



**MINISTÉRIO DA DEFESA**

**MD31-S-02**

**CONCEITO DE OPERAÇÕES DO SISTEMA  
MILITAR DE COMANDO E CONTROLE**

**(CONOPS SISMC<sup>2</sup>)**

**2016**





**MINISTÉRIO DA DEFESA  
ESTADO-MAIOR CONJUNTO DAS FORÇAS ARMADAS**

**CONCEITO DE OPERAÇÕES DO SISTEMA MILITAR  
DE COMANDO E CONTROLE  
(CONOPS SISMC<sup>2</sup>)**

**1ª Edição  
2015**





MINISTÉRIO DA DEFESA  
GABINETE DO MINISTRO

PORTARIA NORMATIVA Nº 18 /MD, DE 2 DE MARÇO DE 2016

Dispõe sobre o Conceito de Operações do Sistema Militar de Comando e Controle (SISMC<sup>2</sup>).

O **MINISTRO DE ESTADO DA DEFESA**, no uso da atribuição que lhe é conferida pelo inciso II do parágrafo único do art. 87 da Constituição Federal, combinado com a alínea "c" do inciso VII do art. 27 da Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, e em conformidade com o disposto no inciso III do art. 1º do Anexo I ao Decreto nº 7.974, de 1º de abril de 2013, resolve:

Art. 1º Aprovar a publicação “Sistema Militar de Comando e Controle (SISMC<sup>2</sup>) – Conceito de Operações - MD31-S-02 (1ª Edição/2015)”, na forma do anexo a esta Portaria Normativa.

Parágrafo único. O Anexo de que trata o **caput** deste artigo estará disponível na Assessoria de Doutrina e Legislação do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas.

Art. 2º Esta Portaria Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

**ALDO REBELO**

(Publicado no D.O.U de 3 de maio de 2016).

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

## REGISTRO DE MODIFICAÇÕES

NÚMERO DE ORDEM	ATO DE APROVAÇÃO	PÁGINAS AFETADAS	DATA	RUBRICA DO RESPONSÁVEL

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1 Generalidades .....	13
1.2 Finalidade.....	13
1.3 Referências .....	14
1.4 Aplicação.....	15
1.5 Aprimoramento.....	15
<b>CAPÍTULO II – VISÃO GERAL DO SISTEMA</b> .....	<b>17</b>
2.1 Generalidades .....	17
2.2 Infraestrutura do SISMC <sup>2</sup> .....	18
2.3 Estrutura Operacional do SISMC <sup>2</sup> .....	20
<b>CAPÍTULO III – CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O SISMC<sup>2</sup></b> .....	<b>31</b>
3.1 Contexto .....	31
3.2 O Modelo Conceitual para a Evolução da Interoperabilidade.....	31
3.3 Níveis de Interoperabilidade.....	32
3.4 Emprego do Sistema Militar de Comando e Controle .....	33
<b>CAPÍTULO IV – PERSPECTIVAS FUTURAS PARA O SISMC<sup>2</sup></b> .....	<b>39</b>
4.1 Considerações iniciais.....	39
4.2 Descrição das mudanças necessárias .....	39
4.3 Prioridade das mudanças.....	40
4.4 Outras Ações em Suporte ao SISMC <sup>2</sup> .....	41
4.5 Fatores de planejamento.....	41
<b>CAPÍTULO V – CENÁRIOS DE EMPREGO</b> .....	<b>45</b>
5.1 Definição .....	45
5.2 Condicionantes.....	46
5.3 Níveis de Acionamento .....	47
5.4 Funcionamento da Estrutura Organizacional do SISMC <sup>2</sup> .....	49
<b>CAPÍTULO VI – SISTEMA PROPOSTO</b> .....	<b>51</b>
6.1 Considerações iniciais .....	51
6.2 Finalidade e Escopo.....	52
6.3 Descrição do Sistema Proposto .....	53
6.4 Arquitetura e principais interfaces entre componentes.....	54
6.5 Capacidades Essenciais da Arquitetura (realização mandatória) .....	55
6.6 Capacidade Complementar da Arquitetura (algo a ser viabilizado).....	56
6.7 Ambiente Operacional e suas características .....	56
6.8 Desenvolvimento do Sistema Proposto.....	57
6.9 Requisitos Funcionais do Sistema Proposto .....	57
6.10 Requisitos Não Funcionais do Sistema Proposto.....	58
6.11 Implantação do Sistema Proposto.....	59

6.12 Recursos Humanos do Sistema Proposto.....	60
<b>CAPÍTULO VII – RESULTADOS ESPERADOS .....</b>	<b>61</b>
7.1 Impacto Organizacional.....	61
<b>CAPÍTULO VIII – CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>63</b>
8.1 Aplicação Durante os Ciclos de Vida dos Sistemas .....	63
8.2 Publicações.....	63
8.3 Atualização.....	63

## LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

<b>INTERNA</b>	
<b>ÓRGÃOS</b>	<b>EXEMPLARES</b>
GABINETE DO MINISTRO DE ESTADO DA DEFESA	1
GABINETE ESTADO-MAIOR CONJUNTO DAS FORÇAS ARMADAS	1
CHEFIA DE OPERAÇÕES CONJUNTAS	1
CHEFIA DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS	1
CHEFIA DE LOGÍSTICA	1
ASSESSORIA DE DOCTRINA E LEGISLAÇÃO - <b>Exemplar Mestre</b>	1
SECRETARIA DE ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL	1
SECRETARIA DE PESSOAL, ENSINO, SAÚDE E DESPORTO	1
SECRETARIA DE PRODUTOS DE DEFESA	1
CENTRO GESTOR E OPERACIONAL DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO DA AMAZÔNIA	1
PROTOCOLO GERAL	1
ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA	1
HOSPITAL DAS FORÇAS ARMADAS	1
<b>SUBTOTAL</b>	<b>13</b>

<b>EXTERNA</b>	
<b>ÓRGÃOS</b>	<b>EXEMPLARES</b>
COMANDO DA MARINHA	1
COMANDO DO EXÉRCITO	1
COMANDO DA AERONÁUTICA	1
ESTADO-MAIOR DA ARMADA	1
ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO	1
ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA	1
COMANDO DE OPERAÇÕES NAVAIS	1
COMANDO DE DESENVOLVIMENTO DOCTRINÁRIO DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS	1
COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES	1
COMANDO-GERAL DE OPERAÇÕES AÉREAS	1
<b>SUBTOTAL</b>	<b>10</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

# CAPÍTULO I

## INTRODUÇÃO

### 1.1 Generalidades

O conceito de Superioridade da Informação, introduzido a partir do início da era da Informação, demonstrou a importância do compartilhamento de informações entre os componentes de uma Força Conjunta. Ferramentas dessa integração, os Sistemas de Comando e Controle (SisC<sup>2</sup>) das Forças Armadas (FA), entre outros, são elementos que devem ser instalados no sentido de incrementar sua capacidade de compartilhamento de informações nos níveis estratégico, operacional e tático, para contribuir com a formação de uma consciência situacional compartilhada e, também, permitir o adequado fluxo de ordens na cadeia de comando.

Há, atualmente, nas FA e no Ministério da Defesa (MD), vários sistemas, instalados ou em processo de obtenção, que podem contribuir para a formação da referida consciência situacional compartilhada. Cada qual tem sua missão e seu propósito, propiciando informações nos níveis estratégico, operacional e/ou tático. Em função disso, identificar e integrar as informações dos sistemas não é uma tarefa simples nem, muito menos, espontânea.

Uma solução que permita o intercâmbio de informações operacionais entre o MD, as Forças e, eventualmente, outras organizações, por intermédio de seus SisC<sup>2</sup>, constitui um passo primordial na busca pela interoperabilidade de Comando e Controle (C<sup>2</sup>) e, mais especificamente, no processo de formação do entendimento da situação corrente.

### 1.2 Finalidade

Estabelecer o Conceito de Operações (CONOPS) do Sistema Militar de Comando e Controle (SISMC<sup>2</sup>). A abordagem por meio de um Conceito de Operações possibilita a descrição das diretrizes, necessidades operacionais e expectativas dos usuários. Além disso, permite comunicar aos interessados como seus próprios sistemas devem interagir no SISMC<sup>2</sup>, viabilizando o incremento da desejada interoperabilidade.

O SISMC<sup>2</sup> é a ferramenta pela qual o Comandante Supremo comandará, de forma centralizada, a Estrutura Militar de Defesa (EttaMiD), em seu todo ou em uma parcela, de acordo com a situação. Em virtude da complexidade desse sistema, os componentes do SISMC<sup>2</sup> devem ser estruturados de modo planejado e em fases, o que requer o estabelecimento de um Programa que oriente a sua implantação e evolução.

O desenvolvimento da versão inicial do documento de Conceito de Operações deve ser uma das primeiras atividades de um projeto de sistema. À medida que o projeto evolui, a natureza do trabalho a ser feito e os detalhes do trabalho serão melhor entendidos.

O presente documento, produto do Grupo de Trabalho “Interoperabilidade Tática de Comando e Controle” (instituído pela Portaria 3.397/EMCFA/MD, de 10 de dezembro de 2013), descreve a situação atual do SISMC<sup>2</sup>, mudanças julgadas necessárias e a

concepção proposta para o SISMC<sup>2</sup>, com seus cenários de emprego, tendo sido avaliado e criticado pelos Estados-Maiores das FA.

### 1.3 Referências

Os documentos consultados e que fundamentam a presente publicação são:

a) Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Regula o acesso a informações previsto na Constituição Federal e dá outras providências);

b) Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999 (dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas);

c) Decreto Legislativo nº 373, de 25 de setembro de 2013 (aprova a Política Nacional de Defesa, a Estratégia Nacional de Defesa e o Livro Branco de Defesa Nacional);

d) Decreto nº 7.276, de 25 de agosto de 2010 (aprova a Estrutura Militar de Defesa e dá outras providências);

e) Decreto nº 8.135, de 4 de novembro de 2013 (dispõe sobre as comunicações de dados da administração pública federal direta, autárquica e fundacional, e sobre a dispensa de licitação nas contratações que possam comprometer a segurança nacional);

f) Portaria MPOG/MC/MD nº 141, de 02 de maio de 2014 (dispõe sobre as comunicações de dados da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional);

g) Portaria Normativa nº 400/SPEAI/MD, de 21 de setembro de 2005 (aprova a Política Militar de Defesa - PMD);

h) Portaria Normativa nº 578/SPEAI/MD, de 27 de dezembro de 2006 (aprova a Estratégia Militar de Defesa - MD51-M-03);

i) Portaria Normativa nº 113/DPE/ SPEAI/MD, de 1º de fevereiro de 2007 (dispõe sobre a Doutrina Militar de Defesa - MD51-M-04);

j) Portaria Normativa nº 3.810/MD, de 8 de dezembro de 2011 (aprova a Doutrina de Operações Conjuntas - MD30-M-01 - Volumes 1, 2 e 3);

k) Portaria Normativa nº 537/MD, de 21 de dezembro de 2005 (aprova a Doutrina de Inteligência de Defesa - MD52-N-01);

l) Portaria Normativa nº 513/EMD/MD, de 26 de março de 2008 (aprova o Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas - MD33-M-02);

m) Portaria Normativa nº 196/EMD/MD, de 22 de fevereiro de 2007 (aprova o Glossário das Forças Armadas - MD35-G-01);

n) Portaria Normativa nº 2.328/MD, de 28 de outubro de 2015 (dispõe sobre a Política para o Sistema Militar de Comando e Controle – MD31-P-01);

o) Portaria Normativa nº 1.691/EMCFA/MD, de 5 de agosto de 2015 (dispõe sobre a Doutrina para o Sistema Militar de Comando e Controle - MD31-M-03);

p) Portaria Normativa nº 2.327/MD, de 28 de outubro de 2015 (Dispõe sobre a Política de Segurança da Informação para o Sistema Militar de Comando e Controle - MD31-P-03);

q) Portaria Normativa nº 2.090/MD, de 12 de julho de 2013 (dispõe sobre o Manual de Operações de Paz); e

r) Instrução Normativa nº 01/EMCFA/MD, de 25 de julho 2011 (aprova as Instruções para a Confecção de Publicações Padronizadas do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas - MD20-I-01);

s) Orientação Técnica nº 001-SC-1.3-MOD2/SC-1/CHOC/EMCFA-MD, de 17 de outubro de 2014.

#### **1.4 Aplicação**

O presente Conceito Operacional aplica-se a todos os Comandos previstos na EttaMiD e suas orientações devem ser observadas em todos os níveis de planejamento e de execução para o emprego conjunto das Forças Armadas.

#### **1.5 Aprimoramento**

Sugestões para o aperfeiçoamento deste documento são estimuladas, devendo ser encaminhadas ao Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (EMCFA), no seguinte endereço:

<p style="text-align: center;"><b>MINISTÉRIO DA DEFESA</b> Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas Assessoria de Doutrina e Legislação Esplanada dos Ministérios - Bloco Q - 5º Andar Brasília - DF CEP - 70049-900 <a href="mailto:adl1.emcfa@defesa.gov.br">adl1.emcfa@defesa.gov.br</a></p>
---

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

## CAPÍTULO II

### VISÃO GERAL DO SISTEMA

#### 2.1 Generalidades

O SISMC<sup>2</sup> deve fornecer os recursos necessários para o funcionamento da Estrutura Militar de Defesa (EttaMiD), interligando os seus diversos níveis de decisão, por meio de recursos humanos, Centros de Comando e Controle (CC<sup>2</sup>), processos de C<sup>2</sup>, infraestrutura de comunicações, Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) e doutrina.

O Ministério da Defesa, as Forças Armadas, os Comandos Operacionais Ativados e as Forças Componentes adjudicadas (F Cte) possuem CC<sup>2</sup> que se interligam para o cumprimento de suas atribuições, empregando, para tanto, sistemas de comunicações e SAD.

As especificidades dos ambientes operacionais das FA, aliadas ao relativamente recente incremento das Operações Conjuntas, acabaram por levar cada qual a desenvolver soluções de C<sup>2</sup> próprias, com baixo nível de interoperabilidade.

Cabe ao Ministério da Defesa, como elemento centralizador de informações de C<sup>2</sup> no nível político-estratégico, prover o conjunto de padrões que possibilitem a interoperabilidade entre todos os componentes, bem como apoiar os Comandos Operacionais Ativados, fornecendo-lhes informações de interesse. Em um nível mais alto, o SISMC<sup>2</sup> caracteriza-se como um Sistema de Sistemas (SdS)<sup>1</sup>, que engloba a Rede Operacional de Defesa (ROD), o Sistema de Planejamento Operacional Militar (SIPLOM), o Portal de Inteligência Operacional (PIOP) e o Sistema de Logística Militar do Ministério da Defesa (SIGMLD). Na relação com os Comandos Subordinados, deve interoperar com os diversos sistemas de C<sup>2</sup> das Forças, independentes e com alto grau de autonomia, como o Sistema Naval de Comando e Controle (SISNC<sup>2</sup>), o Sistema do Comando e Controle da Força Terrestre (SisC<sup>2</sup>FTer) e o Sistema de Comando e Controle da Força Aérea Brasileira (SisC<sup>2</sup>FAB), dentre outros.

Por definição, um sistema como o SISMC<sup>2</sup> não possui requisitos que permitam definir claramente o final do seu processo de desenvolvimento, uma vez que o advento de novas tecnologias e o amadurecimento da doutrina introduzem novos requisitos, tornando o SISMC<sup>2</sup> um SdS em constante aprimoramento.

Ocorre que, no contexto de um SdS, geralmente a capacidade de engenharia de sistemas também se encontra distribuída entre diversas organizações autônomas. No caso particular do SISMC<sup>2</sup>, os meios de engenharia encontram-se dispersos nas FA, com uma conseqüente variedade de modelos de ciclo de vida de sistemas e métodos, seja para seu projeto, construção e/ou gerenciamento.

Para garantir que a evolução do SISMC<sup>2</sup> seja realmente efetiva, o conceito de interoperabilidade deve ser estendido para além da conotação puramente voltada para a

---

<sup>1</sup> Um Sistema de Sistemas é um conjunto ou arranjo de sistemas independentes, reunidos para prover uma capacidade que não é possível de obter-se com aqueles sistemas individualmente. Os sistemas que compõem um SdS geralmente têm alto grau de autonomia no seu desenvolvimento, gerenciamento e operação, como no caso dos sistemas táticos das FA brasileiras.

operação dos sistemas. O compartilhamento de informações e de intenções deve passar a abranger o gerenciamento dos programas e projetos, bem como a engenharia dos sistemas. Essa interoperabilidade operacional demanda, portanto, interoperabilidade programática e de desenvolvimento, levando em consideração as especificidades de cada Força e dos seus ambientes operacionais.

Deve-se ter em mente que os sistemas de C<sup>2</sup> que suportam o preparo e o emprego devem buscar a padronização e a semelhança nas interfaces homem-máquina, nos relatórios e no formato dos dados. Dessa forma, infraestrutura, qualificação de pessoal e outros conceitos relacionados são essenciais para uma rápida transição de uma situação de paz para outra de crise. Nesse escopo, não se espera que as FA empreguem um mesmo SAD, nem os mesmos sistemas de comunicações, porém é imprescindível que possuam requisitos mínimos de interoperabilidade entre eles.

Nesta linha, serão apresentadas a infraestrutura e a estrutura operacional do SISMC<sup>2</sup>, tendo por base a Doutrina de Operações Conjuntas, podendo-se observar tanto os enlaces existentes, como a divisão dos níveis decisórios.

## **2.2 Infraestrutura do SISMC<sup>2</sup>**

### **2.2.1 Rede Operacional de Defesa (ROD)**

A Rede Operacional de Defesa (ROD) é a infraestrutura por meio da qual o Ministério da Defesa, em especial o Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (EMCFA), provê a capacidade do Comandante Supremo exercer o Comando e Controle sobre os meios empregados. Como aproveitamento e para validação, esta infraestrutura também é utilizada pelo Ministério da Defesa para conduzir o preparo das Forças.

A ROD é a fornecedora dos enlaces de comunicações de dados militares operacionais. Está estruturada como uma *“Wide Area Network” (WAN)*, com conectividade segregada (restrita, segura e controlada) e diversificada, por meio do Sistema de Comunicações Militares por Satélite (SISCOMIS), das redes de dados das FA (RECIM, EBNET e INTRAER) e da Internet.

A ROD foi concebida para prover às operações, conjuntas ou singulares (de interesse do MD), diversos serviços de Tecnologia da Informação e da Comunicação (TIC), tais como: correio eletrônico, videoconferência, Sistema de Apoio à Decisão (o SIPLOM), hospedagem de sistemas, telefonia SISCOMIS, mensagens instantâneas e transferência de arquivos, entre outros. Esses serviços asseguram um fluxo de informações em tempo próximo do real entre os CC<sup>2</sup> do SISMC<sup>2</sup>, permitindo a interoperabilidade destes Centros, principalmente nos níveis estratégico e operacional, podendo ser estendida também ao nível tático, de forma a atender às necessidades operacionais.

A ROD emprega o SISCOMIS como principal canal de tráfego de dados e, como canais alternativos, as redes digitais das FA e a internet. Os servidores da ROD estão instalados em Centros de Tecnologia da Informação (CTI) mantidos pela Subchefia de Comando e Controle do EMCFA (SC1), que opera, gerencia, administrada e monitora a rede. Os ativos de rede da ROD, que fazem borda com as redes das FA, possuem a

operação, o gerenciamento e a administração compartilhados com a respectiva FA.

Os sistemas de comunicações não digitais das Forças também compõem os recursos da ROD, a saber, as redes telefônicas privadas e a Rede de Telefonia Pública Comutada (RTPC). Atenção especial é dada às medidas de segurança criptográfica.

### **2.2.2 Sistema de Comunicações Militares por Satélite**

O SISCOMIS é o principal canal de comunicação de dados militares operacionais, sendo composto por um segmento espacial e um terrestre. Trata-se de uma infraestrutura de Tecnologia da Informação (TI) completa para enlaces digitais, por meio de satélites de comunicações e de enlaces terrestres. É responsável por prover a conectividade segregada necessária para o estabelecimento de ligações de voz, dados e imagens que integrem e assegurem um fluxo de informações entre os CC<sup>2</sup> do SISMC<sup>2</sup>, permitindo sua interligação para atendimento às necessidades das operações conjuntas e singulares de interesse do MD.

O segmento espacial do SISCOMIS possui uma topologia em estrela, permitindo o enlace via satélite de todos os terminais satelitais a uma das estações terrenas que compõem o sistema (estações HUB). Os terminais satelitais do SISCOMIS, visando prover flexibilidade de emprego, podem ser: portáteis, leves, transportáveis, rebocáveis, fixos, veiculares, móveis navais, móveis aeronáuticos, móveis terrestres e móveis submarinos.

O segmento terrestre do SISCOMIS é composto de circuitos de enlace de dados digitais ponto a ponto *full duplex* (radioenlaces, fibra óptica - proprietária e contratada, cabeamento UTP, entre outros), com capacidade de transmissão garantida e simétrica. Emprega protocolos comerciais, tal como o *Internet Protocol* (IP), para interligar os principais pontos de presença do SISCOMIS, no Brasil e no exterior, possuindo conectividade com as redes de dados das FA.

De acordo com os planejamentos realizados e mediante coordenação do EMCFA, recursos do SISCOMIS poderão ser adjudicados aos Comandos Operacionais ativados que os empregarão de acordo com as suas necessidades.

### **2.2.3 Sistema Tático de Enlaces de Dados**

No nível tático, um dos componentes do SISMC<sup>2</sup> é o Sistema Tático de Enlace de Dados (SISTED), que compreende o conjunto dos enlaces de dados estabelecidos entre as FA.

O SISTED tem por finalidade o intercâmbio de mensagens táticas entre Forças, de forma padronizada e parametrizada ao longo de todo o trâmite, a fim de assegurar que as ações em Cenários Táticos Interforças sejam conduzidas com eficiência, eficácia, segurança e sem interferências mútuas.

Desse modo, o SISTED pode ser entendido como um habilitador da interoperabilidade, no nível tático, dos Sistemas de Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC) que integram os sistemas de C<sup>2</sup> das FA, por meio dos quais as informações são coletadas, monitoradas, armazenadas, processadas, fundidas, disseminadas, apresentadas e protegidas.

## 2.2.4 Redes das Forças Armadas

As redes internas de comunicações de dados e voz das FA são interligadas à ROD para incrementar a sua capilaridade, além de proporcionar redundância nos enlaces em apoio à estrutura de C<sup>2</sup> para as operações. A partir da interligação, esses seguimentos serão considerados partes integrantes da ROD.

As Forças Armadas possuem redes e sistemas de enlace de dados orgânicos, os quais sustentam as suas atividades administrativas e operacionais. Por tratar de redes segregadas e singulares, não há fluxo de informações entre elas, a não ser por conexões estabelecidas por intermédio de configurações específicas para atender as necessidades das operações. Essa solução tecnológica denomina-se *Network Address Translation* (NAT).

## 2.3 Estrutura Operacional do SISMC<sup>2</sup>

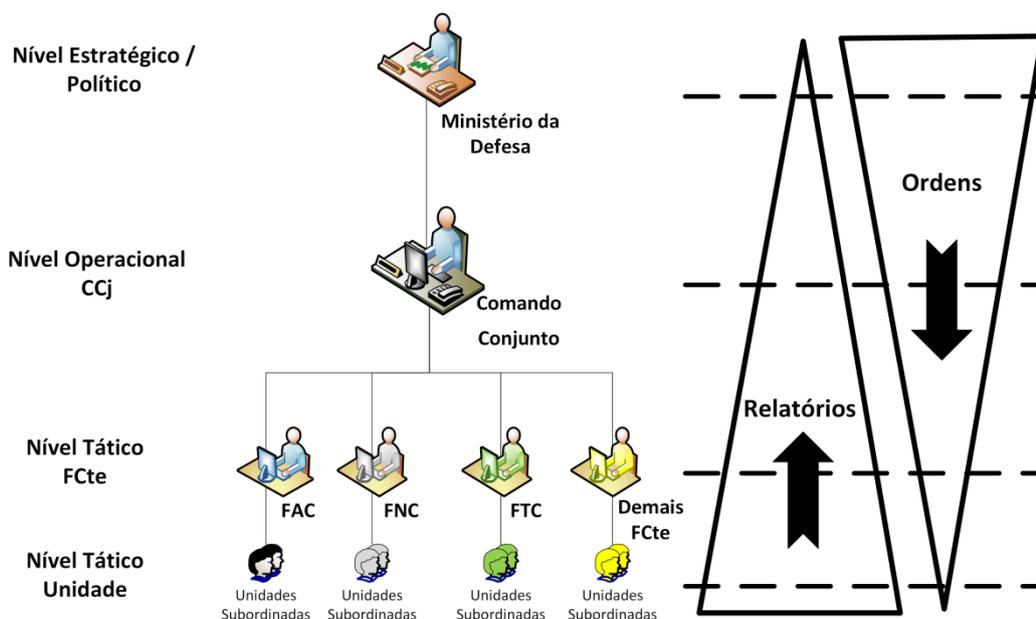
### 2.3.1 Centros de Comando e Controle (CC<sup>2</sup>)

Nos níveis político, estratégico, operacional e tático, o SISMC<sup>2</sup> emprega CC<sup>2</sup> configurados para apoiar os processos decorrentes das diretrizes estabelecidas. Os CC<sup>2</sup> do SISMC<sup>2</sup> podem ser permanentes ou temporários. Quando ativados, deverão funcionar continuamente, formando uma rede de C<sup>2</sup>, de modo a permitir o fluxo das ordens dos níveis superiores aos subordinados e das informações em ambos os sentidos.

Os CC<sup>2</sup>, quando convenientemente apoiados por enlaces de comunicações e pelos processos de C<sup>2</sup>, propiciam as ligações necessárias entre os escalões superiores, de mesmo nível e subordinados.

A Figura 1, a seguir, representa o fluxo das ordens e das informações fluindo entre os diversos níveis decisórios, empregando-se os recursos da ROD. As ordens e as informações geradas nos níveis mais altos são mais abrangentes e genéricas, mas, ao serem difundidas aos níveis decisórios inferiores, tornam-se mais específicas e diretivas. Por outro lado, as informações, representadas pelos relatórios, ao serem encaminhadas aos níveis superiores, são consolidadas, fusionadas e tornam-se menos específicas, agregando conhecimentos, pareceres e novos dados inferidos.

Os SAD que apoiam os CC<sup>2</sup> consolidam as informações e as disponibilizam ao decisor para consolidar o entendimento da situação operacional (consciência situacional).



**Figura 1 – Fluxos de Informação e ordens no SISMC<sup>2</sup>.**

A informação é produzida em qualquer nível de decisão e disponibilizada na rede de C<sup>2</sup>, a fim de que seja acessada por qualquer elemento vinculado a ela, quando necessário e de acordo com a política de segurança, contribuindo para a formação da consciência situacional.

Vários CC<sup>2</sup> interligados e subordinados a um mesmo comandante formam a estrutura de C<sup>2</sup> deste nível de Comando. Essa estrutura deve conter os recursos necessários para o fluxo de informações, que possibilite a transmissão de ordens e o controle da ação planejada. Essas atividades são essenciais ao exercício do comando, bem como à construção e à manutenção da consciência situacional pela autoridade.

De forma genérica, os CC<sup>2</sup> deverão ser constituídos, em princípio, pelos seguintes elementos:

- a) Centro de Operações (C Op), para a condução e o controle da ação planejada e demais atividades de interesse do escalão considerado;
- b) Centro de Comunicações (C Com), para gerenciar o fluxo de informações;
- c) Centro de Dados, para armazenar informações e gerenciar os bancos de dados existentes;
- d) sistemas de informação em apoio ao planejamento e à visualização das operações e demais atividades de interesse;
- e) recursos de TIC; e
- f) sala(s) de reunião.

### **2.3.1.1 Centros de Comando e Controle (CC<sup>2</sup>) Permanentes**

a) CC<sup>2</sup> do Ministério da Defesa (CC<sup>2</sup>MD), órgão central do Sistema e sediado em Brasília;

b) CC<sup>2</sup> da Marinha do Brasil, que é o Centro de Comando do Teatro de Operações Marítimo (CCTOM), subordinado ao ComOpNav e sediado no Rio de Janeiro;

c) CC<sup>2</sup> do Exército Brasileiro, função desempenhada pelo CC<sup>2</sup> da Força Terrestre (CC<sup>2</sup>FTer), subordinado ao Comando de Operações Terrestres (COTER) e sediado em Brasília;

d) CC<sup>2</sup> da Força Aérea Brasileira, função que cabe ao Centro Conjunto de Operações Aéreas (CCOA), subordinado ao Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro (COMDABRA) e sediado em Brasília.

### 2.3.1.2 Centros de Comando e Controle (CC<sup>2</sup>) Temporários

a) CC<sup>2</sup> dos Comandos Conjuntos (C Cj) que vierem a ser criados, tanto no preparo, durante Exercícios Conjuntos, como para as Operações Conjuntas, no emprego dos meios das FA, em situações de crise;

b) CC<sup>2</sup> das Forças Componentes (F Cte) dos C Cj e unidades subordinadas; e

c) CC<sup>2</sup> de Forças de Paz, quando constituídas.

Os Sistemas de C<sup>2</sup> das Forças possuem órgãos centrais e respectivos CC<sup>2</sup> alternativos:

Sistema de C <sup>2</sup>	Órgão Central	CC <sup>2</sup> Alternativo
Sistema Naval	Centro de Comando do Teatro de Operações Marítimo – CCTOM	Centro de Operações da Esquadra (COE)
Sistema Terrestre	CC <sup>2</sup> da Força Terrestre – CC <sup>2</sup> FTer	Centro de Operações do Comando Militar do Planalto (COpCMP)
Sistema Aeroespacial	Centro Conjunto de Operações Aéreas – CCOA	Segundo Centro de Operações Militares (COpM-2)

**Tabela 1 – Sistema de C<sup>2</sup> das Forças Armadas**

O CC<sup>2</sup> alternativo do CC<sup>2</sup>MD funcionará no CC<sup>2</sup> da Força Terrestre (CC<sup>2</sup>FTer), com equipamentos e dispositivos que possibilitem replicar dados do CC<sup>2</sup>MD.

Os CC<sup>2</sup> do SISMC<sup>2</sup> devem ser planejados para serem interoperáveis, não somente com o MD, mas também entre si, de modo a estimular que as FA busquem meios para o intercâmbio de informações.

Os Comandos Operacionais ativados devem planejar possíveis mudanças do local de instalação dos seus CC<sup>2</sup>, bem como possíveis alterações nas relações de comando durante a evolução das operações. Alterações sem o devido planejamento prévio podem causar interrupção no fluxo de informações.

Cabe aos Comandos Operacionais ativados organizar, estabelecer e manter as

redes de C<sup>2</sup> no nível operacional, a partir de seus CC<sup>2</sup> até seus escalões subordinados, empregando os recursos (humanos e materiais) das respectivas FA, complementados pelos do MD, quando aplicável.

A estrutura de C<sup>2</sup> de um Comando Operacional, singular ou conjunto, respeitadas as especificidades de cada Força, é composta por:

- a) CC<sup>2</sup> do Comando Operacional;
- b) CC<sup>2</sup> das suas Forças Componentes (F Cte); e
- c) CC<sup>2</sup> alternativos.

O CC<sup>2</sup> alternativo de um Comando Operacional ativado deve, prioritariamente, funcionar nas instalações do CC<sup>2</sup> de uma das suas F Cte.

Os CC<sup>2</sup> interoperam entre si por meio da ROD (enlaces de dados e de voz) e de outros sistemas. Dentre estes sistemas, destacam-se os seguintes:

a) no âmbito do EMCFA: Sistema de Planejamento Operacional Militar (SIPLOM), Sistema de Logística e Mobilização da Defesa (SIGLMD) e Portal de Inteligência Operacional (PIOp);

b) no âmbito da Marinha do Brasil: Sistema Naval de Comando e Controle (SISNC<sup>2</sup>);

c) no âmbito do Exército Brasileiro: Aplicativos de C<sup>2</sup> da Força Terrestre (FAC2Fter);  
e

d) no âmbito da Força Aérea Brasileira: Sistema de Planejamento e Análise de Comando e Controle (SPA-C<sup>2</sup>).

A Figura 2, a seguir, fornece uma visão acerca dos atuais relacionamentos e das subordinações entre os diversos participantes do cenário de operações conjuntas uma vez ativada a Estrutura Militar de Defesa (EttaMiD).

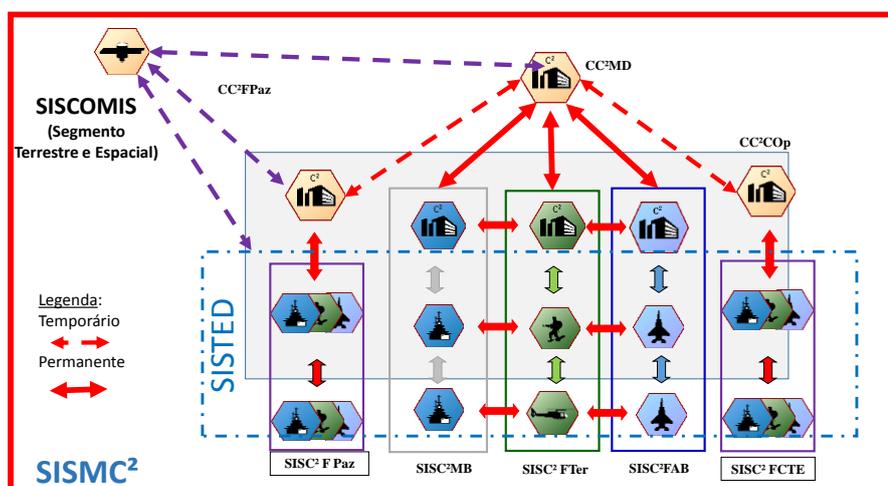


Figura 2 – Representação esquemática da estrutura do SISMC<sup>2</sup> em apoio à EttaMiD.

Cada ligação mostrada no diagrama é estabelecida para atender uma finalidade específica, em função dos atores envolvidos. Dessa forma, os referidos enlaces estão suportados por uma diversidade de sistemas de C<sup>2</sup> pertencentes às FA.

Uma rápida análise dessa estrutura permite verificar a complexidade da missão atribuída ao SISMC<sup>2</sup>. Como fator complicador, cabe ressaltar que esses sistemas foram historicamente concebidos, gerenciados, operados e desativados com absoluta autonomia pelas Forças, com fortes impactos à viabilização da interoperabilidade, do nível estratégico ao tático. Sem uma adequada governança no ciclo de vida dos sistemas de C<sup>2</sup>, do MD e das FA, em caso de conflito armado, severos riscos operacionais poderão ocorrer, com possibilidade de comprometimento da própria EttaMiD.

A tabela a seguir relaciona os sistemas de apoio à decisão e os sistemas de comunicações que apoiam a EttaMiD.

Nível Decisório	Sistema de Comunicações	Sistema Apoio à Decisão
<b>Político</b>	Telefonia pública / Internet	-----
<b>Estratégico</b>	Rede Operacional de Defesa (voz e dados) – Segmento terrestre e espacial / Rede das FA	SIPLOM – PIOp – SIGLMD
<b>Operacional</b>		FAC <sup>2</sup> FTer / SPA-C <sup>2</sup> / SISNC <sup>2</sup>
<b>Tático</b>		/ PIOp

**Tabela 2 – Relacionamento entre os níveis decisórios, os Sistemas de Apoio à Decisão e os Sistemas de Comunicações**

Outros recursos de C<sup>2</sup> são passíveis de mobilização para emprego em apoio ao funcionamento do SISMC<sup>2</sup>, tais como: meios de órgãos governamentais e não governamentais; redes de dados e de telefonia públicas e privadas; e, ainda, a Internet, todos sob a estrita coordenação da SC1. Esses recursos adicionais devem obedecer rigorosamente às normas de Segurança da Informação e Comunicações estabelecidas pelo EMCFA.

### 2.3.2 Segurança da Informação

A segurança da informação, no âmbito do SISMC<sup>2</sup>, deve empregar as melhores práticas de segurança, além de atender às orientações contidas nas normas relacionadas ao tema. Em linhas gerais, o tráfego de informações deverá ser realizado de acordo com as seguintes orientações:

- a) priorizar o tráfego de informações sigilosas por meio da ROD;
- b) empregar sistemas criptográficos para a proteção de documentos considerados sigilosos, por meio do uso de sistemas de TIC que utilizem criptografia de Estado;
- c) os sistemas de TIC responsáveis pelo tráfego de informações sigilosas (dados, vídeo e voz) devem utilizar criptografia para proteção do canal de transmissão; e
- d) os enlaces digitais, principalmente os satelitais, utilizados para a comunicação de dados militares operacionais, deverão buscar o emprego de recursos criptográficos adequados ao seu emprego operacional.

### **2.3.3 Recursos de TI para aplicações militares**

Os recursos de TI empregados para as comunicações de dados militares operacionais (transferência de dados, voz ou vídeo) exigem o emprego de computadores, sistemas digitais, enlaces de dados e ativos de rede, entre outros meios, idealmente robustecidos, para emprego em condições adversas, bem como dotados de flexibilidade para um eventual emprego em situação de combate.

Nesse contexto, muitas vezes será necessário o uso de equipamentos e recursos de TI no “estado da arte”, o que refletirá nas especificações para a sua aquisição. Assim, os processos de aquisição e contratação de sistemas de TIC para fins operacionais militares devem buscar a adequação aos critérios e boas práticas normatizados no âmbito da administração pública, mas sem impor restrições operacionais ao preparo e emprego das FA, que possam impedir o emprego eficiente e eficaz dos itens ao fim a que se destinam e sem descuidar, ainda, dos requisitos de segurança da informação estabelecidos para o SISMC<sup>2</sup>.

### **2.3.4 Ministério da Defesa**

O Centro de Comando e Controle do Ministério da Defesa (CC<sup>2</sup>MD) é o órgão Central do SISMC<sup>2</sup>. Apoiar o emprego das FA nas Operações Conjuntas ou Singulares de interesse do MD, propiciando o acompanhamento de operações e das conjunturas nacional e internacional, possibilitando a construção e a manutenção da consciência situacional no âmbito do MD.

O CC<sup>2</sup>MD tem a seguinte composição:

- a) Sala de Reuniões;
- b) Centro de Operações Conjuntas (COC);
- c) Centro de Inteligência Operacional (CIOp);
- d) Centro de Tecnologia da Informação (CTI);
- e) Centro de Monitoramento da Rede Operacional de Defesa (CMORD); e
- f) Centro de Coordenação Logística e Mobilização (CCLM).

O CC<sup>2</sup>MD será empregado em apoio ao gerenciamento das Operações (Conjuntas ou Singulares de interesse do MD) e crises político-estratégicas que envolvam o emprego das FA.

#### **2.3.4.1 Principais Serviços e Sistemas Hospedados no CC<sup>2</sup>MD**

- a) Voz sobre IP (VoIP);
- b) Correio Eletrônico;
- c) Serviço de Transferência de Arquivos (FTP);
- d) Rede Privada Virtual (VPN);

- e) acesso às redes internas de comunicações e de dados das FA;
- f) acesso seguro à Internet;
- g) sistema de videoconferência (VC); e
- h) sistemas de apoio à decisão (SAD).

#### **2.3.4.2 Sistemas de Informação e de Apoio à Decisão**

**a) Sistema de Planejamento Operacional Militar (SIPLOM):** Sistema responsável pela aquisição e manutenção da consciência situacional do Comandante do Teatro ou Área de Operações e do Comandante das Forças Componentes (F Cte). É o aplicativo empregado no Ministério da Defesa e Comandos Operacionais Conjuntos estabelecidos. As Forças enviam ao SIPLOM um conjunto de informações, previamente definidas e parametrizadas. O SIPLOM recebe essas informações, processa e as apresenta em uma síntese. O sistema deverá, na sua evolução, apresentar um módulo de planejamento para atender aos níveis decisórios e as diversas fases do processo de planejamento.

O nível atual de interoperabilidade entre o SIPLOM e os SAD das forças é dependente da atuação de operadores para compartilhar manualmente informações de um sistema para o outro. O SIPLOM é capaz apenas de receber, parcialmente e sob demanda, informações de alguns sistemas das FA.

Um caminho para se incrementar o compartilhamento das informações é por meio do intercâmbio automático de dados entre o SIPLOM, os SAD das FA e outros sistemas que venham a colaborar no ciclo decisório. Para esse intercâmbio foi estabelecido, pelo MD e órgãos de TI das FA, que o padrão a ser adotado será o *Joint Consultation, Command and Control Information Exchange Data Model (JC3IEDM)*, da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN).

Persiste, ainda, a necessidade de definição de um formato comum para os dados e, obviamente, quais dados seriam de interesse, uma vez que a abstração no nível do Ministério da Defesa (Estratégico / Político) é diferente de um Comando Conjunto (Operacional) ou F Cte (Tático).

**b) Sistema de Logística e Mobilização de Defesa (SIGLMD):** Sistema em desenvolvimento, responsável pelo planejamento de logística e mobilização nacional para atender as demandas da Área de Responsabilidade do Comando Operacional Conjunto.

**c) Portal de Inteligência Operacional (PIOP):** Sistema de armazenamento e disponibilização de recursos de inteligência (relatórios e imagens).

#### **2.3.5 Marinha do Brasil**

O Centro de Comando do Teatro de Operações Marítimo (CCTOM) está subordinado à Subchefia de Operações do Comando de Operações Navais (ComOpNav), localizado no Rio de Janeiro, de onde são controladas todas as operações realizadas pela Marinha do Brasil, tanto por meios navais, aeronavais e de fuzileiros navais, em águas nacionais ou internacionais. Possui um Centro de Operações, dedicado ao acompanhamento da situação dos meios empregados, um Centro de Inteligência Operacional (CIOp) e uma Divisão de Tecnologia da Informação (DTI), responsável pelo

suporte técnico e desenvolvimento de aplicativos para o Sistema Naval de Comando e Controle (SISNC<sup>2</sup>). Dispõe, ainda, de três salas de reuniões, equipadas também para sessões de videoconferência e um auditório com capacidade de 50 pessoas.

O sistema funciona pelo intercâmbio de informações entre os Centros de Comando (Comando-em-Chefe da Esquadra – ComemCh, Comandos dos Distritos Navais – DN, Comando da Força de Fuzileiros da Esquadra – ComFFE, Comando do Controle Naval do Tráfego Marítimo – COMCONTRAM e Centros criados *Ad Hoc*) e o ComOpNav. São empregadas, também, outras fontes de informações, como Estações Rádio, Capitânicas dos Portos, Delegacias e Agências. As comunicações são realizadas por meio dos diversos meios do Sistema de Comunicações da Marinha e do SISCOMIS.

O ComemCh, o ComFFE e o COMCONTRAM estão localizados no Rio de Janeiro. Os Comandos dos DN estão localizados como a seguir: Com1<sup>o</sup>DN, no Rio de Janeiro; Com2<sup>o</sup>DN, em Salvador; Com3<sup>o</sup>DN, em Natal; Com4<sup>o</sup>DN, em Belém; Com5<sup>o</sup>DN, em Rio Grande; Com6<sup>o</sup>DN, em Ladário; Com7<sup>o</sup>DN, em Brasília; Com8<sup>o</sup>DN, em São Paulo; e Com9<sup>o</sup>DN, em Manaus.

O ComemCh é um dos substitutos eventuais do CCTOM, sendo o Com1<sup>o</sup>DN o outro centro com capacidade de substituir imediatamente o CCTOM. Além desses, todos os Centros de Comando estão aptos a assumir as funções do CCTOM, se necessário, bastando para isso complementar as informações existentes no CC<sup>2</sup>. O SISNC<sup>2</sup> possui capacidade de criação de Centros de C<sup>2</sup> por demanda e, além disso, já se encontra integrado logicamente com o SÍPLOM, antes de sua versão 4.0, o que possibilitava o intercâmbio de dados sem a necessidade de operadores. Entretanto, no atual Modo de Intercâmbio de Dados (MID), envia todos os dados disponíveis ao SÍPLOM, o que pode ocasionar problemas de processamento, armazenamento e/ou saturação de canal.

O CCTOM possui equipamentos de comunicações (voz e dados) e de informática que permitem a sua utilização segura como órgão central do SISNC<sup>2</sup>. Pode comunicar-se com o COC do CC<sup>2</sup>MD e com os demais CC<sup>2</sup> do SISNC<sup>2</sup> de forma segura, utilizando-se de criptografia.

### **2.3.6 Exército Brasileiro**

O Centro de Comando e Controle da Força Terrestre (CC<sup>2</sup>FTer) localiza-se na cidade de Brasília, no Quartel General do Exército (QGEx), no Setor Militar Urbano. O CC<sup>2</sup>FTer está organizado em Células Operacionais e Áreas do Comando e de Suporte e Apoio.

Normalmente, são mobiliadas cinco células para atender aos seguintes sistemas operacionais: Operações, Logístico, Operações Psicológicas, Inteligência e Comunicação Social. A formação e a composição das mesmas dependem do tipo de operação a ser conduzida. Cada célula é dotada de uma estrutura mínima de apoio, conectada à Rede de Dados do Exército Brasileiro (EBNET), à Internet, à ROD e à rede pública de telecomunicações (fixa e móvel). A Área do Comando é destinada ao Comando da Operação e possui telefones com acesso ao SISCOMIS e à rede pública de telefonia.

O principal “software” de comando e controle utilizado é o “C<sup>2</sup> em Combate”, desenvolvido por uma equipe mista do Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS) e do Centro Integrado de Guerra Eletrônica (CIGE). Em caso de eventuais panes no sistema informatizado, bem como por razões de redundância, o acompanhamento das

operações é feito, também, de forma manual, utilizando-se uma carta impressa da região de interesse.

O Centro de Operações (COp) possui os seguintes meios de comunicações e de informática em operação permanente: telefonia, rádio, sistema de dados e sistema de imagens.

Em termos de meios de telefonia, há, instalados no CC<sup>2</sup>FTer, telefones do SISCOMIS, telefones que permitem acesso à rede pública e à Rede Integrada de Telecomunicações do Exército (RITEx), bem como telefones celulares. Tal capacidade pode ser expandida em caso de necessidade. No que se refere a meios-rádio, estes são instalados previamente às operações a serem realizadas, de acordo com o planejamento do Oficial de Comunicações designado. O COp do COTER dispõe também de uma infraestrutura de rede local com acesso à EBNET.

O COp faz larga utilização da visualização de imagens para o controle das operações, principalmente as oriundas do sistema de videoconferência e do Sistema “Olho da Águia”. Este último sistema compreende a geração e a transmissão de imagens da área de interesse para o COp, por meio de um helicóptero do Comando de Aviação do Exército. A tripulação da aeronave é responsável pelas conexões necessárias para o uso do sistema.

### 2.3.7 Força Aérea Brasileira

A estrutura de Comando e Controle da FAB é organizada por intermédio do SISC<sup>2</sup>FAB, cujo órgão central é um Conselho Diretor (CD-SISC<sup>2</sup>FAB).

Na área operacional, tanto o Comando Geral de Operações Aéreas (COMGAR) quanto o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) possuem elementos que formam os “elos” de C<sup>2</sup> da FAB.

A estrutura organizacional de C<sup>2</sup> do COMGAR está disposta em comandos regionalizados e comandos operacionais centralizados, além das estruturas operacionais fixa e móvel. Essas estruturas se complementam e, caso seja necessário, cedem meios entre si, para o emprego da Força. A estrutura organizacional de C<sup>2</sup>, a cargo do DECEA, é composta por órgãos regionais e unidades que incrementam a capacidade desses órgãos regionais ou mesmo de outros elos de C<sup>2</sup>.

Os órgãos da estrutura (“elos”) de C<sup>2</sup> da FAB são:

- a) **COMGAR** – comanda o preparo e o emprego da FAB;
- b) **DECEA** – atua como órgão central do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB);
- c) **Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro (COMDABRA)** – Comando permanentemente ativado para o emprego dos meios a ele adjudicados pela FAB. Possui o Centro Conjunto de Operações Aéreas (CCOA), responsável pelo planejamento e pela supervisão do emprego dos meios da FAB alocados. Atualmente é o único Comando Operacional Conjunto permanentemente ativado.

**d) O Centro de Operações Espaciais (COPE)** – Organização responsável por controlar e empregar os Sistemas Espaciais de interesse do Ministério da Defesa visando aumentar a efetividade e a eficácia das Forças Armadas e demais órgãos da estrutura governamental brasileira. Também é responsável por realizar pesquisa e desenvolvimento (P&D) em assuntos ligados à operação de Sistemas Espaciais.

**e) Comandos Aéreos Regionais (COMAR)** - órgãos responsáveis pelo suporte logístico e administrativo regionalizados. São, também, os órgãos responsáveis pelas ações de Segurança e Defesa (na área de responsabilidade de cada Comando) e pela coordenação com as demais Forças Singulares, para efeito de proteção. Sediam os Centros de Operações Aéreas (COA XX<sup>2</sup>);

**f) Centros Integrados de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA)** – órgãos regionais que controlam o tráfego aéreo civil e a Circulação Operacional Militar (COM). A atividade de controle da COM, vigilância e policiamento do espaço aéreo é desenvolvida pelo Centro de Operações Militares (COPM).

**g) Forças Aéreas (FAE)** - órgãos responsáveis pelo preparo das unidades aéreas. Sediam os Centros de Operações Aéreas (COA);

**h) Bases Aéreas** - órgãos responsáveis pelo apoio às Unidades Aéreas (UAe) e Unidades da Aeronáutica (UAer) sediadas ou desdobradas na sua área. Sediam as Seções de Controle de Operações Aéreas Militares (SCOAM); e

**i) 1º Grupo de Comunicações e Controle (1º GCC)** – unidade subordinada ao DECEA, responsável pelos equipamentos transportáveis de comunicações e de vigilância do espaço aéreo.

### 2.3.8 Comandos Conjuntos

Os Comandos Conjuntos, quando ativados, são apoiados pelos Centros de Comando e Controle do Comando Conjunto (CC<sup>2</sup> C Cj). Os CC<sup>2</sup> C Cj são interligados ao CC<sup>2</sup>MD para o exercício do comando, acompanhamento e controle das ações das Forças Componentes.

Estes Centros são constituídos por recursos fornecidos pelas forças adjudicadas ao Comando Conjunto, apoiados pelo EMCFA. O Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro, por sua vez, possui infraestrutura de apoio própria.

### 2.3.9 Forças de Paz

As Forças de Paz são apoiadas por CC<sup>2</sup> próprios, que realizam o acompanhamento das atividades do contingente que se encontra na área da missão de paz. Por intermédio dos CC<sup>2</sup> da F Paz, encaminham ao MD, via CC<sup>2</sup>MD, os relatórios sobre as atividades e as ocorrências mais importantes relacionadas ao contingente.

---

<sup>2</sup> X é o número em algarismo arábico do COMAR correspondente. Exemplo: o COMAR V possui o COA 55.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

## CAPÍTULO III

### CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O SISMC<sup>2</sup>

#### 3.1 Contexto

O presente capítulo apresenta como o SISMC<sup>2</sup> opera e seu relacionamento com outros sistemas ou conceitos operacionais existentes. Posteriormente, será mostrada a necessidade operacional para o sistema (observando um período de tempo determinado, assim como as premissas e restrições consideradas) e o direcionamento que o SISMC<sup>2</sup> deve ter para atender ao incremento da capacidade operacional das FA, de modo a propiciar a necessária sinergia no emprego dos meios nos diversos cenários possíveis.

As Forças Armadas vêm incorporando novas tecnologias e sistemas para superar a obsolescência de seus sistemas legados, em especial nas plataformas e unidades de combate.

Esse processo de modernização vem elevando gradualmente a capacidade operacional das Forças no cumprimento das diversas missões atribuídas, reduzindo o tempo de resposta e elevando a precisão e o alcance de suas plataformas, unidades e vetores.

Para incrementar a capacidade de combate das Forças Armadas, é essencial um sistema de intercâmbio de dados e mensagens ágil, robusto e seguro, capaz de permitir o trâmite de informações em um cenário operacional conjunto, para emprego operacional e tático. Essa solução, quando completamente implantada, deverá dotar as Forças Armadas da capacidade de integrar seus processos de planejamento, direção, coordenação e controle, por meio do compartilhamento de informações.

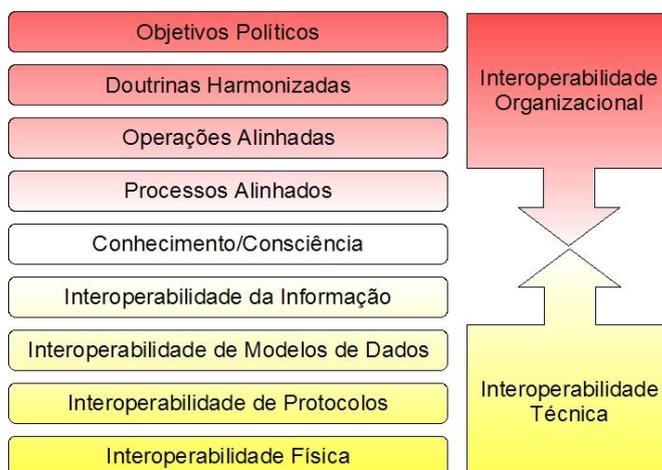
O SISMC<sup>2</sup> deve considerar a necessidade de que os Sistemas de Tecnologia da Informação e Comunicações (STIC) que integram sua estrutura estabeleçam o maior grau de interoperabilidade possível. É desejável que os STIC das FA aplicativos dedicados à codificação e decodificação da informação entre os diversos níveis de suporte às comunicações consideradas com o objetivo garantir a integridade das informações que tramitam pelo SISMC<sup>2</sup>.

A solução de interoperabilidade deve prover um modelo de dados que possa ser entendido e utilizado por todas as FA e aproveitado pela estrutura do SISMC<sup>2</sup>. Tal modelo possibilitará a formação de um entendimento conjunto.

As organizações usuárias do SISMC<sup>2</sup> devem preservar os investimentos realizados até o momento, não somente em termos de infraestrutura, mas também no que tange aos sistemas orgânicos de C<sup>2</sup>. Porém, novos investimentos devem buscar ao máximo adotar uma solução de interoperabilidade para o SISMC<sup>2</sup> com o objetivo de maximizar a utilização da infraestrutura disponível.

#### 3.2 O Modelo Conceitual para a Evolução da Interoperabilidade

Segundo Tolk<sup>3</sup>, o conceito de interoperabilidade excede o escopo dos sistemas de informação. A Figura 3 apresenta o modelo estabelecido pelo autor.



**Figura 3 - Camadas de Interoperabilidade em Coalizão.**

Conforme a Doutrina de C<sup>2</sup>, para que a interoperabilidade seja plenamente alcançada, é necessário que os esforços abranjam todos os aspectos do modelo de Tolk. Assim, é preciso que os esforços relacionados com o aspecto técnico estejam coordenados com o organizacional. Esse efeito, todavia, só será obtido com planejamento estratégico viável e consistente, elaborado de forma a estabelecer um ciclo de vida contínuo de evolução, tanto organizacional como técnica, considerando as camadas mencionadas por Tolk.

### 3.3 Níveis de Interoperabilidade

Diversos modelos de interoperabilidade têm sido desenvolvidos com o objetivo de melhor definir, medir e avaliar a interoperabilidade de sistemas de informação. Esses modelos são aplicados durante todo o ciclo de vida e fortalecem a habilidade de gerenciar, com maior efetividade, a interoperabilidade entre esses sistemas.

O SISMC<sup>2</sup> adota o modelo de referência LISI (*Levels of Information Systems Interoperability*), adotado pela Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), que define cinco níveis (de 0 a 4) de interoperabilidade:

a) **Nível 0 ou Sistema isolado** (ambiente manual) – O Sistema não possui ou não permite conexões eletrônicas com outros sistemas. A transferência de informações ocorre somente por meio de ação humana, utilizando-se mídia transportável;

b) **Nível 1 ou Sistema conectado** (ponto a ponto) – Sistema conectado eletronicamente com outro sistema, de forma bilateral, capaz de transferir e receber informações;

<sup>3</sup> Tolk, A. “Beyond Technical Interoperability: Introducing a Reference Model for Measures of Merit for Coalition Interoperability”, 8th International Command and Control Research and Technology Symposium, Washington.D.C., June 2003.

c) **Nível 2 ou Sistema funcional** (ambiente distribuído) – Sistema conectado eletronicamente em rede, capaz de transferir e receber informações entre sistemas e aplicativos que possuam modelos de dados diferentes, independente de suas respectivas localizações na rede;

d) **Nível 3 ou Sistema interoperável por domínio** (ambiente integrado) - Sistema conectado eletronicamente em rede, capaz de transferir e receber informações entre sistemas e aplicativos agrupados por domínio (modelos de dados, regras de negócios e processos são estabelecidos por domínio). É permitida a interação direta entre bases de dados de diferentes domínios. É permitido o acesso a múltiplos usuários; e

e) **Nível 4 ou Sistema interoperável por empreendimento** (ambiente global) - Sistema conectado eletronicamente em rede. Todos os dados, informações, domínios, sistemas e aplicativos integrantes são compartilhados. É permitido o acesso a múltiplos usuários, simultaneamente.

### **3.4 Emprego do Sistema Militar de Comando e Controle**

#### **3.4.1 Considerações Iniciais**

A capacidade de gerenciamento dos meios e dos métodos adotados nas operações evidencia a eficácia do emprego de uma força militar. O incremento da complexidade do emprego das FA para a condução de Operações Conjuntas, Interagências e de Paz exige pormenorizado planejamento, estrita delimitação de responsabilidades e necessidade de um sistema de C<sup>2</sup> eficiente e integrado nos diversos níveis de decisão envolvidos nas operações.

Quando da ativação de um Comando Conjunto (C Cj) a estrutura de C<sup>2</sup> do SISMC<sup>2</sup> é ativada, ampliando a capacidade de C<sup>2</sup> existente. Nesse caso, o SISMC<sup>2</sup> deverá evoluir de modo a possibilitar a integração dos C Cj à ROD.

O estabelecimento da estrutura de C<sup>2</sup> do C Cj ativado é uma tarefa complexa, pois envolve a necessidade de conciliar as mais variadas demandas operacionais e administrativas, muitas vezes conflitantes entre si.

Os sistemas de TIC geralmente são insuficientes para atender a todas as necessidades. Os sistemas de vigilância e sensoriamento também são restritos, exigindo o estabelecimento de prioridades para cumprimento de ações específicas. O mesmo ocorre com os demais recursos e equipamentos disponibilizados para uma operação militar. O desafio de quem planeja o apoio de C<sup>2</sup> deve ser o de coordenar o emprego desses recursos, de maneira a atender às necessidades dos C Cj ativado para o cumprimento de sua missão.

#### **3.4.2 Planejamento de C<sup>2</sup>**

Tem por finalidade viabilizar a ativação de estruturas de C<sup>2</sup>, organizar e gerenciar a operação dos sistemas de TIC, bem como estabelecer parâmetros e uniformizar a condução dos processos de C<sup>2</sup>, a fim de propiciar o emprego adequado do SISMC<sup>2</sup> nas operações. Nesse sentido, deverão ser observadas as seguintes premissas:

a) empregar a estrutura de TIC existente;

- b) complementar, nos níveis operacional e tático, a estrutura de TIC existente;
- c) empregar as redes e sistemas de TIC das FA em apoio às operações; e
- d) conciliar a necessidade de economia de meios com a necessidade de manter a redundância e a robustez da rede de C<sup>2</sup>.

O SISMC<sup>2</sup> fornece a estrutura de C<sup>2</sup> para apoio às Operações Militares. Para tanto, emprega CC<sup>2</sup> permanentes e temporários, os quais deverão ser interligados, prioritariamente, por intermédio dos meios da ROD, prevendo-se a necessária redundância. Essa redundância poderá ser obtida com o emprego de parcela das redes de dados das Forças ou de outros meios governamentais ou não governamentais, desde que sejam observadas a política e as normas de segurança da informação estabelecidas pelo EMCFA.

Os seguintes aspectos devem ser observados para o emprego eficiente do SISMC<sup>2</sup> em apoio à estrutura militar a ser estabelecida para a operação:

- a) levantamento dos recursos de C<sup>2</sup> existentes na área geográfica;
- b) dimensionamento das necessidades de recursos de C<sup>2</sup>;
- c) adequação dos processos de C<sup>2</sup> necessários para a condução da operação;
- d) estabelecimento da arquitetura preliminar da rede de dados e sistemas de TIC;
- e) adequação das necessidades de recursos humanos e sua capacitação;
- f) adequação das necessidades logísticas em apoio às atividades de C<sup>2</sup>; e
- g) elaboração de diretrizes, planos e ordens que orientem a execução do apoio de C<sup>2</sup> às operações.

### **3.4.3 Emprego do Sistema Militar de Comando e Controle nas Operações**

O emprego do SISMC<sup>2</sup> nas operações deverá permitir a consecução dos seguintes objetivos:

- a) assegurar o fluxo seguro de informações entre os integrantes da EttaMiD;
- b) assegurar o funcionamento integrado dos CC<sup>2</sup> permanentes e temporários;
- c) promover a interoperabilidade dos diversos sistemas de C<sup>2</sup> existentes; e
- d) possibilitar o compartilhamento da consciência situacional em todos os níveis de decisão.

### **3.4.4 Gerenciamento da Informação**

O gerenciamento da Informação será mantido por meio de sistemas de apoio à decisão (SAD) adotados pelo EMCFA e pelas FA, do Portal de Inteligência Operacional

(PIOp), das Mensagens Operacionais, do Sumário Diário de Situação, do Correio Eletrônico Operacional e do Sistema de Videoconferência.

### **3.4.5 Atribuições específicas**

#### **3.4.5.1 Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas**

- a) gerenciar o emprego e o funcionamento do SISMC<sup>2</sup>;
- b) manter e operar o CC<sup>2</sup>MD;
- c) realizar as coordenações necessárias com as FA, visando ao emprego de suas redes internas em proveito das operações;
- d) prover o treinamento necessário aos operadores sobre os Sistemas de C<sup>2</sup> que serão empregados; e
- e) realizar as coordenações necessárias com as FA, visando ao planejamento conjunto para o estabelecimento de uma infraestrutura de comunicações (enlaces) para emprego conjunto.

#### **3.4.5.2 Forças Armadas**

- a) manter e operar seus respectivos CC<sup>2</sup> permanentes;
- b) colaborar com o MD no planejamento conjunto para o estabelecimento de uma infraestrutura de comunicações (enlaces) para emprego conjunto; e
- c) adjudicar meios de C<sup>2</sup> e pessoal especializado aos Comandos Operacionais ativados, sejam estes singulares ou conjuntos, de acordo com os planejamentos realizados.

#### **3.4.5.3 Comandos Operacionais ativados**

- a) planejar, preparar e empregar a estrutura de C<sup>2</sup> em apoio às operações de seu escalão; e
- b) supervisionar o planejamento, a preparação e o emprego da estrutura de C<sup>2</sup> de seus elementos subordinados.

#### **3.4.5.4 Forças Componentes dos Comandos Operacionais ativados**

- a) planejar, preparar e empregar a estrutura de C<sup>2</sup> em apoio às operações de seu escalão e de seus elementos subordinados; e
- b) acompanhar a interoperabilidade dos sistemas de C<sup>2</sup>, de forma a garantir o fluxo de informações dos níveis tático para o operacional e o fluxo de ordens do nível operacional para o nível tático.

### **3.4.6 Emprego em Operações Conjuntas e Interagências**

A estrutura de C<sup>2</sup> já existente é robustecida com os recursos provenientes do EMCFA para apoiar o C Cj no cumprimento da missão, em decorrência do planejamento realizado, com a participação de representantes das F Cte e do EMCFA.

A estrutura permanente e a móvel da ROD serão empregadas para o estabelecimento das ligações e as redes internas de comunicações de dados das FA poderão ser exploradas no que for de interesse para estabelecer a estrutura de C<sup>2</sup> dos C Cj.

Adicionalmente, no que couber dentro da lei da mobilização e do Sistema Nacional de Mobilização (SINAMOB), poderão ser mobilizados meios de comunicações civis, devendo, para isso, observar a adequada segurança da informação.

O EMCFA estabelecerá a ligação entre o CC<sup>2</sup>MD e o CC<sup>2</sup> C Cj ativado, enquanto os C Cj estabelecerão as ligações com suas F Cte, apoiados pelos meios do MD, quando aplicável.

A ROD deve ser empregada para viabilizar o acesso dos CC<sup>2</sup> C Cj ativados aos sistemas e serviços hospedados no CTI do MD e no CTI alternativo, possibilitando o necessário fluxo de informações e o compartilhamento da consciência situacional.

### **3.4.7 Emprego em Operações de Paz**

As Operações de Paz serão constituídas com respaldo em resoluções emanadas da Organização das Nações Unidas (ONU) ou de organismos regionais, mediante acordos entre países ou blocos de países. A ONU exercerá o controle operacional das Forças de Paz, contudo, os países que enviarem contingentes manterão a autoridade final sobre suas forças empregadas sob a bandeira das Nações Unidas.

As Operações de Paz constituídas sob a égide de organismos regionais e, também, aquelas que decorrem de acordos multilaterais, são regidas por regras específicas definidas pelo organismo que as constituir ou por meio de consenso entre os países integrantes da coalizão.

A fim de preservar o atendimento ao princípio da Unidade de Comando, as Operações de Paz, geralmente, serão operações conduzidas sob a autoridade de um comando único, cuja designação será efetivada mediante consenso entre os países contribuintes.

As Operações de Paz requerem medidas especiais de coordenação pelo fato de abrangerem, para sua execução, Forças oriundas de diversos países, com material e procedimentos operacionais distintos. O sistema de TIC a ser empregado é o que melhor se adequar às particularidades da operação, podendo ser eleito qualquer um dos utilizados pelas Forças dos países contribuintes ou mesmo, um especificamente desenvolvido para a operação, no qual deve ser dedicada especial atenção à questão da interoperabilidade das Forças presentes.

#### **3.4.7.1 Apoio aos Contingentes Brasileiros em Forças de Paz**

Cabe ao MD, por intermédio do EMCFA, estabelecer como o SISMC<sup>2</sup> será empregado em proveito dos contingentes brasileiros atuando em Forças de Paz, definindo a estrutura e os procedimentos de C<sup>2</sup>, no nível estratégico e no operacional, necessários para o apoio e o acompanhamento das ações.

### **3.4.7.2 Centro de Comando e Controle de Força de Paz**

O Comando do Contingente Brasileiro deve constituir um CC<sup>2</sup> F Paz, ativado durante todo o período da missão, para coordenar e controlar, em tempo integral, as ações das forças empregadas.

O acompanhamento do Contingente Brasileiro de Força de Paz é realizado por meio de ligação estabelecida entre o CC<sup>2</sup>MD e o CC<sup>2</sup> F Paz, em tempo integral, durante toda a missão. Os Processos de C<sup>2</sup> para viabilizar a manutenção da consciência situacional do EMCFA acerca do andamento da missão serão estabelecidos de acordo com o item 3.4.4 - Gerenciamento da Informação, deste documento.

No nível tático, o Comando do Contingente Brasileiro de Força de Paz empregará os próprios recursos de C<sup>2</sup> nas ligações com seus elementos subordinados, reforçados por outros sistemas de C<sup>2</sup>, quando necessário.

### **3.4.8 Limitações Impostas Pelos Atuais Sistemas**

Os sistemas orgânicos legados, quando empregados em apoio às operações conjuntas, geram informações que são consumidas internamente pelas Forças que as originam. Estas tramitam, também, entre as Forças, por meio dos CC<sup>2</sup> em nível operacional, o que, comumente, não atende ao critério de latência desejável em nível tático. Exemplo: o trâmite de informações entre as Forças atualmente é demorado e não automatizado, requerendo trabalho adicional dos operadores. Isso pode acarretar inserção inadvertida de erros, duplicidade de informações e falta de padronização.

Adicionalmente, o trâmite de informações entre as Forças também não é um processo automático, havendo necessidade de “tradução”, a fim de que a informação seja compreendida por interlocutores de origens diferentes. Enlace de dados vem sendo utilizado pelas FA no cumprimento de suas missões, porém seu uso tem sido limitado por restrição de pessoal e financeira.

As principais limitações apresentadas pelos sistemas orgânicos são as seguintes:

- a) incompatibilidade entre as camadas físicas dos equipamentos;
- b) incompatibilidade entre as camadas lógicas dos sistemas, incluindo protocolos de comunicação;
- c) base conceitual e doutrinária diversa, face à natureza das operações;
- d) procedimentos de C<sup>2</sup> e de operações ainda não implementados / estabelecidos;
- e) redundância não coordenada de serviços;
- f) falta de permeabilidade entre sistemas orgânicos, impossibilitando trâmite de informações de interesse entre as FA;
- g) falta de padronização das mensagens;
- h) interpretação não uniforme de cenários;

i) grande diversidade de hardware e software, por imposições físicas ou de custo e homologação; e

j) inexistência, no âmbito do Ministério da Defesa, de diretriz para os novos investimentos das Forças em recursos de comunicações operacionais e táticas, que venha a orientar o desenvolvimento e a implantação de sistemas interoperáveis.

## CAPÍTULO IV

### PERSPECTIVAS FUTURAS PARA O SISMC<sup>2</sup>

#### 4.1 Considerações iniciais

Para incrementar a capacidade de combate das Forças Armadas, faz-se necessário um sistema de intercâmbio de dados e mensagens ágil, robusto e seguro, capaz de permitir o trâmite de informações de interesse entre os participantes de um cenário operacional conjunto, para emprego operacional e tático.

O SISMC<sup>2</sup> deve considerar a possibilidade de que os Sistemas de Tecnologia da Informação e Comando e Controle (STIC<sup>2</sup>) que façam parte de sua estrutura possam estabelecer o maior grau de interoperabilidade possível entre si, independentemente de serem implementados em diversas linguagens de programação, suportados por variados sistemas operacionais e usuários de diferentes meios de comunicações. Deverá empregar, também, aplicativos dedicados à codificação e decodificação da informação entre os diversos níveis de suporte às comunicações consideradas.

Estima-se que, com a padronização requerida por uma solução de interoperabilidade, haja uma convergência gradativa para uma infraestrutura e modelo de dados comuns às Forças. Tal convergência possibilitará um melhor compartilhamento de informações.

Simultaneamente, impõe-se que sejam preservados os investimentos realizados até o momento, não somente em termos de infraestrutura, mas também no que tange aos sistemas orgânicos de C<sup>2</sup>. Portanto, a maior dificuldade em se adotar uma solução de interoperabilidade para o SISMC<sup>2</sup> reside em compatibilizar os sistemas legados, maximizando e otimizando a utilização da infraestrutura disponível.

#### 4.2 Descrição das mudanças necessárias

Considerando o emprego das Forças em um cenário de Operações Conjuntas, os sistemas táticos de C<sup>2</sup> de cada Força serão também demandados para apoiar o trâmite de mensagens táticas entre as Forças.

Entretanto, essa troca de mensagens nos diversos níveis decisórios somente será realizada de modo eficiente se os sistemas participantes possuírem um nível adequado de interoperabilidade.

Analisando os sistemas de C<sup>2</sup> utilizados atualmente pelas FA, pode-se inferir que, para enlaces de dados, a interoperabilidade desses sistemas se encontra no nível 0 (zero), no qual a interoperabilidade só é alcançada através de algum tipo de mídia removível ou pela ação de um operador que possibilite a transferência de dados manualmente entre os sistemas. Caso seja considerada a troca de informações em fonia, pode-se classificar a interoperabilidade no nível 1 (um), quando a conectividade é realizada de modo ponto-a-ponto entre os sistemas.

A troca de informações entre as distintas redes da FA, todas independentes, somente é possível por intermédio da Rede Operacional de Defesa (ROD) empregando o *Network Address Translation* (NAT).

Essa solução requer constantes intervenções para ajustes de configuração, executadas através de roteadores de borda<sup>4</sup> que viabilizam o NAT. Essa necessidade dá-se em função da sobreposição de endereços das redes privadas do MD e das FA baseadas em IPv4.

Dessa forma, devem ser consideradas soluções de interoperabilidade que atendam aos seguintes objetivos:

a) criar compatibilidade entre as camadas físicas dos equipamentos utilizados pelas forças armadas;

b) criar compatibilidade entre as camadas lógicas dos sistemas, incluindo protocolos de comunicação e de criptografia (utilizada por diversos equipamentos de comunicações das FA);

c) criar uma base conceitual e doutrinária comum às FA, de acordo com a natureza das operações;

d) incrementar os procedimentos já implementados, bem como atualizar os procedimentos de C<sup>2</sup> para operações conjuntas;

e) coordenar a redundância de serviços;

f) criar permeabilidade entre sistemas orgânicos, possibilitando trâmite de informações de interesse entre as FA;

g) padronizar mensagens;

h) estabelecer condições para a interpretação uniforme de cenários;

i) propiciar, a longo prazo, condições para diminuir a diversidade de hardware e software; e

j) estabelecer, no âmbito do Ministério da Defesa, diretriz para os novos investimentos das Forças em recursos de comunicações operacionais e táticas, que venha a orientar o desenvolvimento e a implantação de sistemas interoperáveis.

### **4.3 Prioridade das mudanças**

O SISMC<sup>2</sup>, por sua abrangência e complexidade, bem como pela magnitude do investimento que representa, deve ter implantação gradual, priorizada segundo deliberação do Conselho-Diretor do SISMC<sup>2</sup> (CD-SISMC<sup>2</sup>).

As Forças Armadas devem empreender esforços no sentido de que as novas plataformas e Sistemas de Armas, de Comunicações e de Tecnologia da Informação e

---

<sup>4</sup> Roteador de Borda – Roteador limítrofe da rede onde são feitas as configurações de compatibilidade com outras redes.

Comando e Controle (STIC<sup>2</sup>) a serem adquiridos atendam às necessidades operacionais das operações conjuntas e se encaixem nos requisitos técnicos derivados deste trabalho.

#### 4.4 Outras Ações em Suporte ao SISMC<sup>2</sup>

As seguintes ações devem ser contempladas em suporte ao SISMC<sup>2</sup>:

a) análise de impactos na interoperabilidade de novos sistemas desenvolvidos ou adquiridos pelas FA;

b) estabelecimento de padrões mínimos de interoperabilidade a serem seguidos na elaboração de novos projetos;

c) verificação de padrões mínimos de interoperabilidade nos requisitos de sistemas propostos pelas FA;

d) avaliação da interoperabilidade sob os aspectos técnicos, de configuração e de utilização dos sistemas de C<sup>2</sup>;

e) gestão das adaptações necessárias na atual estrutura para propiciar uma transição ao nível desejado de interoperabilidade;

f) identificação e mitigação de impactos na interoperabilidade por ocasião da desativação de sistemas;

g) gestão de um repositório de lições aprendidas relativas à interoperabilidade;

h) identificação de necessidades de mudanças no tratamento da interoperabilidade;

e

i) coordenação de ações para a melhoria da interoperabilidade.

#### 4.5 Fatores de planejamento

Os seguintes fatores de planejamento poderão afetar os usuários e as mudanças propostas, durante o desenvolvimento e operação do sistema:

a) necessidade de atendimento à organização prevista para a Estrutura Militar de Defesa (EttaMiD), interligando permanentemente o CC<sup>2</sup>MD com os CC<sup>2</sup> das Forças (e estes entre si);

b) necessidade de atendimento à organização prevista para a EttaMiD interligando, quando necessário, o CC<sup>2</sup>MD aos C Cj, quando ativados; aos Centros de C<sup>2</sup> de Forças de Paz, quando constituídas; e aos Centros de C<sup>2</sup> de entidades civis, quando integrados ao SISMC<sup>2</sup>;

c) necessidade de atendimento à organização prevista para a EttaMiD interligando, quando necessário, o C Cj às suas F Cte e unidades subordinadas;

d) necessidade de acompanhamento, permanentemente, do quadro político-estratégico de interesse do Comando Supremo, desde o tempo de paz, para atender, a qualquer momento, a situações de crise ou conflito;

e) necessidade de gerenciamento de informações comuns do CC<sup>2</sup>MD e dos CC<sup>2</sup> das Forças, bem como trabalhar com informações de interesse, de C Cj e de Forças de Paz;

f) necessidade de acompanhamento das atividades das Forças que tenham repercussão nos níveis político e estratégico, e dos Comandos Conjuntos, quando constituídos, com oportunidade requerida pela situação;

g) necessidade de interoperabilidade entre os Sistemas de C<sup>2</sup> das FA, buscando preservar os legados já existentes nas Forças;

h) necessidade de buscar a otimização de recursos, empregando meios e aplicando processos de uso comum às Forças e adotando, preferencialmente, soluções que atendam a todos os componentes do Sistema;

i) necessidade de garantia de seu funcionamento, por intermédio do estabelecimento de meios e instalações redundantes ou alternativos, da capacitação e valorização de recursos humanos e do gerenciamento integrado;

j) necessidade de uma estrutura aberta, flexível e modular, com capacidade para absorver acréscimos e possibilidade de agregar ou incorporar novas tecnologias, fruto das demandas do Sistema de Defesa Nacional ou dos cenários internacional e nacional, sem limitar-se a soluções já existentes e em uso pelas FA;

k) adaptação às mudanças de estrutura com facilidade e rapidez, sem comprometer os demais requisitos;

l) necessidade de rapidez na difusão de diretrizes e ordens, bem como no acompanhamento de sua execução e realimentação dos dados de interesse, estabelecendo um eficiente fluxo de informações;

m) necessidade de atendimento aos padrões de segurança da Informação definidos pelo governo federal quanto às instalações, ao pessoal, ao material, aos dados e informações e às comunicações;

n) necessidade de ativação de CC<sup>2</sup> em qualquer ponto do território nacional ou, eventualmente, no exterior;

o) manutenção do SISCOVIS como principal sistema de comunicações, permitindo sua complementaridade por outros sistemas, bem como sua integração aos sistemas de comunicações civis;

p) necessidade de uma doutrina comum de C<sup>2</sup> para operações conjuntas e outros cenários em que ocorram interações entre as Forças e, quando for o caso, com outros órgãos do Sistema de Defesa Nacional;

q) necessidade de desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistemas de planejamento, de suporte à decisão e de controle, preferencialmente com tecnologia

autóctone e, prioritariamente, com capacidades das próprias FA. Em caso de aquisições externas deve ser priorizada a transferência tecnológica nas relações contratuais;

r) necessidade de rapidez, segurança, flexibilidade e confiabilidade adequadas, realizando uma permanente análise das necessidades frente às novas tecnologias e custos envolvidos;

s) emprego, sempre que possível e aplicável, da estrutura de certificação e de homologação disponível no âmbito do MD ou do Governo Federal;

t) necessidade de otimização e emprego conjunto da infraestrutura implementada, pelo MD ou pelas Força, ou contratada de terceiros; e

u) necessidade de desenvolvimento do SISMC<sup>2</sup> em conformidade com uma arquitetura operacional, de sistemas e técnica, bem como com metodologia adequada para o gerenciamento do seu ciclo de vida.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

## CAPÍTULO V

### CENÁRIOS DE EMPREGO

#### 5.1 Definição

O presente capítulo trata dos cenários nos quais o SISMC<sup>2</sup> será utilizado, em consonância com as situações previstas na legislação em vigor. Os cenários são identificados pelo emprego das Forças, pela existência ou não de força adversa, pela necessidade de desdobramento ou reforço de meios e por sua duração prevista.

Os diversos cenários podem coexistir simultaneamente e são caracterizados por **Ambiente, Infraestrutura, Coordenação Interna, Coordenação Externa e Duração**, embora tais características não estejam necessariamente explícitas na listagem de cenários a seguir.

Na característica **Ambiente**, são considerados os aspectos ligados a hidrografia, terreno e topografia, clima e meteorologia, períodos diurnos e noturnos e vegetação, em todo o território nacional.

Na característica **Infraestrutura**, são considerados, quanto à situação de disponibilidade, os aspectos ligados a linhas de transporte e de suprimento, facilidades operacionais, comunicações na área e fontes de energia. Quando o ambiente oferece todos os recursos de infraestrutura necessários para a operação do sistema, considera-se alta disponibilidade. Quando há necessidade de deslocamento de recursos adicionais para a operação do sistema, considera-se baixa disponibilidade. Quando há demanda de deslocamento de todos os recursos de infraestrutura necessários para a operação do sistema, considera-se indisponibilidade.

Na característica **Coordenação Interna**, identificam-se os relacionamentos entre os diversos componentes do SISMC<sup>2</sup>.

Na característica **Coordenação Externa**, descrevem-se os relacionamentos entre o SISMC<sup>2</sup> e componentes externos. A coordenação externa junto às demais organizações públicas ou privadas ocorrerá nos diversos níveis.

Na característica **Duração**, é identificado um valor temporal para a mobilização contínua dos recursos.

##### 5.1.1 Cenário 1

Neste cenário, considera-se que todos os recursos utilizados no sistema para suporte de C<sup>2</sup> à Estrutura Militar de Defesa (EttaMiD) nos níveis tático, operacional e estratégico são aqueles disponibilizados pelos planejamentos das atividades rotineiras das Forças.

Não é esperada a existência de força militar adversa e mobilizada nem o desdobramento de meios do SISMC<sup>2</sup> a fim de aumentar seu grau de prontidão para o cumprimento de uma missão.

Este cenário é de duração permanente. Exemplo: situação de normalidade.

### **5.1.2 Cenário 2**

Neste cenário, considera-se que todos os recursos utilizados no sistema para suporte de C<sup>2</sup> à EttaMiD nos níveis tático, operacional e estratégico são aqueles disponibilizados pelos planejamentos das atividades rotineiras das Forças.

Não é esperada a existência de força militar adversa e mobilizada. Porém, é esperado o desdobramento de meios do SISMC<sup>2</sup>, a fim de aumentar seu grau de prontidão para o cumprimento de uma missão, caracterizado por ações localizadas que podem envolver a coordenação de mais de uma Força.

Este cenário é de duração limitada e depende dos fatores de planejamento e dos objetivos a serem atingidos. Exemplo: operações interagências (tipo Ágata).

### **5.1.3 Cenário 3**

Neste cenário, considera-se que todos os recursos utilizados no sistema para suporte de C<sup>2</sup> à EttaMiD nos níveis tático e operacional, disponibilizados pelos planejamentos das atividades rotineiras das Forças, serão reforçados para cumprir a missão atribuída.

É esperada a atuação de força adversa.

Este cenário é de duração limitada e depende dos fatores de planejamento e dos objetivos a serem atingidos. Exemplo: operação conjunta e operação de Garantia da Lei e da Ordem (GLO).

### **5.1.4 Cenário 4**

Neste cenário considera-se que todos os recursos utilizados no sistema para suporte de C<sup>2</sup> à EttaMiD nos níveis tático, operacional e estratégico disponibilizados pelos planejamentos das atividades rotineiras das Forças, serão reforçados para cumprir a missão atribuída. Para tal, vislumbra-se a necessidade de mobilização nacional.

É esperada a existência de forças ou fatores adversos.

Este cenário é de duração limitada e depende dos fatores de planejamento e dos objetivos a serem atingidos. Exemplo: conflito armado ou guerra.

### **5.1.5 Cenário de Adestramento**

O cenário de adestramento deverá seguir as características de cada um dos cenários anteriormente descritos, de acordo com o objetivo pretendido.

## **5.2 Condicionantes**

A Constituição Federal Brasileira de 1988, em seu Título V, sobre a defesa do Estado e de suas instituições democráticas, prevê a existência de dois estados de exceção: Estado de Defesa e Estado de Sítio.

O Estado de Defesa é estabelecido pelo Presidente da República “para preservar ou prontamente restabelecer, em locais restritos e determinados, a ordem pública ou a paz social ameaçada por grave e iminente instabilidade institucional ou atingidas por calamidades de grandes proporções na natureza”.

O Estado de Sítio, também decretado pelo Presidente da República, é estabelecido em caso de “comoção grave de repercussão nacional ou ocorrência de fatos que comprovem a ineficácia de medida tomada durante o estado de defesa”; ou “declaração de estado de guerra ou resposta a agressão armada estrangeira”.

A Doutrina Militar de Defesa (DMD), por sua vez, ao discorrer sobre a natureza dos conflitos, afirma que “a ocorrência de conflitos, sua natureza e magnitude no ambiente externo ou interno de uma nação caracterizam os estados de paz, de crise, de guerra ou de conflito armado”.

No Estado de Paz, a DMD registra que “a situação de paz implica ausência de lutas, violências ou graves perturbações, no âmbito de um Estado ou no âmbito de suas relações internacionais. Os conflitos existentes não comprometem os interesses da Nação”.

No Estado de Crise, a DMD esclarece que “a palavra crise traduz um conflito desencadeado ou agravado imediatamente após a ruptura do equilíbrio existente entre duas ou mais partes envolvidas em um contencioso. Caracteriza-se por um estado de grandes tensões, com elevada probabilidade de agravamento (escalada) e risco de guerra, não permitindo que se anteveja com clareza o curso de sua evolução”.

No tocante ao Estado de Guerra ou de Conflito Armado, a DMD estabelece que “a guerra é o conflito no seu grau máximo de violência. Em função da magnitude do conflito, pode implicar a mobilização de todo o Poder Nacional, com predominância da expressão militar, para impor a vontade de um ator ao outro”.

A partir dos estados de exceção previstos na Constituição Federal e dos diversos estados que levam da situação de paz para a de guerra, de acordo com a Doutrina Militar de Defesa, são estabelecidos seis Níveis de Acionamento para o SISMC<sup>2</sup>.

### **5.3 Níveis de Acionamento**

O estabelecimento de Níveis de Acionamento, detalhados a seguir, visa a atender às necessidades de planejamento, organização, coordenação, comando e controle de meios militares das Forças Armadas Brasileiras.

#### **5.3.1 Nível 0 - Estado de Paz / Normalidade**

O Nível 0 indica inexistência de lutas, violências ou graves perturbações, no âmbito do Estado ou no âmbito de suas relações internacionais. Os conflitos existentes não comprometem os interesses da nação ou os do Ministério da Defesa. Os problemas enfrentados são internos ao Ministério da Defesa e podem ser resolvidos pelas vias administrativas normais, sem a necessidade de mobilizar meios militares ou estabelecer uma coordenação mais efetiva de seus órgãos internos.

Enquadram-se neste nível os adestramentos orgânicos das unidades.

### **5.3.2 Nível 1 - Estado de Paz / Crise Institucional**

O Nível 1 deve ser acionado em circunstâncias em que os conflitos existentes não comprometem os interesses da Nação, mas podem vir a comprometer nacionalmente a imagem das organizações do Ministério da Defesa. Inexistem lutas, violência ou graves perturbações, no âmbito do Estado ou no âmbito de suas relações internacionais e o problema enfrentado pode ser resolvido por vias administrativas, sem a necessidade de mobilizar meios militares. Torna-se necessário estabelecer uma coordenação mais efetiva de órgãos internos do Ministério da Defesa, em nível nacional.

Os elos de C<sup>2</sup> em nível nacional ou regional devem ser mobilizados para que seus respectivos órgãos possam analisar o problema e avaliar quanto à possibilidade de agravamento da situação e à necessidade de estabelecer planos de ação. Enquadram-se neste nível, por exemplo, paralisações de seguimentos do Ministério da Defesa ou das Forças Armadas.

### **5.3.3 Nível 2 - Estado de Crise / Nacional ou Regional**

O Nível 2 deve ser acionado em circunstâncias em que inexistem lutas, violência ou graves perturbações, no âmbito do Estado ou no âmbito de suas relações internacionais, mas os conflitos existentes podem comprometer, nacional ou internacionalmente, a imagem do Ministério da Defesa ou os interesses da Nação. O problema enfrentado pode requerer o acionamento de meios militares e torna-se necessário estabelecer uma coordenação efetiva de considerável parcela dos órgãos internos do Ministério da Defesa, em nível nacional, e destes com outros órgãos governamentais ou não governamentais.

Os elos de C<sup>2</sup> em nível nacional devem ser mobilizados para que seus respectivos órgãos possam analisar e acompanhar o problema e avaliar quando à possibilidade de agravamento da situação e de estabelecer planos de ação e planos de contingência. Dependendo da natureza da situação, pode ser necessário o envolvimento de outros órgãos externos ao Ministério da Defesa, com o acionamento de seus respectivos pontos de contato.

Este nível pode ser acionado caso haja necessidade de o EMCFA acompanhar operações militares específicas, em função da possível repercussão dos resultados a serem obtidos.

Enquadram-se neste nível, por exemplo, o agravamento da crise que motivou o acionamento do Nível 1.

### **5.3.4 Nível 3 - Estado de Crise / Acionamento do Estado de Defesa**

O Nível 3 deve ser acionado quando decretado Estado de Defesa, em circunstâncias onde há necessidade de preservar ou prontamente restabelecer, em locais restritos e determinados, a ordem pública ou a paz social ameaçadas por grave e iminente instabilidade institucional ou atingidas por calamidades de grandes proporções na natureza.

Os conflitos existentes podem comprometer nacional ou internacionalmente a imagem do Ministério da Defesa e os interesses da Nação. O problema enfrentado requer o acionamento de meios militares e torna-se necessário estabelecer uma coordenação

efetiva de considerável parcela dos órgãos internos do Ministério da Defesa, em nível nacional.

Os elos de C<sup>2</sup> em nível nacional devem ser mobilizados para que seus respectivos órgãos possam analisar o problema e avaliar quando à possibilidade de agravamento da situação e de estabelecer planos de ação, planos de contingência e planos de emprego militar.

Nessa situação, pode haver a ativação de um Comando Operacional, conforme preconizado pela Estrutura Militar de Defesa, para conduzir as operações.

#### **5.3.5 Nível 4 - Estado de Crise / Acionamento do Estado de Sítio**

O Nível 4 deve ser acionado quando decretado Estado de Sítio, em circunstâncias de comoção grave de repercussão nacional ou ocorrência de fatos que comprovem a ineficácia de medida tomada durante o estado de defesa.

Os conflitos existentes comprometem os interesses da nação. O problema enfrentado requer o acionamento de meios militares e torna-se necessário estabelecer uma coordenação efetiva de considerável parcela dos órgãos internos do Ministério da Defesa, em nível nacional.

Os elos de C<sup>2</sup> em nível nacional devem ser mobilizados para que seus respectivos órgãos possam analisar o problema e avaliar quanto à possibilidade de agravamento da situação e de estabelecer planos de ação, planos de contingência e planos de emprego militar.

Nessa situação, pode haver a ativação de um Comando Operacional, conforme preconizado pela Estrutura Militar de Defesa, para conduzir as operações.

#### **5.3.6 Nível 5 - Estado de Guerra**

O Nível 5 deve ser acionado quando decretado Estado de Sítio, em circunstâncias de declaração de Estado de Guerra ou em resposta a agressão armada estrangeira.

Os conflitos existentes comprometem os interesses da Nação. O problema enfrentado pode implicar em mobilização de todo o Poder Nacional, com predominância da expressão militar, para impor a vontade de um ator a outro. Torna-se necessário estabelecer uma coordenação efetiva de todos os órgãos internos do Ministério da Defesa, em nível nacional.

Todos os elos de C<sup>2</sup>, inclusive os móveis, devem ser mobilizados para que seus respectivos órgãos possam apoiar o esforço de guerra.

Nessa situação, haverá a ativação de um Comando Operacional, previsto na ETTaMiD, para conduzir as operações.

### **5.4 Funcionamento da Estrutura Organizacional do SISMC<sup>2</sup>**

O SISMC<sup>2</sup> é regido pelo seu Conselho Diretor (CD-SISMC<sup>2</sup>), que tem por finalidade assessorar, em caráter permanente, o Chefe do Estado-Maior Conjunto das Forças

Armadas, por intermédio do Chefe de Operações Conjuntas, nos trabalhos relativos à concepção, organização, desenvolvimento, implementação, integração, manutenção, avaliação e evolução do SISMC<sup>2</sup>. O CD-SISMC<sup>2</sup> é composto por três representantes de cada Força (nível Oficial General) e do Subchefe de Comando e Controle, da Chefia de Operações Conjuntas do MD.

A estrutura de apoio necessário para constituição ou adequação de um CC<sup>2</sup> é inicialmente planejada pela Seção de Operações de C<sup>2</sup> (SC1.2), em coordenação com a Seção Técnica de C<sup>2</sup> (SC1.3), ambas da Subchefia de Comando e Controle (SC1) do MD. Em nível operacional e tático, as células de Comando e Controle dos Comandos Operacionais são as responsáveis pelo planejamento e a integração entre si, empregando, para isso, as estruturas e equipes técnicas das FA.

## CAPÍTULO VI

### SISTEMA PROPOSTO

#### 6.1 Considerações iniciais

O presente capítulo tem por finalidade descrever uma proposta de SISMC<sup>2</sup> para tratar do processo decisório durante as operações conjuntas, tanto no preparo quanto no emprego da EttaMiD. O objetivo principal do SISMC<sup>2</sup> é atender as demandas de Comando e Controle em operações conjuntas, singulares e combinadas. As operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) e as operações interagências também devem ter suas necessidades atendidas pelo SISMC<sup>2</sup>.

Por tratar-se de uma solução dinâmica, em contínua evolução para atender as necessidades operacionais, o SISMC<sup>2</sup> deve ser tratado como um sistema composto por diversos sistemas independentes e que atendem necessidades específicas. Dessa forma, o SISMC<sup>2</sup> deverá ser gerenciado como um Sistema-de-Sistemas (SdS).

A solução proposta inicialmente contempla uma reorganização da infraestrutura de comunicações e dos Sistemas de Apoio à Decisão (SAD). Essa reestruturação permite um melhor aproveitamento e entendimento das estruturas já existentes no MD e nas FA, que seriam empregadas cooperativamente. Da mesma forma, os SAD operam de forma cooperativa por meio do intercâmbio de informação entre eles e nos diversos níveis decisórios.

Além disso, para apoiar em alto nível a governança e o gerenciamento do ciclo de vida dos sistemas do MD e das FA, foi elencada uma arquitetura sistêmica composta por quatro subsistemas principais: Subsistema de Governança da Interoperabilidade; Subsistema de Operações; Subsistema de Gerência de Configuração; e Subsistema de Engenharia de Sistemas.

Cabe destacar, por fim, que essa estrutura sistêmica proposta não envolve a criação de novas organizações militares, mas, sim, uma reorganização de processos e responsabilidades, com a finalidade de alavancar o atual nível de interoperabilidade dos sistemas de C<sup>2</sup> do MD e das Forças.

Muitos domínios de atividade têm em comum o fato de permear diversas organizações que, historicamente, sempre desenvolveram e gerenciaram seus sistemas de maneira autônoma, mas, devido à crescente complexidade na execução de suas missões, viram-se diante da necessidade de intercambiar informações visando a um propósito global.

Inicialmente, poder-se-ia pensar que um Sistema de Sistemas (SdS) nada mais é que um conjunto de sistemas reunidos para um dado propósito, sendo, portanto, o SdS também um mero sistema. Porém, uma das principais virtudes dos SdS é que a soma dos resultados dos sistemas alinhados produz um resultado que não seria alcançado de forma isolada. Um SdS é um conjunto de sistemas que, juntos, produzem um resultado melhor.

Existem algumas características diferenciadoras importantes num SdS:

**Autonomia** - Os sistemas componentes possuem razoável grau de autonomia no seu gerenciamento e na sua operação;

**Pertinência** - Os sistemas componentes, reunidos, passam a pertencer a um sistema global, com um propósito maior, que ajuda a cumprir seus propósitos individuais;

**Conectividade** - A conectividade entre os sistemas componentes é suprida dinamicamente pelos próprios, numa miríade de conexões, numa arquitetura centrada em rede;

**Diversidade** - A diversidade de capacidades de um SdS cresce com o tempo, motivada pela autonomia dos sistemas componentes, pelo compromisso de pertencer ao SdS e pela conectividade; e

**Emergência** - Certas capacidades não previstas inicialmente, podem emergir inopinadamente, de eventuais novas capacidades dos sistemas componentes.

As características apresentadas apontam para a situação atual do SISMC<sup>2</sup>, que integra como sistemas componentes o SIPLOM, o SIGLMD, o SISNC<sup>2</sup>, o SisC<sup>2</sup>FTer e o SisC<sup>2</sup>FAB (esta lista pode, eventualmente, não estar completa). Esses sistemas componentes evoluem, são gerenciados e operados autonomamente, devido ao fato de a situação institucional das Forças Armadas e do Ministério da Defesa não ter evoluído, ainda, para além do estágio de harmonização. Como recursos de conectividade existem: ROD, SISCOMIS, SECAF<sup>5</sup>, SISTED, SISNACC<sup>6</sup>, EBNet, RECIM e Intraer.

A autonomia dos sistemas componentes leva a uma crescente diversidade de capacidades que emerge de maneira difícil de prever. Logo, é necessário haver algum referencial conceitual que permita a cada um dos envolvidos entender qual o seu papel no ciclo de vida do SISMC<sup>2</sup>.

## 6.2 Finalidade e Escopo

O SISMC<sup>2</sup>, conforme previsto na Política Para o Sistema Militar de Comando e Controle, deve buscar a interoperabilidade dos Sistemas de Comando e Controle e das redes de dados componentes da EttaMiD nos níveis político, estratégico, operacional e tático, com a finalidade de contribuir para a obtenção da Consciência Situacional nos diversos níveis decisórios.

Nesse sentido, o escopo do SISMC<sup>2</sup> deve compreender uma estrutura de governança da interoperabilidade, bem como os sistemas de C<sup>2</sup> proprietários das FA, para que, a partir da modelagem dos cenários, haja uma normatização dos requisitos mínimos destinados à infraestrutura e aos SAD.

---

<sup>5</sup> SECAF (Sistema Estratégico de Comunicações em Alta Frequência) - sistema de comunicações empregando as redes em HF do MD e das FA, está em fase de concepção. As redes HF das FA são operacionais, porém, ainda não integradas à ROD.

<sup>6</sup> SISNACC (Sistema Nacional de Comunicações Críticas) – sistema de comunicações de nível tático, empregando equipamento-rádio digital troncalizado (SRDT), ainda em fase de concepção, com o objetivo de integrar / padronizar os meios empregados em Op GLO.

Não é escopo do SISMC<sup>2</sup> gerenciar todas as capacidades de comunicações existentes no Teatro de Operações (TO) ou na Área de Operações (A Op), atendo-se àquelas que estão diretamente relacionadas com a missão atribuída. Igualmente, não é escopo interoperar com todos os SAD empregados no TO ou na A Op, somente com aqueles que contribuem diretamente com a missão atribuída. Essa restrição tem a finalidade de excluir a gerência de meios como telefonia 3G ou 4G, capacidade de comunicação satelital civil, rádio amador, etc no TO ou A Op, que poderão ser aproveitados, mas não são meios militares de C<sup>2</sup>.

### **6.3 Descrição do Sistema Proposto**

O SISMC<sup>2</sup> é o conjunto de instalações, equipamentos, sistemas de informação, comunicações, doutrinas, procedimentos e pessoal essenciais ao C<sup>2</sup>, visando atender ao Preparo e ao Emprego das FA.

Para contribuir com o melhor entendimento da arquitetura proposta para o SISMC<sup>2</sup>, bem como para a sua manutenção e evolução, será dividida em dois subsistemas, um de infraestrutura e outro de serviços.

#### **6.3.1 Subsistema de Infraestrutura**

Este subsistema representa todos os enlaces e os equipamentos associados à sua funcionalidade, como canais satelitais, fibras-ópticas, rádio-enlaces, radiocomunicações em HF, redes, pares metálicos, roteadores e centrais telefônicas, constituindo, assim, a Rede Operacional de Defesa (ROD).

Em primeira instância, a ROD é constituída por um segmento espacial e por um segmento terrestre. O segmento espacial é provido, principalmente, pelo Sistema de Comunicações Militares por Satélite (SISCOMIS) e o segmento terrestre é provido por toda estrutura de enlace de telecomunicações / comunicações / dados que não faça uso de satélites. O SISCOMIS e o segmento terrestre são mantidos pelo MD, que coloca os seus meios à disposição dos diversos usuários.

Numa segunda instância, a ROD integra também a estrutura de enlaces de telecomunicações / comunicações / dados mantidos pelas FA.

#### **6.3.2 Subsistema de Serviços**

Esse subsistema representa as funcionalidades e ferramentas necessárias ao Comando e Controle, a saber:

**6.3.2.1 Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)** - contribuem para a aquisição e a manutenção da consciência situacional do decisor, além de apoiá-lo, por meio de indicadores, na decisão a ser tomada. Deve, ainda, automatizar processos rotineiros e a disseminação de ordens;

**6.3.2.2 Correio eletrônico operacional** – empregado para a troca de mensagens e informações.

**6.3.2.3 Vídeokonferência** – viabilizar interação (áudio e vídeo) entre elos distantes entre si.

**6.3.2.4 Telefonia (VoIP, analógica e Digital)** – utilizada para a comunicação por voz entre os elos de C<sup>2</sup>.

**6.3.2.5 Repositório de arquivos** – local destinado ao armazenamento ou ao trânsito de arquivos.

**6.3.2.6 Sistema de gerenciamento de documentos** – utilizado para a veiculação de documentos não contemplados nos SAD.

**6.3.2.7 Estrutura de Segurança** – recursos utilizados para mitigar a possibilidade de interceptação das informações trafegadas por um canal de comunicações.

Para obtenção da eficiência e da eficácia desejadas nas operações conjuntas, faz-se necessário que o SISMC<sup>2</sup> tenha uma política macro bem definida, respeitando as necessidades específicas de cada Força e buscando a sinergia de capacidades e competências, evitando gastos em duplicidade e estabelecendo as relações de confiança entre seus componentes. Para tanto, a atual topologia das redes deve sofrer uma migração / atualização que permita a comunicação entre sub-redes sem intervenção humana constante, adotando-se uma postura mais gerencial e menos tático-operacional.

A estrutura proposta para o SISMC<sup>2</sup> aponta para uma solução sistêmica e abrangente que vai muito além de uma simples aquisição tecnológica de hardware ou software.

Dessa forma, para projetar a arquitetura do SISMC<sup>2</sup>, deve-se aplicar técnicas de engenharia de sistemas (e de sistemas-de-sistemas) e em gestão de projetos, programas, processos e ciclo de vida. A integração dessas melhores práticas pelo SISMC<sup>2</sup> representa uma inovação na concepção e desenvolvimento de sistemas interoperáveis pela Defesa.

## 6.4 Arquitetura e principais interfaces entre componentes

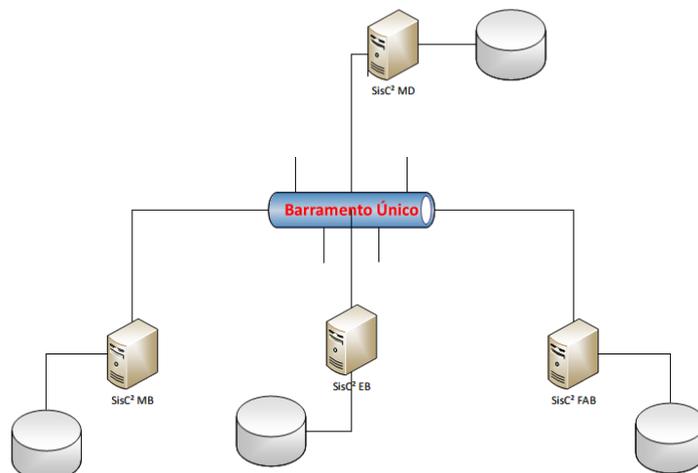
Os sistemas componentes do SISMC<sup>2</sup> proporcionam as ferramentas de software e a estrutura física por meio das quais as informações são coletadas, monitoradas, armazenadas, processadas, fundidas, disseminadas, apresentadas e protegidas. As informações constituem o elemento fundamental para que um comandante possa adquirir consciência do cenário, tomar decisões, emitir ordens, coordenar e controlar ações.

O desenvolvimento destes sistemas componentes ocorreu na ambiência de cada uma das Forças Armadas, de forma a atender a requisitos voltados para suas especificidades.

Como resultado desta diversidade, e tendo em vista a necessidade de sinergia entre as Forças e seus respectivos sistemas de apoio à decisão, a solução para viabilizar um maior nível de interoperabilidade, com um menor nível de interferência nos sistemas de C<sup>2</sup> das forças, é a adoção de uma arquitetura orientada a serviços (Service Oriented Architecture – SOA). Este tipo de arquitetura permite que as informações que sejam de interesse de mais de um SisC<sup>2</sup> sejam compartilhadas automaticamente, utilizando um modelo padronizado<sup>7</sup> para a troca de dados entre os sistemas, conforme Figura 4.

---

<sup>7</sup> JC<sup>3</sup>IEDM (*Joint Consultation, Command and Control Information Exchange Data Model*), da OTAN.



**Figura 4 – Compartilhamento de informação entre os SisC².**

A adoção desta solução foi elaborada com base em algumas premissas em relação aos sistemas componentes do SISMC<sup>2</sup> que permitiram deduzir as características desejáveis da arquitetura:

Premissas	Características desejáveis
Implementação em linguagens e plataformas distintas.	Utilização de tecnologias que sejam independentes de linguagem e plataforma.
Operação em redes privadas e protegidas.	Solução não intrusiva, permitindo a compatibilidade com diversos sistemas de segurança.
Capacidade de operar em localidades distintas.	Utilização da estrutura existente da forma mais flexível possível.
Uso de modelos de dados diferentes.	Forte definição no formato de dados enviados (“língua franca”).

### 6.5 Capacidades Essenciais da Arquitetura (realização mandatória)

CE1 - A arquitetura deve atender aos requisitos operacionais (a serem definidos) de intercâmbio de informações entre os Órgãos componentes do SISMC<sup>2</sup> nos níveis estratégico, operacional e tático.

CE2 - A arquitetura deve atender aos requisitos operacionais (a serem definidos) de intercâmbio de informações em situações de paz, crise ou conflito, incluindo as transições entre diferentes situações.

CE3 - A arquitetura deve permitir o intercâmbio de informações respeitando as especificidades de gerenciamento da tecnologia da informação do MD e de cada Força.

CE4 - A arquitetura deve empregar um modelo de dados comum para intercâmbio das informações.

CE5 - A arquitetura deve operar dentro das limitações atuais da conectividade disponível nas redes de comunicações de dados a cargo do MD e das FA.

CE6 - A arquitetura deve operar, mesmo que degradada, empregando a Rede Estratégica de Comunicações em Alta Frequência (RECAF).

## **6.6 Capacidade Complementar da Arquitetura (algo a ser viabilizado)**

CC1 - A Arquitetura deverá aproveitar as funcionalidades dos aplicativos legados na composição de futuros aplicativos de interesse do MD e das FA.

## **6.7 Ambiente Operacional e suas características**

Na condução de campanhas, o Comandante Operacional planeja e conduz as ações navais, terrestres e aéreas para alcançar objetivos estratégicos, operacionais e táticos estabelecidos, harmonizando-os com os esforços políticos, diplomáticos e econômicos do país.

Cabe ao C Cj organizar, estabelecer e manter os STIC<sup>2</sup> e as redes de C<sup>2</sup> no nível operacional, a partir do CC<sup>2</sup> C Cj, até os escalões subordinados. Há a necessidade de uma estreita coordenação entre os setores responsáveis pela TI nas FA (Distritos Navais, Comandos Militares de Área e Comandos Aéreos Regionais).

O Comandante Operacional, subordinado ao Comandante Supremo por intermédio do Ministro da Defesa, organiza os meios recebidos das Forças e conduz a operação, mantendo o fluxo de informações para o EMCFA que acompanha e coordena as ações realizadas pelo C Cj.

Os Comandantes das F Cte organizam seus meios conforme orientações do Comandante do C Cj e mantém o fluxo de informações para este.

O acompanhamento de cada Força, em relação às ações do C Cj, atende ao propósito de coordenar as atividades de retaguarda (Logística) necessárias para manter a capacidade operacional da F Cte, enquanto adjudicada ao Comandante Operacional, por meio do CLTO ou CLAO.

O controle da operação planejada, durante o desenvolvimento das ações, compreende o entendimento e o uso oportuno das informações recebidas pelo C Cj. Essas informações são tratadas pelas seções do Estado-Maior Conjunto (EMCj), devendo ser condensadas, a fim de gerar um extrato da consciência situacional e possibilitar a realimentação do ciclo de C<sup>2</sup>.

A coordenação das atividades de um C Cj é realizada por meio de uma rotina de eventos de coordenação e de tomada de decisão, responsáveis por estabelecer o ritmo de trabalho das atividades do C Cj e das F Cte, promover interação entre as seções do EMCj, disciplinar o fluxo de informações e aumentar a eficiência de meios e de recursos humanos empregados.

Cada evento gera um documento operacional específico e os documentos produzidos são utilizados pelo comandante para emitir ordens, adquirir e compartilhar a consciência situacional ou registrar decisões tomadas pelo C Cj.

Cada F Cte possui uma rotina de trabalho diferente, de acordo com a natureza de suas operações, porém suas atividades devem possuir sincronismo com o C Cj, sob pena de não ocorrer a desejada sinergia com as demais F Cte ou Forças-Tarefas Combinadas.

Como a interação exigida para coordenar as atividades entre as seções do EMCj pode envolver representantes que devem estar presentes em mais de um evento, o Chefe do EMCj deve estabelecer a dinâmica e a ordem com que esses eventos ocorrem, ou seja, uma agenda diária de reuniões, regulando ainda como serão tratados os assuntos que saírem dessa rotina.

O C Cj compara diariamente o seu planejamento com as ações realizadas pelas F Cte e coordena o emprego destas para adequar as ações, atuais e futuras, às suas prioridades.

## **6.8 Desenvolvimento do Sistema Proposto**

Entende-se que, para o desenvolvimento do SISMC<sup>2</sup>, deverá ser adotado o ciclo de vida de sistemas definido pelo EMCFA.

Esta seção visa a registrar as necessidades dos usuários do SISMC<sup>2</sup>, na forma de requisitos de alto nível.

Tais requisitos apresentam forte correlação com as premissas estabelecidas para o sistema e deverão ser posteriormente transformados em requisitos técnicos.

## **6.9 Requisitos Funcionais do Sistema Proposto**

O SISMC<sup>2</sup> deverá:

a) permitir o intercâmbio de informações operacionais, táticas e de inteligência de interesse, entre as F Cte e destas com o C Cj;

b) permitir o intercâmbio de informações estratégicas e operacionais de interesse, entre o C Cj e o MD;

c) permitir a simulação de emprego de enlaces de dados e redes operacionais e táticas, em exercícios e operações, com a finalidade de apoiar o planejamento e execução das ações militares;

d) permitir a compilação do cenário estratégico (consciência situacional) para os recursos humanos envolvidos no nível estratégico de decisão;

e) permitir a compilação do cenário operacional (consciência situacional) para os recursos humanos envolvidos no nível operacional de decisão;

f) permitir a compilação do cenário tático (consciência situacional) para os recursos humanos envolvidos no nível tático de decisão;

g) permitir a difusão de diretrizes e ordens, bem como o acompanhamento de sua execução e retroalimentação dos dados de interesse, por meio de um fluxo eficiente de informações;

h) permitir a difusão de diretrizes e ordens, bem como o acompanhamento de sua execução e retroalimentação dos dados de interesse, por meio de uma rede alternativa de comunicações (RECAF);

i) identificar positivamente as forças amigas, de maneira a reduzir a ocorrência de fratricídio;

j) propiciar ambiente adequado para a fusão de informações nos STIC<sup>2</sup>;

k) permitir rodar o ciclo de decisão planejado;

l) operar em qualquer ponto onde se fizer necessário, em apoio aos meios das forças; e

m) permitir a importação e exportação dos planejamentos estratégicos, operacionais e táticos pelas aplicações de C<sup>2</sup> das Forças.

## 6.10 Requisitos Não Funcionais do Sistema Proposto

O SISMC<sup>2</sup> deverá:

a) otimizar a utilização de recursos, empregando meios e aplicando processos de uso comum às FA e adotando, preferencialmente, soluções que atendam a todos os usuários do Sistema;

b) possuir uma estrutura aberta, flexível e modular, com capacidade para absorver acréscimos de funcionalidades e usuários;

c) possuir a capacidade de agregar ou incorporar novas tecnologias, sem limitar-se a soluções já existentes e em uso pelas FA;

d) atender aos padrões de segurança estabelecidos pelas FA, quanto às instalações, ao pessoal, ao material, aos dados, às informações e às comunicações;

e) atender às demandas de confiabilidade, latência, robustez, resiliência às ameaças, agilidade e flexibilidade, adequadas às ações em seus diversos níveis de decisão, conforme delineadas pelas FA;

f) incorporar mecanismos de tolerância a falhas;

g) especificar padrões de códigos de correção de erros e de compressão de dados que proporcionem uma utilização eficiente e confiável dos canais de comunicações utilizados pelo sistema;

h) ser capaz de trafegar informações em situação de contingência, com sistema degradado ou com baixa taxa de transmissão (em HF, por exemplo);

i) priorizar as demandas operativas em detrimento das administrativas;

j) atender a padrões de segurança adequados ao emprego conjunto das Forças, com um sistema de gerência de chaves criptográficas unificado pelo Ministério da Defesa, que não inviabilize, contudo, a operação de seus enlaces em modo seguro pelas Forças, de forma autônoma e flexível;

k) buscar uma autonomia de implementação dos recursos criptográficos essenciais ao fluxo de informações no sistema; e

l) observado o item anterior, priorizar a utilização de Algoritmo de Estado e a nacionalização de algoritmos criptográficos e de recursos materiais associados à segurança da informação.

### **6.11 Implantação do Sistema Proposto**

O SISMC<sup>2</sup> deverá:

a) cumprir o previsto no documento de ciclo de vida de sistemas adotado pelo EMCFA e pelas Forças;

b) considerar a documentação existente dos sistemas já implantados ou em processo de implantação;

c) considerar os enlaces de comunicações existentes, buscando otimizar sua utilização e identificando necessidades de expansão em função da implantação;

d) priorizar tecnologias autóctones e as capacidades instaladas das Forças Armadas, desde que satisfeitos os requisitos funcionais e não funcionais;

e) priorizar, nas relações contratuais, a transferência de tecnologia, a capacitação de pessoal e a segurança, quando de aquisição de material no exterior;

f) possibilitar, no mínimo, Nível 3 de Interoperabilidade entre os STIC<sup>2</sup> das FA e destas com o EMCFA;

g) adotar preferencialmente metodologia de implantação modular, que proporcione aferição, validação de resultados e adequação ao cronograma físico-financeiro;

h) empregar, sempre que possível e aplicável, a estrutura de certificação e de homologação disponível no âmbito do MD ou do Governo Federal;

i) adequar a legislação existente para sustentar o SISMC<sup>2</sup>;

j) elaborar legislação complementar para sustentar o SISMC<sup>2</sup> e sistemas constituintes; e

k) adotar metodologia de modernização que proporcione a evolução contínua e gradual do Sistema.

### 6.12 Recursos Humanos do Sistema Proposto

O SISMC<sup>2</sup> tem, em sua composição, recursos humanos civis e militares das FA, engajados em emprego conjunto ou não, atuando em todos os níveis de decisão (político, estratégico, operacional e tático). Entende-se, portanto, que as informações tramitadas no SISMC<sup>2</sup> são manuseadas pelos seguintes grupos:

a) **Tomadores de decisão (ou decisores)** - civis e militares, nos níveis de decisão político, estratégico, operacional e tático;

b) **Assessores** - civis e militares compondo estados-maiores e assessorias responsáveis pelo planejamento e gerência;

c) **Operadores** - operadores dos sistemas de software, telecomunicações e enlaces de dados responsáveis pela manutenção da infraestrutura de C<sup>2</sup>; e

d) **Pesquisadores e avaliadores** – civis e militares com função de desenvolvimento, pesquisa e avaliação de temas e de sistemas relacionados a C<sup>2</sup>.

De acordo com a necessidade de conhecimento de cada um, as informações devem chegar aos seguintes elementos da estrutura do SISMC<sup>2</sup>:

a) Centros de C<sup>2</sup>;

b) meios aéreos tripulados e não-tripulados; e

c) meios de superfície (constituídos pelas plataformas de superfície, as plataformas submarinas e as unidades terrestres), na capilaridade adequada ao emprego.

## CAPÍTULO VII

### RESULTADOS ESPERADOS

#### 7.1 Impacto Organizacional

Estima-se que o aprimoramento do SISMC<sup>2</sup> venha a afetar positivamente toda a estrutura operacional das FA quando empregadas em operações conjuntas ou singulares, assim como transformar o modo como tais operações são conduzidas nos níveis operacional e tático, por proporcionar funcionalidades, processos e procedimentos hoje não disponíveis aos comandantes. Isso eventualmente demandará uma adequação doutrinária, a fim de que essas funcionalidades possam gerar ganhos operacionais efetivos, como elevação da capacidade de combate e economia de forças.

A infraestrutura operacional do SISMC<sup>2</sup>, bem como a gestão técnica de seu ciclo de vida, demandará uma preparação adequada dos recursos humanos, envolvendo a preparação de pessoal para suporte ao usuário do sistema e à manutenção dos equipamentos e programas utilizados; a formação de pessoal técnico e operativo em alto nível, incluindo pós-graduação e especialização, para suporte evolutivo do sistema, especialmente nas áreas de Comando e Controle, Sistemas de Computação, Engenharias e Inteligência; e o treinamento de operadores e usuários finais do Sistema, que também deverão ser preparados para empregar adequadamente os recursos e funcionalidades proporcionados pelo SISMC<sup>2</sup>.

A logística do Sistema seguramente demandará uma infraestrutura de manutenção específica, com preparação de pessoal especializado para prestação de serviços de assistência técnica, aquisição de equipamentos e estabelecimento de procedimentos de suporte.

Ademais, os sistemas orgânicos deverão adquirir a capacidade de intercâmbio de informações entre si, por intermédio do SISMC<sup>2</sup>. Tal conectividade pode impor a necessidade de aquisição ou desenvolvimento, conforme o caso, de diferentes suportes de comunicações, para operação integrada de sistemas orientados para o emprego operacional e tático.

Desse modo, a implantação do SISMC<sup>2</sup> implicará:

- a) definição de doutrina, processos e procedimentos de natureza conjunta;
- b) elaboração do catálogo de informações de dados e/ou de mensagens;
- c) definição de padrões cartográficos;
- d) definição e criação de protocolos de dados comuns, incluindo a definição dos padrões de compressão e correção de erros a serem adotados;
- e) definição da infraestrutura de comunicações;
- f) definição dos padrões de segurança da informação a serem adotados, coerentes com o trabalho em andamento no SISMC<sup>2</sup>;

g) completa descrição do sistema, por meio de referencial arquitetural adequado aos sistemas de C<sup>2</sup>, de forma a garantir a completeza e consistência da especificação do Sistema; e

h) elaboração de plano de validação específico.

## CAPÍTULO VIII

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

#### 8.1 Aplicação Durante os Ciclos de Vida dos Sistemas

O contido nesta publicação aplica-se ao MD e às FA durante todas as fases do ciclo de vida dos seus sistemas de C<sup>2</sup>, da concepção à desativação.

#### 8.2 Publicações

Outras publicações padronizadas do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas detalharão procedimentos a serem adotados pelos envolvidos e interessados na interoperabilidade dos sistemas de C<sup>2</sup>, regulando a conduta para a consecução das atividades afetas ao SISMC<sup>2</sup>.

#### 8.3 Atualização

O presente documento deve ser atualizado periodicamente para refletir a evolução do cenário de emprego e manter a coerência com documentos de mais alto nível.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

**Ministério da Defesa  
Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas  
Brasília, 3 de maio de 2016**

**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**Esplanada dos Ministérios – Bloco Q – 7º Andar**  
**Brasília – DF – 70049-900**  
[www.defesa.gov.br](http://www.defesa.gov.br)