



O SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE DO EXÉRCITO BRASILEIRO: ESTRUTURA, DOCTRINA E FILOSOFIA*

Douglas Nunes Rosa

O artigo enfoca o Sistema de C3I, fundamental para a condução da guerra no moderno campo-de-batalha. Ele analisa a estrutura, a doutrina e a filosofia adequadas ao Exército Brasileiro, e identifica as condicionantes para sua implantação.

INTRODUÇÃO

O quadro atual das guerras nos apresenta sistemas de armas de alta eficácia, ampliação da área de operações, liberdade de ação como produto de trabalho de todos os campos do poder, incremento da logística e do planejamento das operações, rapidez das ações, curta duração dos conflitos e alta mobilidade no campo-de-batalha.

A extrema letalidade do combate moderno não ocorre somente em função do poder de destruição dos atuais sistemas de armas. Está mais relacionada à

capacidade de administrar grandes quantidades de informações em tempo real.

A informação oportuna garante a iniciativa. Alvos compensadores são engajados a grandes distâncias, com enorme precisão. Os participantes do processo decisório estão envoltos por um ambiente altamente mutável e estressante, pois o tempo disponível para a tomada de decisão está ficando cada vez menor.

Em princípio, uma decisão não será melhor do que as informações nas quais se baseou. Portanto, crescem de importância os sistemas de gerenciamento de informações em apoio à tomada de decisão, os

* Selecionado pelo PADECEME

Sistemas de Comando, Controle, Comunicações e Informações (C3I). Esses sistemas induzem a um elevado suporte tecnológico.

A crescente importância do assunto vem requerendo o empenho do Estado-Maior das Forças Armadas (EMFA) e das Forças Singulares. O combate moderno, devido ao grau de sofisticação introduzido nos armamentos, está a exigir uma crescente evolução na formação profissional militar.

Esse trabalho pressupõe a diversidade dos caracteres nacionais, e a disponibilidade, ou a possibilidade, de aquisição de modernos equipamentos.

A par disso, a implantação de um Sistema Militar de Comando e Controle deve levar em consideração a conjuntura econômica do país e o posicionamento das Forças Armadas na sociedade brasileira, principalmente, em função dos atuais questionamentos.

O homem e a tecnologia devem valer-se de uma estrutura embasada em uma doutrina que permita a revisão de aspectos doutrinários motivados pela evolução do combate. As estratégias utilizadas deverão buscar o desempenho ideal do elemento humano e tentar fazer com que os sistemas de apoio se igualem ao

homem.

É necessário, após estabelecer-se uma estrutura - o homem, a tecnologia e a doutrina, imprimir-lhe dinamismo, vida própria, onde os equipamentos sejam as ferramentas, e não os senhores. O corpo bélico há que ter alma. Isto será feito estabelecendo-se uma filosofia que priorize o ser humano sem desmerecer a tecnologia.

A FASE INICIAL

Modernamente, os Sistemas de C3I são utilizados para apoiar a decisão de chefes militares envolvidos em operações combinadas. O Brasil está, praticamente, engatinhando nessa área. A maior necessidade no momento, para a otimização dos trabalhos, é a integração das Forças Singulares sob a coordenação do EMFA.

O Exército vive uma nova realidade a respeito da implantação de tecnologias que o combate moderno exige. A atual fase é de definição do sistema e de aquisição de meios. Há material a ser importado com transferência de tecnologia, com os cuidados que este tipo de operação requer. A indústria nacional, que pode dar algum suporte na área, passa por um momento de grandes dificuldades.

PRIMEIROS ESTUDOS

O Sistema de C3I, como hoje é conhecido, começou a ser estudado nos Estados Unidos, em 1969, pelo Departamento de Defesa e, no Brasil, pelo EMFA, em 1985. Os trabalhos iniciais buscavam a implantação de um simulador estratégico para avaliar os planos de operações relativos à estrutura militar de guerra (EMG).

Verificada a tendência dos países desenvolvidos, estudos foram iniciados pelo Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), do Ministério da Marinha, que reunia experiência no projeto de jogo de guerra naval, e possuía capacitação técnica para os projetos do simulador e do Sistema de C3I.

No primeiro trabalho de Sistema C3I do CASNAV - Estudos Preliminares - em 1986, foi idealizado um sistema estritamente militar, sendo abandonada, portanto, naquela etapa, a abrangência aos Ministérios e Órgãos Cíveis. O CASNAV, em meados de 1986, instalou um simulador estratégico e apresentou uma exposição de motivos para a criação de um projeto de Sistema Militar de Comando e Controle (SISMC2).

INÍCIO DA IMPLANTAÇÃO DO SISMC2

Em fevereiro de 1987, a criação da Comissão de Desenvolvimento do

Projeto e Implantação do Sistema Militar de Comando e Controle (SISMC2) - Dec. nº 94.065, de 27 de fevereiro de 1987 - tinha como finalidades: projetar e implantar o Sistema de C3I da Estrutura Militar de Guerra (EMG); projetar e preparar as instalações do Centro de Operações do Comando Supremo (COCS); colaborar na implantação dos demais Centros de Operação das Forças Singulares e outros elos eventuais do sistema, para assegurar-lhe a interoperacionalidade e a compatibilidade dos processos; projetar e implantar os bancos de dados e programas aplicativos necessários para o apoio ao Comando Supremo, e manter intercâmbio com organizações civis e militares, governamentais ou privadas, nacionais ou estrangeiras, que pudessem contribuir para o desenvolvimento do sistema.

Em paralelo, a Comissão de Implantação do Sistema de Comunicações Militares por Satélite (CISCOMIS) dedica-se a um projeto que visa ao estabelecimento de facilidades de comunicações por satélite para o uso da Estrutura Militar de Guerra e pelo SISMC2.

Em março de 1987, o CASNAV, em outro documento - o Plano Mestre, define o projeto do

SISMC2 e estabelece um modelo e suas reais possibilidades.

No período de 1987 a 1990, foi possível realizar as obras de instalação do Centro de Coordenação do Poder Aeroespacial Brasileiro (CCPAB) e do Centro de Operações do Comando Operacional Terrestre (COTer). Além disso, foram adquiridos recursos computacionais para todos os Centros de Operações - do Comando Supremo (COCS), do Centro de Controle do Teatro de Operações Marítimo (CCTOM), do Comando Operacional Terrestre (COTer) e do CCPAB, bem como material de visualização gráfica para o COCS.

Toda política de implantação do Sistema Militar de Comando e Controle está sendo levada a efeito com cautela. Os Centros Operacionais das Forças Singulares deverão ser estabelecidos de forma simples e funcional, em virtude de possíveis correções.

Determinados óbices precisam ser vencidos com vontade política, o real interesse das Forças Singulares em promover as interligações necessárias, uma política adequada de pessoal e o desenvolvimento da doutrina e da consciência da importância do emprego combinado das Forças Singulares.

O SISTEMA DE C3I NO EXÉRCITO

No Exército, criou-se uma comissão, através de Portaria Ministerial, em outubro de 1987, para estudar a implantação do Centro de Operações da Força Terrestre do Sistema Militar de Comando e Controle. Era o embrião do Comando de Operações Terrestres (COTer), criado em 1990. Sua constituição inclui o Centro de Operações e Simulações Estratégicas, com as atribuições de: exercitar estados-maiores singulares e/ou combinados; avaliar a doutrina básica de emprego, os equipamentos e os sistemas de armas; testar os planejamentos de emprego operacional da Força Terrestre; acompanhar o emprego da Força Terrestre, particularmente nos conflitos, nas operações militares e nas cooperações com a Defesa Civil e a Proteção Ambiental e *operar os meios de C3I do COTer*.

Os estudos prosseguem no âmbito das Forças Singulares e do EMFA. Note-se entretanto que, mesmo após o êxito dos Estados Unidos da América do Norte na Guerra do Golfo, são numerosos os artigos especializados em sistemas de C3I, escritos por oficiais norte-americanos questionando-os.

O problema reúne as áreas

operacional e técnica das Forças Armadas com a área de engenharia de empresas civis especializadas no desenvolvimento desses sistemas. No Brasil, ainda é um problema a definição de sistema onde o usuário não se manifestou de fato. Trata-se, em resumo, de definir as funções do sistema e as necessidades de informações em cada nível operacional.

O ASPECTO PSICOLÓGICO

A origem e o passado cultural diverso das nações nos permite considerar que não exista uma só tipologia de homem. O brasileiro tem o seu caráter próprio e, nesse universo, há um segmento ainda mais peculiar, o do soldado, que está envolvido com as últimas inovações da ciência e da tecnologia.

O Manual C 100-5 OPERAÇÕES diz que "...o Comandante deve demonstrar sentimento de dever, *senso de julgamento, capacidade de decisão, iniciativa* e desembaraço, que conquistem o respeito e a confiança de suas tropas" (itálico nosso). Os atributos ressaltados evidenciam o componente psicológico. A importância do homem, no C 100-5, é assim expressa: "A despeito dos progressos da tecnologia, o sucesso

da guerra depende do homem, que permanece como o elemento essencial no campo-de-batalha". Afirma ainda que "...todas as operações militares se baseiam em decisões". Estamos amalgamando o aspecto psicológico, o valor do homem e o momento crítico da decisão, pois o combate moderno possui um componente psicológico bastante exacerbado.

O CARÁTER NACIONAL BRASILEIRO

Os traços característicos do homem brasileiro não são exclusivos e vão inserir, naturalmente, traços de outras nacionalidades. Os aspectos refletindo as características no desempenho das atividades militares, seriam:

- Inteligência viva, excitável e imaginativa - é a conotação positiva do "jeitinho brasileiro". Verifica-se no rápido domínio das situações de combate e na criatividade ao vencer dificuldades e óbices inesperados.

- Emotividade - é a razão sendo dominada pelo sentimento e pela afetividade. "...o combate é uma seqüência de emoções e precisam ser dominadas. É uma luta mortal em que a razão deve dominar o coração" (Lenda Azul - Gen Walter de Menezes Paes).

- Auto-afirmação - tem conotações positivas como o

sentimento de hombridade do latino. Gera um espírito de competição em tudo que é feito.

- Capacidade de adaptação - é o resultado de todas as diferenças étnicas e culturais de nossa colonização, fundidas num denominador comum de tradições, de costumes e de estilos de vida. Getúlio Vargas, no período do Tenentismo, assim se expressou: "Alguns políticos me acusam pela nomeação de militares para interventores... Há Tenentes que estão fazendo administrações modelares. Onde, pois, motivos de prevenção contra os militares?..."

- Individualismo - uma característica presente nos antepassados e que se expandiu diante da imensidão do meio físico e de sua agressividade. O individualismo deve ser bem explorado em proveito do trabalho coletivo. O grupo é o resultado da soma de suas individualidades.

- Inconstância - é necessário evitar a tendência para o desinteresse após vencer-se o desafio. Deve-se primar pela permanência na missão. Devem ser buscados os atributos da paciência e da perseverança, em qualquer situação ou missão.

- Instabilidade - é traço comum aos brasileiros o viver nos limites da

euforia ou do desânimo, da alegria ou da tristeza. O combate exige de seus participantes a estabilidade, o equilíbrio e a segurança.

- Imprevidência e dissipação - são traços a serem corrigidos pela instrução, para não resultar em descaso com as medidas de segurança, em crítica, em ironia e em sarcasmos. É necessário canalizar tais traços para a crítica construtiva, o companheirismo, a confiança nos chefes e a motivação profissional.

- Deficiência do senso de objetividade - leva ao desperdício de energia, a imprecisões, a desvios de projetos e de ações.

- Vocação pacifista - a tradição da diplomacia brasileira e o longo tempo sem participar de uma guerra indicam esta vocação. É notório que isto não influi no reconhecimento do valor do soldado brasileiro, como demonstram as missões cumpridas como integrante das Forças de Paz da ONU e da OEA.

Podemos perceber no homem brasileiro o individualismo, a emotividade, a instabilidade, o espírito crítico e a falta de objetividade. No entanto, ele é inteligente, criativo, flexível e pacífico. Respeita seu semelhante com o uso do senso crítico e do humor irreverente. Cuida primeiro de si mas não descuida do

próximo. Não resolve seus problemas de imediato, mas quando as circunstâncias o exigem, normalmente de surpresa e de improviso. É pacifista, preferindo a arbitragem à luta armada, mas é cioso de suas conquistas e as defende com vigor.

Atentos a estas características podemos ter a certeza de buscar e encontrar soluções para os nossos problemas. O estímulo é a necessidade presente. O Brasil, aqui representado por seus militares, não aceita fatos consumados nem a teoria de que só o Primeiro Mundo precisa de Força Armada. Não aceitamos a tutela de quem quer que seja. Nosso passado é de luta. A soberania, nossa tradição. Estamos um bom tempo "sem lutar um bom combate, mas temos a nossa fé". Fé no futuro e no homem brasileiro. Fé nos próprios filhos que estamos preparando para o amanhã. Fé no predomínio da coragem para enfrentar os problemas. Fé no trabalho e na honestidade. O nosso perfil psicológico permite-nos esses sentimentos.

O CHEFE MILITAR

A Guerra do Golfo mostrou-nos a utilização da grande massa de informações gerenciadas por Sistemas de C3I, as operações

combinadas e aliadas, a insegurança do "fogo amigo" e a verificação imediata, via satélite, dos efeitos das ações e de suas conseqüências. O chefe e a administração militares estão envolvidos por todos esses fatores. Alguns deles com uma nova dimensão. Outros, no entanto, totalmente novos.

Quais as qualidades necessárias aos homens que irão combater esta guerra moderna? Qual o papel dos Sistemas de C3I nesse contexto? Podemos adiantar que: "o C3I implica num incremento da complexidade funcional e de incerteza que investe o líder, tornando mais difícil a definição das qualidades profissionais, psicológicas e humanas capazes de enfrentar tal estado de coisas" (Liderança Militar).

Tudo isso decorre do caldeamento, do estresse de combate, da complexidade da mente humana com o caráter imprevisível de suas reações, e da velocidade que a tecnologia vem permitindo imprimir às ações.

As qualidades mais relevantes buscadas nos líderes seriam a decisão, a direção e a objetividade. Cada indivíduo tem a sua personalidade, a sua competência profissional e a maneira própria de externar tais características. Procuraremos

identificar a interligação que as mesmas poderão ter com o Sistema de C3I e o processo decisório.

Decidir é posicionar-se diante de opções, com habilidade para tomar medidas seguras e corretas no momento adequado. A *percepção* e *sensibilidade* são elementos para a tomada de decisão. As expressões com conotações psicológicas interligam o conceito enunciado aos do Sistema de C3I. Os meios modernos tenderão a aumentar o número de opções em menor espaço de tempo.

Dirigir é conduzir e coordenar pessoas para um objetivo. Consiste em assumir o controle, definir problemas e encaminhar o grupo para a ação correta, a fim de vencer as dificuldades e cumprir a missão. Um grande número de informações processadas pelo Sistema de C3I facilita, ao comandante, as ações de controle e de definição de problemas. Para que um fluxo maior de informações não gerem distorções no sistema é necessária a capacidade de coordenação do comandante. É fundamental tornar as idéias conhecidas. É a imprescindível orientação do comandante ao estado-maior.

A objetividade é a capacidade de selecionar o essencial para atingir

um alvo. O sucesso do líder está na sua habilidade para identificar, controlar, corrigir problemas potenciais e reais, com o meio mais rápido e direto. As informações processadas eletronicamente permitem um menor tempo de reação, a manutenção da iniciativa num combate muito mais dinâmico, a identificação dos problemas potenciais e reais e a escolha do meio mais adequado a empregar em cada situação.

Por trás dessas definições está o soldado brasileiro. Conhecemos nossas potencialidades e deficiências. Compartilhamos com a Nação nossos anseios e vivemos das mesmas esperanças.

A TECNOLOGIA PRESENTE

A História dos povos tende a ser confundida com a História Militar. A ação política não tem sido suficiente para intermediar os conflitos. A projeção do poder dos Estados era feita pela ampliação do seu espaço físico e a submissão de outros povos por meio das guerras. Estas nasceram com o homem e tudo indica que não se findarão. A derrocada do comunismo parecia pôr fim a um período de tensão, mas o que vemos, no entanto, é a continuada eclosão de conflitos.

A Guerra do Golfo trouxe à realidade o potencial que sabíamos existir mas que nunca fora efetivamente aplicado. Foi a supervisão e a divulgação das informações instantaneamente analisadas e aproveitadas.

O CORPO BÉLICO

A era tecnológica, na qual estamos ingressando, é caracterizada pelo crescimento exponencial da realização técnica do homem. Sob a visão da aplicação da tecnologia ao campo militar, podemos apontar três funções bélicas principais: o sensoreamento, para obter a informação sobre a ameaça; o Sistema de C3I, visando ao gerenciamento da informação para a tomada de decisão e sua implementação; e a atuação, com a finalidade de executar a decisão e neutralizar a ameaça.

A evolução desse corpo bélico, não fosse a necessária presença do homem, evoluiria para a integração efetiva do complexo constituído pelos sensores - Sistemas de C3I - atuadores, e para o campo-de-batalha automatizado.

A EVOLUÇÃO DAS FUNÇÕES BÉLICAS

As funções bélicas foram se aperfeiçoando ao longo dos tempos. No período das Guerras

Napoleônicas entravam em declínio as guerras de choque e o nível de acurácia de fogo começava sua ascensão. A evolução chega à Primeira Grande Guerra com a guerra de trincheiras e o predomínio da metralhadora. Atingimos meados do Século XX com a guerra de movimento da "blitzkrieg" alemã, da mecanização e do envolvimento tridimensional. No limiar do terceiro milênio da era cristã, a Guerra do Golfo nos expõe a "guerra de stand-off", com o aparato tecnológico, a imobilização do adversário a distância inofensiva, a supremacia eletromagnética e o envolvimento quadridimensional.

Os sensores evoluíram da luneta de Napoleão para o avião e a fotografia da Primeira Guerra Mundial. Na Segunda Guerra Mundial, o sensoreamento auditivo teve seu alcance ampliado pelo sonar. O radar amplia o conceito de visão óptica para visão eletromagnética. Na Guerra do Golfo, a função do sensoreamento atua em crescentes faixas do espectro eletromagnético (ultravioleta, visível, infravermelho, microondas e radiofrequência). São utilizados sensores de imagem térmica, telémetro e designadores a laser, aviões de reconhecimento e vigilância, e satélites para as mais

diversas funções.

O sistema, para receber as informações, processá-las e transmitir as ordens aos atuadores - o Sistema de C3I - acompanhou a evolução. Napoleão acresceu um serviço de "ordens" ao seu estado-maior. Na Primeira Guerra Mundial, estiveram presentes a telefonia e o telégrafo. Na Segunda Guerra Mundial, a informação alcançou maiores distâncias e um número mais expressivo de pessoas com as comunicações. A estrutura do estado-maior sofreu alterações. A tecnologia trará mudanças à estrutura do estado-maior, em função dos equipamentos de Sistemas de C3I agora utilizados, como: redes de computadores; avião de C3I para interceptação aérea (Awacs) e para ação terrestre e naval (J-Stars); satélite de comunicação (Intelsat) e de navegação (GPS); monitor de televisão com fibra ótica e intensificador de infravermelho; centro de Sistemas de C3I para processamento e exposição de dados em tempo real e **modens** para intercomunicação de centros de Sistemas de C3I em diversos níveis.

Os atuadores apresentaram o mesmo comportamento. Entre 1794 e 1815, foi explorado o poder de fogo do canhão. A Primeira Guerra

Mundial trouxe o foguete, o submarino e a metralhadora. Na Segunda Guerra Mundial, o domínio das ações é exercido pelo carro-de-combate, o míssil balístico, os aviões de caça e bombardeio, o lançador múltiplo de foguetes, a força aeroterrestre e, finalmente, a bomba atômica. Na Guerra do Golfo, os atuadores - mísseis sofisticados, aviões multifunção, helicópteros de ataque, veículos de combate de infantaria, interferidores e dissimuladores - completam o trabalho iniciado pelos sensores e pelos Sistemas de C3I.

CARACTERÍSTICAS

DO COMBATE MODERNO

Analisando o recente conflito da Guerra do Golfo, algumas características podem ser distinguidas, sem que isto importe em torná-las verdades absolutas, porque muitos dados ainda não foram divulgados. As imagens da **Cable News Network (CNN)** mostraram ao mundo apenas parte da realidade. Tais características trazem implicações à arte da guerra e ao objeto do nosso ensaio - o Sistema de C3I - para estudo e inclusão, a médio prazo, em nossa doutrina, como: o excelente nível de gerenciamento de forças combinadas; a rapidez, o

sincronismo e a flexibilidade das ações; os novos conceitos de logística militar e a utilização do tempo disponível como um novo fator decisório, pelos baixos tempos de reação permitidos.

Mereceriam também o estudo e a consideração, num prazo mais dilatado, a supremacia eletromagnética para a comparação do poder de combate, a supremacia aeroespacial, na comparação do poder aéreo, o envolvimento quadridimensional, com a inclusão do espaço eletromagnético e a *busca de automação nas funções de sensoramento, de Sistemas de C3I e dos atuadores*.

Podemos prever outros avanços da tecnologia como: o míssil letal, preciso e cada vez mais inteligente; o carro-de-combate leve e com maior mobilidade; o helicóptero de reconhecimento e ataque; a prevalência de novas tecnologias com objetivos defensivos; a dimensão eletromagnética ampliada (faixa laser); o satélite como arma eletromagnética; a *integração automática dos meios de Sistemas de C3I entre os diferentes níveis de comando e o espectro eletromagnético, com equipamentos das três funções bélicas (sensoramento, Sistema de C3I e*

atuadores), exercendo o domínio da guerra.

A INDÚSTRIA BRASILEIRA

Em 1986, mais de quinhentos mil cientistas, em todo o mundo, trabalhavam em pesquisa e desenvolvimento de materiais militares e de tecnologias de suporte, com investimentos na ordem de 100 bilhões de dólares.

O período histórico que parece se encerrar agora com a distensão política, favoreceu o desenvolvimento tecnológico militar. E nesta alternância de guerra e de paz, ora o segmento militar se aproveita dos avanços da indústria civil, ora esta se aproveita das novas tecnologias descobertas pela área militar. A tendência hoje é um casamento de intenções, com as duas áreas participando de projetos comuns, complementando seus esforços e usufruindo do produto deste trabalho.

Nessa conjuntura, o Brasil dispõe de um parque industrial bastante desenvolvido e possui a tecnologia em material de defesa que o qualificou como exportador desse segmento do mercado, despontando como um dos líderes do escalão intermediário.

Entretanto, a nação se projetou no cenário mundial e assumiu uma

natural posição de liderança na América Latina. Seu valor político-estratégico cresceu, até que a conjuntura internacional, aliada a fatores internos, reduziu o ímpeto da indústria nacional. As empresas do setor de material de defesa ficaram em situação bastante delicada.

Os assuntos relativos à privatização e à abertura de mercado, inter-relacionados com os da ecologia, podem provocar importantes alterações nos fluxos financeiros.

Com o fim da Guerra Fria, os financiadores internacionais, além das políticas macroeconômicas consistentes e das análises de projetos, tenderão a pressionar os mutuários no sentido de uma redução das despesas armamentistas, com as quais alguns países vêm comprometendo o seu desenvolvimento. No entanto, a relação entre despesas armamentistas e desenvolvimento econômico não é unívoca. Coreia do Sul e Taiwan, por exemplo, têm obtido expressivas conquistas nos dois setores.

O governo brasileiro parece disposto a abrir o mercado ao capital estrangeiro, incentivando a formação de "joint-ventures". No momento, a situação no leste europeu não parece tão promissora para investimentos quanto inicialmente se supôs. Talvez

a associação com empresas estrangeiras seja uma das soluções para a indústria bélica no Brasil.

A indústria de informática, refeita do choque com o fim da reserva de mercado, procurou parceiros internacionais. Os primeiros acordos foram celebrados: a Sid Informática com a IBM; a Monydata e a NCR; a Edisa uniu-se à Hewlett-Packard; a Scopus juntou-se à Nec japonesa. É a oportunidade de acesso ao material e às tecnologias que precisamos para os projetos em andamento ou a implementar. A tecnologia referente aos Sistemas de C3I está inserida nesse contexto. Não seja a Guerra do Golfo um aval para o desalento e, sim, um estímulo para os desafios que virão.

A ESTRUTURA DO SISTEMA

Existem muitos assuntos a serem decididos para a implantação de um Sistema de C3I na Força Terrestre. Uma proposta deve tomar por base a EMG e os recursos humanos, materiais e tecnológicos existentes nas áreas de informática, de comunicações e de guerra eletrônica. Os recursos humanos, existentes e potenciais, são ponderáveis. Por motivos conjunturais, a nação não pôde acompanhar plenamente o desenvolvimento tecnológico dos

países do Primeiro Mundo. Mas há toda uma geração já formada na utilização dos recursos da telemática a ser aproveitada.

O combate moderno impõe a revisão de conceitos e de aspectos doutrinários, à luz das nossas hipóteses de conflito e da capacidade do poder nacional.

UMA ESTRUTURA DE SISTEMA DE C3I

A estrutura do nível estratégico - C3I do Comando Supremo - está resumida aos Altos Órgãos da Estrutura Militar de Guerra e isto facilitaria uma abordagem. No entanto, existem discordâncias de ordem doutrinária, a nível do EMFA a das Forças Singulares.

No escalão estratégico, parte da estrutura que exclui as redes das Forças Singulares está com os equipamentos adquiridos e em fase de instalação. O projeto é "tolerante a falhas", de modo a assegurar apropriada redundância de dados, que garanta a confiabilidade e permanente disponibilidade do sistema.

A estrutura do banco de dados (computadores de grande porte) deverá ser a de banco de dados "distribuído". As informações são distribuídas pelos Centros de Operações do Centro Operacional do Comando Supremo (COCS), pelos centros principais das Forças Singulares - Centro de Comando do Teatro de Operações Marítimo (CCTOM), Comando de Operações

Terrestres (COTer), Centro de Coordenação do Poder Aeroespacial Brasileiro (CCPAB), pelos centros dos comandos operacionais (ZD, COMAE e COMDABRA) e pelos centros regionais das Forças Singulares.

A solução "em rede" permitirá a interligação dos computadores entre si. Os "nós" devem possuir facilidades de comunicações por voz, fac-símile e dados. É dada ênfase às ligações por satélite, em banda militar, e às ligações de televisão para altas autoridades.

No nível tático, a proposta do Sistema de C3I da Força Terrestre pode se basear em doutrinas em vigor, estudadas e bem definidas. As ligações partiriam do COTer para os centros regionais e daí para as Grandes Unidades, até o escalão Divisão de Exército, onde está previsto o funcionamento do Sistema de Comunicações de Área de Divisão de Exército (SCADE).

Numa fase posterior, o sistema poderia ser estendido até o nível brigada. A solução inicial até o nível Divisão de Exército está baseada em experiências de outros países, como o sistema "RITA", francês, e o "AKN", alemão.

OS CENTROS DE OPERAÇÕES

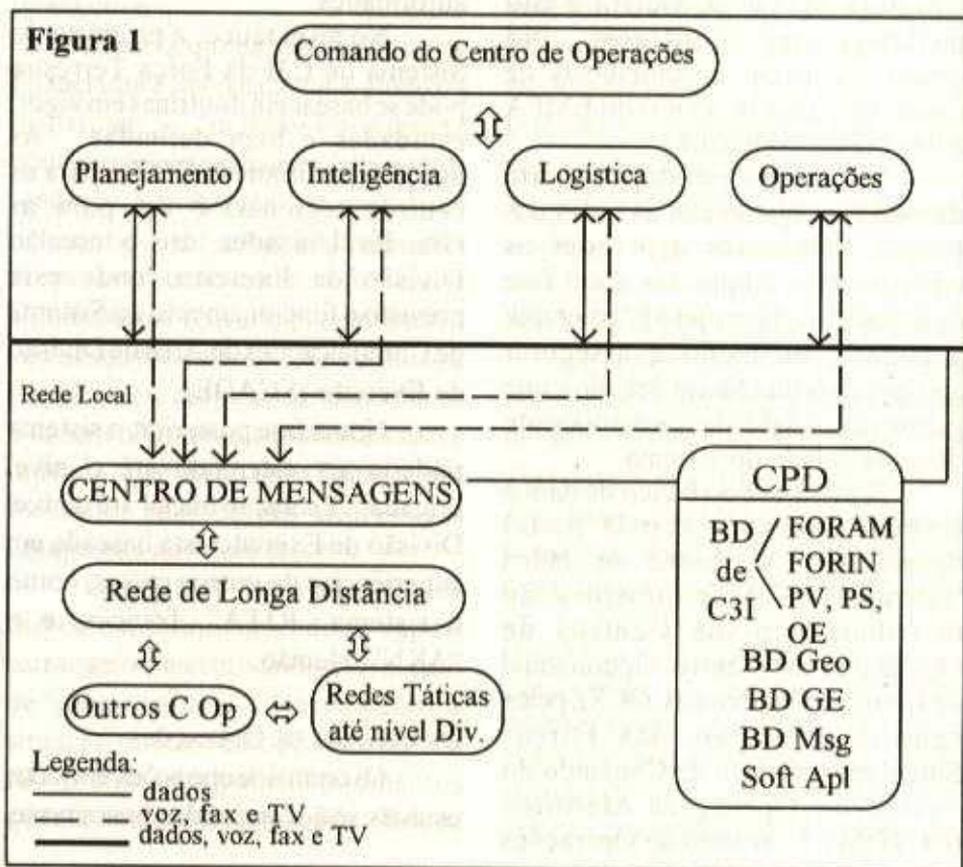
Os centros de operações, em todos os níveis, serão constituídos, basicamente,

das áreas de planejamento, logística e mobilização, inteligência e operações (controle da manobra - Fig1).

Essa estrutura atenderá à orientação do Estado-Maior do Exército (Port 002/EME, de 12 Jan 90) quanto à procura da compatibilidade com os sistemas de informática das outras Forças Singulares e do EMFA, em particular, com as áreas de inteligência,

operações, logística e simulação estratégica.

De acordo com as hipóteses de conflito e os meios disponíveis a curto prazo, optamos por introduzir uma área de planejamento visando, principalmente, às operações futuras. Englobamos, na área de operações, o apoio de fogo, a defesa antiaérea e a guerra eletrônica. Tal inclusão poderá ser revertida, quando essas atividades contarem com meios mais



ponderáveis e impuserem ser consideradas separadamente.

A estrutura (Fig 1) terá um comando do centro de operações, as quatro áreas propostas, uma sala de comunicações (centro de mensagens) e um centro de processamento de dados (CPD). Os centros de operações terão facilidades de comunicações seguras por voz, fac-símile e dados. A voz é preservada como meio básico de comunicação, transmitindo eficazmente as expressões de urgência e preocupação do comandante. Os computadores de grande porte abrigarão os principais bancos de dados (BD), a saber: o de C3I propriamente dito, os de dados geográficos (Geo), os de guerra eletrônica (GE) e o de mensagens. O banco de dados de C3I armazenará informações sobre as forças amigas (FORAM), forças inimigas (FORIN), pontos vitais (PV), pontos sensíveis (PS) e objetivos estratégicos (OE).

Os centros terão meios de apresentação visual de dados (telão, TV de alta definição e monitores) e meios manuais de acompanhamento, somente dos dados mais importantes. Aqui, consideramos os olhos como o meio mais rápido e eficaz de absorver informações, apreciar e avaliar situações.

O acompanhamento da situação será realizado pelo banco de dados geográficos. A sala de controle da manobra fará o acompanhamento com dados globais.

Os centros de mensagens dos centros de operações (Figura 1) deverão ser ligados por rede de longa distância (WAN - Wide Area Network) aos seus similares, nos outros centros de operações e às redes táticas, até o nível Divisão de Exército.

Os meios de comunicações deverão possibilitar ligações seguras e confiáveis, sendo prevista a utilização de criptotecnia por **software** e por equipamento "on line".

O **software** de integração das bases de dados será o "coração" do sistema. Assim, a entrada de dados poderá ser feita por qualquer dos bancos de dados (C3I, geográficos, de guerra eletrônica ou de mensagens) e as demais bases serão atualizadas automaticamente (Fig 2).

Um sistema especial para gerenciamento das mensagens será responsável pelas atividades de roteamento, distribuição, armazenamento e recuperação de mensagens.

A concepção física da rede do sistema poderá ser a constante da

Portaria Nr 002/EME, de 12 Jan 90, com as alterações propostas pelo EME para o Sistema de Comando e Controle, aproveitando os meios dos

Centros de Informática do Exército. A estrutura poderá ser aumentada gradativamente, ou evoluir para uma outra concepção em que se separe, fisicamente, daqueles Centros.

A INFORMATIZAÇÃO

utilizam da informática. Nessa área, a tendência será o emprego de: ligações por satélite, em banda militar; redes locais e o incremento

do uso de fibras óticas; soluções de **hardware** e **software** "não-proprietárias"; sistemas abertos; equipamentos comerciais com rusticidade aumentada, para diminuição dos custos; controle centralizado, processamento

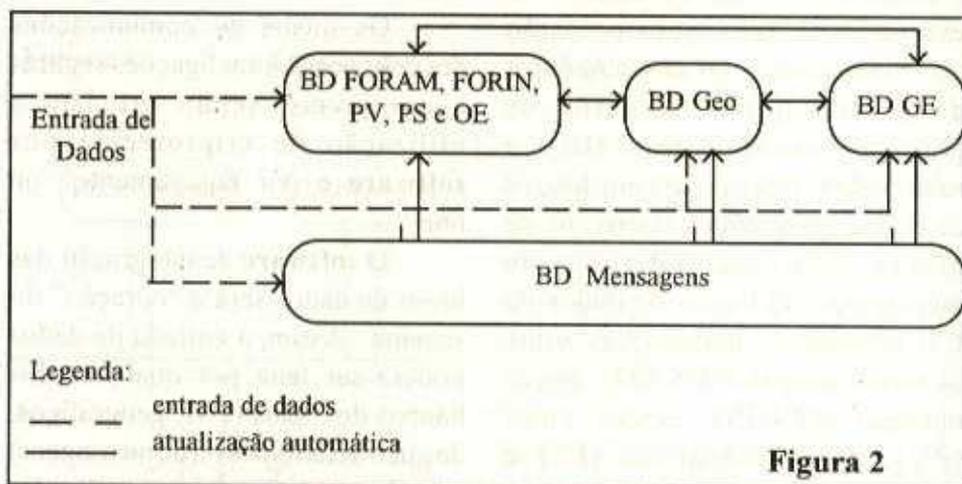


Figura 2

O dinamismo da guerra moderna requer a disseminação das informações em distintos níveis e em tempos muito curtos. O vulto dos meios empregados exige que as operações sejam apoiadas por sistemas de gerenciamento de informações automatizadas, através de redes de computadores que se

distribuído e bases de dados distribuídos; e a integração das bases de dados com atualização automática.

Visualiza-se a definição de requisitos pela área militar, o desenvolvimento por empresas civis e a modificação dos módulos de cripto pela engenharia militar. Tudo terá subordinação às normas

internacionais visando às operações aliadas.

NECESSIDADES INICIAIS

As necessidades atuais para uma estrutura de Sistema de C3I são muitas. O custo elevado do equipamento e do treinamento de recursos humanos nos indicam que os computadores de grande porte, à retaguarda, devam ser operados por pessoal permanente. O equipamento destinado ao campo, os microcomputadores, precisariam de pessoal especializado, mas com um treinamento mais rápido e menos oneroso.

Há aspectos de suma importância que necessitam ser mais debatidos como: a definição precisa de requisitos básicos operacionais e técnicos; a política integrada de operação dos meios de guerra eletrônica; a atividade de simulação como meio de testar o sistema e os planejamentos; a definição das funções do sistema; a definição do modo de operação dos centros de operações das Forças Singulares e do Comando Supremo; a definição da doutrina de emprego combinado; a revisão dos documentos que tratam da padronização de procedimentos de comunicações interforças,

englobando os de comunicações de dados; o emprego de bases de dados e redes de computadores; o emprego de mensagens pré-formatadas; seleção e treinamento de pessoal para operar os centros de operações de Sistemas de C3I; e a padronização de software (linguagens, banco de dados e sistemas operacionais).

Os assuntos abrangem as áreas operacional e técnica. Em se tratando de informática, a tecnologia do **hardware** e, principalmente, a do **software**, vêm avançando muito rapidamente comparada à nossa lentidão em definir necessidades para aplicação dessa tecnologia. O primeiro passo - ter consciência do problema - foi dado. O caminho é longo e urge ser percorrido.

EMPREGO E PREPARO

As ações do emprego e preparo são duas etapas distintas de uma mesma realidade. Entre elas prevalece a continuidade. O Emprego é realizado por meio de ações estratégicas, planejadas em tempo de paz e postas em prática nas crises. O Preparo incide sobre os fatores da Expressão Militar, para que esta atinja a capacidade de emprego. Uma proposta de estrutura deverá abranger essas duas ações. Na fase de implantação do sistema, uma ou outra

poderá receber prioridade. Mas isto deverá ser circunstancial, pois não há como separá-las. O longo tempo de paz, situação que o Brasil sempre buscou, não poderá ser fator preponderante nessa definição de prioridades.

As preocupações atuais parecem voltar-se para a Amazônia. Que tipo de Sistema de C3I utilizaremos naquele Teatro? Sistemas que sejam montados com rapidez e possuam mobilidade, flexibilidade e capacidade operacional. Esses sistemas teriam que reduzir a dependência das comunicações de superfície de curto alcance. Há muito ainda por definir e realizar.

É fundamental para a definição de uma estrutura, o levantamento de nossas necessidades, considerando o nosso homem, os cenários e uma doutrina apta para o combate moderno. Isto fará com que nos preocupemos mais com a qualidade da solução do que com a do equipamento.

O desafio de trabalhar na paz como na guerra deve ser buscado, mas a realidade nos conduz a uma opção que, por si só, é um grande desafio. Não questionarmos a Força quando surgir a necessidade do seu emprego. Não será possível desligar

o computador e reiniciar o jogo. É imperativo alcançar o objetivo estratégico do Preparo da Força Terrestre - 2.000: a evolução qualitativa do homem, para que este esteja em condições de operar com eficácia a estrutura por ele e para ele projetada.

O ASPECTO DOUTRINÁRIO

Do Manual de Campanha C 100-5 OPERAÇÕES extraímos que "... as Forças Armadas devem ser capazes de operar eficientemente em todo espectro de guerra previsível, aplicando seus meios de modo adequado e compatível com os objetivos fixados." É uma assertiva abrangente e incisiva. Para que todo espectro seja previsível é necessário que os seus contornos possam ser delineados pela nossa Inteligência. Os objetivos serão fixados de acordo com a doutrina em vigor e baseados em informações estratégicas. Os meios só serão empregados adequadamente se o comandante tomar decisões oportunas com base em informações pertinentes à situação.

Com muita modernidade, o C 100-5 ainda afirma que "... a rapidez com que se iniciam as ações de guerra e a tendência à sua curta duração têm aumentado...". Realmente, a

velocidade das ações tende a ficar além da capacidade humana. Modernos equipamentos, postos à disposição do comandante nos diversos níveis para auxiliar o processo decisório, são indispensáveis para se operar eficientemente como acima previsto.

CONCEITO DE SISTEMA DE C3I

Consideramos que o Sistema é uma estrutura para coleta de informações que são processadas e distribuídas ao escalão de comando, para planejar, coordenar, controlar forças, sistemas de armas e operações singulares e combinadas. O Sistema comporta medidas tecnológicas auxiliares, estruturas organizacionais, métodos e pessoal.

Nessa estrutura, o aumento do fluxo de dados aliou o telefone ao computador e o rádio ao satélite e às microondas. Assim, em um centro de operações estão unidos, lógica e fisicamente, um centro de comunicações e um centro de informática. Essa estrutura estará certamente com sua operação e eficiência comprometidas sem a proteção da guerra eletrônica. Inicialmente, todo o processo se volta para a busca da informação. As comunicações executam o seu transporte, a guerra eletrônica a

protege e a informática a armazena e a recupera. Na seqüência, a informação vai apoiar o processo decisório.

O processo é uma reação em cadeia. A informação, a decisão e a execução. Novos estímulos, nova decisão e, em consequência, nova execução. Tudo deve ser feito de maneira oportuna para que se mantenha a iniciativa das ações. O processo se desenvolve rapidamente e exige mais sensibilidade do comandante para reagir às mudanças do ambiente.

O tempo se tornou tão importante que os estados-maiores deverão estar preocupados não só com a missão, o inimigo, o terreno e os meios. Acresce-nos agora, o que seria um novo fator decisório - o tempo disponível.

A INTEGRAÇÃO DAS FORÇAS SINGULARES

Falamos de Sistemas de C3I para armas, para forças de combate e combinado para forças e armas. A configuração desses sistemas tem problemas de outra ordem. É a integração aos diferentes sistemas das outras Forças Singulares, por estarem condicionados às doutrinas das respectivas Forças.

As áreas operacionais do continente, em terrenos e climas

variados, exigem a versatilidade do homem, a adequabilidade e a rusticidade do material e uma doutrina apropriada e flexível. O que se impõe é a integração das Forças Singulares e a busca de uma apropriada padronização de equipamentos, suprimentos, conceitos, terminologia e técnicas de planejamento.

Os Sistemas de C3I nesse contexto esperam receber de todos os órgãos envolvidos a prioridade adequada. A Escola Superior de Guerra, para confirmar esta premente necessidade, afirma que: "As guerras modernas exigem, para o sucesso das operações militares, o emprego de meios ponderáveis, pertencentes a mais de uma Força Singular, no quadro de uma integração operacional, logística e tecnológica, orientada por princípios gerais, valores e concepções estratégicas idênticas."

AS VERTENTES DO COMANDO E DO CONTROLE

Além dos aspectos abordados, a adequação de uma determinada tecnologia de Sistema de C3I deverá ser definida depois de uma análise dos fatores geopolíticos, de desenvolvimento, dos objetivos e de recursos humanos e materiais, com sentido prospectivo, voltado para as

Hipóteses de Conflito.

A utilização da tecnologia nos apresenta duas tendências. A primeira dá maior importância ao aparato tecnológico em si. Uma outra, utilizando-se da mesma tecnologia, procura preservar a iniciativa e a criatividade do elemento humano.

Forte Canal de Controle

Soluções baseadas em doutrinas de controle centralizado vão dar origem à vertente do forte canal de controle.

O controle enfatiza a verificação e busca reduzir incertezas. Dispositivos eletrônicos nos indicam essa direção.

Esta vertente possui um planejamento inflexível. Tende a concentrar o poder de decisão nos escalões mais elevados envolvidos no combate. Aparenta segurança e direciona para um cuidadoso processo burocrático. Evita a delegação de competência. Permite que as ordens sejam transmitidas diretamente ao escalão operacional, desbordando os níveis intermediários, reduzindo o ciclo de tempo de tomada de decisão mas propiciando a ruptura da cadeia de comando. O escalão operacional recebe missões do tipo "como fazer" com o risco da perda da iniciativa em situações inopinadas.

Forte Cadeia de Comando

A outra vertente, por concepção, mais flexível é a solução da forte cadeia de comando.

Comando vem do latim "commendere" que significa atribuir. A aptidão para comandar pode ser inata ou desenvolvida. Sua flexibilidade permite melhor utilização da tecnologia o que, além de reforçar a cadeia de comando, permite ao escalão de combate operar com mais liberdade. Comporta a aceitação do risco e o rápido aproveitamento da oportunidade no campo-de-batalha. A estrutura do Sistema de C3I é utilizada para apoiar a decisão nos diferentes níveis e não para colocar uma "camisa-de-força" em toda a estrutura.

As missões do tipo "o que fazer" permitem a iniciativa e requerem a liderança. Impõem uma doutrina bem consolidada e normas gerais de ação perfeitamente assimiladas.

A vertente do comando propicia uma boa visão do combate e exige responsabilidade em cada nível. Isto é conseguido através do treinamento, da confiança mútua e do conhecimento da personalidade do comandante. Conhecer quem emitiu a ordem pode ser mais

importante do que montanhas de papel. Facilita perceber a intenção do escalão superior. É mais um aspecto psicológico que a tecnologia não substitui.

Equilíbrio

A conduta em combate não pode se ater a modelos rígidos. Enquanto que num sistema para forças deve prevalecer a operação humana, um sistema de armas deve ser o mais automatizado possível. É o problema da definição do nível de automação "versus" operação humana. Uma doutrina apropriada possibilitará migrar, de maneira oportuna, de uma estrutura mais rígida para outra mais flexível ou alterar o nível de automação de um sistema em função de condições que a própria doutrina poderá prever.

Certas situações poderão ser geradas por distorções do próprio sistema, como o excesso ou a falta de informações. Uma sobrecarga poderá ocorrer por uma grande quantidade de informações desnecessárias. Isto levará ao aumento do pessoal administrativo, acarretando um tempo maior de espera para uma resposta, a incerteza e o atraso na decisão. Tanto a falta como o excesso de informação poderá causar o atraso na decisão.

A ênfase às ações de comando

irá de encontro a mais funcionalidade. Na vertente do forte canal de controle, o desempenho de funções de rotina afastam o oficial de estado-maior das atividades táticas, passando ele a se preocupar mais com os detalhes de execução (eficiência) do que com os resultados (eficácia).

Em síntese, podemos levantar alguns aspectos doutrinários para a definição de um Sistema de C3I como o grau de dependência da tecnologia, a filosofia tecnológica ou humana, a flexibilidade do planejamento operacional, o tempo de reação, o grau de incerteza, a liderança e a iniciativa, a distorção do sistema e a gerência e a distribuição da informação.

Examinando estes aspectos, um Sistema de C3I para as Forças Armadas, em particular para o Exército Brasileiro, deverá buscar em sua concepção:

- flexibilidade de controle permitindo evoluir de um tipo mais centralizado para outro mais flexível;
- dependência de tecnologia relativamente baixa devido aos altos custos envolvidos para a aquisição, manutenção, operação e atualização dos sistemas de C3I;
- opção pela filosofia humana adaptando a tecnologia ao elemento humano e às condições do teatro-de-

operações;

- planejamento combinado e integrado entre os vários níveis com possibilidades da introdução de mudanças;

- tolerância para a falta de certeza relativamente alta, em todos os níveis, permitindo o exercício da iniciativa e da liderança, não prejudicando o desempenho da Força quando os meios apresentarem panes;

- equilíbrio na alocação de recursos humanos e materiais para se evitar o aumento das necessidades e das instalações e a sobrecarga de informações;

- criação de métodos de ação e de comunicações para desbordar o sistema automático em casos de falhas, através da delegação de competência e de mudanças no processo de controle (comunicações e informações);

- desenvolvimento de um conceito operacional uniforme para a operação de Sistemas de C3I evitando a "linguagem profissional" das diversas Unidades e das outras Forças.

Todos os aspectos devem ser planejados até o nível operacional. A descentralização precisa ser cuidadosamente planejada e executada para que o escalão de

combate possa explorar o potencial dos sistemas de armas, da tecnologia disponível e da iniciativa de seus quadros.

Haverá um ponto de equilíbrio entre as duas vertentes. Saberemos se estamos acertando quando pudermos avaliar tais estruturas e dispusermos de Forças mais efetivas e mais ágeis.

CONCLUSÃO

Um Sistema de Comando, Controle, Comunicações e Informações é um complexo nervoso que recebe um alerta da ameaça, processa-o e ativa a atuação da defesa. A estrutura comporta pessoal, medidas tecnológicas, métodos e estruturas organizacionais.

Na era da informação, os sistemas de apoio à decisão ajudam a decidir com mais rapidez e segurança. Na área militar, os Sistemas de C3I estão informatizando o processo decisório e automatizando o combate. Esses sistemas deverão auxiliar os instintos intuitivos do homem, realçando-lhes as qualidades. A tecnologia ainda não substituiu o discernimento humano.

Não devemos ficar imobilizados pelas dificuldades econômicas e nem pela diferença tecnológica em relação aos países do

Primeiro Mundo. Se estamos um bom tempo sem lutar um bom combate, se não fazemos guerras de conquista, também os nossos cenários não se parecem com as areias de um deserto. Se a nossa tecnologia está aquém da que se fez presente na Guerra do Golfo, também é certo que não precisaremos reinventar certas rodas. A indústria nacional está em recessão mas tentando, como a da área de informática, descobrir novos rumos.

A demora na implantação de um Sistema de C3I, a rápida evolução tecnológica e o volume de recursos necessários para desenvolver, implantar e manter um sistema desse porte requerem cautela e parcimônia com uma previsão consentânea com as possibilidades reais da Nação.

Depois de analisarmos os traços psicológicos do brasileiro e as qualidades requeridas aos chefes militares, ficamos certos de contar com esse potencial. O nosso povo é capaz de superar os traços negativos e exacerbar os positivos ao ser bem estimulado.

As funções bélicas do censureamento, do C3I e dos atuadores vão sendo automatizadas. Demos prioridade aos Sistemas de C3I por serem o centro nervoso, o elo da estrutura.

A nossa proposta aproveita os recursos humanos, materiais e tecnológicos disponíveis na Força Terrestre.

Contamos em nossos quadros com pessoal habilitado para a empreitada.

A fase atual é a de definição de necessidades de informações em cada nível. Trata-se de dizer o que queremos nos bancos de dados. Isto é tarefa para o usuário - a área operacional.

Os centros de operações têm uma estrutura física compatível com as atuais necessidades e disponibilidades. A concepção lógica aproveita os recursos existentes dos Centros de Informática até que se possa contar com estrutura própria. Propugnamos pela importância de um homem peculiar no Sistema ao falar em filosofia. Pensamos em filosofia como algo que respalda a doutrina, as normas de ação e os manuais. Optamos por uma filosofia humana que agrega a tecnologia mas não se deixa tolher por ela. Prevalece a iniciativa sobre a burocracia e a centralização. Buscaremos, com equilíbrio, a solução que melhor

aproveite a criatividade do brasileiro e a sua natural vocação de liberdade e que atenda, em melhores condições, ao cumprimento da missão.

Venceremos os óbices de percurso com uma imprescindível vontade política, uma fundamental conscientização da necessidade da integração das Forças Singulares e a efetiva coordenação do EMFA.

David venceu Golias. Temos o homem. Temos nossas fundas. Que Deus não nos deixe faltar a fé, a coragem e a esperança. A fé no próprio Deus que nos guarda. A coragem de enfrentar os problemas com lealdade e sem subserviência. A esperança de um futuro de intensa paz para os nossos filhos vigiados por sentinelas atentas, altamente preparadas e prontas para o combate. O homem e a sua lança. Nessa ordem, nessa prioridade.

BIBLIOGRAFIA

1. AMARANTE, José Carlos Albano do. **A Tecnologia Militar: Repercussões da Guerra do Golfo**. In: Ciclo de Estudos Estratégicos. ECEME, 1991, 16 p.

2. ANDERSON, Dean R. **Modernizando o Comando e o Controle no Exército.** s.n.t.
3. BOHANNAN, Anthony G. C3I in Support of Land Commander. In: **FIFTH AFCEA European Symposium and Exposition.** Bélgica, 24-26 Oct 1984. s. ed.
4. BRAGA, Ronaldo de Oliveira et alii. **Configuração de um Sistema C3I para o Exército Brasileiro.** Rio de Janeiro, ECEME, 1989: 81 p.
5. BRASIL. Ministério do Exército. Estado-Maior do Exército. **Diretriz para o Sistema de Informática no Exército.** Port. 002-1. Sch/EME, 12 Jan 90. In: BE 05, 02 Feb 90.
6. _____, _____. Secretaria-Geral do Exército. **Guia do Oficial.** Brasília, 1990.
7. BURKETT, Jack. **Command and Control: The Key to Winning.** Military Review, July 1990.
8. CUSHMANS, John H. **Joint Command and Control.** Military Review. USA, ECEME/USA, July 1990.
9. DATE, C.J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados.** Rio de Janeiro, Campus, 1985, 514 p.
10. ECEME. **C 100-5 Operações (Anteprojeto).** Rio de Janeiro, 1985.
11. _____. **Comando, Chefia e Liderança.** Tema 16 | II III 01. Notas Suplementares 1 a 6. Rio de Janeiro, 2 v, 1991.
12. Edge, Robert L. **Command and Control Systems: What Are They? Who Needs Them?** In: **C3I Program Management.** s.n.t.
13. EME. Estado-Maior do Exército. **O Sistema de Comando e Controle.** In: **Exercício de Política e Indústria de Informática.** ECEME, 1991.
14. ESG. Escola Superior de Guerra. **Doutrina.** Rio de Janeiro, 1989, 340 p.
15. GISSIN, Raanan. **C3I - Multiplicador ou Depreciador de Força?** IDF Journal, Forças de Defesa de Israel, 1986. v.3, Nr.3.
16. HAYES, Robert Ames. **Nação Armada: a mística militar brasileira.** Rio de Janeiro, Biblioteca do Exército, 1991. 266 p.
17. KROENING, Donald W. **Army Command and Control Information Systems Requirements Definition.** In: **IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics**, vol. SMC-16, nº 6, Nov/Dec. 1986. s.1., s.ed.
18. LIDER, Julian. **Da Natureza e da Guerra.** Rio de Janeiro, Biblioteca do Exército, 1987, 370 p.
19. SARMENTO, Arlindo Linhares da Silva. **Projeto de uma Estrutura de Comando, Controle, Comunicações e Informações (C3I) para o Exército Brasileiro.** Rio de Janeiro, ECEME, 1985: 50 p.



TenCel DOUGLAS NUNES ROSA - Oficial da Arma de Engenharia, possui os cursos da AMAN (1973), EsAO (1984) e ECEME (1992). Realizou os cursos de especialização de Equipamentos de Engenharia (EsIE-1978) e de Análise e Projetos de Sistemas (DInfor-1989). Possui os estágios militares de Manutenção de VBTP M113 (1º BECmb/RJ-1974), Instrutor de Tropa (31º GAC/RJ-1981), de Munição, Explosivos e Artíficos (1º DE/RJ-1981) e de Usuário MAPPER (DInfor/DF-1989). Foi instrutor da Escola de Instrução Especializada (1982-1983) e realizou cursos, estágios e seminários de engenharia em diversas empresas civis. Possui as medalhas Militar e do Serviço Amazônico, com passador de prata. Atualmente, está classificado no Cmnd 9º RM, Campo Grande - MS.