capaz de lutar para que as informações sejam obtidas e derrotar o inimigo no processo.

O ACR é composto basicamente por três unidades de cavalaria e uma unidade aérea. O escritor Tom Clancy, especialista em obras sob assuntos militares, chama o ACR de “pequena divisão”, pois este tipo de regimento é uma força-tarefa já constituída que mescla blindados e veículos de combate de infantaria e que possui uma unidade de combate aérea, formando uma grande unidade de características únicas (CLANCY, 1994).

A grande diferença em relação a sua similar brasileira está no material. A formação americana é toda sobre lagartas e é uma força voltada para batalhas de atrito contra tropas pesadas. O armamento da infantaria é o canhão de 25 mm, enquanto o dos blindados é o canhão de 120 mm.

A unidade de cavalaria é uma parte fundamental da inteligência nas suas funções de reconhecimento e segurança. O estudo de situação é peça central em operações de inteligência. Ele desempenha um papel fundamental na determinação de missões atribuídas às forças e na concentração de meios, incluindo o ACR na obtenção de informações.

O ACR opera na linha de frente da guerra de informação e é componente essencial de operações de informações. *Scouts* (exploradores) de solo e do ar e sistemas sensores terrestres e aéreos são os atores na coleta de informações de combate nas unidades de cavalaria. Exemplo prático foi a ação do 3º ACR a frente do 7º Corpo de Exército dos Estados Unidos durante a primeira Guerra do Golfo. Ele foi o primeiro a manter contato com as tropas iraquianas e esclareceu a situação, informando ao escalão superior o dispositivo que o inimigo se encontrava. Após ter cumprido sua missão foi ultrapassado pelas divisões do esforço principal do C Ex (CLANCY, 1997)

Os comandantes dos ACR usam esta informação para operações internas e para repassá-lo para cadeia de comando. Requisitos de inteligência prioritários ajudam a dirigir este esforço. O Regimento tem uma companhia de inteligência militar

orgânica. É nesta subunidade que se concentram os meios existentes de sensoriamento: radares de vigilância terrestre e meios passivos de guerra eletrônica (CLANCY, 1994).

#### 4.5.2 Evolução do Combate Moderno

A evolução do combate moderno no exército dos Estados Unidos, por que não dizer nas Forças Armadas americanas segue um ciclo virtuoso. Teve seu início no ponto de ruptura da Guerra do Vietnã. Aproveitou-se dos ensinamentos israelenses no Yom Kippur e das experiências do começo dos anos oitenta.

A doutrina americana foi impulsionada por uma pujante produção intelectual. Quer nos meios privados como nos públicos, as fontes de inovações sempre proporcionaram um constante fluxo de novos conceitos. A riqueza e a administração convergiram com os objetivos estratégicos e uma base sólida industrial. São exemplos de empresas privadas envolvidas com a produção intelectual a RAND Corporation (de *Research AND Development*- pesquisa e desenvolvimento), instituto de pesquisa que nasceu no seio da Força Aérea dos Estados Unidos pós-Vietnã, e a Toffler Associados. Os dois foram responsáveis pelo desenvolvimento da doutrina nominada “*Air Land Battle*”, e especialmente o casal Toffler pela apresentação conceitual (Guerra e Anti-guerra<sup>14</sup>) encomendada pelo então recém-fundado TRADOC<sup>15</sup> para iniciar as mudanças que chegaram àquela doutrina (LONGO, 2009).

Pelo lado público, uma das grandes propulsoras do desenvolvimento tecnológico é a *Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)*. A Agência de Pesquisa de Projetos Avançados de Defesa reúne uma rede de projetos desenvolvidos por encomenda pública em parceria com universidades e centros de pesquisa civis e militares.

No final dos anos 90, uma série de trabalhos foi publicada abordando a parte conceitual da evolução do combate que se avizinhava. O Combate Centrado em

<sup>14</sup>TOFFLER, A. TOFFLER, H. Guerra e Anti-Guerra. Ed. Record. 2 ed. 350 f. São Paulo, 1993.

<sup>15</sup> TRADOC: *Training and Doctrine Command* – Comando de Doutrina e Treinamento



Redes (*Network Centric Warfare*) era esmiuçado em trabalhos preparados pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos. Duas das principais obras foram lidas e estudadas para esta pesquisa e já foram citadas. Na equipe se destacaram os Professores David S. Alberts e John Garstka (2000 e 2001).

Como tem sido a prática na concepção da doutrina de exércitos modernos, o início de um ciclo de desenvolvimento tecnológico é fundamentado em pesquisa e desenvolvimento e na ciência e tecnologia. Cabe destacar as palavras do Professor Longo: “Doutrina é tecnologia de processos” (LONGO, 2009). Então, a formulação de doutrina é um processo de grande fundo tecnológico.

Este é um bom momento para identificar as pirâmides que o Gen Amarante e o Prof. Longo expuseram em momentos distintos no Simpósio de Ciências Militares na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, no ano de 2009, mas que foram fundidas em uma só figura, pois têm conclusões que convergem para um mesmo ponto (LONGO, 2009 e AMARANTE, 2009).

Pode-se identificar que a tecnologia está expressa nas obras de Alberts e Garstka (2000 e 2001). Elas trataram de reunir ciências diversas no conceito de guerra centrada em redes. O passo seguinte seria a inovação.

Em 2001, antes mesmo dos trágicos fatos ocorridos no 11 de Setembro, o Exército dos Estados Unidos assumia uma nova postura. No documento intitulado *Concepts for the Objective Force* (Conceitos para a Força Objetivo) (SHINSEKI, 2001), o Chefe de Estado-Maior General Eric Shinseki formulou os conceitos que traçaram a nova força americana.

O documento foi pródigo nos pontos que orientaram as operações contra Iraque e Afeganistão. Formatou a força que estaria apta a lutar em um amplo espectro de operações, que tivesse as características de: pronta resposta, desdobrável, ágil, versátil, letal, auto-suficiente e sustentável. Além disso, a tropa que seria a força principal teria que proporcionar ao exército a capacidade de “ver antes, entender antes, atuar antes e finalizar decisivamente”, nos níveis estratégico, operacional e tático.

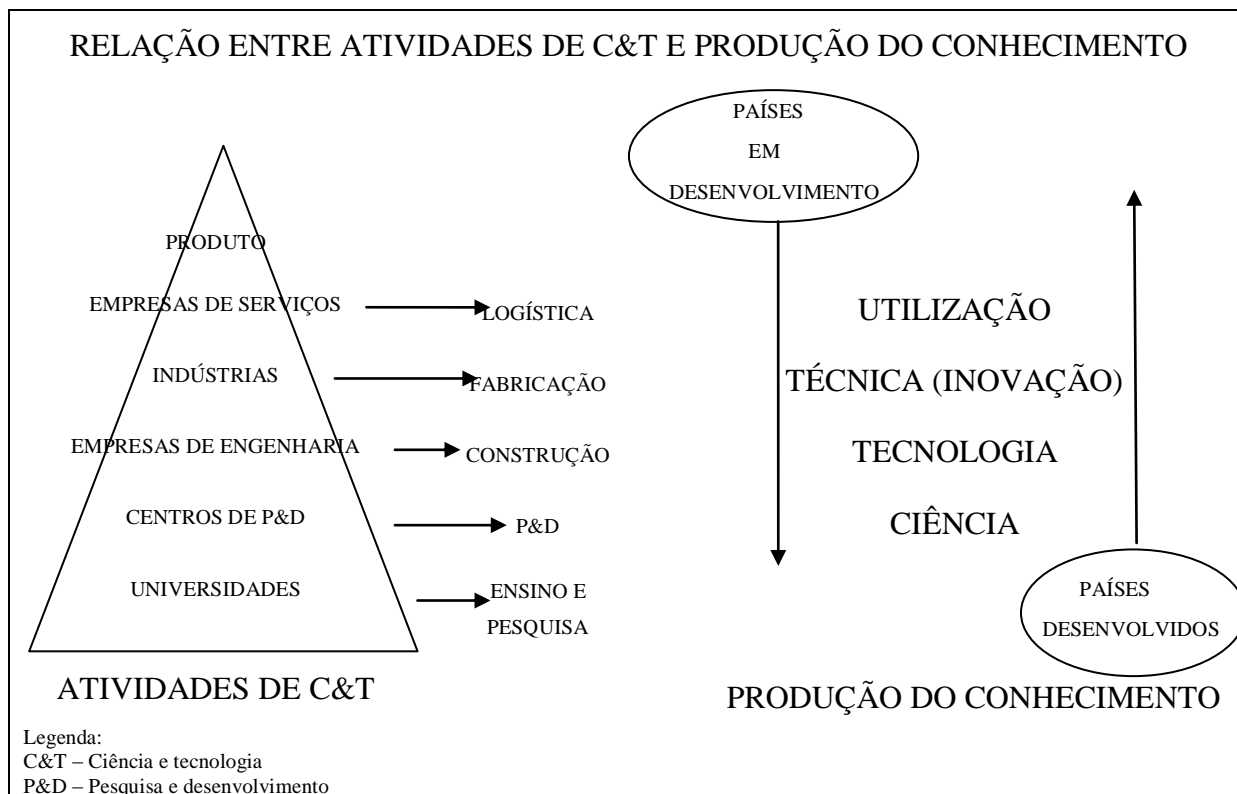


Figura 4: Relação entre atividades de C&T e produção do conhecimento.

Fonte: Figura elaborada pelo autor a partir de AMARANTE, 2009 e LONGO, 2009

Neste ponto da inovação é que há convergência com este trabalho. “Ver antes, entender antes, atuar antes e finalizar decisivamente”, é a operacionalização do sensoriamento, processamento e atuação. E como o trabalho está centrado no sensoriamento, transcreve-se, a seguir, o que o *Concepts for the Objective Force* define sobre o “ver antes”:

Ver primeiro. Unidades da Força Objetivo verão primeiro pela detecção, identificação e acompanhamento dos componentes individuais das unidades inimigas. Tecnologias avançadas que levam à capacidades de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento sem precedentes unidas a outros sensores aéreos, terrestres e espaciais trabalhando em rede em um quadro operacional comum integrado permitindo-nos ver o inimigo, tanto no todo e em parte, como uma organização complexa e adaptável. Os comandantes refinam seus requisitos de informação com base na sua intenção para a operação. Os estado-maiores utilizam sistemas de informação para atender a essas necessidades de informação. Os que possibilitam ver primeiro incluem, no mínimo, sistemas de identificação de combate; sensores orgânicos que são descartáveis, robóticos e multiespectrais; veículos aéreos não tripulados (VANT); C4ISR incorporado; Forças de Operações Especiais; destacamentos de vigilância de longa distância; e operações de reconhecimento de ar e solo. Sistemas de fusão de dados, a Grade de Informação Global Conjunta e o treinamento de líderes permitirão que os tomadores de decisão tenham uma visão comum do campo de batalha, sintetizada, o Quadro Operacional Comum. Cegando o inimigo através do uso de obscurecedores, interferidores, redução de assinatura, dissimulação, técnicas de evasão padrão irão adicionalmente possibilitar a habilidade da Força Objetivo de ver em primeiro lugar, ou ver antes (ibid., p. 7).

E assim estava aberto o caminho para a nova força modular do exército dos Estados Unidos. Depois de uma história pautada na Divisão de Exército, dava-se uma guinada no caminho da brigada. Mais que isso, brigadas com fortes condicionantes tecnológicas na sua concepção. Preparadas para lançar uma rede sensora, com um elemento de processamento de última geração (FBCB2<sup>16</sup>), e em condições de atuar com rapidez.

#### 4.5.3 Brigada Stryker

Em primeiro lugar, cabe deixar bem claro que o propósito deste item não é comparar a Bda *Stryker* com a Bda C Mec. São dois propósitos distintos. O similar do Exército dos Estados Unidos para a Bda C Mec é o *Armored Cavalry Regiment*. A Bda *Stryker* foi concebida para a o combate de baixa intensidade, as operações de não-guerra.

A Bda *Stryker* é uma grande unidade com veículos de blindagem média sobre rodas. Apesar de não intitular-se de infantaria, é uma evolução natural das brigadas de infantaria leve, agora sobre rodas. E mesmo a *2nd Stryker Cavalry Brigade*, ou 2ª Brigada de Cavalaria *Stryker*, apesar do nome, não muda em nada sua constituição em relação às outras brigada *Stryker*, tendo adotado o nome apenas como homenagem histórica a tropas veteranas de outras guerras.

Mas o motivo que leva a tratar desta grande unidade é relevante. A Bda *Stryker* marca o produto acabado e pronto para utilização após um processo de produção do conhecimento e de atividades de ciência e tecnologia. Na figura número 4, ocupa o topo nos dois lados. É o estado da arte da formulação doutrinária.

Aqui não cabem discussões sobre o material em si. Nos Estados Unidos, foi bastante polêmica a decisão de adotar o blindado que tornou esta Bda conhecida. Ele chegou a ser apelidado de “*Kevlar Coffin*” (caixão de kevlar), pois o exército deixou uma tradição de blindagem pesada, própria para batalhas de atrito. E para

<sup>16</sup> FBCB2: *Force XXI Battlefield Command Brigade and Below*- Comando de Campanha de Brigada e abaixo da Força do Sec. XXI, MEM similar ao C2 em Combate.

piorar a situação, teve um início conturbado nas operações no Iraque, contra insurgentes locais, onde muitas baixas ocorreram em ataques contra os *Strykers*.

O principal a ser observado é o que foi agregado com a criação da Bda. Havia condicionantes tecnológicas explícitas para a sua criação. Muitas delas eram relacionadas à necessidade de rapidez de emprego. Entretanto, a dimensão que foi alcançada ao inserir a Equipe de Combate Brigada *Stryker* (*Stryker Brigade Combat Team – SBCT*) no combate centrado em redes, buscando atender às funções tecnológicas de combate – sensoriamento, processamento e atuação – é um ponto sem retorno em matéria de doutrina de emprego.

Colegas do exército americano que compartilharam com o autor o Curso de Altos Estudos Militares da ECEME atestaram isso. O que foi inovado na Bda *Stryker* será incluído em todas as brigadas de manobra a partir das próximas missões em que houver emprego real.

A estrutura organizacional da Brigada *Stryker* é projetada para obter e explorar uma vantagem de informações através da realização de operações centradas em rede (GONZALES et al., 2005). Ela utiliza um conceito centrado em informações das operações com elementos que carregam uma semelhança impressionante com alguns dos conceitos encontrados na teoria das operações centradas em rede — tal como definido no *NCO Conceptual Framework (NCO CF)* encontrados em Alberts (2000).

A estrutura organizacional da *Stryker Brigade Combat Team (SBCT)* é inovadora. Ela tem incorporado um *Squadron*<sup>17</sup> de reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos, uma companhia de inteligência militar orgânica e outros recursos para gerar sua própria consciência situacional e rapidamente fundir dados do sensor e relatórios para gerar consciência situacional de alta qualidade do inimigo (ibidem, p. 2). A Figura 5 apresenta a organização da Brigada *Stryker*.

---

<sup>17</sup> O *Squadron* no exército dos Estados Unidos equivale a um regimento de cavalaria no Exército Brasileiro.

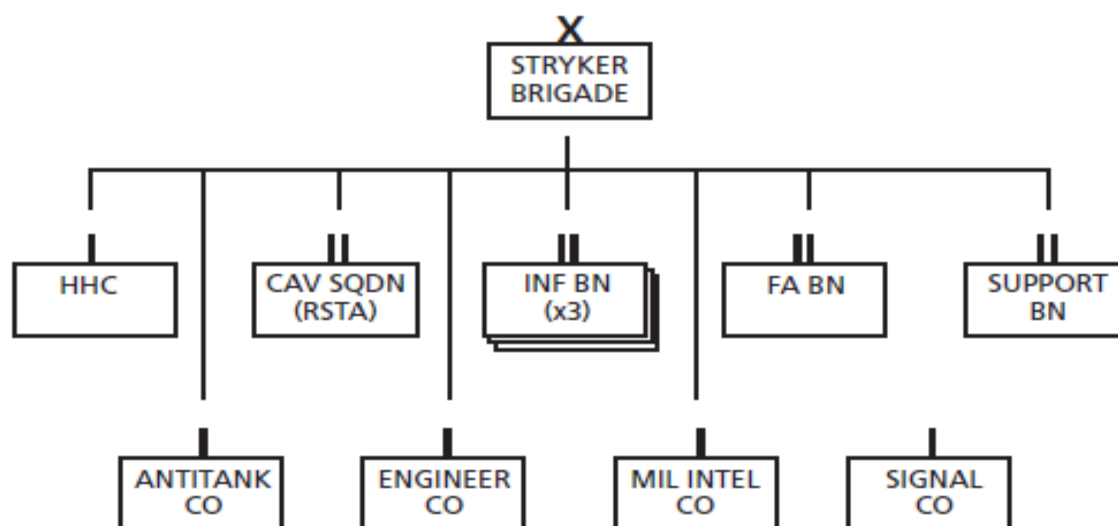


Figura 5: Organização da Brigada *Stryker*

Fonte: GONZALES et al., 2005, p. 27

Legenda:

HHC – Comando e Companhia de Comando

*Cav Sqdn (RSTA)* – *Squadron* de Cavalaria de Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos

*Inf Bn* – Batalhão de Infantaria

*FA Bn* – Batalhão de Artilharia de Campanha

*Support Bn* – Batalhão de Apoio

*Antitank Co* – Companhia Anticarro

*Engineer Co* – Companhia de Engenharia

*Mil Intel Co* – Companhia de Inteligência Militar

*Signal Co* – Companhia de Comunicações

A estrutura organizacional de brigada *Stryker* foi alterada para acomodar novos sistemas digitais. Estas mudanças organizacionais são centrais para o conceito de pacotes de capacidades de missões (*mission capabilities package - MCP*) da SBCT e melhoram sua capacidade de gerar rapidamente, compartilhar e agir sobre a consciência situacional.

O pacote de capacidades de missões da Brigada *Stryker* foi projetado para fornecer uma combinação sinérgica de efeitos para aumentar as capacidades de combate da unidade (ibidem, p. 21). A estrutura organizacional, comando de batalha, recursos de rede e conceitos operacionais evoluídos da Brigada *Stryker* deveriam:

- melhorar a qualidade da informação, que por sua vez
- melhoram a colaboração e as interações,
- melhoram a consciência compartilhada e entendimento,
- fornece ao comandante melhores opções de decisão,
- permite melhor controle da velocidade do comando, e

- juntos, fazem a força mais ágil e mais capaz de explorar outros recursos da força para aumentar a eficácia em combate

Resumindo, a SBCT alcança efetividade da força por explorar as habilidades dos seus soldados qualificados e líderes capazes. Em adição às dimensões humanas, a maior mobilidade tática proporcionada pelo veículo de transporte de infantaria e a fidelidade do quadro operacional comum fornecida pelos avanços tecnológicos no comando, controle, comunicações, computadores, inteligência, vigilância e reconhecimento, permitem ao comandante do SBCT ver as forças amigas, ver o inimigo, ver o terreno, conduzir tomada de decisão rápida e efetiva e trazer efeitos e ou forças para suportar momentos decisivos identificados (ibidem, p. 26).

O *Squadron* de RSTA (*Reconnaissance, Surveillance and Target Acquisition* – Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos) destina-se a fornecer informações precisas e oportunas sobre uma grande área operacional. Veículos aéreos não-tripulados (VANT) orgânicos do SBCT fornecem capacidade significativa para coletar informações adicionais, mas inteligência, vigilância e reconhecimento (ISR) em um SBCT dependem dos olhos humanos dos pelotões de reconhecimento do *Squadron* de RSTA. Além disso, o soldado treinado, fonte de inteligência humana, presente em todos os veículos de reconhecimento, fornece um recurso significativo para obter informações de civis nas operações de estabilidade. Com a tecnologia atual, a coleta de inteligência no ambiente do terreno tático está longe de ser um processo totalmente automatizado em tempo real, mesmo quando os melhores reservas técnicas de sensores ISR podem ser trazidos para auxiliar (ibidem, p.29).

Mas é interessante observar que a finalidade da Bda *Stryker* são os chamados combates de baixa intensidade. Percebe-se isso quando Gonzales et al. (2005) cita as particularidades em que o *Squadron* RSTA se verá envolvido.

Além disso, a coleta de inteligência em combate tático no ambiente operacional contemporâneo, onde adversários podem incluir terroristas e rebeldes que se confundem e ocultam-se entre a população local, a coleta de fontes humanas e experientes análises de todas as fontes são essenciais para distinguir adversários de não-combatentes. O pacote de capacidades de missões da SBCT tem esses tipos de recursos organicamente a nível tático (GONZALEZ, 2005, p. 29).

A Figura 6 traz a organização do *Squadron* RSTA da Bda *Stryker*.

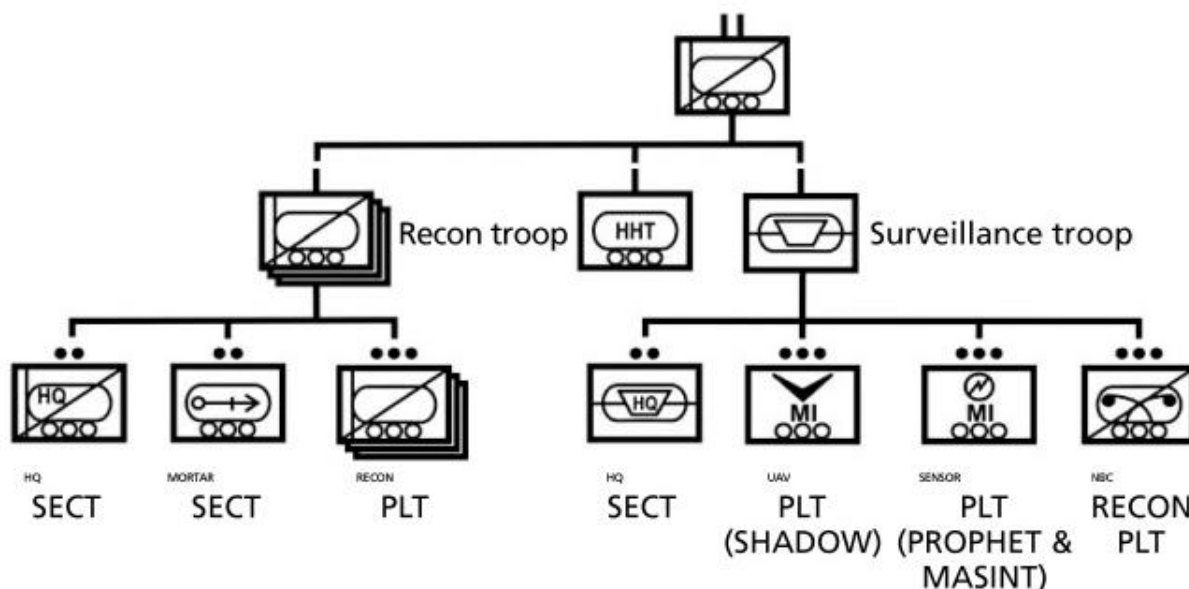


Figura 6: Organização do *Squadron* de Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos

Fonte: *ibidem*, p. 29

Legenda:

*Recon troop*<sup>18</sup>: Esquadrão de Reconhecimento

*HHT*: Comando e Esquadrão de Comando

*Surveillance troop*: Esquadrão de Vigilância

*HQ Sect*: Seção de Comando

*Mortar Sect*: Seção de Morteiro

*Recon Plt*: Pelotão de Reconhecimento

*UAV Plt (Shadow)*: Pelotão de VANT do tipo Shadow

*Sensor Plt (Prophet & MASINT)*: Pelotão de sensores

*MI*: Inteligência militar

*NBC Recon Plt*: Pelotão de Reconhecimento QBN

O *Prophet* é material de emprego militar de guerra eletrônica. É um sensor passivo do espectro eletromagnético que se encontra à disposição do comando do *Squadron* em número de três exemplares. Isso atesta a modificação na forma de distribuição de meios, levando para dentro da Bda um equipamento que estava, anteriormente, no nível divisionário, somente fornecido em apoio, quando necessário (EUA, 2003a).

Na Fig. 6, aparece o termo MASINT. É a sigla para *Measurement and Signature Intelligence* (Fonte de inteligência de assinaturas e medidas). Ela fornece inteligência tecnicamente produzida para detectar, localizar, rastrear, identificar e descrever as características específicas de objetos e fontes que são alvos, fixos ou dinâmicos

<sup>18</sup> *Troop* é a designação para fração equivalente a subunidade de cavalaria, esquadrão, do EB.

(EUA, 2007). Os equipamentos que fornecem *MASINT* são radares de vigilância e sensores terrestres (*REMBASS*<sup>19</sup>)

Tendo apresentado a Bda *Stryker* e caracterizado sua vocação tecnológica, passar-se-á a uma rápida análise sobre estudo de caso sobre o aumento das possibilidades da nova tropa.

#### 4.5.4 Estudo de Caso

Em um trabalho conduzido pela equipe do instituto de pesquisa da *RAND Corporation*, Gonzales et al. (2005), a pedido do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, demonstrou o aumento de possibilidades a disposição do comandante das novas Bda *Stryker*.

Foi feita a comparação entre eventos semelhantes. A Bda *Stryker* foi comparada a outra brigada leve do Exército dos EUA em um rodízio de adestramento no *Joint Readiness Training Center*, centro de treinamento para tropas de infantaria que é usado para preparar as tropas que irão atuar nos conflitos do Iraque e Afeganistão.

O estudo levou em consideração um ataque que todas as tropas em adestramento realizam. Ele foi feito no campo de treinamento urbano Shughart-Gordon e teve a possibilidade de repetir as mesmas situações para diferentes tropas.

Por fim, provou-se que as capacidades da Bda *Stryker* foram incrementadas e que ela teve meios para fazer-se presente em maior número de situações que suas similares. Quanto a possibilidade de “ver antes” o estudo de caso relatou o seguinte:

Ver primeiro: A brigada *Stryker* usou meios como VANT e *Stryker* (veículo de reconhecimento) com a capacidade para ver em primeiro lugar. A brigada não foi capaz de colocar os olhos em tudo, mas definitivamente forneceu um conceito de ver primeiro melhor do que qualquer outra brigada nos rodízios (ibidem, p. 98).

---

<sup>19</sup> *REMBASS: Remotely Monitored Battlefield Sensor System* – Sistema sensor do campo de batalha remotamente monitorado. Sistema que reúne sensores de movimento, de trepidação e de som, não-assistidos e remotamente monitorados.



Para complementar o estudo, foram anotadas considerações das equipes de instrutores do JRTC. Elas estão transcritas abaixo:

A mais impressionante capacidade demonstrada pela SBCT foi a habilidade de afetar o ciclo de decisão do inimigo através da consciência situacional/entendimento situacional e combinados com mobilidade e letalidade. O melhor exemplo disto foi durante a operação de ataque urbano a Shughart-Gordon.

A consciência situacional/entendimento situacional propiciadas aos líderes de pelotão e comandantes por meio da internet tática e FBCB2 deu-lhes a capacidade de manobrar suas forças e cercar e destruir o inimigo durante as operações urbanas em Shughart-Gordon.

Tendo observado 24 unidades atacar Shughart-Gordon como um observador - controlador do JRTC, eu nunca vi uma unidade limpar todas as construções e ainda manter o poder combater para derrotar um contra-ataque inimigo (ibidem, p. 106).

Após o aprofundamento realizado na mais moderna tropa dos EUA, fruto de um modelo de formulação doutrinária de passos bem definidos, cabe apresentar opiniões colhidas em fóruns de grande relevância, o que é objeto do próximo item.

#### 4.6 APRESENTAÇÃO DE LEVANTAMENTOS

O presente item tem por finalidade apresentar opiniões levantadas junto a representantes do Exército Brasileiro colocados em posições relevantes para uma pesquisa. Os militares consultados estão, no momento de fechamento deste trabalho, encerrando o curso similar ao de Comando e Estado-Maior no Reino Unido e na Espanha. Além deles, foi consultado o oficial encarregado de doutrina de cavalaria da 3ª Subchefia do Estado-Maior do Exército, o qual se encontra nas melhores condições de emitir parecer sobre o estado atual dos estudos sobre a doutrina da Bda C Mec.

Em relação ao Reino Unido (RU), o que se pode perceber foi a mesma preocupação com meios de sensoriamento verificada nos outros países já abordados. O sensoriamento pode ser traduzido nas atividades de ISTAR. Um grande número de meios se encontra à disposição dos estado-maiores que trabalham com células robustas de pessoal voltado a gerenciar radares, VANT e informações que vem de satélites. Tudo para proporcionar maior fidelidade ao estudo de situação do comandante tático.

No RU, as Bda Mec são quaternárias, e não são nem de infantaria, nem de cavalaria. Nas palavras do militar consultado: “Cabe ressaltar, que a concepção e estruturação das forças são feitas de acordo com a situação vivida pelo UK. Logo, em tempos de Afeganistão (conflito que já gerou mais de 300 baixas e outras centenas de evacuações do TO), tudo passa a girar em torno do se pode fazer para melhorar o desempenho neste tipo particular de conflito... o conflito em um ambiente congestionado, habitado e estressante (*War among people*” – guerra no meio das pessoas) (COSTA, 2010).

As Bda do RU possuem uma unidade conhecida com *Recce* para o trabalho de contato com o inimigo, levantamento de sua natureza e particularidades, o que se assemelha as tropas brasileiras de C Mec.

Os VANT são os meios preferenciais. Eles existem em modelos de vários tamanhos e são distribuídos em todos os escalões. “Além disso, todos os demais meios tradicionais, inclusive com forte apelo de GE, são usados em conjunto com o Vetor Espacial, que hoje, dependendo de uma série de fatores, pode prover também informações para o escalão tático” (ibid.).

Quanto às tropas C Mec brasileiras, a reflexão feita pelo entrevistado foi de que elas precisam de MEM que lhe confirmam C2 e uma consciência situacional imediata. Foi ressaltado que vários dispositivos estão à venda no mercado para isso, contudo a aquisição direta poderá trazer reflexos indesejados em um futuro próximo. “Uma possível reestruturação na organização da Brigada aliada a um programa de reequipagem são essenciais para adequar a missão imposta ao nível de operacionalidade desejada”. Como conclusão, foi feita uma observação sobre a nova família de blindados, que parece adequada a realidade brasileira, “porém o agregado de tecnologia de informação aos equipamentos nacionais é insuficiente, o que gera uma perda de efetividade enorme quando comparado ao ‘estado da arte’ europeu” (ibid.).

As respostas vindas da Espanha foram importantes para o trabalho. O curso realizado pelo oficial brasileiro era um curso conjunto, com a participação de oficiais

espanhóis e de outras 24 nações amigas. A doutrina aprendida era da OTAN, com ênfase nas experiências de cada um dos participantes.

O sensoriamento tem sido intensificado até o nível mais básico. “O processo de tomada de decisões militares (PTDM) é constantemente alimentado por dados que chegam de sensores ao sistema inteligência” (RIBEIRO, 2010). Os relatos obtidos de oficiais que operam no Afeganistão são de que os dados coletados por estes meios, na maioria dos casos, dirigem os esforços de combate.

No curso na Espanha, o intercâmbio com as nações amigas se mostrou fonte de importantes impressões sobre o assunto. Em trabalhos de estado-maior, foi visto como dados rapidamente adquiridos e colocados à disposição, influíram sobremaneira no PTDM.

Foi notado que as tropas que poderiam fornecer dados às nossas brigadas estão subdimensionadas. Deveria haver uma tropa específica com a finalidade de obter dados e as tropas existentes, como as Seç Vig Ter dos R C Mec, poderiam ter mais pessoal e material (RIBEIRO, 2010).

Por fim, cabe apresentar o resultado de consultas ao Estado-Maior do Exército. A Bda C Mec não tem um processo formal de atualização. No entanto, muito tem sido discutido acerca da ampliação do poder combate das Bda com a inserção do VANT e de radares de vigilância terrestre. O trabalho principal vinha sendo a formulação da brigada de infantaria mecanizada, com subsídios colhidos da Bda *Stryker*.

#### 4.7 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Faz-se necessário retornar às variáveis exploradas neste trabalho. Quanto às condicionantes tecnológicas do sensoriamento, pode-se compreender sua realidade nos exércitos mais modernos. Cada uma das forças pesquisadas demonstrou uma busca pela capacidade de obter maior quantidade e qualidade de dados.

A função tecnológica básica de combate sensoriamento levou a criar unidades que a atendam. Além disso, dois grandes programas aliam as três funções básicas –

sensoriamento, processamento e atuação. Um é o *Majjic*, da OTAN, e o outro a Força Objetivo, capitaneado pelo General Eric Shinseki, do Exército dos EUA.

Os dois programas proporcionaram a identificação da variável que demonstrou a grande evolução do combate moderno. A dimensão que pôde definir onde se desenvolve a Revolução nos Assuntos Militares. E, a partir dela, a condicionante que torna necessária a revisão da doutrina das tropas de reconhecimento e segurança do exército nacional.

Foram vistas várias tropas que materializam o sensoriamento. Os exércitos mais modernos procuraram, em sua maioria, reunir os meios de inteligência, vigilância e reconhecimento, mais busca de alvos, em unidades à disposição de brigadas ou escalões maiores.

No exército dos EUA, a disponibilidade de meios foi colocada dentro de uma unidade de reconhecimento e segurança. Foi a força que mais diluiu seus meios de sensoriamento desde sua organização básica. Como atestaram os militares brasileiros realizando cursos em outros países, a grande distribuição de vetores de sensoriamento até o nível pelotão acontece também no Reino Unido e na maioria dos países da OTAN, mas se dá a partir de uma unidade centralizadora dos meios.

O modelo americano traz uma particularidade. Ao se comparar com o Exército Brasileiro, pode-se observar que na Bda *Stryker* existe uma unidade de reconhecimento e segurança, dosagem normal para uma divisão do EB. Somando a esta unidade existe uma subunidade que reúne os meios de sensoriamento orgânicos da SBCT. No EB, vamos encontrar meios desse tipo somente em subunidades orgânicas de divisões, como a companhia de guerra eletrônica ou a bateria de busca de alvos.

Os meios são diversos, mas há uma recorrência em alguns deles. O VANT é o principal. É usado pela maioria dos países verificados e vem sendo alvo do desenvolvimento em vários outros, inclusive o Brasil. Outros meios bastante utilizados são os radares de vigilância terrestres, os meios passivos de guerra eletrônica e meios de sensoriamento instalados no terreno.

Quanto a segunda variável analisada, a doutrina de emprego da Bda C Mec, em suas vertentes de organização e equipamento, aspectos importantes foram levantados. A pesquisa mostrou que as poucas brigadas similares à brasileira são objetos de poucas modificações por conta da condicionante tecnológica.

A bem da verdade, somente a Itália prevê em seu programa *Forza NEC*, a modificação da brigada de cavalaria. Mesmo assim, isso se dará em uma segunda etapa, depois que uma força preparada para rápido desdobramento for equipada com meios de sensoriamento.

A força similar do exército dos EUA, o *Armored Cavalry Regiment*, também não foi prioridade na inserção de meios de sensoriamento. Apesar dos EUA terem incluído meios no nível brigada, e de tê-los disponibilizados em bom número para uma tropa de reconhecimento e segurança, isto não foi feito para a grande unidade especializada em R&S em combate entre forças mais pesadas.

E o que se pôde perceber é que as tropas priorizadas são as destinadas a combates de baixa intensidade, ou de não-guerra. Todas as forças analisadas estão procurando atender esta tendência, o combate em um amplo espectro de operações. Como se viu, até mesmo o Brasil está procurando implantar brigadas de infantaria mecanizadas.

A análise desses resultados favorece a comprovação da hipótese levantada. Ela diz que a atual doutrina de emprego da Bda C Mec (organização e material) deve ser modificada, para que se atendam as condicionantes tecnológicas relacionadas às possibilidades de sensoriamento, de forma a capacitá-la às evoluções do combate moderno.

A perda do compasso com as tropas de exércitos mais modernos só vêm a piorar uma situação já bem identificada. O hiato tecnológico é preocupação manifesta em vários documentos e se faz sentir inclusive na doutrina, tendo em vista a importante afirmação do Prof. Longo (2009), aqui repetida: “Doutrina é tecnologia de processos”.

#### 4.8 CONCLUSÃO PARCIAL

A pesquisa identificou diversos pontos que merecem ser trazidos a reflexão. O que chama bastante a atenção é a demonstração de um assunto que foi colocado já no começo do trabalho: o momento histórico.

Verifica-se que as tropas dos exércitos mais modernos estão configuradas para outros combates. A guerra convencional com batalhas de fricção entre grandes formações não é o foco do momento. Mas isto não quer dizer o fim do combate como se acostumou a estudar em todas as escolas até o momento. O que se observa é que as batalhas entre forças convencionais são rápidas seguidas de operações de estabilidade de longa duração.

No momento, o que está na vitrine são as forças preparadas para lidar com um ambiente complexo. Neste, o combate se dá no meio da população civil, com inimigos de difícil identificação, que não estão fardados ou portando bandeiras.

Mesmo assim os ciclos de desenvolvimento tecnológico estão em constante evolução e aperfeiçoamento. Nos exércitos que serviram de exemplo para esta pesquisa, foi percebida a nuance de se continuar a preparar forças mais pesadas com os meios ora distribuídos às tropas em ação no teatro de operações do Iraque e Afeganistão.

Esta é uma conclusão importante para este trabalho. Ao momento histórico cabe adequar uma configuração de forças que resolva o problema atual. Por trás do todo visível, existe uma intensa produção de conhecimento e desenvolvimento científico que não permite a estagnação frente a novas situações.

O melhor exemplo dado foi o do Gen Amarante que é repetido aqui, mais uma vez. O desenvolvimento da doutrina é conduzido da mesma forma que um bom jogador de xadrez faz. Ao mexer uma pedra, ele está procurando visualizar mais de um movimento a frente, preparando-se, inclusive, para os movimentos de seu contendor.

No momento em que se conclui a pesquisa, fica bem caracterizado que a condicionante tecnológica do sensoriamento é bastante presente nas doutrinas de outros exércitos atualmente. Ela não é a única, é bem verdade. O processamento e a atuação fazem parte de um todo imbricado e determinante para as forças modernas.

Este trabalho deixa em aberta a discussão acerca das outras duas funções tecnológicas básicas.

## 5 CONCLUSÃO

O objetivo geral do trabalho é modelar a doutrina de emprego (organização e material) da Bda C Mec baseado nas condicionantes tecnológicas do vetor sensoriamento no combate moderno. Após a pesquisa e tendo como base os resultados alcançados, este é o momento de atender ao objetivo da pesquisa.

Para se alcançar este mister, foram analisadas as duas variáveis colocadas nas principais seções do trabalho. A primeira foi a Bda C Mec, e a seguinte foi o sensoriamento.

O caminho até o ponto atual da doutrina da Bda C Mec foi demonstrado. Sua evolução está, no momento, embasada em alicerces defasados com atraso de difícil recuperação a curto prazo para se manter uma força moderna.

Em mais de uma ocasião foi procurado identificar um erro recorrente. Como a adoção de modelos estrangeiros não impede que se alcance o *continuum* evolutivo que é próprio dos países de grande produção intelectual.

Acerca da Bda C Mec, a primeira variável, ela foi analisada nas três vertentes da doutrina: “como”, “com quem” e “com o que” combater. Vertentes essas que ajudaram a delinear fator de extrema importância como impulsionador desta pesquisa: a Bda C Mec é detentora de função sensoridora típica capaz de cumprir esta importante função tecnológica básica do combate.

Em seguida, o sensoriamento foi analisado, tendo sido exposta uma visão interessante. De um lado a visão digital, ligada a uma nova configuração voltada para o compartilhamento, onde a eficiência do sensoriamento é capaz de levar a eficiência no processo decisório. De outro lado, a visão analógica, que temos no presente, onde a organização é compartimentada, escalonada e lenta. Evoluir é abandonar esta última e tomar o primeiro caminho.

Mostrou-se que as tropas de cavalaria mecanizada têm condições de compor a teia de sensoriamento por cobrirem grandes distâncias, terem homens preparados e



orientados para a busca incessante pelo inimigo, mas serão mais eficazes em sua missão quanto maior for sua parte na evolução do combate moderno.

A modelagem ideal que se propõe a Bda C Mec reforça suas capacidades sensoradoras. Visualiza-se a reunião de meios existentes no âmbito nacional, diretamente subordinados a Grande Unidade, atuando no reconhecimento e segurança não só para atender suas próprias demandas, mas para agir em prol de escalões superiores, seja a Divisão de Exército ou o Exército de Campanha, e conseqüentemente, a Força Terrestre componente que qualquer uma dessas duas pode ser.

A autonomia da Bda C Mec deve ser reforçada. A melhor situação encontrada é a que distribui meios de maneira a proporcionar maiores capacidades de sensoriamento diretamente aos regimentos orgânicos da brigada. A inserção de um esquadrão similar a subunidade de *Reconnaissance, Surveillance and Target Acquisition (RSTA* – reconhecimento, vigilância e busca de alvos), orgânica da Bda *Stryker*, seria a melhor opção. Desta forma, a brigada não dependeria de meios designados em apoio a partir do escalão enquadrante. O Anexo D traz uma visualização possível para a organização e material a ser distribuído para a Bda C Mec para atender esta proposta.

A Bda C Mec seria capaz, desta feita, de lançar a teia de sensoriamento a partir do componente terrestre. Cobriria, digitalmente, o campo de batalha e proporcionaria ao seu comandante e aos dos escalões superiores o cenário real encontrado por suas tropas. O Anexo E faz a montagem da teia de sensoriamento de uma situação de reconhecimento que a Bda C Mec atua costumeiramente em Exc.

Isso faria com que a doutrina atual das Bda C Mec fosse impulsionada a um patamar de maior modernidade sem, no entanto, ser uma simples cópia. Este é um ponto importante, pois a história tem mostrado que as cópias são feitas no meio de seus ciclos de desenvolvimento, entram na doutrina nacional de maneira muito lenta, demoram a serem completamente adotadas, e quando o são, estão atrasadas em relação às renovações dos ciclos de desenvolvimento externos.

As possibilidades que a evolução do combate moderno trouxe aliam-se às missões de reconhecimento e segurança que tem a Bda C Mec como a tropa mais apta a realizá-las. Incorporá-las de maneira efetiva traria enorme capacidade a toda Força Terrestre.

A evolução da Bda C Mec encontra-se estagnada. Apesar de ela possuir características que muito se assemelham às tropas que têm sido empregadas em combates de baixa intensidade ao redor do mundo, não tem sido dado a oportunidade de desenvolvê-la nas atuais mudanças em curso no exército brasileiro. E há pouco a ser mudado. O emprego é pouco afetado e o material e organização a serem incorporados só melhoram o que já existe.

É importante observar que o melhor exemplo vem da Bda *Stryker*. Mas que não se cometeu o erro de compará-lo a Bda C Mec. Outrossim, o exemplo foi usado por conta do processo bem conduzido na concepção da doutrina da tropa estrangeira.

Apesar de ser um vetor a ser priorizado, o monitoramento não tem previsão de ser estendido a todas as tropas. Como foi visto, o monitoramento citado na Estratégia Nacional de Defesa faz parte da função tecnológica sensoriamento, mas está mais voltado a programas nas áreas de maior prioridade na Defesa Nacional.

Por mais que a melhor modelagem seja a inserção de uma subunidade nos R C Mec, isso resolveria a vertente organização da doutrina. O material constituiria em outro problema a ser resolvido. Os poucos meios existentes no âmbito nacional têm condições de serem empregados na Bda, mas precisam ser reunidos de forma inédita. Assim, meios passivos de guerra eletrônica, VANT, radares de vigilância terrestres previstos para desenvolvimento, câmeras de alta definição e sensores infravermelhos estariam reunidos em uma novíssima fração capaz de produzir um quadro operacional comum nunca visto no EB.

Mas os meios encontrados no EB têm desenvolvimento esparsos, indefinido e dissociado. Isso dificulta demais a criação de uma rede sensorial nacional, ainda mais quando os setores de inteligência têm outro foco em seu trabalho.

É inevitável recair no assunto do hiato tecnológico. A condicionante tecnológica afeta sobremaneira o desenvolvimento da doutrina. Mas a doutrina que não se renova, acaba por atrasar a evolução de materiais de emprego militar, pois com uma forma de combater estagnada, não se criam necessidades que impulsionam as pesquisas.

Estudar a Bda C Mec apresentou um grande óbice. Como testá-la? Como verificar que sua missão seria mais eficiente com novos meios? E mais, como dizer que a evolução do combate moderno determina que se mude o que vem sendo feito?

As questões tiveram maior dificuldade por um fato que acabou por ficar evidente. O momento é de congelamento da doutrina das grandes batalhas de atrito, no que tange à sua aplicação. Todos os exércitos mais modernos estão formatando suas tropas para o combate em ambientes como Afeganistão e Iraque. Apesar disso, a aplicabilidade da guerra de atrito ainda é bastante presente no TO sul-americano, fato que justifica a manutenção das formas de emprego utilizadas pelas forças nacionais.

A opinião dos militares que realizam curso de estado-maior no exterior foi idêntica nesse sentido. Há um ambiente complexo com a população civil como componente de grande valor no momento da tomada da decisão. As tropas têm que atender a um amplo espectro de operações, onde os níveis de conflito estão comprimidos. Ou seja, o que é executado no tático nível pelotão tem repercussão rápida no nível estratégico.

O momento de revolução de assuntos militares, de atendimento às mudanças da Era da Informação, coincide com o momento histórico de conflitos de baixa intensidade. Como foi visto em forças da Itália e da Espanha, as forças priorizadas para receberem as mudanças em direção ao que há de mais moderno visam o atendimento desta realidade.

As Bda C Mec já são suficientemente configuradas para este tipo de conflito, o espaço para o seu desenvolvimento será mínimo. Este tipo de brigada é a mais maleável que um comandante pode ter sob seu comando.

Mais do que visualizar um modelo a ser seguido, o importante deste trabalho foi entender como se chegou até o quadro atual, e como evolui a linha de desenvolvimento da doutrina. A figura feita a partir dos depoimentos de tão renomados professores ligados a produção intelectual de nosso país, os Professores Longo (2009) e Gen Amarante (2009) merece ser repetida.

Entender que formular doutrina é mais que copiar outras fórmulas que deram certo, é criar um arcabouço que dá sustentação às inovações e que provoca um *continuum* de criação e utilização. É uma base que existe por investimento em educação, pesquisa, institutos e centros de excelência.

Analisar similares ou as fórmulas criadas por países mais modernos é uma saída mais rápida, mas superficial e paliativa. Não havia como fazer diferente, quando não se consegue reunir um Regimento completo para exercícios de adestramento em campanha, quando mais uma pesquisa de campo.

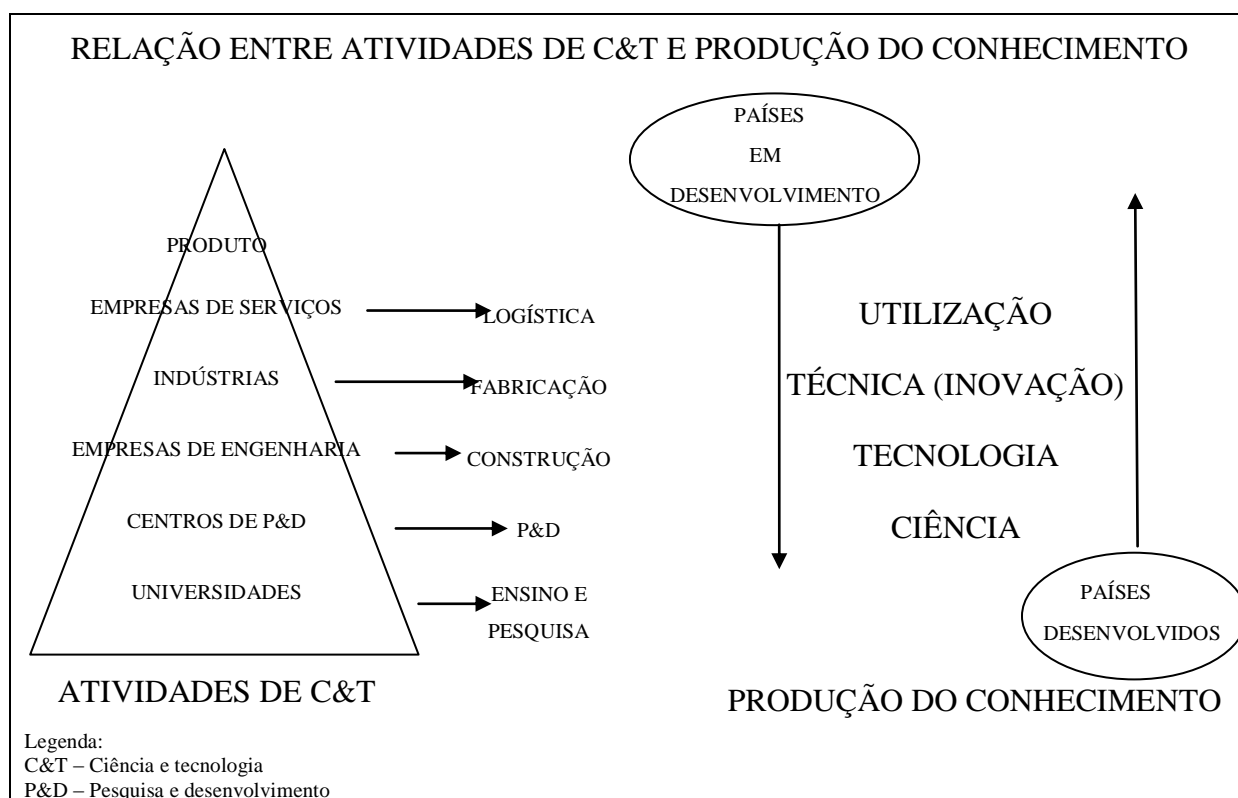


Figura 4 (repetição): Relação entre atividades de C&T e produção do conhecimento.  
 Fonte: Figura elaborada pelo autor a partir de AMARANTE, 2009 e LONGO, 2009

A decisão de um país que é um dos poucos com enorme potencial de crescimento é abordar o quadro pela sua base. Este entendimento foi a maior contribuição que esta pesquisa trouxe ao seu autor. Enxergar que a solidez de uma doutrina está na criação de um ciclo de formulação doutrinária capaz de atender às condicionantes tecnológicas e ao momento histórico vivido.

---

Ádamo Luiz **Colombo** da Silveira – Maj Cav

## REFERÊNCIAS

ACOCELLA, Emílio Carlos. **Áreas de conhecimento tecnológico de interesse do Exército Brasileiro**. 2004. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2004.

ALBERTS, D. S.; GARSTKA, J. J.; STEIN, F. P. *Network centric warfare: developing and leveraging information superiority. C4ISR Cooperative Research Program*. 2 ed. 284f. EUA. 2000.

ALBERTS, D. S.; GARSTKA, J. J.; HAYES, R. E.; SIGNORI, E. A. *Understanding Information Age Warfare*. 1 ed. 319f. EUA. 2001.

ALEMANHA, Exército. Disponível em: <http://www.deutschesheer.de>. Acesso em março. 2010.

AMARANTE, José Carlos Albano. O Alvorecer do Século XXI e a Ciência e Tecnologia nas Forças Armadas. *Military Review*, Ed. em português, Fort Leavenworth, p.3-18, 1º Trim. 2003.

\_\_\_\_\_. A indústria de defesa nacional. [Trabalho apresentado em Congresso de Ciências Militares, 2., ECEME, Rio de Janeiro, RJ, 9 jul. 2009]

BRASIL. Exército. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Sumário de Informações e Previsões Tecnológicas**. SINPRETEC 2007. Confidencial. 2007a.

\_\_\_\_\_. Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. **C 100-15 Operações de Grandes Comandos (Anteprojeto)**. Rio de Janeiro, RJ, 1993.

\_\_\_\_\_. **ME 101-0-3 Dados Médios de Planejamento (DAMEPLAN)**. Rio de Janeiro, RJ, 2004.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **C 100-5: Operações**. 3. ed. Brasília, DF, 1997.

\_\_\_\_\_. **C 2-1: Emprego da Cavalaria**. 2. ed. Brasília, DF, 1999a.

\_\_\_\_\_. **C 2-20: Regimento de Cavalaria Mecanizado**. 2. ed. Brasília, DF, 2002.

\_\_\_\_\_. **C 2-30: Brigada de Cavalaria Mecanizada**. 2. ed. Brasília, DF, 2000.

\_\_\_\_\_. **C 2-30: Brigadas de Cavalaria**. 1. ed. Brasília, DF, 1983.

\_\_\_\_\_. **C 20-1: Glossário de Termos e Expressões Para Uso no Exército**. 3. ed. Brasília, DF, 2003a.

\_\_\_\_\_. **C 34-1: Emprego da Guerra Eletrônica**. 1. ed. Brasília, DF, 1999b.

\_\_\_\_\_. **IG 20-13: SIDOMT – Sistema de Doutrina Militar Terrestre**. 1. ed. Brasília, DF, 1999c.

\_\_\_\_\_. **IP 30-1: A Atividade de Inteligência Militar – 1ª Parte**. 1. ed. Brasília, DF, 1995.

\_\_\_\_\_. **IP 100-1: Bases para a Modernização da Doutrina de Emprego da Força Terrestre (Doutrina Delta)**. 1. ed. Brasília, DF, 1996.

\_\_\_\_\_. **Plano Básico de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro (PBCT) 2008 - 2011**. Brasília, DF, 2007b.

\_\_\_\_\_. **Plano Básico de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro (PBCT) 2010 - 2013**. Brasília, DF, 2010.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 037-EME-Res, de 02 de agosto de 2006. Aprova o Quadro de Dotação de Material de Comando de Brigada de Cavalaria Mecanizada. **Boletim Reservado do Exército**, Brasília, DF, n. 08, 31 ago. 2006a.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 039-EME-Res, de 02 de agosto de 2006. Aprova o Quadro de Dotação de Material de Esquadrão de Comando de Brigada de Cavalaria Mecanizada. **Boletim Reservado do Exército**, Brasília, DF, n. 08, 31 ago. 2006b.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 042-EME-Res, de 04 de fevereiro de 1999. Aprova o Quadro de Organização para o Regimento de Cavalaria Blindado. **Boletim Reservado do Exército**, Brasília, DF, n. 02, 26 fev. 1999d.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 052-EME-Res, de 04 de fevereiro de 1999. Aprova o Quadro de Organização para o Regimento de Cavalaria Mecanizado. **Boletim Reservado do Exército**, Brasília, DF, n. 02, 26 fev. 1999e.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 077-EME-Res, de 30 de novembro de 2009. Aprova as Condições Operacionais do VANT. **Boletim Reservado do Exército**, Brasília, DF, n. 11, 30 nov. 2009.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 121-EME-Res, de 27 de dezembro de 2000. Aprova e adota o Quadro de Dotação de Material para Regimento de Cavalaria Mecanizado. **Boletim Reservado do Exército**, Brasília, DF, n. 01, 31 jan. 2001a.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 129-EME/ 1ª SCh-Res, de 05 de agosto de 1999. Aprova o Quadro de Organização para Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado 105mm. **Boletim Reservado do Exército**, Brasília, DF, n. 08, 1999f.

\_\_\_\_\_. **Sistema de Planejamento do Exército. SIPLEx 1: Missão do Exército**. Brasília, DF, 2008a.

\_\_\_\_\_. **SIPLEx 2: Avaliação**. Brasília, DF, 2008b.

\_\_\_\_\_. **SIPLEx 3: Política Militar Terrestre**. Brasília, DF, 2008c.

\_\_\_\_\_. **SIPLEx 4: Estratégias**. Brasília, DF, 2008d.

\_\_\_\_\_. **SIPLEx 5: Planos**. Brasília, DF, 2008e.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência e Tecnologia. Agência Espacial Brasileira. Disponível em: [www.aeb.gov.br](http://www.aeb.gov.br). Brasília, DF, 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **Diretriz de Obtenção de Veículos Aéreos Não Tripulados** [minuta] apud FERREIRA, 2004. Brasília, DF, 2003b.

\_\_\_\_\_. **Estratégia Nacional de Defesa**. Disponível em: Boletim do Exército 50/08. Brasília, DF, 2008f.

\_\_\_\_\_. **MD 32-M-01. Doutrina de Inteligência Operacional para Operações Combinadas**. 1 ed. Brasília, DF, 2006c.

\_\_\_\_\_. **MD 33-M-02. Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas**. 3 ed. Brasília, DF, 2008g.

\_\_\_\_\_. **MD 33-M-030. Doutrina Básica de Comando Combinado**. Brasília, DF, 2001b.

\_\_\_\_\_. **MD 35-D-01. Estrutura Militar de Defesa**. Brasília, DF, 2005a.

\_\_\_\_\_. **MD 51-M-03. Estratégia Militar de Defesa**. Brasília, DF, 2006d.

\_\_\_\_\_. **MD 51-M-04. Doutrina Militar de Defesa**. Brasília, DF, 2007c.

\_\_\_\_\_. **MD 51-P-02. Política Militar de Defesa**. Brasília, DF, 2005b.

\_\_\_\_\_. **Política de Defesa Nacional – PDN**. Decreto Nº 5.484, de 30 de Junho de 2005. Brasília, DF, 2005c.

CLANCY, T.; FRANKS, Jr., F.; KOLTZ, T. ***Into the Storm: A Study in Command***. 641 f., EUA, Nova Iorque, 1997.

CLANCY, T. ***Armored Cav. A guided tour of an armored cavalry regiment***. 352 f., EUA, Nova Iorque, 1994.

COSTA, Carlos Eduardo Barbosa da. Entrevista concedida ao autor. 2010.

CUNHA, A.C.; CARACAS, C. A. G. **Ciência e tecnologia: as transformações no campo de batalha**. 1994. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 1994.

DOMINGUES, C. A.; NEVES, E. B. (Org.). **Manual da Metodologia da Pesquisa Científica em Ciências Militares**. 2007. 1 ed. Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2007.



ENCICLOPÉDIA BRITANNICA. Disponível em:  
[www.britannica.com/EBchecked/topic/382397/military-technology](http://www.britannica.com/EBchecked/topic/382397/military-technology) Acesso em 29 de junho de 2009.

ESPANHA, Exército. Disponível em: <http://www.ejercito.mde.es>. Acesso em março. 2010.

EUA. Exército. *Army Acquisition Corps. Army AL&T*. EUA, Jan/Fev, 2004.  
Disponível em:  
[http://asc.army.mil/docs/pubs/alt/2004/1\\_JanFeb/articles/15\\_System\\_of\\_Systems\\_Integration\\_200104.pdf](http://asc.army.mil/docs/pubs/alt/2004/1_JanFeb/articles/15_System_of_Systems_Integration_200104.pdf).

\_\_\_\_\_. **Concepts for the Objective Force**. Washington, DC, EUA, 2001a.

\_\_\_\_\_. *Department of the Army. FM 3-21.31: The Stryker Brigade Combat Team*. Washington, DC, EUA, 2003a. Disponível em:  
<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/3-21-31/index.html>.

\_\_\_\_\_. **FM 2-0: Intelligence**. Washington, DC, EUA, 2001b. Disponível em:  
<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/2-0/index.html>.

\_\_\_\_\_. **FM 3-0: Operations**. Washington, DC, EUA, 2008.

\_\_\_\_\_. **FM 34-2-1: Tactics, Techniques, and Procedures for Reconnaissance and Surveillance and Intelligence Support to Counterreconnaissance**. Washington, DC, EUA, 1991.

\_\_\_\_\_. *Department of Defense. Joint Operations Concept*. Nov, 2003b.  
Disponível em: [www.dtic.mil/jointvision/secdef\\_approved\\_jopsc.doc](http://www.dtic.mil/jointvision/secdef_approved_jopsc.doc)

\_\_\_\_\_. **Joint Publication JP 2-0: Joint Intelligence**. Washington, DC, EUA, 22 Jun 2007.

\_\_\_\_\_. *Joint Robotics Program Master Plan*. 2003d apud FERREIRA, 2004.

FARAH, Camel André de Godoy. **A cavalaria mecanizada na Doutrina Delta: proposta de emprego e novas estruturas organizacionais**. 2000. 70 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2000.

FERREIRA, Armando Morado. **Sistemas de Combate do Futuro: elementos para a formulação conceitual**. 2004. 136 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2004.

FITZGERALD, Mary. *Marshal Ogarkov on the Modern Theater Operation*. Center for Naval Analyses. Virginia, EUA. Outubro. 1986. 36 f.

FRANÇA, Exército. Disponível em: <http://www.defense.gouv.fr>. Acesso em março. 2010.

GIRAUDI, Giampaolo. *Un Ponte Verso La Futura Forza Integrata Terrestre*. *Rivista Militare*, Itália, p.43-51, Nr 2. 2007.

GRANGE, D.L.; KELLEY, J.A. Operações de Informações para o Comandante Terrestre. *Military Review*, Ed. em português, Fort Leavenworth, 1º Trim. 1998.

GONZALES, D.; JOHNSON, M.; KINGSTON, G.; LEEDOM, D.; Mc VER, J.; TSENG, M. *Network-centric operations case study: the Stryker Brigade Combat Team*. *Rand National Defense Research Institute*. 137f. EUA. 2005.

ITÁLIA, Exército. Disponível em: <http://www.esercito.difesa.it>. Acesso em março. 2010.

KASALES, Michael C. O Batalhão de Reconhecimento e Operações de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento. *Military Review*, Ed. em português, Fort Leavenworth, p.72-80, 1º Trim. 2003.

KEATING, C.; ROGERS, R.; UNAL, R.; DRYER, D; SOUSA-POZA, A.; SAFFORD, R.; PETERSON, W. e RABDDI, G. *Systems of Systems Engineering*. *Engineering Management Journal*, p 36-45. Setembro. 2003.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LONGO, W. P. Ciência, Tecnologia e Inovação para a Defesa Nacional. [Trabalho apresentado em Congresso de Ciências Militares, 2., ECEME, Rio de Janeiro, RJ, 6 jul. 2009]

MICHAELIS. Dicionário. 2009. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br>. Acesso em 11 de junho de 2009.

MORGADO, Flávio Roberto Bezerra. **As forças mecanizadas do Exército Brasileiro – Uma proposta de modificação, atualização e modernização**. 2007. 208 f. Dissertação - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2007.

MOURA, José Augusto Abreu de. **O Conceito de Revolução nos Assuntos Militares**. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DE DEFESA, 1, São Carlos, SP. 2007.12 f. Disponível em: [www.abed-defesa.org/page4/page7/page23/page23.html](http://www.abed-defesa.org/page4/page7/page23/page23.html). Acesso em 07 jun. 2009.

MURDOCK, Paul. *Principles of War on the Network-Centric Battlefield: Mass and Economy of Force*. *Parameters*. p. 86-95. Primavera. 2002. Disponível em: [www.carlisle.army.mil/usawc/Parameters/02spring/murdock.htm](http://www.carlisle.army.mil/usawc/Parameters/02spring/murdock.htm). Acesso em 23 jun. 2009.

NESSE, Lars. *Multi-sensor Aerospace-ground Joint ISR Interoperability Coalition*. 2f. Outubro. 2006. Disponível em: [www.nato.int/docu/update/2007/pdf/majic.pdf](http://www.nato.int/docu/update/2007/pdf/majic.pdf). Acesso em abril de 2010.

NETO, Waldemar Barroso Magno. **Acumulação da capacidade tecnológica e aprendizagem tecnológica.** 2006. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2006.

OGARKOV, Nikolai Vassilievitch. *On Guard Over Peaceful Labor.* **Kommunist No 10.** 1981. p.86.

POWELL, William J. **The influence of sensor to shooter technology on theater level decision makin.** 1996. 19 f. *Naval War College.* Estados Unidos da América, 1996.

RIBEIRO, Marcelo Carvalho. Entrevista concedida ao autor, 2010.

RODRIGUES, Helder dos Santos Castro. **O moderno campo de batalha. Implicações do emprego de novas tecnologias para as forças terrestres.** 1990. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 1990.

SHINSEKI, Erik K. *Concepts for the Objective Force, U.S. Army White Paper,* 2001.

SILVEIRA, Ádamo Luiz Colombo da. **Emprego de Frações, SU e U: A Seção de Vigilância Terrestre do Esquadrão de Cavalaria Pára-quedista nas Operações Aeroterrestres.** 2001. 42 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2001.

## GLOSSÁRIO

Área de defesa avançada - Área defensiva compreendida entre o limite avançado da área de defesa avançada e o limite de retaguarda dos elementos diretamente subordinados, empregados em primeiro escalão.

Área de interesse - Área geográfica que se estende além da zona de ação. É constituída por áreas adjacentes à zona de ação, tanto à frente como nos flancos e retaguarda, onde os fatores e acontecimentos que nela se produzam possam repercutir no resultado ou afetar as ações, as operações atuais e as futuras.

Área de segurança - Região situada à frente da área de defesa avançada, onde atuam as forças do escalão de segurança da defesa.

Áreas Operacionais de Continente – Área estratégica, ou parte dela, relacionada com o planejamento de ações predominantemente do campo militar e onde possíveis operações militares poderão ocorrer, em território continental.

Ataque de oportunidade - Ataque realizado quando, após esclarecer a situação e analisar os fatores da decisão, o comandante conclui sobre a viabilidade de realizar um ataque imediato, sem executar as medidas normalmente exigidas em um ataque coordenado, de forma a explorar uma determinada situação. (BRASIL, 2003a)

Concentração - Reunião de forças, em áreas adequadas, com o propósito de utilizá-las em outra parte do teatro de operações.

Defesa externa - Conjunto de ações e medidas, em nível operacional, empreendidas predominantemente no campo militar, visando a evitar, reprimir ou eliminar antagonismos e pressões de origem externa sobre a nação e a garantir a segurança nacional.

Engajamento - Situação em que se encontra uma força desdobrada e em contato com o inimigo.

Força-tarefa - Grupamento temporário de forças, de valor unidade ou subunidade, sob um comando único, formado com o propósito de executar uma operação ou missão específica, que exija a utilização de uma força peculiar de combate, em proporções adequadas.

Guerra eletrônica - Conjunto de ações que visam assegurar o emprego eficiente das emissões eletromagnéticas próprias, ao mesmo tempo em que buscam impedir, dificultar ou tirar proveito das emissões inimigas.

Guerra limitada - Conflito armado entre Estados ou coligações de Estados, sem a amplitude da guerra total, caracterizado pela restrição implícita ou consentida dos beligerantes, tais como espaço geográfico restrito ou limitação do poder militar empregado, pelo menos por um dos beligerantes.

Linha de contato - Designação particular do limite avançado das posições amigas, quando há possibilidade de observação e fogos terrestres direto entre as forças oponentes.

Mobilidade – pode ser estratégica: mobilidade de uma força, relacionada a grandes distâncias e relativa à execução de ações estratégicas, apreciada, particularmente,

por sua transportabilidade, raio de ação, velocidade de intervenção e flexibilidade do emprego. Ou ainda tática: mobilidade de uma força no campo de batalha, relativa à execução de ações táticas e apreciada, particularmente, por seu raio de ação, velocidade, insensibilidade ao terreno e às condições meteorológicas, bem como flexibilidade de emprego.

Nível estratégico – nível que transforma os condicionamentos e as diretrizes políticas em ações estratégicas, voltadas para os ambientes externos e internos, a serem desenvolvidas setorialmente pelos diversos ministérios, de maneira coordenada com as ações da expressão militar (expressão prevalecente). Este nível se desdobra em todos os setores da vida nacional. No Brasil, é composto pelo MD, Conselho Militar de Defesa (CMiD) e pelos Comandos das Forças Armadas (BRASIL, 2007c).

Nível operacional – nível no qual é elaborado o planejamento militar das campanhas e realizada a condução das operações requeridas pela guerra, em conformidade com a estratégia estabelecida. Os comandos operacionais compõem esse nível de condução da guerra (ibidem, p. 26).

Nível tático - nível em que se empregam frações de forças militares, organizadas segundo características e capacidades próprias, para conquistar objetivos operacionais ou para cumprir missões. Nesse nível, ocorrem enfrentamentos entre forças oponentes e são utilizados procedimentos padronizados e técnicas associadas ao adestramento e à liderança dos chefes militares (ibidem, p. 26).

Poder relativo de combate - Valor comparativo da capacidade combativa de duas forças oponentes levando em conta não só a comparação quantitativa e qualitativa dos seus meios físicos (elementos de manobra, de apoio, de comando), como também das condições situacionais (atitude, dispositivo, terreno, disponibilidade de informações) e dos fatores morais (valor profissional dos comandantes e valor moral das tropas envolvidas).

Princípio de guerra de economia de forças – princípio observado com distribuição e uso judicioso e balanceado de meios, evitando-se a dispersão, ou o desgaste de segmentos destes em ações secundárias, economizando-os para, no momento oportuno, concentrá-los contra o inimigo. Resumidamente, os meios devem ser dosados de modo a obter-se o máximo de rendimento com o mínimo de esforço (BRASIL, 1997).

Princípio de guerra da manobra – dispor os meios de tal maneira que coloque o inimigo em desvantagem relativa e, assim, atingir os resultados que, de outra forma, seriam mais custosos em homens e material. A correta aplicação do Princípio da Manobra pode aumentar o poder relativo de combate, pois consiste em levar os meios disponíveis a uma situação que proporcione melhores condições de emprego e o máximo de rendimento. A manobra eficaz surpreende e desequilibra o inimigo e protege a força que a realiza (ibidem, p.4-3).

Princípio de guerra da massa – concentrar meios para que se possa obter superioridade decisiva sobre o inimigo, no momento e local mais favoráveis às ações que se têm em vista. A aplicação deste princípio permite que forças numericamente inferiores obtenham superioridade decisiva em determinado local e momento críticos (ibidem, p. 4-3).

Princípio de guerra do objetivo - cada operação militar deve ser dirigida para um objetivo claramente definido, decisivo e atingível. Uma vez fixado o objetivo, deve-se nele perseverar, sem permitir que as circunstâncias da guerra façam com que se perca de vista o objetivo final (ibidem, p.4-2).

Princípio de guerra da ofensiva – a primeira manifestação da ofensiva é a iniciativa das ações, que permite a escolha da hora e do local do ataque, facilitando a surpresa. A audácia inteligente, a aceitação criteriosa de riscos calculados, elevado grau de adestramento e prontidão que permitam antecipar-se às ações do inimigo são indispensáveis à postura ofensiva (ibidem, p.4-2).

Princípio de guerra da surpresa - este princípio encerra o conceito do emprego da força em um contexto de tempo e espaço onde o inimigo não o espere. Com a surpresa procura-se infligir ao inimigo o máximo de danos, com um mínimo de perdas para as próprias forças. A mobilidade específica de cada tropa deverá ser explorada para o atendimento deste princípio (ibidem, p.4-5).

Sincronização - Arranjo das atividades de todos os sistemas operacionais no tempo, no espaço e na finalidade para obter o máximo poder relativo de combate no ponto decisivo.

Sistemas operacionais – Interação de elementos específicos de combate, apoio ao combate e apoio logístico, de forma a permitir ao comandante o emprego oportuno e sincronizado daqueles meios no tempo, no espaço e na finalidade. Os sistemas operacionais são: comando e controle; inteligência; manobra; apoio de fogo; defesa antiaérea; mobilidade, contramobilidade e proteção; e logístico.

Zona de ação - faixa do terreno, definida por limite, compreendendo a área terrestre e o espaço aéreo correspondente, cuja finalidade é estabelecer responsabilidades operacionais a determinada força, atribuindo-lhe um espaço de manobra adequado e compatível com suas possibilidades (BRASIL, 2003a).

## ANEXO A

## DESDOBRAMENTO DA Bda C Mec COMO F Cob

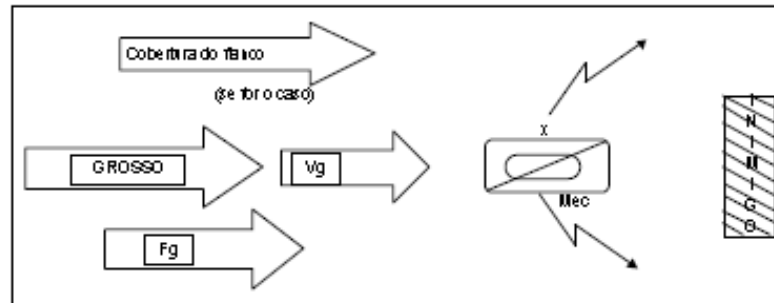


Figura 7: Força de cobertura avançada na ofensiva  
 Fonte: BRASIL, 2000, p.4-4

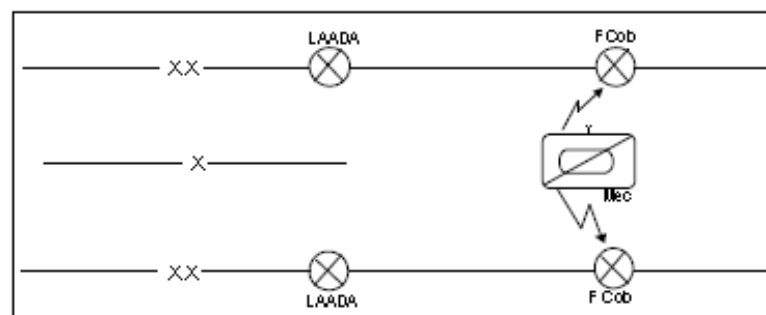


Figura 8: Força de cobertura avançada na defensiva  
 Fonte: ibidem, p.4-5

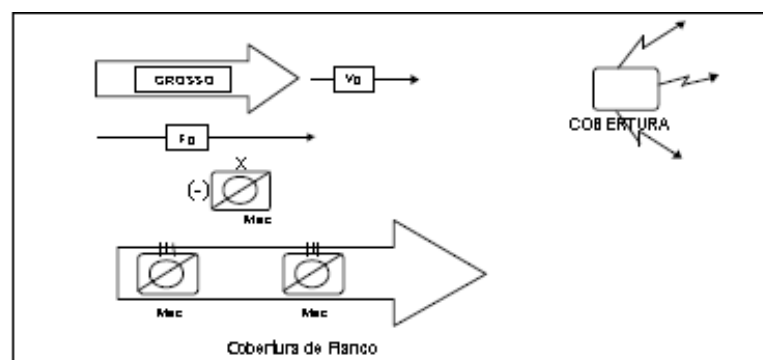


Figura 9: Cobertura de flanco  
 Fonte: ibidem, p.4-5

## ANEXO B

### EXEMPLOS DE SISTEMAS E EQUIPAMENTOS DE SENSORIAMENTO

#### 1. SATÉLITE



Figura 10: Imagem da região de Ribeirão Preto feita pelo satélite CBERS  
Fonte: [www.cbears.inpe.br](http://www.cbears.inpe.br)

#### 2. AERONAVE DE INTELIGÊNCIA, RECONHECIMENTO E VIGILÂNCIA



Figura 11: R – 99B – Aeronave de inteligência, reconhecimento e vigilância da FAB  
Fonte: [www.fab.mil.br](http://www.fab.mil.br)



### 3. VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO



Figura 12: VANT *Predator* da Força Aérea dos Estados Unidos  
Fonte: [www.af.mil](http://www.af.mil)



Figura 13: Visão do VANT *Predator* em relação ao tamanho de um

homem

Fonte: [www.af.mil](http://www.af.mil)



Figura 14: VANT *Shadow*, orgânico da brigada *Stryker*  
Fonte: Exército dos EUA, *SBCT Unit Facts Sheet*



Figura 15: VANT *Raven*, orgânico de batalhão  
Fonte: [www.army.mil](http://www.army.mil)



Figura 16: Projeto VANT do CTA  
Fonte: [www.iae.cta.br](http://www.iae.cta.br)

#### 4. HELICÓPTERO DE RECONHECIMENTO



“Olho da Águia”

Figura 17: Helicóptero Esquilo do EB. No detalhe, equipamento de vigilância  
Fonte: [www.exercito.gov.br](http://www.exercito.gov.br)



Figura 18: Aeronave *Apache Longbow* do Exército Americano. Sobre o rotor está o radar de vigilância.  
Fonte: Exército Americano

## 5. RADAR DE VIGILÂNCIA TERRESTRE



Figura 19: RVT *Squire* portátil  
Fonte: *Thales Group*



Figura 20: RVT RASIT francês, montado em Vtr Bld  
Fonte: [www.fas.org](http://www.fas.org)

## 6. RADAR DE BUSCA DE ALVOS



Figura 21: Radar de Busca de Alvos  
Fonte: *Lockheed Martin*

## 7. VEÍCULO DE RECONHECIMENTO E VIGILÂNCIA



Figura 22: Veículo de Rec e Vig. Há um mastro telescópico com o RVT e outros sensores óticos.

Fonte: Exército Canadense.

## 8. VEÍCULO TERRESTRE NÃO TRIPULADO (VTNT)



Figura 23: VTNT

Fonte: [www.globalsecurity.org](http://www.globalsecurity.org)

## 9. MEIOS ELETRÔNICOS DE APOIO



Figura 24: Veículo *Prophet*, orgânico das Bda *Stryker*  
Fonte: Exército dos EUA

## 10. SENSORES TERRESTRES



Figura 25: REMBASS (Sistema de Sensores do Campo de Batalha Remotamente Monitorados)

Fonte: Exército dos EUA

## 11. ALERTA QUÍMICO, BACTERIOLÓGICO E NUCLEAR



Figura 26: Vtr Rec QBN Fox

Fonte: Exército dos EUA

## 12. EQUIPAMENTOS DE USO INDIVIDUAL



Figura 27: Equipamento de visão noturna  
Fonte: [www.7b.org](http://www.7b.org)



Figura 28: Imagem produzida por Equipamento de Visão Termal  
Fonte: [www.7b.org](http://www.7b.org)

## ANEXO C

## ESTRUTURA MILITAR DE DEFESA

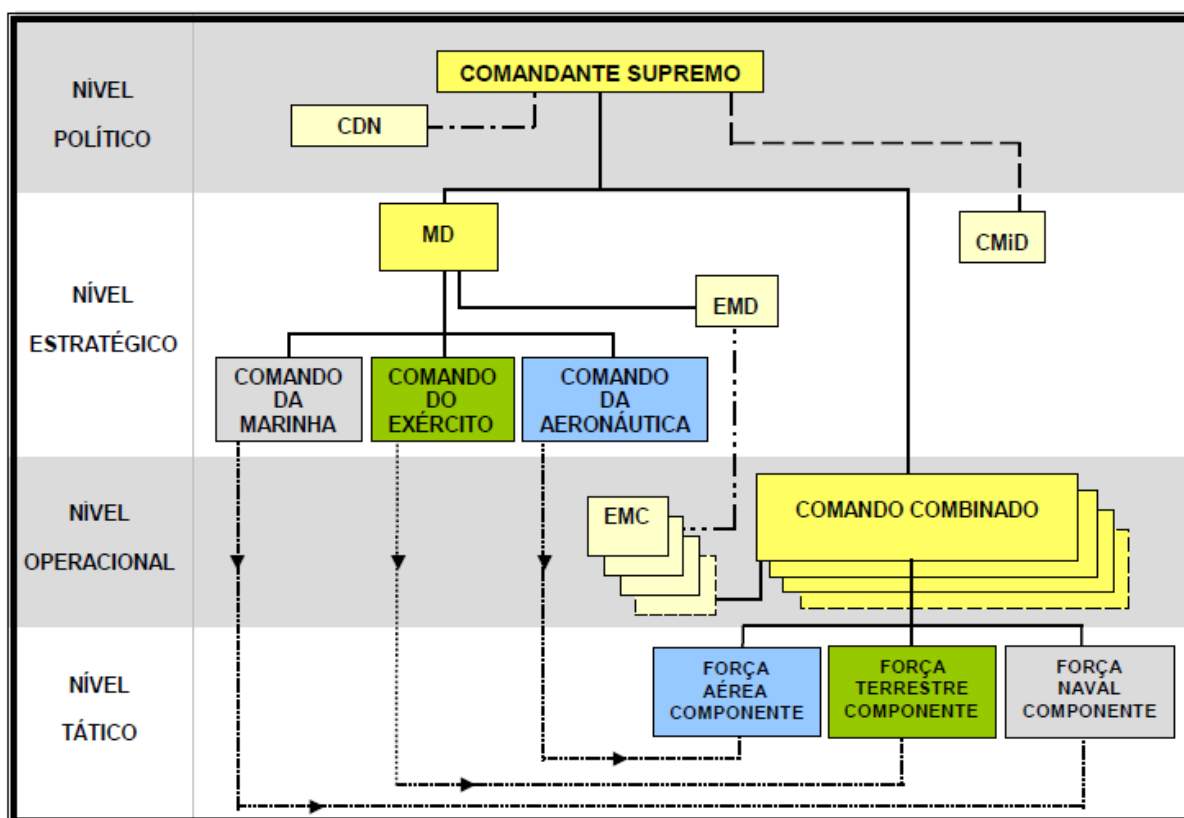


Figura 29: Estrutura militar de defesa  
 Fonte: BRASIL, 2005a.

## ANEXO D

## VISUALIZAÇÃO PARA A ORGANIZAÇÃO E MATERIAL DA BDA C MEC

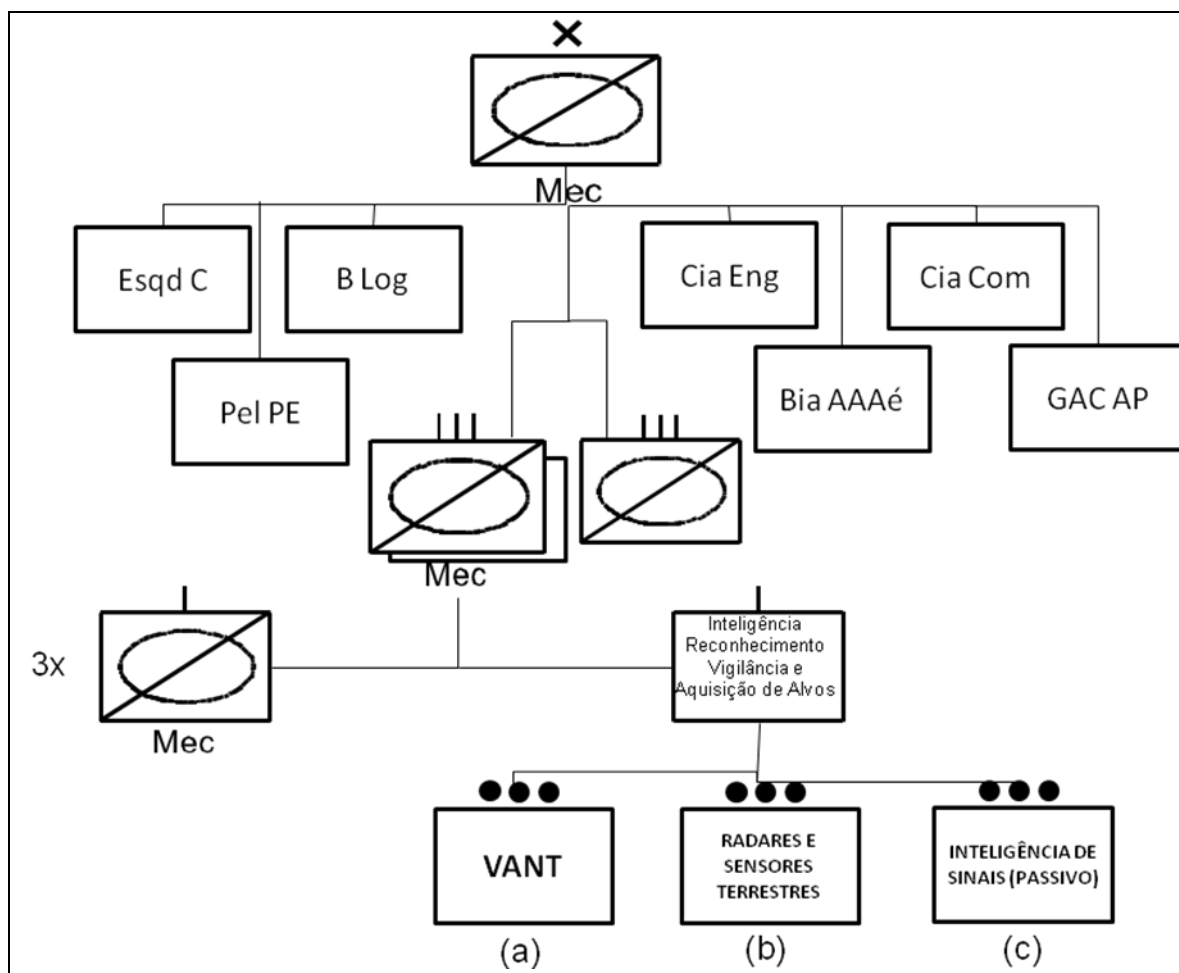


Figura 30: Inserção dos meios de sensoriamento na Bda C Mec (proposta)

Fonte: Autor

Material de Emprego Militar visualizado para mobiliar a tropa:

(a) Pelotão de VANT:

- 01 VANT categoria 3 – alcance de 120 km.
- 02 VANT categoria 2 – alcance de 20-50 km.

(b) Pelotão de radares e sensores terrestres

- 03 Radares de Vigilância Terrestres.
- Conjuntos de sensores terrestres não assistidos (tipo *REMBASS*) – em número variável.

(c) Pelotão de Inteligência de Sinais

- Meios de Apoio de Guerra Eletrônica (Com e Não-Com) – Somente meios passivos.



## ANEXO E

**TEIA DE SENSORIAMENTO DA BDA C MEC  
(A partir na situação do Anexo D)**

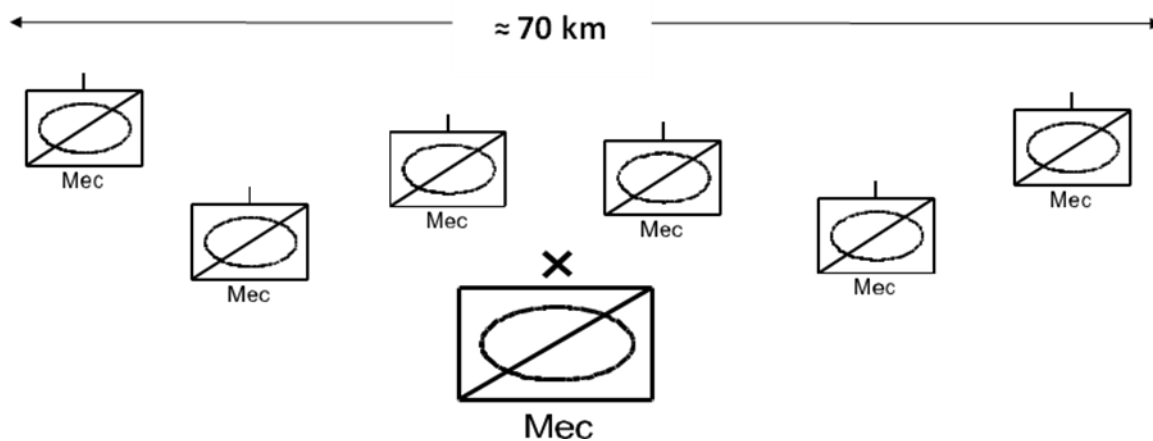


Figura 31: Bda C Mec desdobrada para Rec em uma frente normal  
Fonte: Autor

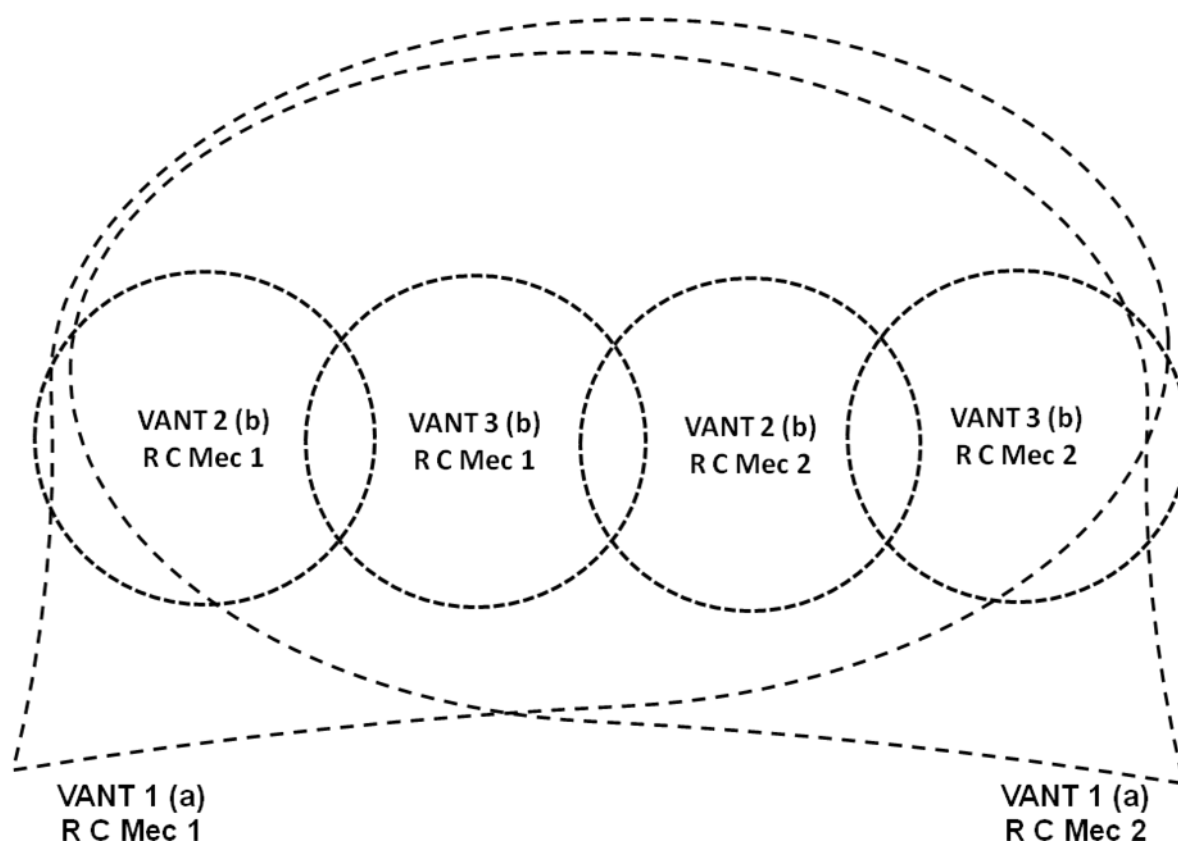


Figura 32: Pelotões de VANT desdobrados na mesma frente da Fig 31

Fonte: Autor

Legenda:

(a) VANT Categoria 3 – 01 por R C Mec

(b) VANT Categoria 2 – 02 por R C Mec

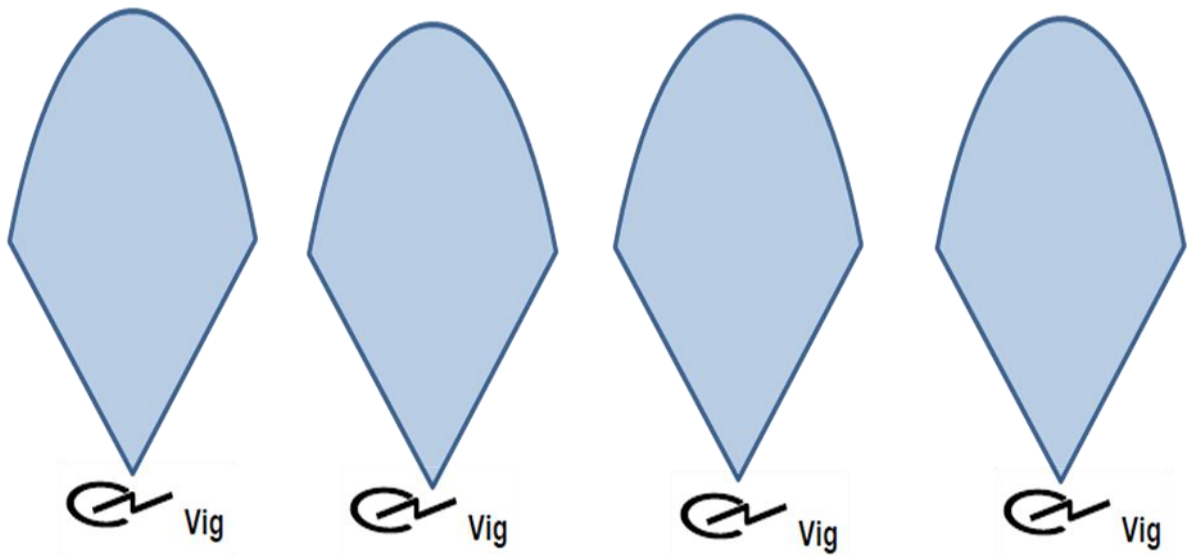


Figura 33: Pelotões de Radares e Sensores terrestres desdobrados  
Fonte: Autor

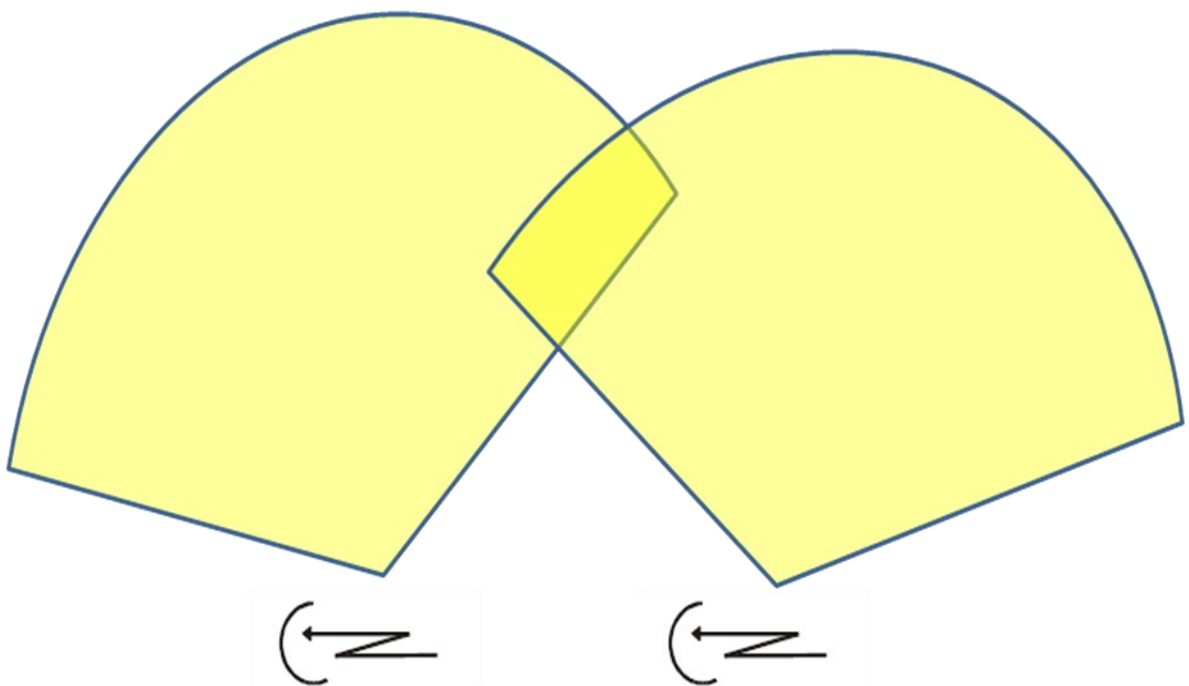


Figura 34: Pelotões de Inteligência de Sinais desdobrados  
Fonte: Autor

### TEIA DE SENSORIAMENTO DA BDA C MEC

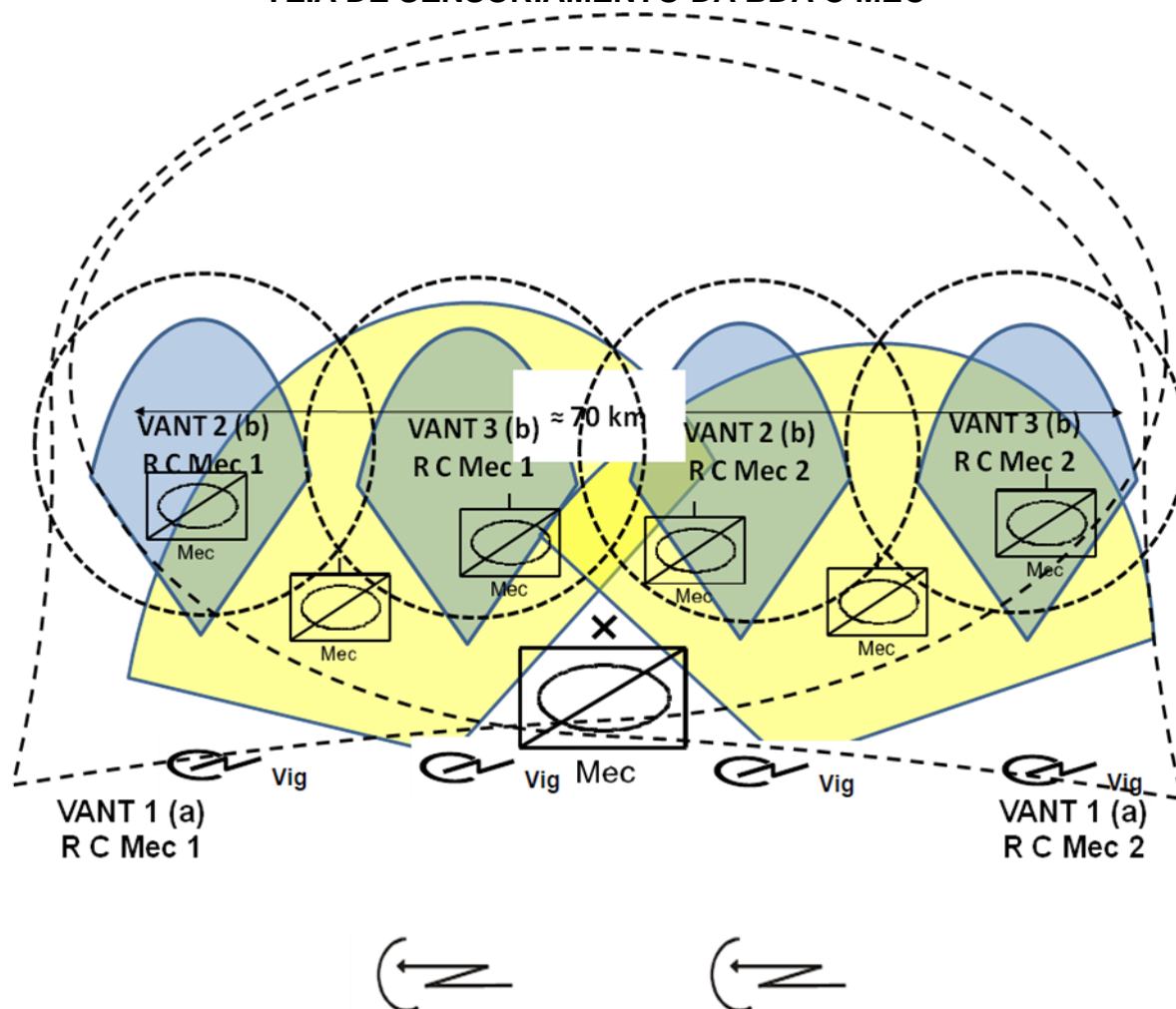


Figura 35: Teia de sensoriamento da Bda C Mec  
 Feita a partir da superposição das Fig. 31, 32, 33 e 34  
 Fonte: Autor