



**MINISTÉRIO DA DEFESA**

**EXÉRCITO BRASILEIRO**

**ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO**

**Manual de Campanha**

**COMANDO E CONTROLE NA  
ARTILHARIA ANTIAÉREA**

**1ª Edição  
2003**

REVOGADO

**C 44-8**



**MINISTÉRIO DA DEFESA**

**EXÉRCITO BRASILEIRO**

**ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO**

**Manual de Campanha**

# **COMANDO E CONTROLE NA ARTILHARIA ANTIAÉREA**

**1ª Edição  
2003**

**Preço: R\$**

**CARGA**

**EM.....**

REVOGADO

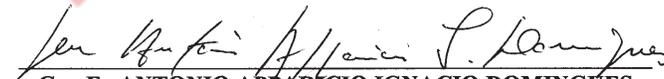
## PORTARIA Nº 105-EME, DE 20 DE NOVEMBRO DE 2003

Aprova o Manual de Campanha C 44-8 - Comando e Controle na Artilharia Antiaérea, 1ª Edição, 2003.

**O CHEFE DO ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO**, no uso da atribuição que lhe confere o artigo 113 das IG 10-42 - INSTRUÇÕES GERAIS PARA A CORRESPONDÊNCIA, AS PUBLICAÇÕES E OS ATOS ADMINISTRATIVOS NO ÂMBITO DO EXÉRCITO, aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 041, de 18 de fevereiro de 2002, resolve:

Art. 1º Aprovar o Manual de Campanha **C 44-8 - COMANDO E CONTROLE NA ARTILHARIA ANTIAÉREA**, 1ª Edição, 2003, que com esta baixa.

Art. 2º Determinar que esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.

  
Gen Ex ANTONIO APPARÍCIO IGNÁCIO DOMINGUES  
Chefe do Estado-Maior do Exército

REVOGADO

## **NOTA**

**Solicita-se aos usuários deste manual de campanha a apresentação de sugestões que tenham por objetivo aperfeiçoá-lo ou que se destinem à supressão de eventuais incorreções.**

**As observações apresentadas, mencionando a página, o parágrafo e a linha do texto a que se referem, devem conter comentários apropriados para seu entendimento ou sua justificação.**

**A correspondência deve ser enviada diretamente ao EME, de acordo com o artigo 108 Parágrafo Único das IG 10-42 - INSTRUÇÕES GERAIS PARA A CORRESPONDÊNCIA, AS PUBLICAÇÕES E OS ATOS ADMINISTRATIVOS NO ÂMBITO DO EXÉRCITO, aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 041, de 18 de fevereiro de 2002.**

REVOGADO

## ÍNDICE DOS ASSUNTOS

	Prf	Pag
<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO</b> .....	1-1 a 1-3	1-1
<b>CAPÍTULO 2 - COMANDO E CONTROLE DA DEFESA ANTIAÉREA</b>		
<b>ARTIGO I - Generalidades</b> .....	2-1 e 2-2	2-1
<b>ARTIGO II - Comando e Centros de Comando da Defesa Antiaérea</b> .....	2-3 a 2-9	2-2
<b>ARTIGO III - Controle e Coordenação da Defesa Antiaérea</b> .....	2-10 a 2-13	2-6
<b>ARTIGO IV - Centro de Coordenação e Controle da Defesa Antiaérea</b> .....	2-14 e 2-15	2-11
<b>ARTIGO V - Ligações de Controle e Acionamento da Artilharia Antiaérea</b> .....	2-16 e 2-17	2-13
<b>CAPÍTULO 3 - INTELIGÊNCIA</b>		
<b>ARTIGO I - Generalidades</b> .....	3-1 a 3-3	3-1
<b>ARTIGO II - Inteligência na Artilharia Antiaérea</b> .....	3-4 e 3-5	3-3
<b>CAPÍTULO 4 - COMUNICAÇÕES E GUERRA ELETRÔNICA</b>		
<b>ARTIGO I - Comunicações</b> .....	4-1 a 4-4	4-1
<b>ARTIGO II - Guerra Eletrônica</b> .....	4-5 a 4-7	4-3
<b>ARTIGO III - O Combate Eletrônico na Artilharia Antiaérea</b> .....	4-8 a 4-11	4-5

	<b>Prf</b>	<b>Pag</b>
<b>CAPÍTULO</b>	<b>5 - EMPREGO DO SISTEMA DE CONTROLE E ALERTA</b>	
<b>ARTIGO</b>	<b>I - Planejamento do Emprego .....</b>	5-1 a 5-8      5-1
<b>ARTIGO</b>	<b>II - Desdobramento dos Sensores no Teatro de Operações .....</b>	5-9 a 5-12      5-11
<b>ARTIGO</b>	<b>III - Desdobramento dos Sensores na Zona de Interior .....</b>	5-13      5-21
<b>ARTIGO</b>	<b>IV - Desdobramento dos Centros de Comando e de Controle .....</b>	5-14      5-22
<b>ANEXO</b>	<b>A - O FUNCIONAMENTO DO CENTRO DE OPERAÇÕES ANTIAÉREAS .....</b>	A-1 a A-7      A-1
<b>ANEXO</b>	<b>B - QUADROS E FICHAS DO CENTRO DE OPERAÇÕES ANTIAÉREAS .....</b>	B-1 a B-6      B-1
<b>ANEXO</b>	<b>C - CONTROLE DE IRRADIAÇÕES ELETRO-MAGNÉTICAS DE NÃO-COMUNICAÇÕES</b>	
<b>ARTIGO</b>	<b>I - Generalidades .....</b>	C-1 a C-3      C-1
<b>ARTIGO</b>	<b>II - Plano do Controle de Irradiações Eletromagnéticas de Não-Comunicações .....</b>	C-4 e C-5      C-3
<b>ANEXO</b>	<b>D - GLOSSÁRIO DE TERMOS .....</b>	D-1 a D-31      D-1

# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

### 1-1. FINALIDADE

Este manual tem por finalidade apresentar os conceitos básicos e a organização, o funcionamento e o emprego da estrutura de comando e controle (C<sup>2</sup>) da artilharia antiaérea (AAAe).

### 1-2. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

**a.** Conceitualmente, a estrutura de C<sup>2</sup> é definida como um conjunto de recursos humanos, de materiais e de procedimentos destinados à coleta, ao processamento e à difusão de informações, para o exercício do C<sup>2</sup>, por meio de uma rede de comunicações.

**b.** Para a AAAe, as finalidades básicas da sua estrutura de C<sup>2</sup> são:

(1) apoiar o comandante (Cmt) e seu estado-maior (EM) no exercício de suas funções, notadamente as relacionadas com o planejamento, o controle e a coordenação das operações antiaéreas, presentes e futuras;

(2) integrar os vários sistemas da estrutura de AAAe com a estrutura de C<sup>2</sup> da força apoiada e de outras forças armadas;

(3) receber e difundir o alerta antecipado;

(4) permitir o exercício do C<sup>2</sup> de forma efetiva e oportuna, na medida que reduz o nível de incerteza associada às decisões e atende às estritas relações de tempo necessárias ao engajamento do inimigo aéreo; e

(5) possibilitar rapidez, segurança e confiabilidade no recebimento, processamento e difusão de informações, a despeito das ações, intencionais ou não, do inimigo.

**c.** As atividades baseadas na estrutura de C<sup>2</sup> desenvolvem-se em um ciclo contínuo de “raciocínio - ação”, orientado para o cumprimento da missão. Realiza-se em quatro fases:

- (1) coleta de dados / estudo de situação;
- (2) planejamento / coordenação;
- (3) tomada de decisão / expedição de ordens; e
- (4) controle.

**d.** De uma maneira geral, as funções da estrutura de C<sup>2</sup> são as apresentadas no quadro a seguir, juntamente as funções do sistema operacional de inteligência, intimamente ligado ao C<sup>2</sup>.

FUNÇÕES BÁSICAS DA ESTRUTURA DE C <sup>2</sup> E DE INTELIGÊNCIA		
COMANDO	CONTROLE	INTELIGÊNCIA
Apoiar a tomada de decisão	Obtenção } Comparação } dos dados sobre os Análise } fatores da decisão Visualização }  Redação } Distribuição } de ordens e instruções Supervisão }	Obtenção } Comparação } de dados e Análise } conhecimentos Distribuição } sobre o inimigo, o terreno e as condições meteorológicas.

**e.** O sistema de comunicações integra e complementa a estrutura acima, a fim de permitir o livre trânsito de dados, conhecimentos, ordens e instruções.

### 1-3. CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA DE C<sup>2</sup> DA AAAe

A estrutura de C<sup>2</sup> da AAAe apresenta as seguintes características particulares, em face das peculiaridades do ambiente operacional e de suas características de emprego:

**a.** Por intermédio dos centros de comando (C Cmdo), o Cmt de qualquer escalão de AAAe no teatro de operações (TO) deve estar em condições de assessorar o Cmt da força sobre as atividades de defesa aeroespacial (DAepc), diretamente ou por meio do elemento de defesa antiaérea (EDAAe), nos centros de operações táticas (COT). Na zona do interior (ZI), esta assessoria será prestada ao elemento da força aérea (FAe) que controla operacionalmente as defesas antiaéreas (DAAe) desdobradas;

**b.** Os centros de controle da AAAe, em qualquer escalão, devem estar em condições de estabelecer ligações interforças, procurando se beneficiar dos dados e das informações obtidas junto às estruturas de C<sup>2</sup> com as quais estejam ligados e interagem. Assim, a estrutura de C<sup>2</sup> da AAAe deverá estar em condições de suportar diferentes protocolos de comunicações e de ligar-se a redes híbridas, interligadas a diversos equipamentos e sistemas de processamento de dados.

**c.** No TO, a dispersão dos órgãos e instalações, aliadas às constantes mudanças de posição ditadas pelo apoio contínuo à força terrestre, exige um potente e flexível sistema de comunicações, sobre o qual se estabelecerão as principais atividades de comando e controle. Na ZI, pela maior dispersão das DAAe estabelecidas, o sistema de comunicações deverá fazer uso de tecnologias de telecomunicações que possibilitem a ligação à grande distância.

**d.** Devido ao curto tempo de reação necessário ao engajamento do inimigo aéreo, a ligação entre os centros de controle da AAAe e os demais centros de controle da Força Terrestre (F Ter) e da FAe deverá ser permanente, permitindo a troca de informações em tempo real.

**e.** Possui extrema vulnerabilidade às ações de guerra eletrônica (GE) inimiga, que terão ampla possibilidade de atuar sobre o sistema de controle e alerta e sobre o sistema de comunicações, e que, uma vez obtendo sucesso, degradarão significativamente a eficácia da AAAe.

REVOGADO

REVOGADO

## CAPÍTULO 2

### COMANDO E CONTROLE DA DEFESA ANTIAÉREA

#### ARTIGO I

#### GENERALIDADES

##### 2-1. DEFESA AEROESPACIAL

**a.** A defesa aeroespacial (D Ae<sub>pc</sub>) é composta pela DAAe e pela defesa aérea (DAe), que compreende os meios da F Ae encarregados de se contraporem aos vetores aeroespaciais hostis.

**b.** A D Ae<sub>pc</sub> engloba ações de defesa aérea e de defesa antiaérea. Normalmente a primeira resposta a uma incursão de um vetor aeroespacial hostil é oferecida pela defesa aérea, por meio das aeronaves de interceptação. Cabe às armas antiaéreas aprofundar o combate, realizando a defesa antiaérea de áreas e pontos sensíveis prioritários à segurança e ao esforço de guerra. A integração entre as ações das defesas aérea e antiaérea visa oferecer uma oposição crescente ao vetor inimigo, à medida que este se aproxima, de modo a destruí-lo antes que concretize o ataque a seu objetivo.

**c.** A DAAe, cabe ressaltar, não coopera, mas sim integra a D Ae<sub>pc</sub>, não devendo haver, portanto, possibilidade de ocorrer somente a DAe sem a conjugação com uma eficiente DAAe.

- d.** São objetivos da D Ae<sub>pc</sub>:
- (1) contribuir para a dissuasão;
  - (2) preservar os meios militares;
  - (3) auxiliar a manter a moral elevada; e
  - (4) assegurar a sobrevivência nacional.

## 2-2. RESPONSABILIDADES DA DEFESA AEROESPACIAL

**a.** No território nacional, a D Aepec é realizada pelo Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA), que, para tanto, divide o território nacional em Regiões de Defesa Aeroespacial (RDA). Pormenores da estrutura do SISDABRA constam no manual C 44-1 EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA.

**b.** No TO localizado fora do território nacional, o comandante da defesa aeroespacial coordena e integra as atividades de D Aepec, por intermédio do Sistema de Controle Aerotático (SCAT).

**c.** Caso o TO englobe parte do território nacional, caberá ao órgão central do SISDABRA, o Comando de Defesa Aeroespacial do território Brasileiro (COMDABRA), a responsabilidade pela D Aepec deste teatro de operações, coordenando com o TO o emprego dos meios da FAe e da DAAe.

## ARTIGO II

### COMANDO E CENTROS DE COMANDO DA DEFESA ANTIAÉREA

#### 2-3. COMANDO

**a.** Comando é a autoridade decorrente de leis e regulamentos, atribuída a um militar, para dirigir e controlar forças, sob todos os aspectos, em razão de seu posto ou função.

**b.** O seu exercício inclui a autoridade e a responsabilidade pela utilização efetiva dos recursos disponíveis e também pelo planejamento do emprego, organização, direção, coordenação e controle das forças militares para o cumprimento das missões atribuídas.

#### 2-4. POSTO DE COMANDO

**a.** É o conjunto de órgãos que reúne o pessoal e material necessários para apoiar o Cmt no processo de tomada de decisões e na transmissão das ordens táticas e logísticas.

**b.** Compreende, basicamente, um centro de comando e um centro de controle, apoiados pela rede de comunicações.

(1) O centro de comando é a estrutura de pessoal e material destinada a apoiar o Cmt, e seu EM, no exercício das funções de planejamento e coordenação de operações futuras e no apoio às operações em curso.

(2) O centro de controle é a estrutura de pessoal e material destinada a apoiar o Cmt e seu EM, no controle das operações em curso.

(3) A rede de comunicações reúne os diversos meios e instalações de comunicações destinados ao tráfego das informações.

## 2-5. FUNÇÕES DOS CENTROS DE COMANDO

**a.** Possibilitar ao Cmt da AAAe do escalão considerado assessorar o comando da força nos assuntos de AAAe.

**b.** Estabelecer ligações com os C Cmdo dos escalões de AAAe superior e subordinados e com outros centros de comando de interesse.

**c.** Realizar o estudo de situação de AAAe.

**d.** Realizar o planejamento das ações de DAAe.

**e.** Coordenar o emprego dos meios de AAAe, quando for o caso.

**f.** Intervir no controle das operações em curso, quando necessário.

**g.** Atualizar as informações e o planejamento de acordo com a evolução da situação.

**h.** Proporcionar o apoio administrativo necessário ao cumprimento da missão.

**i.** Determinar as possíveis mudanças dos dispositivos de defesa.

**j.** Receber e difundir, conforme determinado, os informes sobre atividades de guerra eletrônica de não-comunicações inimigas e os resultados de engajamentos realizados.

## 2-6. ORGANIZAÇÃO DOS CENTROS DE COMANDO

Compreende pessoal e material necessários à realização das funções do respectivo centro de comando, adequando-se tanto ao escalão considerado quanto ao tipo de missão a ser cumprida pela unidade.

## 2-7. FATORES PARA ESCOLHA DE CENTRO DE COMANDO

A análise das regiões selecionadas para instalação de C Cmdo deve considerar os seguintes fatores:

**a.** proximidade do C Cmdo do escalão superior;

**b.** proximidade dos C Cmdo dos escalões subordinados;

**c.** proximidade do PC da unidade apoiada;

**d.** afastamento de pontos críticos;

**e.** espaço para dispersão dos órgãos;

**f.** cobertura e desenfiação;

**g.** facilidade de acesso e circulação interna; e

**h.** possibilidade de estabelecimento de ligações e comunicações.

## 2-8. CENTROS DE COMANDO NA ZONA DE INTERIOR

**a. Ligações**

(1) As ligações previstas para a estrutura dos centros de comando na ZI serão conforme prescreve a figura 2-1.

(2) A ligação das Bda AAAe com os respectivos comandos de zona de defesa visa complementar o apoio logístico, estabelecer a coordenação das medidas ativas e passivas de defesa aeroespacial e dobrar os meios de comunicações.

**b. Operações**

(1) As grandes distâncias presentes na ZI podem impor o desdobramento articulado dos centros de comando de um escalão de AAAe, a fim de facilitar o apoio logístico. Neste caso existirão um centro de comando operacional e um centro de comando administrativo, mobiliados e desdobrados de acordo com a missão recebida.

(2) Na Bda AAAe, o centro de comando estará, normalmente, justaposto ao órgão de controle das operações aéreas militares principal da região de defesa aeroespacial (RDA), facilitando ligações e a troca de informações. No grupo de artilharia antiaérea e na bateria de artilharia antiaérea os centros de comando estarão desdobrados junto às DAAe estabelecidas.

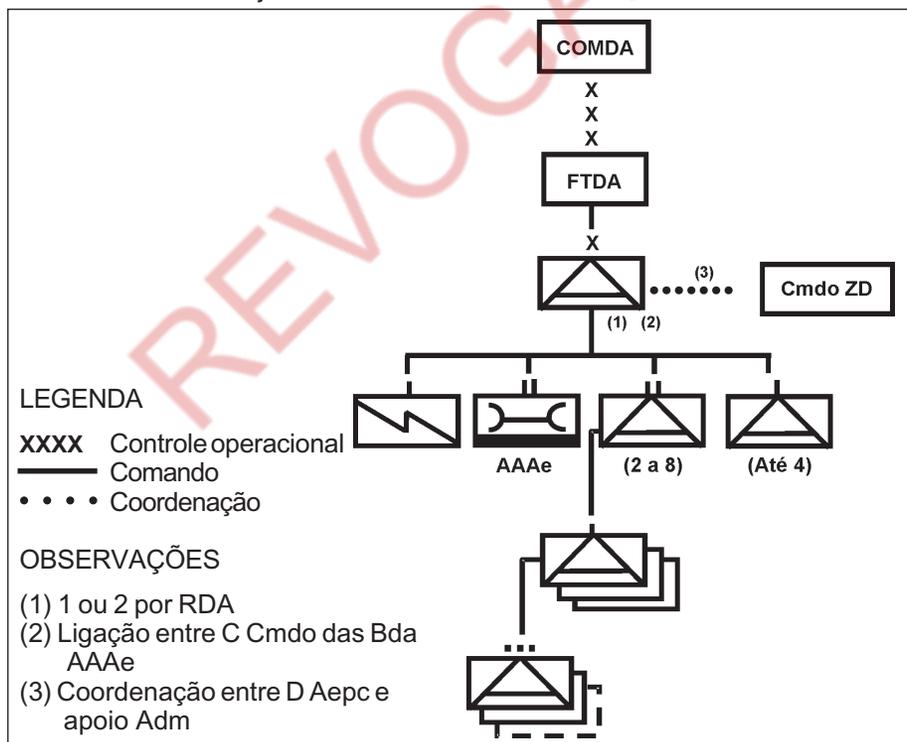


Fig 2-1. Ligações dos centros de comando na ZI

## 2-9. CENTROS DE COMANDO NO TEATRO DE OPERAÇÕES

a. Na zona de administração (ZA) - As ligações previstas para a estrutura dos centros de comando na ZA são as mostradas na figura 2-2.

b. Na zona de combate (Z Cmb)

(1) As ligações previstas para a estrutura dos centros de comando na Z Cmb são as mostradas na figura 2-3.

(2) A equipe de ligação terrestre (ELT) é destacada da seção de AAAe do EM da F Ter do TOT. Tem como principais atribuições assessorar o Cmt Força Aérea do Teatro de Operações Terrestre (FATOT) sobre as possibilidades e limitações da AAAe no TO, bem como atualizar as informações sobre a ameaça aérea de interesse da FTTOT e, em particular, da AAAe.

(3) A ligação da Bda AAAe - Exército de Campanha com os GAAAE da divisão de exército (DE) e destes com as Bia AAAe das brigadas de infantaria ou cavalaria atende à necessidade de coordenação e controle entre os centros de comando dos diversos escalões.

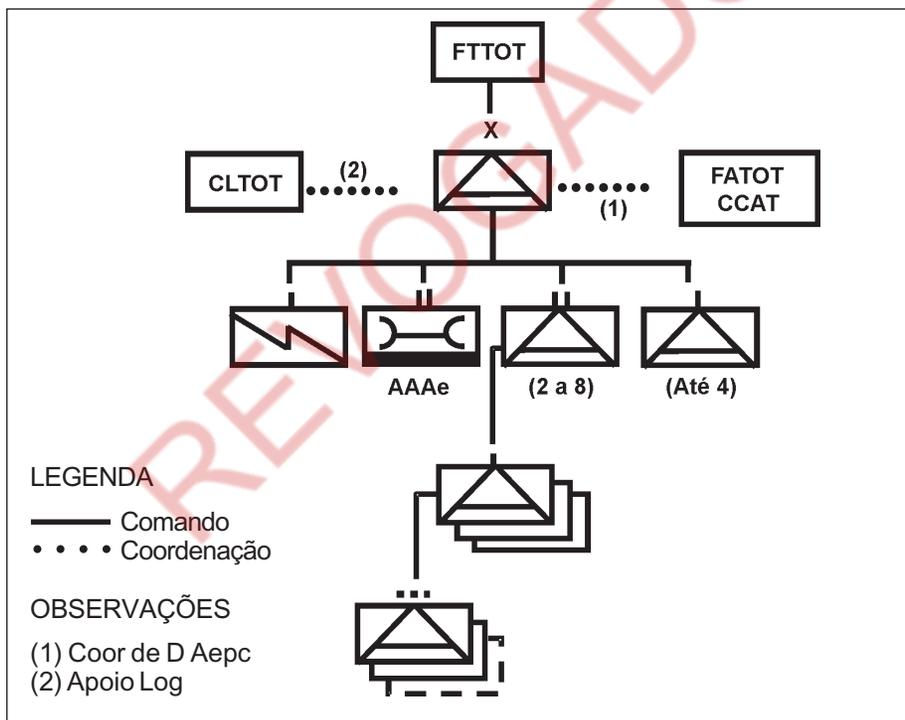


Fig 2-2. Ligações dos Centros de comando na ZA

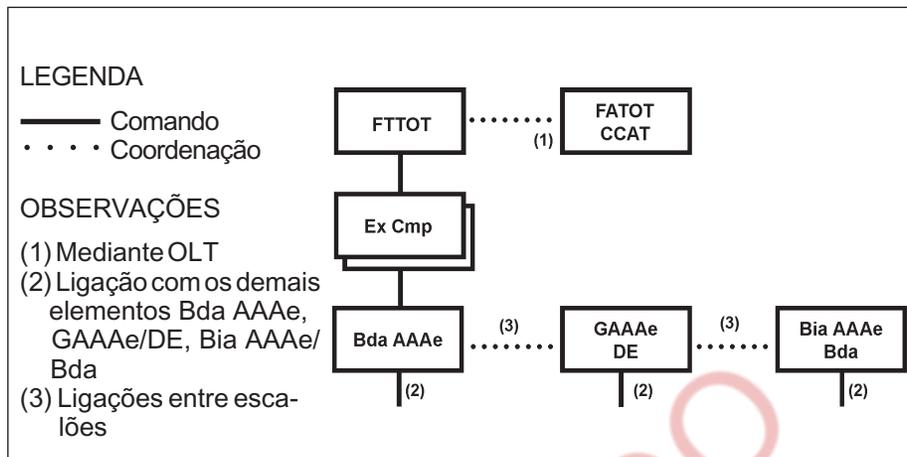


Fig 2-3. Ligações dos Centros de comando na Z Cmb

### ARTIGO III

## CONTROLE E COORDENAÇÃO DA DEFESA ANTIAÉREA

### 2-10. INTRODUÇÃO

a. A AAAe tem como missão principal realizar a DAAe de Z Aç, áreas sensíveis, pontos sensíveis e tropas, estacionadas ou em movimento, contra vetores aeroespaciais hostis, que participam da batalha aérea, impedindo ou dificultando seu ataque.

b. Entende-se por controle a ação ou efeito de acompanhar a execução de qualquer evento por intermédio da avaliação e correção das atividades controladas.

c. A capacidade da AAAe interferir efetivamente na batalha aérea é função do modo como o controle, além do comando, é exercido sobre os diversos escalões.

d. Um eficiente controle da DAAe garante o cumprimento eficiente da missão da força da qual é orgânica ou reforça.

### 2-11. CONTROLE E COORDENAÇÃO DA DEFESA ANTIAÉREA

#### a. Controle

(1) É a ação ou efeito de acompanhar a execução de qualquer empreendimento por intermédio da avaliação e correção das atividades controladas, buscando atingir o propósito estabelecido.

(2) O controle da AAAe é exercido, por quem o detém, por meio do centro de operações antiaéreas (COAAe) do maior escalão da AAAe da força, o COAAe principal (COAAe P), que será definido posteriormente.

#### **b. Coordenação**

(1) É o ato ou efeito de conciliar interesses e conjugar esforços para a consecução de um objetivo, tarefa, propósito ou missão comum.

(2) A coordenação da D Aepc é executada, no território nacional, nos COPM e no TO, quando fora do território nacional, é executada nos COT do Ex Cmp ou da DE.

## 2-12. CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO

**a.** O controle do espaço aéreo é o conjunto de atividades desenvolvidas para contribuir com a efetividade do combate, promovendo o uso do espaço aéreo com segurança, eficiência e flexibilidade

**b.** O objetivo do controle do espaço aéreo é otimizar a efetividade das operações do combate conjuntas/combinadas.

**c.** O controle do espaço aéreo deve partir de um comando centralizado, garantindo a otimização das decisões sob uma doutrina única.

**d.** As atividades são realizadas para permitir a flexibilidade das ações no espaço aéreo controlado.

**e.** A autoridade para aprovar, desaprovar ou negar operações de combate não faz parte do controle do espaço aéreo, sendo restrita ao comando conjunto/combinado.

**f.** A soberania no espaço aéreo brasileiro é garantida pelo SISDABRA.

**g.** São consideradas atividades do controle do espaço aéreo:

(1) Regulamentação do tráfego aéreo

(a) É uma atividade normativa, emanada pelo comando conjunto/combinado, que busca estabelecer uma unidade de doutrina para o tráfego aéreo dentro de um volume controlado (espaço aéreo onde um vetor aeroespacial em vôo poderá ser detectado).

(b) Sua função básica é permitir que as diversas forças presentes utilizem o espaço aéreo na condução dessas operações com um mínimo de interferência entre elas, sem impor qualquer tipo de restrição. Os conflitos que venham a ocorrer (data, hora ou local) deverão ser resolvidos por intermédio de negociação com os usuários.

(c) O controle do tráfego aéreo em tempo de paz é efetuado pelo SISDABRA. No TOT, quando não englobar parte do território nacional, este controle é feito pelo SCAT.

(2) Medidas de Coordenação e Controle para a D Aepc (Fig 2-4)

(a) AD Aepc na ZI e no TO se caracteriza pelo comando centralizado.

(b) As Normas Operacionais do Sistema de Defesa Aeroespacial (NOSDA), que é a orientação normativa do COMDABRA, apresenta as medidas de coordenação para a D Aepec no território nacional.

(c) As normas operacionais no TO, quando este estiver fora do território nacional, são estabelecidas pelo comandante de D Aepec, designado para o TO, por intermédio do Centro de Controle Aerotático (CCAT), órgão do SCAT.

(d) As medidas de coordenação para a D Aepec no TOT e no território nacional, no tocante à artilharia antiaérea, incluem:

- critérios de identificação de aeronaves;
- volume de responsabilidade da DAAAe;
- estado de ação;
- estado de alerta;
- condições de aprestamento; e
- corredores de segurança.

(e) As referidas medidas estão apresentadas no manual C 44-1 EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA.

(f) Acrescem às medidas de coordenação e controle o estabelecimento de equipes de ligação, cuja missão e constituição estão previstas no **anexo A** deste manual.

### (3) Controle e coordenação das operações

(a) A finalidade do controle e coordenação é reduzir as necessidades de coordenação complementar para condução de ações programadas e planejadas. Poderão ser definidos nas normas gerais de ação (NGA) por todos os escalões envolvidos.

(b) São exemplos do controle e coordenação das operações:

- critérios de identificação de aeronaves; e
- regras de engajamento.

(c) Os critérios de identificação de aeronaves são estabelecidos pelo Centro de Operações de Defesa Aeroespacial (CODA), parte integrante do COMDABRA, na D Aepec do território nacional. No TOT, ela é estabelecida pelo CCAT, órgão do SCAT.

(d) As regras de engajamento, responsabilidade do Cmt da D Aepec, são estabelecidas pelo CODA/CCAT.

### (4) Coordenação com apoio de fogo superfície-superfície

(a) O apoio de fogo superfície-superfície se caracteriza, para as atividades de D Aepec, como sendo de localização, intensidade e duração imprevisíveis. Os maiores problemas ocorrem na difusão oportuna para todos os interessados, das informações que alertem quando, onde e por quanto tempo se necessitará desta coordenação.

(b) Um exemplo desse tipo de problema, ocorre com vetores aéreos participantes de operações próximas da linha de contato, onde os maiores riscos ocorrem nos sobrevôos de posições de bateria e a área de alvos.

(c) Medidas de coordenação devem ser difundidas e uma ênfase deverá ser dada no planejamento das missões, permitindo o uso do espaço aéreo com o máximo de segurança para as aeronaves, sem que, entretanto, haja prejuízo para as ações da F Ter. A princípio, a prioridade será do apoio de fogo, entretanto cabe ao Cmt da força estabelecê-la.

### (5) Gerenciamento do espaço aéreo

(a) A atividade de gerenciamento do espaço aéreo compreende procedimentos, pessoal e equipamentos destinados a fazer o sensoramento do volume do espaço aéreo sobre controle, podendo, por intermédio de seus meios orgânicos interferir no trânsito de:

- vetores aeroespaciais;
- de projetis;
- foguetes ou mísseis do apoio de fogo; e
- dos meios de vigilância, como os veículos aéreos não-tripulados

(VANT).

(b) A FAe e a AAAe são responsáveis por esse gerenciamento. O gerenciamento pela FAe é dito geral e pela AAAe é classificado como local.

(c) O gerenciamento geral ocorre em tempo integral e busca identificar a situação das aeronaves amigas e inimigas em um TO. É essencial no acionamento dos meios de D Ae pc e no controle das missões aerotáticas.

(d) O gerenciamento local, realizado dentro dos volumes de responsabilidade da defesa antiaérea (VRDAAe), pelos sensores da AAAe, tem a função de detectar alvos para o engajamento, sendo essencial para o acionamento dos meios de DAAe. Sua atividade de detecção é complementar a realizada pela FAe.

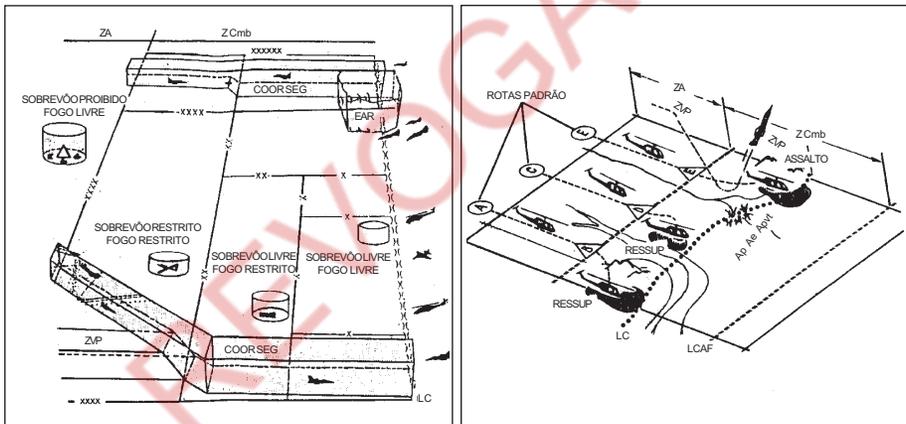


Fig 2-4. Exemplos de coordenação do uso do espaço aéreo: asa fixa e asa rotativa

## 2-13. FORMAS DE CONTROLE

a. As ações de controle desenvolvidas pela artilharia antiaérea são realizadas sobre três formas distintas: (Fig 2-5)

- (1) controle positivo;
- (2) controle de procedimentos; e
- (3) controle misto

**b. Controle positivo**

(1) Baseia-se nos dados em tempo real, de sensores, identificação-amigo-inimigo (IFF), processadores e enlaces de comunicações, para prover o controle no uso do espaço aéreo.

(2) Uma determinada DAAe estabelece um controle positivo quando tem capacidade de se conectar a um sistema de controle do espaço aéreo, capaz de lhe prover um alerta antecipado.

(3) Restrições táticas e/ou técnicas podem tornar limitado o seu estabelecimento, como o caso de operações que imponham um afastamento que impeça as comunicações e o estabelecimento de conexões com os escalões que provêm o alerta.

**c. Controle de procedimentos**

(1) Complementa as lacunas existentes no controle positivo.

(2) Compreende, essencialmente, o estabelecimento de medidas de coordenação e controle, que delimitam o espaço aéreo por volumes e tempo e, também, pelo estabelecimento do estado de ação (manual C 44-1 EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA).

(3) O controle de procedimentos é geralmente mais restritivo que o controle positivo, entretanto, menos vulnerável à degradação pela ação do inimigo. Proporciona a continuidade das operações mesmo sob condições adversas.

(4) As operações descentralizadas valem-se do controle de procedimentos em alto grau de emprego. Pode-se citar as operações especiais, como a aeromóvel, cujo controle positivo poderá ser inexistente.

(5) É possível, por intermédio desta ação, realizar o controle do espaço aéreo que englobe sistemas de DAAe que não disponham de meios de transmissão de dados em tempo real.

**d. Controle misto**

(1) É o método mais completo, pois combina ações de controle positivo e de procedimentos.

(2) Quanto mais próximo da linha de contato e /ou quanto mais baixa a altura de vôo (na ZA ou na Z Cmb), mais importante se torna o controle de procedimentos em relação ao controle positivo.

**e.** Os Cmt dos diversos escalões de AAAe poderão solicitar ao Cmt D Ae pc complementação para os controles estabelecidos, caso haja necessidade, devido a evolução do combate. Por exemplo, determinada DAAe que foi privada de seus meios de detecção não deixará de operar se para ela for estabelecido um controle de procedimentos.

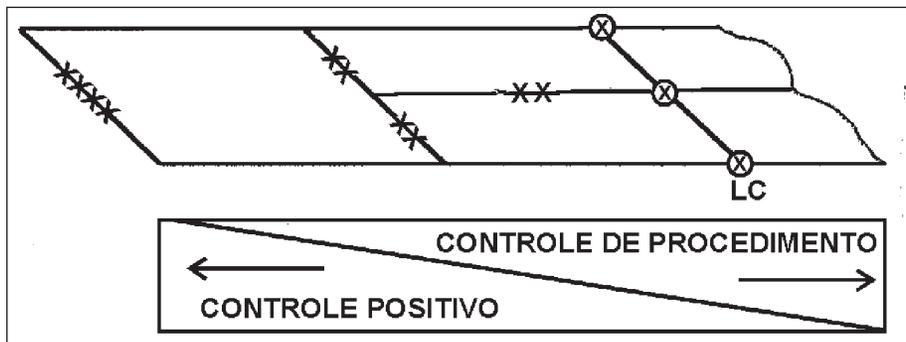


Fig 2-5. Formas de controle na Z Cmb

## ARTIGO IV

### CENTRO DE COORDENAÇÃO E CONTROLE DA DEFESA ANTIAÉREA

#### 2-14. O CENTRO DE OPERAÇÕES ANTIAÉREAS (COAAe)

##### a. Definição

(1) O COAAe é o centro de controle da AAAe, e tem por finalidade propiciar ao Cmt de cada escalão que o estabelece condições de acompanhar continuamente a evolução da situação aérea e de controlar e coordenar as DAAe desdobradas

(2) Todos os escalões de artilharia antiaérea, da bateria de artilharia antiaérea à brigada de artilharia antiaérea, instalam COAAe. A quantidade de equipamentos, o efetivo da guarnição, o modo de operação e os sistemas de referência empregados, variarão em função de cada escalão e das necessidades da própria defesa.

##### b. Escalões de COAAe

(1) São exemplos dos COAAe:

(a) COAAe estabelecido pela Bda AAAe alocada ao SISDABRA e os COAAe estabelecidos pelos grupos de artilharia antiaérea orgânicos desta brigada, bem como os das baterias destes GAAAE;

(b) COAAe estabelecido pela Bda AAAe da ZA e os COAAe estabelecidos pelos grupos orgânicos desta brigada, bem como das baterias destes GAAAE e as respectivas seções;

(c) COAAe estabelecido pela Bda AAAe (do Ex Cmp) e os COAAe estabelecidos pelos grupos orgânicos desta brigada, bem como os das baterias destes GAAAE;

(d) COAAe estabelecido pelo GAAAE da DE, bem como os estabelecidos pelas baterias destes GAAAE; e

(e) COAAe estabelecidos pelas baterias de artilharia antiaéreas (Bia AAAe), orgânicas das brigadas de infantaria e cavalaria.

(2) Conforme a necessidade, as possibilidades e as características do material, alguns escalões subordinados podem prescindir da instalação de COAAe.

### **c. Classificação dos COAAe**

- (1) Quanto ao escalão
- (a) Os COAAe podem ser classificados como principal (COAAe P) ou subordinado (COAAe S).
  - (b) COAAe P: é o COAAe do maior escalão de AAAe da força.
  - (c) COAAe S: são os demais COAAe, pertencentes aos escalões inferiores ao do COAAe P.
  - (d) A relação principal para subordinado pode ocorrer dentro de uma ZAç. Por exemplo, o COAAe de determinada Bia AAAe é subordinado em relação ao COAAe do GAAAe da DE.
  - (e) A possibilidade de se ligar ao órgão de controle das operações aéreas militares da FAe e à tropa apoiada, pode determinar a condição de determinado COAAe como principal em uma zona de operações.
- (2) Quanto ao modo de operação
- (a) De acordo com a existência ou não de equipamentos automáticos e informatizados para o recebimento, processamento e difusão das informações, os COAAe podem ser classificados como eletrônico, caso possuam os referidos equipamentos, ou manual, caso não possuam estes recursos.
  - (b) A possibilidade de ser operado de maneira eletrônica ou manual, determina um modo de operação específico, sendo que é preferível o emprego da primeira hipótese por facilitar e agilizar a operação de C<sup>2</sup>.
  - (c) A organização em pessoal e material do COAAe manual encontra-se no **anexo A** deste manual.
  - (d) Não obstante as diferenças qualitativas existentes entre os COAAe eletrônico e manual, no que se refere ao tratamento das informações disponíveis, ambos conduzem as ações presentes baseados em um conjunto de decisões pré-programadas (NGA) que permitirão a rapidez necessária para fazer face à ameaça aérea.
  - (e) A adequação de um COAAe eletrônico ou manual a uma situação tática se dará mais pela qualidade dos procedimentos predefinidos do que propriamente pelos equipamentos disponíveis. Aliado a isto, deve-se considerar a padronização das mensagens e dos modos de operação.

## 2-15. ATRIBUIÇÕES DO COAAe

**a.** Estabelecer ligações com os centros de controle dos escalões de artilharia antiaérea superior e subordinados e com outros centros de controle de interesse (como os da FAe, por exemplo).

**b.** Receber do centro de controle superior e/ou difundir para os centros de controle determinados, as medidas de coordenação em vigor.

**c.** Receber e difundir, conforme previsto no documento de operações, o alerta antecipado.

**d.** Designar incursões para unidades de tiro (UT) ou para outros centros de controle (quando se tratar de um COAAe P).

**e.** Receber e difundir, conforme determinado, informando ao elemento logístico da AAAe a que estiver imediatamente subordinado, a situação do material que necessita de reparo, bem como a necessidade de munição e as informações sobre o estado do material.

**f.** Receber e difundir informações sobre as condições meteorológicas.

**g.** Receber e acompanhar a evolução da situação do inimigo aéreo.

**h.** Acompanhar as mudanças de posição do sistema de armas e do sistema de controle e alerta.

**i.** Consolidar o resultado da análise de inteligência de combate e avaliar a organização da defesa antiaérea, auxiliando desta forma os oficiais de inteligência e de operação.

**j.** Receber as informações oriundas dos radares de busca e de vigilância do elemento de AAAe considerado, processá-las, transformando-as em elementos de designação para as unidades de tiro.

**k.** Ter condições, mesmo se tratando de um COAAe subordinado, de gerenciar a DAAe em determinada parte da ZAç, afastada do comando e controle do escalão imediatamente superior.

**l.** Ter mobilidade de suas instalações compatível com o tipo de tropa ou operação o qual o sistema de AAAe está atuando em proveito.

## ARTIGO V

### LIGAÇÕES DE CONTROLE E ACIONAMENTO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA

#### 2-16. LIGAÇÕES DE CONTROLE E O ACIONAMENTO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA ALOCADA AO SISDABRA

**a. Controle e ligações** (Fig 2-6)

(1) O COMDABRA exerce, por meio do Centro de Operações Militares (COpM) ou por outro órgão de controle das operações aéreas militares, a DAAe das RDA. Para tanto, cada COpM controla as unidades aéreas de defesa aérea da FAe e os elementos de artilharia antiaérea alocados ao SISDABRA.

(2) O COAAe da Bda AAAe, responsável pela DAAe de determinada RDA, é o principal (COAAe P) e, preferencialmente, deve se localizar justaposto ao COpM (estando justaposto ou não, faz-se necessário o envio de ELT para o COpM). Por intermédio deste COAAe, o COpM controla as DAAe da RDA, podendo para tanto, aproveitar-se dos meios de comunicações da FAe.

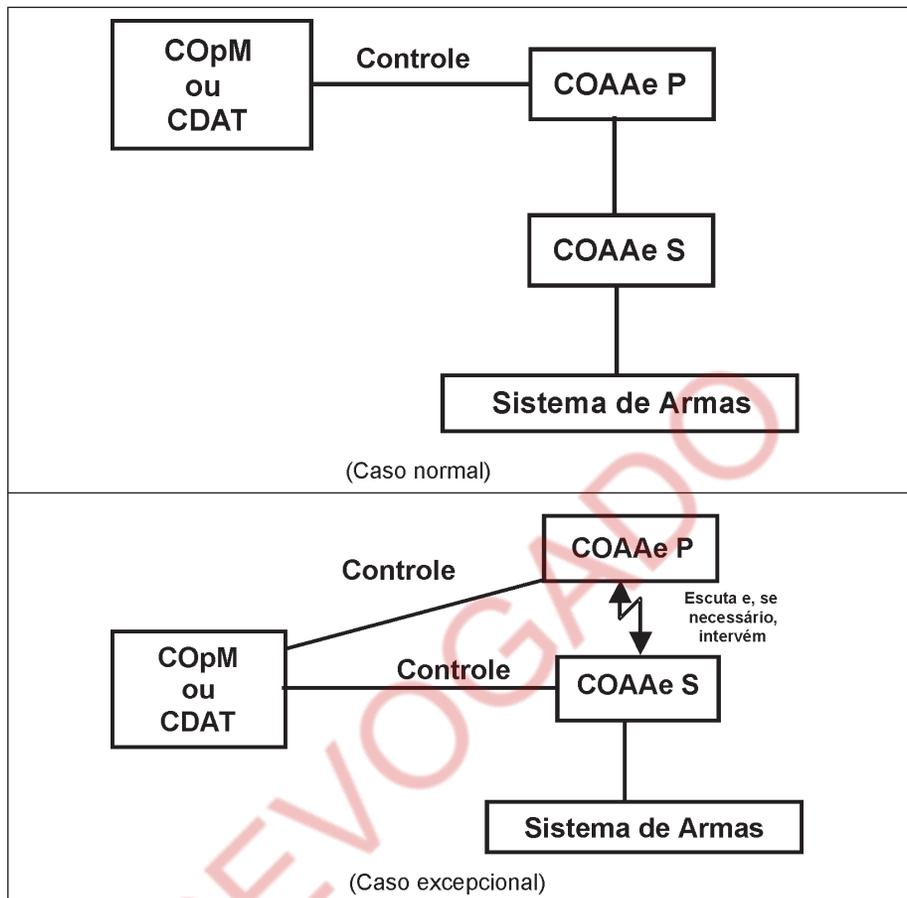


Fig 2-6. Ligações da artilharia antiaérea na ZI

**b. Acionamento da DAAe** - O acionamento dos meios antiaéreos na ZI está descrito no manual C 44-1 EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA.

## 2-17. LIGAÇÕES DE CONTROLE E O ACIONAMENTO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA NO TOT

**a. Controle e coordenação dos meios** - As ligações previstas para o TOT estão descritas na figura 2-9. Quando parte do TO engloba o território nacional, caberá ao COMDABRA conduzir a D Aepe, havendo a necessidade de ligação do SCAT com o SISDABRA.

### b. Artilharia antiaérea na ZA

(1) Ligações de controle - O meio de AAe previsto é uma Bda AAAe, subordinada à FTTOT. O SCAT desdobrará um centro diretor aerotático (CDAT) na ZA para fins de controle das DAAe naquela zona do TO. O CDAT da ZA controla as DAAe por meio do COAAe P da Bda AAAe da ZA. Os principais dados que fluem do CDAT para o COAAe P são mostrados na figura 2-7.

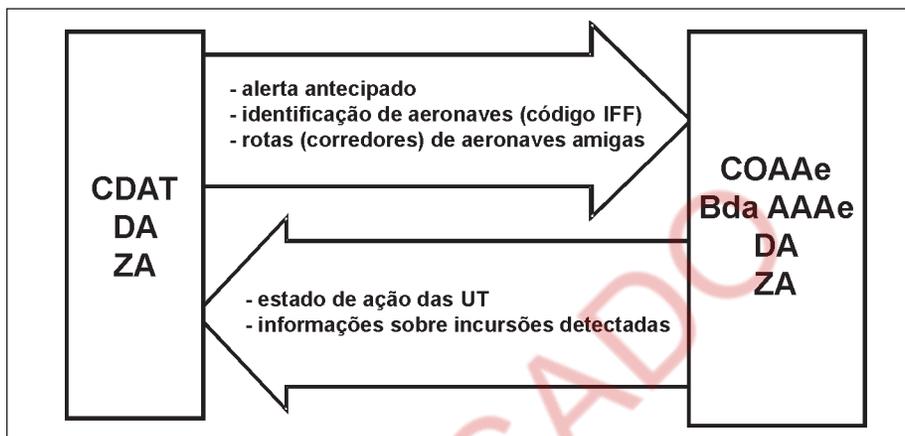


Fig 2-7. Ligações do CDAT com o COAAe P, na ZA

(2) Acionamento da AAAe - O acionamento dos meios antiaéreos na ZA está descrito no manual C 44-1 EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA.

### c. Artilharia antiaérea na Z Cmb

(1) Meios AAe presentes na Z Cmb - Estão presentes meios antiaéreos no Ex Cmp, na DE e nas Bdas de infantaria/cavalaria: Bda AAAe do Ex Cmp, GAAe de DE e Bia AAAe das Bdas, respectivamente.

#### (2) Ligações de controle

(a) São previstas ligações com a força que o meio de AAe apóia e com o SCAT. Existe também a ligação estabelecida entre os COAAe e entre os diferentes escalões de DAAe, permitindo assim o controle e a troca de informações.

(b) Os COAAe S devem sempre buscar a ligação com o COAAe P e, estes, com o SCAT e a força apoiada.

(c) As figuras 2-8, 2-9 e 2-10 ilustram as ligações com a tropa apoiada, com o SCAT e entre os COAAe, respectivamente, na Z Cmb.

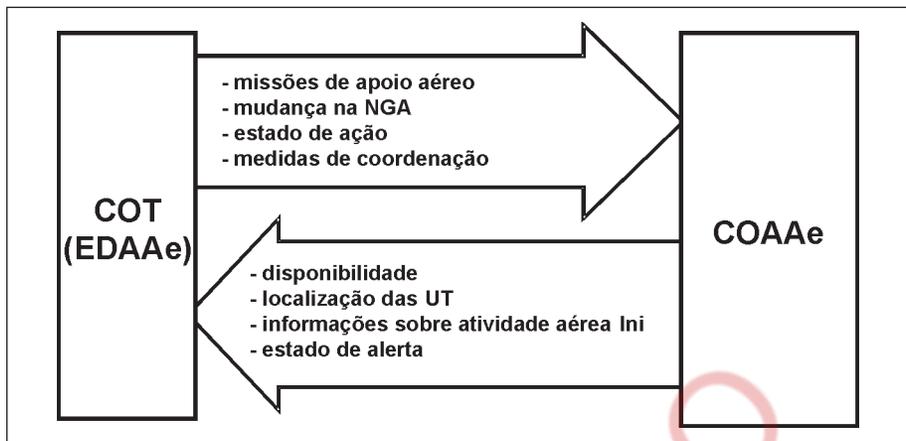


Fig 2-8. Ligações com a força apoiada

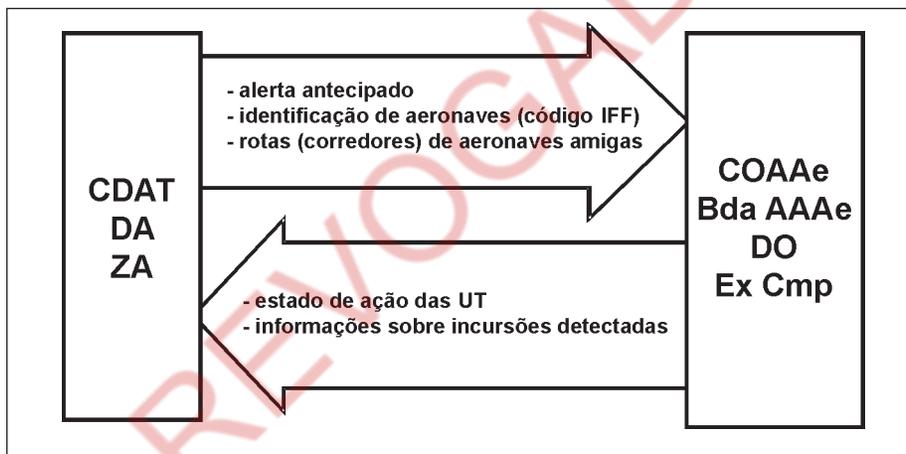


Fig 2-9. Ligações com o SCAT

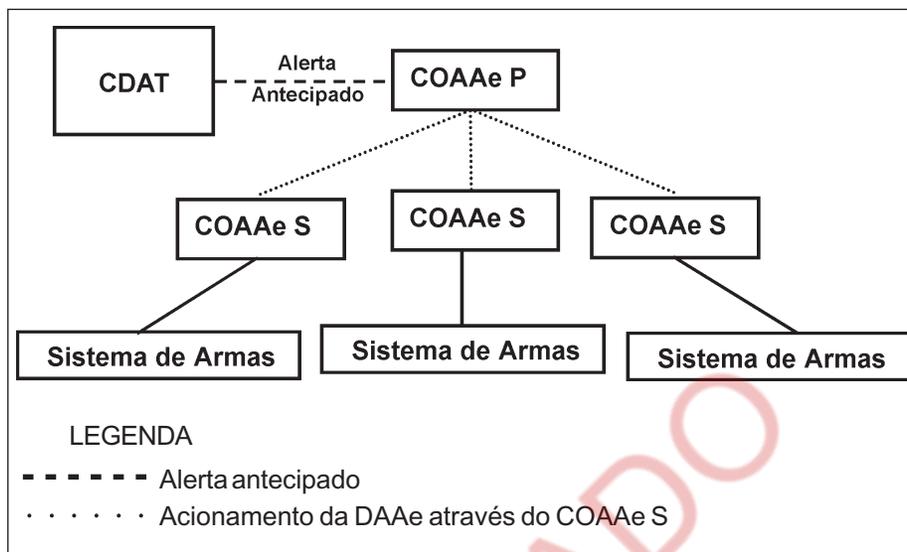


Fig 2-10. Ligações entre COAAe

(3) Acionamento da AAAe - O acionamento dos meios antiaéreos na ZCmbestá descrito no manual C44-1 EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA.

REVOGADO

**CAPÍTULO 3**  
**INTELIGÊNCIA**  
**ARTIGO I**  
**GENERALIDADES**

3-1. CONCEITOS

**a.** A inteligência nas operações militares pode ser compreendida como a atividade técnico-militar especializada, exercida no planejamento e no curso de operações militares, que disponibiliza conhecimentos necessários sobre o inimigo e sobre o ambiente operacional, para servirem de apoio ao processo decisório.

**b. A inteligência deve seguir os seguintes princípios básicos:**

(1) clareza - característica inerente aos símbolos usados na construção do conhecimento, por intermédio da qual a fonte procura garantir a correta apreensão do significado pelo destinatário;

(2) precisão - relacionada ao conteúdo do conhecimento;

(3) oportunidade - relação temporal existente entre a geração do conhecimento e o momento ótimo do seu uso;

(4) segurança - Em todas as fases de sua produção, o conhecimento deve ser protegido de forma que o seu acesso seja limitado apenas a pessoas credenciadas ou aos destinatários;

(5) amplitude - O conhecimento produzido sobre o fato, assunto ou situação, deve ser o mais completo possível;

(6) imparcialidade - A produção do conhecimento deve estar isenta de idéias preconcebidas, subjetivismos e outras influências que originem distorções;

(7) controle - A produção do conhecimento deve obedecer a um planejamento que permita adequado controle de cada uma das fases;

- (8) integração - Todos os dados e conhecimentos obtidos devem ser processados, a fim de que o produto resultante seja um conhecimento integrado; e
- (9) objetividade - A produção do conhecimento deve ser orientada para objetivos definidos, a fim de minimizar custos e riscos desnecessários.

### 3-2. FONTES DE DADOS

**a.** AAAe possui como fonte de dados de inteligência sua própria estrutura de  $C^2$  e a estrutura de  $C^2$  dos demais escalões da F Ter, do SCAT, no TO, e do SISDABRA, na ZI.

**b.** Em face das características do processamento automatizado, os dados que serão considerados pela estrutura de  $C^2$  devem ser preparados e tratados para serem reconhecidos por seus equipamentos.

### 3-3. TIPOS DE DADOS, CONHECIMENTOS E FORMA DE PROCESSAMENTO

A AAAe agrupa os dados e conhecimentos recebidos em dois conjuntos:

#### **a. Dados Organizacionais** (Fig 3-1)

(1) Seu recebimento, processamento, produção e difusão são realizados segundo normas e procedimentos comuns a toda a estrutura da F Ter, consubstanciados nas normas e diretrizes organizacionais.

(2) Ainda que seu tratamento seja automatizado, não é necessário que o processamento se dê em tempo real, pois obedece, normalmente, a prazos pré-determinados.

(3) Sua destinação básica são os C Cmdo.

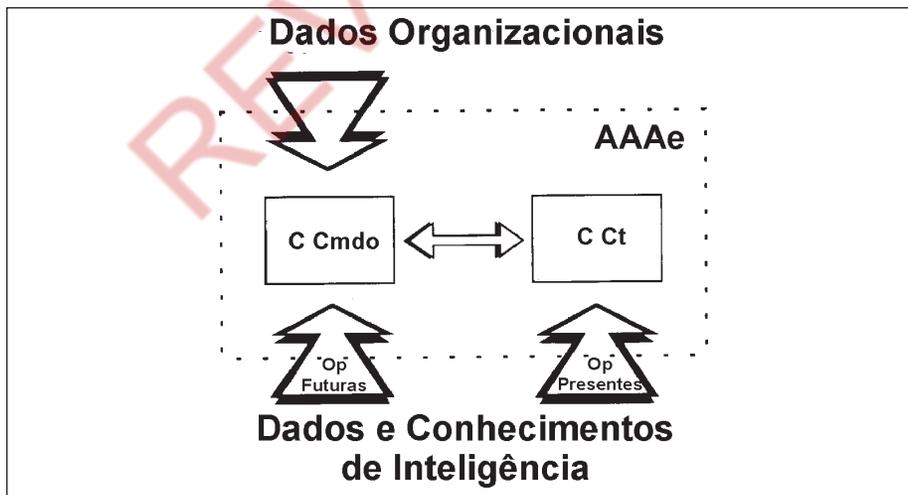


Fig 3-1. Tipos de dados e conhecimentos da AAAe

**b. Dados e Conhecimentos de Inteligência** - São dados normalmente relativos ao inimigo, terreno e condições climáticas e meteorológicas. São de interesse imediato para o planejamento e execução de operações militares e de alcance limitado no tempo e no espaço. Conforme o uso, serão classificados como destinados às ações presentes ou futuras.

(1) Dados e conhecimentos de inteligência para ações presentes - relacionados às atividades em curso. Destinam-se aos centros de controle (C Ct) e sistemas de armas. São oriundos do sistema de controle e alerta da AAAe, das equipes de ligação junto à FAe e dos elementos de defesa antiaérea (E D AAe) dos centros de operações do G Cmdo. Devido ao uso imediato nas operações, o seu recebimento, processamento e difusão devem ser automatizados e em tempo real.

(2) Dados e conhecimentos de inteligência para ações futuras - relacionados com a atividade de planejamento das operações da AAAe. É um conjunto de dados que irá permitir ao Cmt da AAAe, de qualquer escalão, realizar o seu estudo de situação e decidir a linha de ação a ser adotada. Grande parte destes são distribuídos pela cadeia de comando, na forma de planos e ordens de operações.

## ARTIGO II

### INTELIGÊNCIA NA ARTILHARIA ANTIAÉREA

#### 3-4. RESPONSABILIDADES

**a.** O maior escalão de AAAe presente na operação é responsável pela produção de conhecimentos sobre o inimigo aéreo, terreno e condições meteorológicas em toda a área de interesse para as operações de DAAe. Esses conhecimentos devem ser analisados de forma sistemática e retransmitidos aos escalões subordinados, de acordo com suas necessidades específicas.

**b.** A produção de conhecimentos sobre o inimigo aéreo deve basear-se em informações sobre os meios disponíveis do inimigo e sua doutrina básica de emprego, obtidas junto ao COMDA ou FATOT, por meio de sua diretriz de planejamento e ordem de operações.

**c.** O planejamento da coleta e da busca de dados e conhecimentos no nível tático, dentro da área de operações, sua posterior análise e a integração daquilo que foi reunido é atribuição da estrutura de inteligência do escalão considerado, podendo a coleta e a busca serem realizados por qualquer elemento de AAAe.

**d.** Cabe ao oficial de inteligência do escalão de AAAe considerado a responsabilidade pela confecção e difusão aos escalões subordinados dos seguintes documentos:

(1) Calco e Anexo de Inteligência de AAAe - Fornecem os conhecimentos sobre o inimigo aéreo, como: dispositivo, composição, organização, valor, armamento, equipamento e capacidade de suprimento. Esses documentos devem fornecer as informações necessárias ao levantamento das possibilidades

do inimigo aéreo, dentre as quais destacam-se:

- (a) localização e organização das unidades aéreas inimigas;
- (b) capacidade das aeronaves de asa fixa e rotativa;
  - reabastecimento em vôo (REVO);
  - veículos aéreos não-tripulados (VANT);
  - guerra eletrônica; e
  - capacidade de operar à noite e em qualquer tempo.
- (c) características e performance das aeronaves:
  - raio de ação;
  - teto de emprego; e
  - velocidade de ataque ao solo.

(d) tipos de armamento, altitude de lançamento e linha de lançamento e disparo (LLD).

(2) Calco da Ordem de Batalha do Inimigo Aéreo - Apresenta a ordem de batalha do inimigo aéreo, mostrando como, provavelmente, o inimigo aéreo irá combater, de acordo com sua doutrina e treinamento, sem restrições de terreno e condições meteorológicas. Para a confecção deste calco deverão ser produzidos os seguintes conhecimentos:

- (a) doutrina de vôo tático do inimigo;
- (b) prioridades para o ataque aéreo;
- (c) procedimentos de C<sup>2</sup>; e
- (d) capacidade de manutenção e número de surtidas/dia.

**e.** Cabe ao oficial de inteligência do escalão considerado prover uma visualização e análises detalhadas da área de operações e do inimigo, que influenciam e condicionam o desenvolvimento das operações de defesa antiaérea. Para isso deve realizar, em coordenação com o oficial de operações, a análise de inteligência de combate (AIC), integrada ao estudo de situação de AAAe.

**f.** Cabe ao Cmt do escalão de AAAe considerado, assessorado pelo EM, fixar os elementos essenciais de inteligência (EEI) para a defesa antiaérea.

### 3-5. ELEMENTOS ESSENCIAIS DE INTELIGÊNCIA

**a.** Os elementos essenciais de inteligência (EEI) são dados e conhecimentos imprescindíveis à produção de conhecimento sobre as características da área de operações e sobre o inimigo, que o Cmt necessita em um determinado momento, para correlacioná-los com outros conhecimentos disponíveis, a fim de tomar uma decisão que lhe permita o cumprimento da missão.

**b.** Para a AAAe, os EEI são quaisquer atividades ou características que ocorram na área de interesse e que possam ter impacto significativo na decisão do comandante. Devem ser levantadas durante todas as fases da AIC, com a finalidade de obter informações não disponíveis, cujo conhecimento ou não possa influenciar decisivamente as operações antiaéreas. Os EEI devem ser analisados e interpretados sob o ponto de vista de sua influência sobre a defesa antiaérea.

## **CAPÍTULO 4**

### **COMUNICAÇÕES E GUERRA ELETRÔNICA**

#### **ARTIGO I**

#### **COMUNICAÇÕES**

##### **4-1. INTRODUÇÃO**

**a.** As comunicações caracterizam os meios pelos quais trafegam as informações dentro da estrutura de C<sup>2</sup> e pelos quais as ligações doutrinárias são estabelecidas.

**b.** Em função das características da ameaça aérea, o fator tempo na AAAe torna-se decisivo na utilização das informações para o engajamento do inimigo aéreo.

**c.** As informações em tempo real necessitam de meios de comunicações e modos de transmissão que garantam esta rapidez.

**d.** Sendo o sistema (rede) de comunicações parte da estrutura que sustenta um sistema de AAAe, torna-se um alvo compensador para as ações do inimigo, que tentará neutralizá-lo ou perturbá-lo por intermédio de ações de GE. A confiabilidade deste sistema requer que determinados enlaces destinados ao controle das DAAe se mantenham em operação a despeito daquelas ações.

##### **4-2. CARACTERÍSTICAS DAS COMUNICAÇÕES NA ARTILHARIA ANTIAÉREA**

**a.** Utilização quase exclusiva de meios de comunicações rádio, com as redes-rádio apresentando as seguintes características:

- (1) grande número de postos;
- (2) descentralização dos meios por toda a RDA, no território nacional, ou por toda a ZAç das unidades apoiadas, no TO;

(3) operação continuada, tendo que operar, muitas vezes, com prescrições rádios diferenciadas das estabelecidas para a tropa apoiada.

**b.** Existência de picos de transmissão de mensagens durante as incursões aéreas inimigas.

**c.** Ligações interforças previstas como possíveis para todos os escalões de AAAe.

**d.** Organização das redes-rádio de forma flexível e reestruturável, capazes de:

- (1) permitir a transmissão de dados digitais em tempo real;
- (2) interligar diversos tipos de equipamento de comunicações e transmissão de dados;
- (3) continuar operando mesmo sobre severas condições operacionais, sendo capaz de garantir a integridade das informações que trafegam na rede;
- (4) apresentar elevada resistência às contramedidas eletrônicas inimigas.

#### 4-3. COMUNICAÇÕES NA ZONA DO INTERIOR

**a.** A AAAe alocada ao SISDABRA, quanto às comunicações se caracteriza por:

- (1) existências de situações estáticas;
- (2) grandes distâncias entre as DAAe;
- (3) possibilidades de pré-planejar DAAe de pontos sensíveis do sistema de defesa aeroespacial brasileiro; e
- (4) disponibilidades de redes civis e das utilizadas por outras forças singulares.

**b.** As redes civis e das demais forças devem sempre ser consideradas no planejamento das Com como dobramento de meios. Todavia não são substitutas das redes doutrinárias de Com da AAAe.

**c.** O manual C 11-44 COMUNICAÇÕES NA ARTILHARIA ANTIAÉREA trata com maiores detalhes o assunto.

##### **d. Necessidades**

- (1) No escalão Bda AAAe
  - (a) Comunicações por transmissão de dados entre o COPM da respectiva região de defesa aeroespacial e o centro de operações antiaéreas principal (COAAe P). A proximidade entre os dois C Ct facilitará a ligação, bastando apenas que exista um protocolo de comunicações único entre ambos para facilitar o interfaceamento dos sistemas de processamento de informações.
  - (b) Por sua vez, o COAAe P deverá manter ligações permanentes com os centros de operações antiaéreas subordinados (COAAe S) dos GAAe, permitindo a transmissão dos dados das incursões repassadas a cada DAAe. Quando o ponto defendido for um órgão do SISDABRA poderá ser utilizada a rede de comunicações à voz privativa da FAe como dobramento de meios.

(c) Na eventual existência de alerta aéreo antecipado fornecido diretamente por aeronaves de alarme aéreo antecipado (AEW), o COAAe P ou COAAe S deverão possuir condições de receber estes dados diretamente.

(d) A ligação do C Cmdo da Bda AAAe com o das suas unidades subordinadas terá prioridade secundária em relação a ligação dos C Ct.

(2) No escalão GAA Ae

(a) O GAA Ae de média altura necessita obrigatoriamente de Com de dados com o COpM, a fim de permitir a coordenação de emprego prevista no manual C 44-1 EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA.

(b) Os GAA Ae de baixa altura deverão possuir, para as redes de controle, comunicações que permitam a transmissão de dados e voz entre seus sensores eletrônicos e visuais e respectivos COAAe e destes para as UT, quando esta transmissão for relativa à designação/alerta de incursões hostis e coordenação e controle das DAAe.

#### 4-4. COMUNICAÇÕES NO TEATRO DE OPERAÇÕES

a. Na ZA são válidos os aspectos abordados no parágrafo anterior sobre a ZI, observadas as diferenças entre as ligações previstas para a Bda AAAe, conforme o capítulo 2 deste manual.

b. As operações na Z Cmb se caracterizam por:

- (1) mobilidade;
- (2) incerteza da situação;
- (3) dependência total dos meios orgânicos;
- (4) maior exposição às ações de GE do inimigo.

c. **Necessidades** - Para todos os escalões da AAAe na Z Cmb.

(1) Comunicações com os COp da FAe, utilizando transmissão de dados para a coordenação de emprego (média altura) e transmissão de voz e/ou dados para as equipes de ligação terrestre.

(2) Os GAA Ae de baixa altura deverão possuir, para as redes de controle, comunicações que permitam a transmissão de dados e voz entre seus sensores eletrônicos e visuais e respectivos COAAe e destes para as UT, quando esta transmissão for relativa à designação/alerta de incursões hostis e coordenação e controle das DAAe.

(3) Comunicação em fonia, para as demais redes de Ct e Cmdo.

## ARTIGO II

### GUERRA ELETRÔNICA (GE)

#### 4-5. DEFINIÇÃO

a. Chama-se GE ao conjunto de ações que visam assegurar o emprego eficiente das emissões eletromagnéticas próprias, ao mesmo tempo que buscam impedir, dificultar ou tirar proveito das emissões inimigas.

**b.** A GE atua nos níveis tático e estratégico, abrangendo os campos das comunicações e das não-comunicações (Não-Com).

#### 4-6. IMPORTÂNCIA

**a.** As ações de GE caracterizam a quarta dimensão do combate moderno. AAAe é particularmente sensível e dependente destas ações, pois sofre os seus efeitos não só no campo das comunicações mas também, com intensidade, no campo das não-comunicações.

**b.** As ações de GE inimigas comprometem a atuação da AAAe pela redução do tempo de reação disponível para as DAAe.

#### 4-7. RAMOS DE GUERRA ELETRÔNICA

**a. São três os ramos de GE:**

(1) contramedidas eletrônicas (CME) - são atividades de GE que visam impedir, reduzir ou perturbar a utilização do espectro eletromagnético pelo inimigo negando-lhe o uso dos meios eletrônicos de Com e Não-Com.

(2) medidas eletrônicas de apoio (MEA) - são atividades de GE de natureza passiva, que visam obter dados relativos às características, conteúdo e origem das emissões eletromagnéticas. Tem como objetivo produzir as informações de combate necessárias ao desencadeamento das CME, ao planejamento e condução das operações.

(3) medidas de proteção eletrônicas (MPE) - são atividades de GE que buscam assegurar a utilização efetiva de nossas irradiações eletromagnéticas, a despeito do emprego de GE pelo inimigo. As MPE dividem-se em anti-MEA e anti-CME, compreendendo procedimentos e tecnologias.

**b.** Os três ramos de GE têm particular interesse para a AAAe, e a forma como serão empregados no campo de batalha, pelas nossas forças ou pelas forças inimigas, condicionará o emprego dos meios AAe.

**c.** As CME e MEA contribuem decisivamente na avaliação das possibilidades do inimigo terrestre (Z Cmb) e aéreo, bem como nas restrições no uso do espectro eletromagnético pela DAAe. O emprego combinado de MEA/CME, por parte do inimigo, aumenta consideravelmente a possibilidade de sobrevivência de suas aeronaves (Anv).

**d.** As MPE são fruto da avaliação, descritas na letra c. anterior, combinada às possibilidades técnicas dos equipamentos eletrônicos da AAAe e aos procedimentos que permitirão à DAAe cumprir a missão, a despeito das ações de GE inimigas.

## ARTIGO III

## O COMBATE ELETRÔNICO NA ARTILHARIA ANTIAÉREA

## 4-8. CONTRAMEDIDAS ELETRÔNICAS

**a. Oriundas da ameaça aérea** - Sempre que possível, o inimigo aéreo utilizará, na realização de um ataque, ações de bloqueio e despistamento eletrônico, de natureza ativa ou passiva, utilizando uma ou mais táticas abaixo (Fig 4-1).

(1) Perturbadores de fundo (Stand-off jammers) - plataformas aéreas, fora do alcance das armas AAe (inclusive média altura), com a missão de atuar sobre os sensores de vigilância do espaço aéreo, reduzindo o tempo do alerta antecipado.

(2) Perturbadores acompanhantes (Escort jammers) - Anv que realizam a escolta eletrônica das formações atacantes com a finalidade de atuar sobre os radares de busca, dificultando a determinação de dados dos alvos para os radares de tiro ou equipamentos optrônicos.

(3) Perturbadores de autoproteção (Self-defense jammer) - transportados pelas próprias Anv de ataque e acionado quando os radares de tiro da AAAe os apreendem.

**b. Oriundas do inimigo terrestre** - Na Z Cmb, ações de CME podem ter origem nas U/GU de GE inimigas, no entanto a plataforma terrestre tem uso muito limitado contra Rdr da AAAe no solo. Em consequência, a utilização de plataformas aéreas (helicópteros, VANT, etc) será mais adequada. Contra os sistemas de Com, a plataforma terrestre é eficiente.

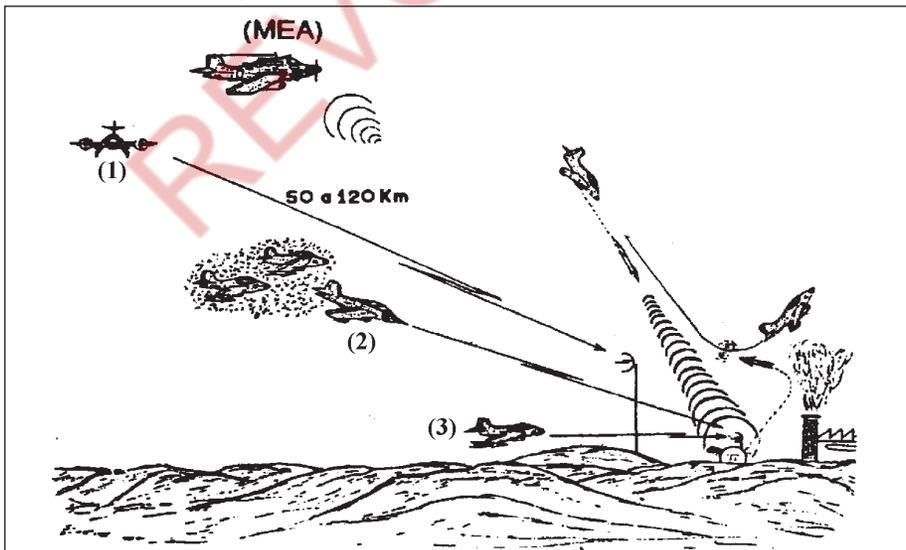


Fig 4-1. O combate eletrônico na AAAe

#### 4-9. INTELIGÊNCIA DO SINAL E MEDIDAS ELETRÔNICAS DE APOIO

**a.** Em tempo de paz, os sensores ativos e as Com da AAAe podem ser objeto de interceptação, registro e análise por sistemas estratégicos de coleta de sinais de outros países, com a finalidade de montagem de biblioteca de dados dos nossos sistemas, para futura utilização. Esta possibilidade deve ser considerada durante a realização de exercício e tomadas as devidas providências (controle de emissões).

**b.** A partir dos dados levantados, as MEA inimigas atuarão no nível tático com o propósito de produzir as informações de combate e levantar a ordem de batalha eletrônica de nossas posições.

**c.** A detecção e a radiogoniometria são ações fundamentais no ciclo da MEA. Normógrafos e tabelas podem ser utilizados para determinar a possibilidade de detecção de nossos sinais de radiofrequência (RF) por plataformas de MEA inimigas. Quanto à localização, um emissor radar, em face de suas características, torna-se mais facilmente localizável, se comparado a um emissor rádio comum. As Anv de ataque possuem normalmente receptores de alerta-radar (Radar Warning Receiver - RWR) que lhes permitem detectar a emissão de nossos radares e acionar as CME adequadas e/ou furtar-se à detecção.

**d.** Sistemas de MEA, por sua natureza passiva, podem ser utilizados pela AAAe para detectar emissões oriundas das Anv inimigas, possibilitando ao sistema de controle e alerta (Ct Alr) atuar passivamente, na detecção das incursões hostis.

#### 4-10. MEDIDAS DE PROTEÇÃO ELETRÔNICA

**a.** O emprego das MPE tem como primeira finalidade a negação do sensoreamento de nossas emissões pelos sistemas de MEA inimigos e, numa segunda fase, contrapor-se às eventuais CME lançadas contra as DAAe.

**b.** O planejamento do emprego das MPE na AAAe terá como primeiro passo o estabelecimento do controle das emissões.

**c.** As MPE compreendem procedimentos e tecnologias que atenderão às finalidades descritas anteriormente, nos campos de comunicações e de não-comunicações.

**d.** Procedimentos de MPE

- (1) Evitar emissões desnecessárias.
- (2) Mudanças de posição dos emissores.
- (3) Gerenciamento nos parâmetros de emissão previstos (direcionamento das antenas, frequência, frequência de repetição de pulso, velocidade de rotação da antena, potência irradiada, etc. ).
- (4) Diversificação de frequência nos dispositivos de DAAe.
- (5) Ocultação de fontes de infravermelho (calor) dos sensores do inimigo.

e. Procedimentos de MPE no campo das Com estão ilustrados na Fig 4-3. Maiores esclarecimentos no manual C 34-1 EMPREGO DA GUERRA ELETRÔNICA.

f. Tecnologias de MPE

(1) Dependem dos recursos que o equipamento oferece ao operador.  
 (2) Devem ter o seu uso limitado por normas, a fim de não expor ao inimigo as reais possibilidades dos equipamentos.

(3) Como exemplo de tecnologias de MPE temos o uso de simulacros eletrônicos ("DUMMY") como proteção de um radar de AAAe contra um míssil anti-irradiação (Fig 4-2).

(4) O uso das tecnologias não exclui o estabelecimento dos procedimentos listados nas letras d. e. e deste parágrafo, mas os complementam.

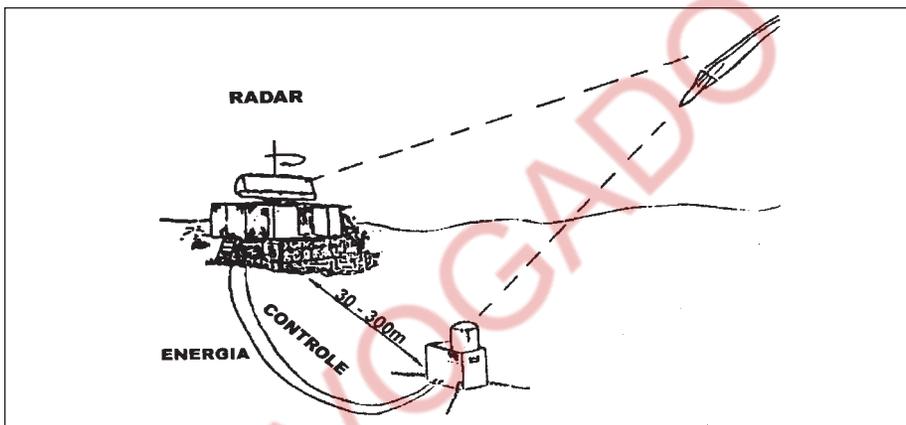


Fig 4-2. Uso de simulacro eletrônico ("dummy")

#### 4-11. CONTROLE DE IRRADIAÇÕES ELETROMAGNÉTICAS DE NÃO-COMUNICAÇÕES (CIENC)

a. O extensivo emprego de meios eletrônicos em operações militares nos dias atuais, se por um lado traz benefícios para quem os usa, por outro lado também contempla o inimigo com a disponibilidade de valiosas informações oriundas dos seus sistemas de MEA.

b. Define-se controle de irradiações eletromagnéticas como a efetiva administração das emissões eletromagnéticas de uma força para a obtenção de vantagem tática.

c. O controle das irradiações eletromagnéticas de comunicações (CIEC) é uma tarefa claramente consubstanciada nos documentos de GE que acompanham as ordens de operações (O Op) dos diversos escalões. Para a AAAe, o extensivo emprego de sensores eletrônicos acarreta a necessidade de um planejamento específico e detalhado sobre a influência de um provável ambiente de GE sobre esses sensores - o plano do CIENC.

d. A elaboração deste plano é incumbência da Bda AAAe, na ZI e TO, e do GAAAE orgânico de DE, no TO, e está explicada em detalhes no **anexo C** deste manual. Como documento escrito, os demais escalões apenas transcrevem e acrescentam as informações que lhes dizem respeito nas suas respectivas O Op.

e. Para a sua confecção serão consideradas as determinações dos escalões superiores constantes das O Op e das diretrizes para o CIENC, emanadas pela estrutura de GE por intermédio das “Diretrizes de MPE não-comunicações”.



Fig 4-3. Procedimentos de MPE no campo das comunicações

## **CAPÍTULO 5**

### **EMPREGO DO SISTEMA DE CONTROLE E ALERTA**

#### **ARTIGO I**

#### **PLANEJAMENTO DO EMPREGO**

##### **5-1. GENERALIDADES**

**a.** O planejamento do emprego do sistema de controle e alerta é realizado de acordo com a missão recebida e em consonância com o planejamento da DAAe, sendo uma responsabilidade conjunta do E3/S3, do E2/S2 e do oficial de radar.

**b.** Nele, o principal fator a ser considerado é o desdobramento da rede de sensores, buscando prover a DAAe do elemento apoiado, da melhor maneira possível. Esta rede, constituída pelos radares de vigilância, postos de vigilância e outros tipos de sensores ativos e passivos, orgânicos da AAAe, irá permitir ao C Ct realizar o gerenciamento local do espaço aéreo.

**c.** Posicionada a rede de sensores, planejar-se-á o desdobramento dos C Ct, que poderão ou não estar justapostos aos C Cmdo. Para o desdobramento dos C Ct serão considerados a missão tática da AAAe e a manobra da tropa apoiada.

##### **5-2. PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE CONTROLE E ALERTA**

**a.** É função do maior escalão de AAAe presente em uma determinada operação orientar os escalões subordinados para otimizar o desdobramento do sistema de controle e alerta.

**b.** Essa orientação é realizada por intermédio do canal técnico da AAAe, existente entre os seus centros de controle, e não tem por objetivo impor

restrições à manobra da força à qual a AAAe é subordinada. Se limitará a orientar áreas de possível escolha de posição e áreas em que a detecção deverá ser priorizada.

(1) Se durante o estudo de situação for verificada a impossibilidade de se atender alguma orientação difundida pela AAAe do escalão superior, este deverá ser informado de imediato.

(2) Caberá ao escalão superior a adoção de medidas que visem minimizar as deficiências de detecção que possam advir, propondo a utilização de outros meios de detecção e observação, como, por exemplo, Anv de reconhecimento ou observação, os meios de detecção do SCAT ou reposicionando os seus sensores.

### **c. Estudo de situação**

(1) O estudo de situação tem como finalidade assegurar que todos os fatores de decisão sejam considerados na montagem das linhas de ação e tomada de decisão.

(2) Ele é realizado pelo Cmt e pelo EM da unidade de AAAe, após o recebimento das diretrizes de planejamento da AAAe do escalão superior.

### **d. Planejamento na carta**

(1) O planejamento na carta inicia-se simultaneamente com o estudo de situação segunda fase e na seguinte seqüência:

(a) inicialmente, posicionam-se as DAAe controladas pelo respectivo escalão; e

(b) em seguida, planeja-se o desdobramento dos sensores (radares de vigilância - Rdr Vig, posto de vigilância - P Vig e outros sensores ativos e passivos empregados, C Ct e C Cmdo dos respectivos escalões, mesmo que estes não façam parte do sistema de controle e alerta.

## **5-3. PLANEJAMENTO DO DESDOBRAMENTO DOS RADARES DE VIGILÂNCIA**

**a.** Tem a finalidade de garantir que a rede de Rdr Vig forneça o alerta antecipado às DAAe. Será realizado pelo oficial de radar e seus auxiliares, que utilizarão um instrumento gráfico de apoio denominado Analisador de Cobertura Radar (ACR).

**b.** O ACR é um círculo construído em acetato ou papel calco. Será empregado para avaliar se as posições escolhidas para o desdobramento dos Rdr Vig atendem aos requisitos necessários para garantir a detecção, dentro do tempo hábil para a transmissão do alerta antecipado às DAAe e o engajamento da ameaça aérea. O seu perímetro é denominado Linha Limite de Reação (LLR), que materializa o limite máximo dentro do qual uma determinada DAAe poderá se desdobrar em relação à posição do radar de vigilância. É adequado para emprego dentro de um sistema de controle e alerta responsável pelo controle de defesas antiaéreas estáticas.

**c.** O raio do ACR, que materializa a LLR, será determinado em função dos seguintes dados:

- (1) tempo de resposta da defesa antiaérea;
- (2) duração de trajeto ou tempo de vôo dos sistemas de armas;
- (3) alcance útil dos sistemas de armas;
- (4) alcance dos sensores de vigilância da AAAe; e
- (5) velocidade de deslocamento da ameaça aérea em perfil de ataque.

**d.** Como tais elementos são relacionados às características técnicas tanto do material de AAAe quanto da ameaça aérea inimiga, deverá haver um contínuo esforço de busca de informações por parte do E2/S2, visando garantir que os ACR utilizados reflitam as reais possibilidades de engajamento. No caso de existirem diferentes equipamentos radar sendo empregados, deverão ser utilizados no cálculo do ACR valores de alcance radar específicos para cada sensor, ocasionando a possibilidade de existirem ACR diferentes, em função de alcances radar distintos. Por outro lado, se um mesmo radar for responsável por fornecer o alerta antecipado a diferentes defesas antiaéreas, dotadas de materiais com dados constantes dos itens 1), 2) e 3) diversos, deverá ser utilizada no cálculo a pior hipótese, ou seja, o maior tempo de resposta do sistema de armas, a maior duração de trajeto e tempo de vôo e o menor alcance útil. Coerentemente, deverá sempre ser utilizada a mais elevada velocidade de deslocamento da ameaça aérea, em perfil de ataque.

**e.** No cálculo, retira-se do alcance de detecção considerado a distância de reação da DAAe, que é calculada em função do tempo de resposta da defesa antiaérea, alcance útil do material, velocidade da aeronave em perfil de ataque e duração de trajeto e tempo de vôo dos sistemas de armas. As grandezas de distância são utilizadas em quilômetros e as de tempo deverão ser empregadas em segundos. O tempo de resposta da defesa antiaérea é composto pelo tempo de resposta do sistema de controle e alerta ( $t_1$ ) e pelo tempo de resposta dos sistemas de armas ( $t_2$ ). O período de tempo  $t_1$  se inicia no momento em que a ameaça é detectada pelo sensor de vigilância e compreende o tempo de processamento da incursão pelo Centro de Operações Antiaéreas (COAAe) terminando no instante em que o alerta ou designação da incursão é recebida pela UT ou pelo COAAe da DAAe designada. O período de tempo  $t_2$  é o necessário para que o sistema de armas realize o primeiro disparo ou lançamento de míssil sobre o alvo, computado desde o recebimento do alerta por parte do C Ct.

**f.** O alcance obtido é transportado para a escala da carta que será utilizada nos trabalhos.

### EXEMPLO DO CÁLCULO DO RAIOS DO ACR

$$R = \text{Alc Rdr} - \text{Alc Mat} - [\text{Vel Anv} \times (\text{Tp Rsp Sist} + \text{Duração do Trajeto})]$$

#### DADOS

Alc Rdr = 40 Km

Tp Rsp DAAe = 20 s (12s Sist Ct Alr +  
8s Sist Armas)

Alc Mat = 5 Km

Duração do trajeto = 6 s

Vel Anv = 250 m/s (0,25 Km/s)

#### CÁLCULO

$$R = 40 - 5 - [0,25 \times (20 + 6)] =$$

$$= 40 - 5 - (0,25 \times 26) =$$

$$= 40 - 5 - 6,5 =$$

$$= 28,5 \text{ Km}$$

g. Uma vez construído o ACR caberá ao oficial de radar localizar as DAAe na carta e escolher as possíveis posições para desdobramento dos Rdr Vig. Centra-se o ACR na posição a ser analisada e verifica-se se todas as DAAe estão dentro do círculo. Caso estejam, a posição satisfaz. Caso contrário, nova posição deverá ser buscada (Fig 5-1).

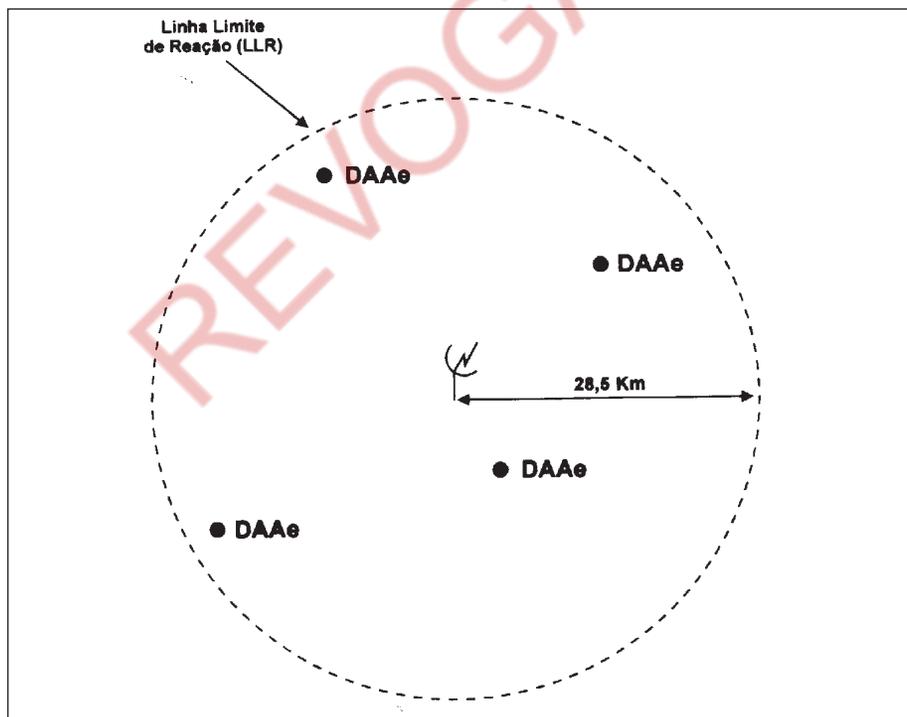


Fig 5-1. Emprego do ACR

**h.** Os radares de busca, por estarem acoplados ou associados a sistemas de armas, não são adequados ao fornecimento do alerta antecipado e não possuem normalmente P Vig associados às suas zonas de sombra radar. Desse modo, não será calculado o raio do ACR para estes equipamentos, exceto se estiverem operando em missão de vigilância ou executando-a em proveito de uma única DAAe, na qual as UT são providas de sensores de busca.

**i.** A função de alerta antecipado é afeta aos radares de vigilância. No entanto, os radares de busca, eventualmente, dependendo da situação vivida e das características técnicas do material, poderão assumir especificamente esta função, de modo limitado, ou mesmo acumular as funções de alerta antecipado e busca de alvos, através dos seguintes modos de operação:

(1) emprego de radar de busca em missão de vigilância - neste caso, eventualmente, o radar de busca emite em proveito de duas ou mais defesas antiaéreas distintas, com o objetivo de fornecer o alerta antecipado. Para efeito de planejamento, o raio do ACR para este radar é calculado e empregado de modo idêntico ao descrito anteriormente, sendo que os P Vig referentes às zonas de sombra desse sensor deverão ser planejados.

(2) emprego de radar de busca em vigilância local - o radar de busca atua em proveito de uma única defesa antiaérea, fornecendo-a o alerta antecipado, quando existirem outros radares de busca dentro da mesma DAAe. Nesta hipótese, o raio do ACR deverá ser calculado e aplicado no caso de DAAe estáticas, possibilitando aos outros radares permanecerem em silêncio até o recebimento do alerta antecipado. Os P Vig deverão ser planejados.

(3) busca em vigilância - a defesa antiaérea possui apenas um sensor de busca para todas as unidades de tiro e a vigilância local corresponderá também à busca de alvos. Este tipo de emprego de radares de busca é típico de situações em que a DAAe considerada está localizada em uma zona de sombra ou fora do raio do ACR de um Rdr Vig, sendo normalmente adequada à defesa antiaérea móvel. Nesta hipótese específica o raio do ACR não é calculado, mas deverão ser previstos P Vig em proveito dessa DAAe.

#### 5-4. FATORES PARA ESCOLHA DE POSIÇÃO DOS RADARES DE VIGILÂNCIA

**a.** Para a escolha da posição dos Rdr Vig deverão ser considerados o conjunto de requisitos técnicos, inerentes a cada tipo de equipamento, e de requisitos táticos, presentes em um determinado ambiente operacional.

##### **b. Requisitos técnicos**

(1) Linha de visada - O ideal é que a posição de cada radar tenha linha de visada livre em todas as direções. Esta condição é muito difícil de ser atendida, mas deve ser plenamente satisfeita no setor principal de cada equipamento.

(2) Número de radares disponíveis

(a) O posicionamento dos radares de vigilância é função da quantidade de equipamentos disponíveis em cada DAAe.

(b) O desdobramento dos radares de vigilância deve levar em consideração freqüentes mudanças de posições dos radares (posições de troca),

necessárias devido ao reconhecimento aéreo e eletrônico por parte do inimigo.

(c) Também deve ser prevista a manutenção do material, a fim de minimizar o risco de uma deficiência na cobertura radar, motivada por falha do equipamento.

(3) Tipo de superfície refletora - Influi diretamente no alcance máximo de detecção a ser obtido por cada equipamento. Deve-se atentar para a movimentação do terreno e a existência de lâminas de água, bosques e edificações na região circunvizinha à posição do radar.

(4) Acesso - Devem ser selecionadas posições com facilidade de acesso, de preferência próximas a estradas.

(5) Cobertura ao redor - Deve ser verificada a existência de coberturas adjacentes proporcionadas pelos Rdr Vig de defesas vizinhas, que possam recobrir a detecção radar da DAAe considerada, aumentando a probabilidade de sucesso no alerta antecipado.

(6) Cobertura de apoio - Particularmente no TOT, as posições selecionadas para os Rdr Vig devem estar, de preferência, recobertas por Rdr Vig situados à retaguarda, desdobrados pelo escalão superior ou pela F Ae.

(7) Local do Radar

(a) Na escolha da posição do Rdr Vig devem ser levados em consideração o objetivo defendido e a posição das UT. A posição do Rdr Vig deve estar localizada, se possível, fora do objetivo defendido, para diminuir o risco de ser atingido por um ataque, ao mesmo tempo em que não deve estar localizado junto às UT, para não interferir na execução da defesa.

(b) A posição ideal para o Rdr Vig é aquela que permite a detecção no alcance máximo e em todas as direções, com um mínimo de ecos fixos, zonas de sombra e imagens fantasmas, como descrito a seguir.

1) Detecção máxima em todas as direções

a) Isto depende exclusivamente do terreno ao redor da posição. A detecção máxima somente pode ser obtida com a reflexão da energia por uma boa superfície refletora. Quando a energia é irradiada pela antena, uma porção dela se propaga abaixo da linha do horizonte e causa uma onda refletora que é introduzida no feixe da energia direta. Esta onda resulta da reflexão da energia pela superfície terrestre e irá somar-se ou subtrair-se com a onda vinda diretamente da antena. Se os dois sinais se somam, um lóbulo é formado e se dois sinais se subtraem uma área nula é obtida. Os lóbulos assim formados aumentam consideravelmente o alcance do radar. Para que o radar de vigilância detecte na sua máxima distância, é essencial que a antena seja colocada numa altura favorável e que uma boa superfície refletora seja conseguida. Aumentando-se a altura da antena a extensão da área utilizada como superfície refletora será necessariamente maior. Com uma boa superfície refletora, as áreas nulas serão diminuídas e a capacidade de detecção a baixa altura será aumentada.

b) A água é a melhor superfície refletora, pois é plana. Para os radares de vigilância uma boa posição a ser escolhida deve possuir, ao redor, uma superfície que seja a mais plana possível, muito pouco acidentada, sem bosques ou construções que possam interferir na transmissão da energia de rádio-freqüência, ou situada numa elevação de um terreno predominantemente plano, com colinas de inclinação suave e cujas alturas não ultrapassem a altura da antena

c) Posições em picos muito altos, embora proporcionem ótimas linhas de visada, devem ser evitadas devido aos ecos fixos oriundos da reflexão de lóbulos secundários, bem como possíveis deficiências na detecção de aeronaves a muito baixa altura, devido ao sítio mínimo do lóbulo do radar.

2) Mínimo de ecos fixos - Os ecos fixos que se apresentam na tela do radar resultam de sinais de grande amplitude refletidos pelos objetos estáticos tais como construções e elevações (irregularidades no terreno) existentes nas proximidades da posição do radar, ou móveis, como nuvens. Torna-se assim necessário que a posição seja escolhida o mais afastada possível de grandes elevações e de densas áreas povoadas.

3) Mínimo de zonas de sombra

a) As zonas de sombra são causadas por obstruções (montanhas, edifícios, etc) existentes na trajetória do feixe do radar. Tais obstruções bloqueiam o feixe impedindo assim a detecção. Os alvos situados no trajeto da energia do radar (acima ou ao lado das obstruções) podem ser detectados, enquanto que os alvos atrás dos obstáculos (tanto em azimute como em elevação) ficam na zona de sombra, portanto não são detectados.

b) Estas zonas de sombra diminuirão à medida que a distância do radar ao obstáculo aumentar. Obstáculos do mesmo tamanho, todavia mais próximos, formarão sombras em setor maior. Desde que a posição tenha extensas linhas de visada, as zonas de sombra serão evitadas.

4) Mínimo de imagens fantasmas.

a) Estas imagens são produzidas de duas maneiras:

- um sinal emitido que refletir, por exemplo, em dois alvos antes de retornar ao radar produzirá, além da verdadeira indicação do alvo, uma imagem falsa ou fantasma no mesmo azimute do primeiro, porém num alcance maior e com menor intensidade do que a indicação verdadeira;

- alvos próximos ao radar podem refletir sinais emitidos lateralmente provenientes de lóbulos secundários, além do sinal do lóbulo principal. Isto acarretará múltiplos retornos de um único alvo à proporção em que o feixe o atinja.

b) As imagens fantasmas normalmente são produzidas somente por alvos de largas dimensões localizados próximo ao radar e comumente não chegam a prejudicar a operação do radar de vigilância. Entretanto, estas imagens tendem a aumentar e intensificar a indicação de ecos fixos nas telas do equipamento (reflexão dos lóbulos secundários). Quando os ecos fixos provenientes de construções prejudicarem a operação do radar, deve-se evitá-los escolhendo uma posição que permita a interposição, entre as construções e o radar, de uma elevação de inclinação suave afastada, no mínimo, de 1/2 milha deste.

5) Evitar interferência mútua ou externa - Os equipamentos radar devem ocupar posições distantes umas das outras, de modo a que as emissões de radiofrequência não prejudiquem a detecção dos radares, gerando um efeito de bloqueio. Do mesmo modo, devem ser evitadas posições próximas a linhas de transmissão de energia elétrica ou outras edificações dotadas de elevada energia estática.

### c. Requisitos táticos

(1) Para um mesmo sensor, devem ser planejadas duas posições, principal e de troca, distanciadas no mínimo de 500 m entre si, a fim de possibilitar mudanças de posição sem comprometer a eficiência da defesa.

(2) Na Z Cmb, os radares de vigilância a baixa altura não devem ser desdobrados dentro do alcance das armas de tiro tenso e anticarro inimigas. Para tal, deverá o oficial de radar buscar junto ao E2/S2 do escalão considerado as informações necessárias para um adequado estudo de situação para emprego dos radares.

#### (3) Mobilidade

(a) O grau de mobilidade de um radar de vigilância irá influir na possibilidade técnica de ocupação de determinadas posições e acompanhamento da manobra da força. Se um equipamento pode ser helitransportado, multiplicam-se as possibilidades de ocupação de posições sem acesso por estrada. Por outro lado, equipamentos mais pesados e lentos podem ser condicionados a ocuparem posições às quais seja possível o acesso, além de eventualmente não possuírem velocidade de deslocamento compatível com a força à qual fornecem alerta antecipado. Situações como essa devem ser evitadas, buscando-se a mobilidade tática compatível radar-força.

(b) Este requisito influi também na possibilidade de deslocamento de determinado equipamento para ambientes operacionais distantes do local em que o radar está localizado (mobilidade estratégica do radar). Deve ser observada a possibilidade de embarque do equipamento em aeronaves de asa fixa, navios, meios ferroviários ou rodoviários, de modo a avaliar a adequabilidade de seu emprego em operações de defesa aeroespacial, particularmente na ZI.

(4) Defesa passiva - Devem ser escolhidas posições que proporcionem cobertura contra a observação terrestre e aérea, buscando-se o emprego de camuflagem natural e organização do terreno, bem como afastando o radar de pontos nítidos e elevações muito destacadas, ou acidentes que possam ser usados como referência para a navegação aérea,

(5) Detecção o mais longe possível nas direções onde se encontram as rotas mais prováveis de aproximação e/ou ataque inimigas.

(6) Cobertura do maior número possível de pontos de interesse e de decisão, levantados no estudo de situação.

(7) Segurança aproximada, proporcionada pela força da qual o radar é orgânico.

## 5-5. DESDOBRAMENTO DOS POSTOS DE VIGILÂNCIA

**a.** Os P Vig são posicionados com a finalidade de complementar a detecção dos Rdr Vig nas áreas em que ela se apresenta deficiente ou de controlar acidentes capitais e/ou pontos de decisão e interesse de extrema importância para o sucesso das operações AAe.

**b.** O diagrama de cobertura (método na carta) dos radares proporcionará a visualização das zonas de sombra causadas pelo terreno e, se for o caso, orientará o desdobramento dos P Vig ou mesmo da necessidade de autorizar a

vigilância local de uma ou mais DAAe subordinadas (Fig 5-2). Os P Vig não são planejados em função da LLR, e sim do diagrama de cobertura, que utiliza, como referência, o alcance radar nominal.

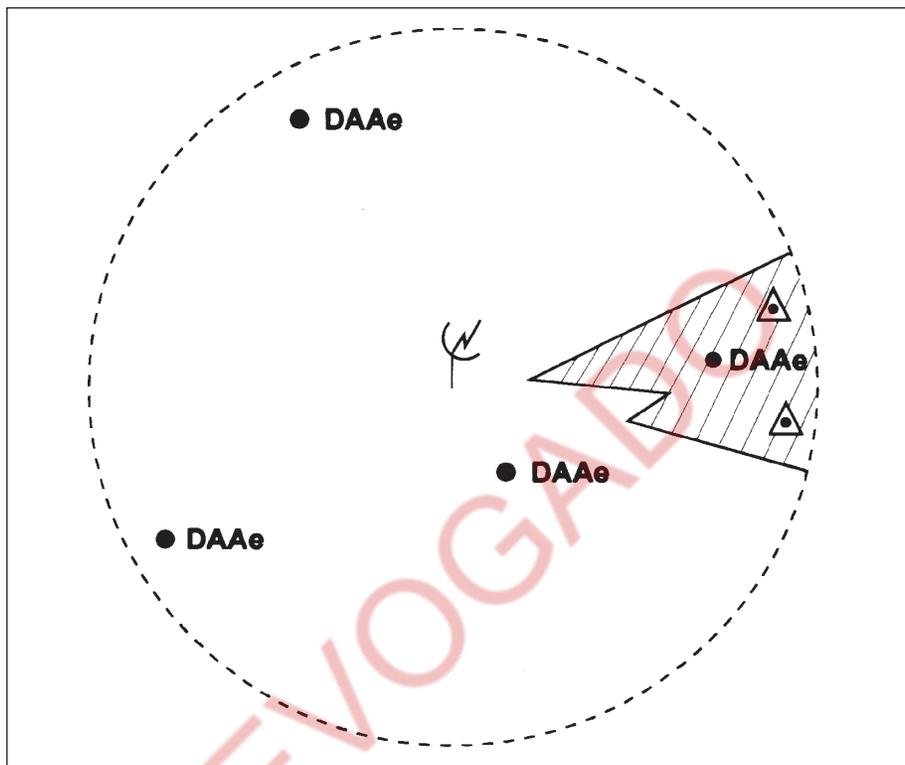


Fig 5-2. Posicionamento dos P Vig

**c.** A justa posição dos diagramas de cobertura e do calco de apoio à decisão permitirá ao E2/S2 e ao oficial de radar verificar se todos os pontos de interesse, acidentes capitais e pontos de decisão estão sendo convenientemente cobertos pela detecção radar, podendo adaptar o posicionamento dos P Vig em função destas necessidades.

**d.** Deverão também ser planejados P Vig para emprego na falta do sensor de vigilância, ocupados mediante ordem, como por exemplo nos casos de destruição, inutilização temporária ou pane do Rdr Vig. O objetivo é manter a vigilância do espaço aéreo, ainda que seletiva e limitada pela visibilidade. Estes P Vig, se mobilizados, deverão monitorar os pontos de interesse e de decisão do escalão de AAAe considerado, baseado em um detalhado estudo de situação, particularmente na confecção do calco de análise do terreno, que deverá ser extremamente detalhado, e do calco de apoio à decisão. Este tipo de P Vig foge à sua função complementar, sendo de emprego emergencial, eventual e limitado,

não podendo, em hipótese alguma, ser considerado de antemão substituto do radar de vigilância. A quantidade de P Vig necessários irá variar em função do número de pontos de interesse e de decisão a monitorar, estando naturalmente limitado ao efetivo disponível adestrado nas atividades de controle e alerta. Nesta situação específica, associada ao emprego deste tipo de P Vig, a emissão de um ou mais radares de busca da DAAe em missão de vigilância, nos períodos diurno e noturno, proverá um mínimo de alerta antecipado às UT.

**e.** Nas operações de movimento, os P Vig deverão ser planejados de modo a exercer a vigilância sobre as rotas de aproximação inimigas em zonas de sombra incidentes sobre os eixos de progressão (E Prog), devendo ser ignoradas as zonas de sombra radar mais afastadas dos E Prog. Serão desdobrados em função da segurança proporcionada pelas forças amigas, devendo ser evitado seu emprego de modo isolado.

**f.** Sempre que ocorrerem as hipóteses de emprego de radar de busca em missão de vigilância, vigilância local ou busca em vigilância, deverão ser planejados P Vig para atuarem em proveito desses sensores, uma vez que estes estarão atuando no provimento do alerta antecipado. Em virtude dessa necessidade, o planejamento logístico, particularmente em pessoal, deverá ser considerado visando o atendimento dessa necessidade.

#### 5-6. DESDOBRAMENTO DE OUTROS SENSORES ATIVOS E PASSIVOS

**a.** O emprego, por parte da AAAe, de outros tipos de sensores passivos ou ativos (acústicos, infravermelhos, eletroópticos, etc.) condicionará a abordagem de requisitos técnicos e táticos de desdobramento específicos.

**b.** Deverá ser considerada a possibilidade de obtenção de alerta antecipado diretamente dos meios radar orgânicos do SCAT ou de meios de controle e alerta aerotransportados, particularmente nas situações em que não é possível o fornecimento do alerta por parte dos sensores de vigilância orgânicos da AAAe.

**c.** Caberá ao E2/S2, em coordenação com o O Rdr, a responsabilidade de conciliar o desdobramento de todos os sensores do sistema de controle e alerta de modo a otimizar a detecção em sua ZAç, com um mínimo de interferência entre os diversos equipamentos, observando-se o prescrito no Plano de Controle de Irradiações Eletromagnéticas de Não-comunicações (CIENC).

#### 5-7. RECONHECIMENTO NO TERRENO

Concluídos os trabalhos na carta, caberá aos membros do EM realizarem o reconhecimento no terreno, após o qual o planejamento inicial poderá ser retificado ou ratificado.

## 5-8. INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE E ALERTA

**a.** Cada escalão, após concluir o seu planejamento na carta, enviará o resultado do seu trabalho, consubstanciado pela decisão preliminar, para a AAAe do escalão superior, que o consolidará com os demais. O resultado final, denominado Diagrama de Cobertura Conjunto, refletirá as reais possibilidades de detecção do escalão considerado, e será utilizado para orientar mudanças que se façam necessárias no reconhecimento de primeiro escalão, visando otimizar o desdobramento dos sensores, possibilitando inclusive a integração dos sistemas de controle e alerta de DAAe distintas.

**b.** O Diagrama de Cobertura Conjunto será difundido dentro do interesse tático de cada escalão de AAAe, e servirá para orientar o desdobramento dos sensores de vigilância e P Vig, bem com o emprego de radares de busca em missão de vigilância e/ou vigilância local.

## ARTIGO II

### DESDOBRAMENTO DOS SENSORES NO TEATRO DE OPERAÇÕES

#### 5-9. DESDOBRAMENTO DOS SENSORES NAS OPERAÇÕES OFENSIVAS

**a.** O planejamento dos sensores deve prever a evolução da situação, a fim de facilitar as operações futuras. Deve haver uma completa avaliação da manobra da força apoiada, procurando identificar o seu faseamento com as conseqüentes mudanças nos seus dispositivos. Especial atenção deverá ser dada às possíveis mudanças de prioridade para a DAAe, a imposição de manutenção do sigilo das operações, a possibilidade de manobra de sensores, a atitude em final de missão, as necessidades logísticas e a segurança dos equipamentos radar.

**b. Marcha para o combate (Fig 5-3)**

(1) A manobra dos Rdr Vig do escalão de AAAe dar-se-á prioritariamente por um único eixo, se possível pelo E Prog P. Neste caso, o alerta nos demais eixos poderá ficar prejudicado, sendo conveniente estabelecer a vigilância local ou a busca em vigilância nestes eixos, além da utilização dos P Vig.

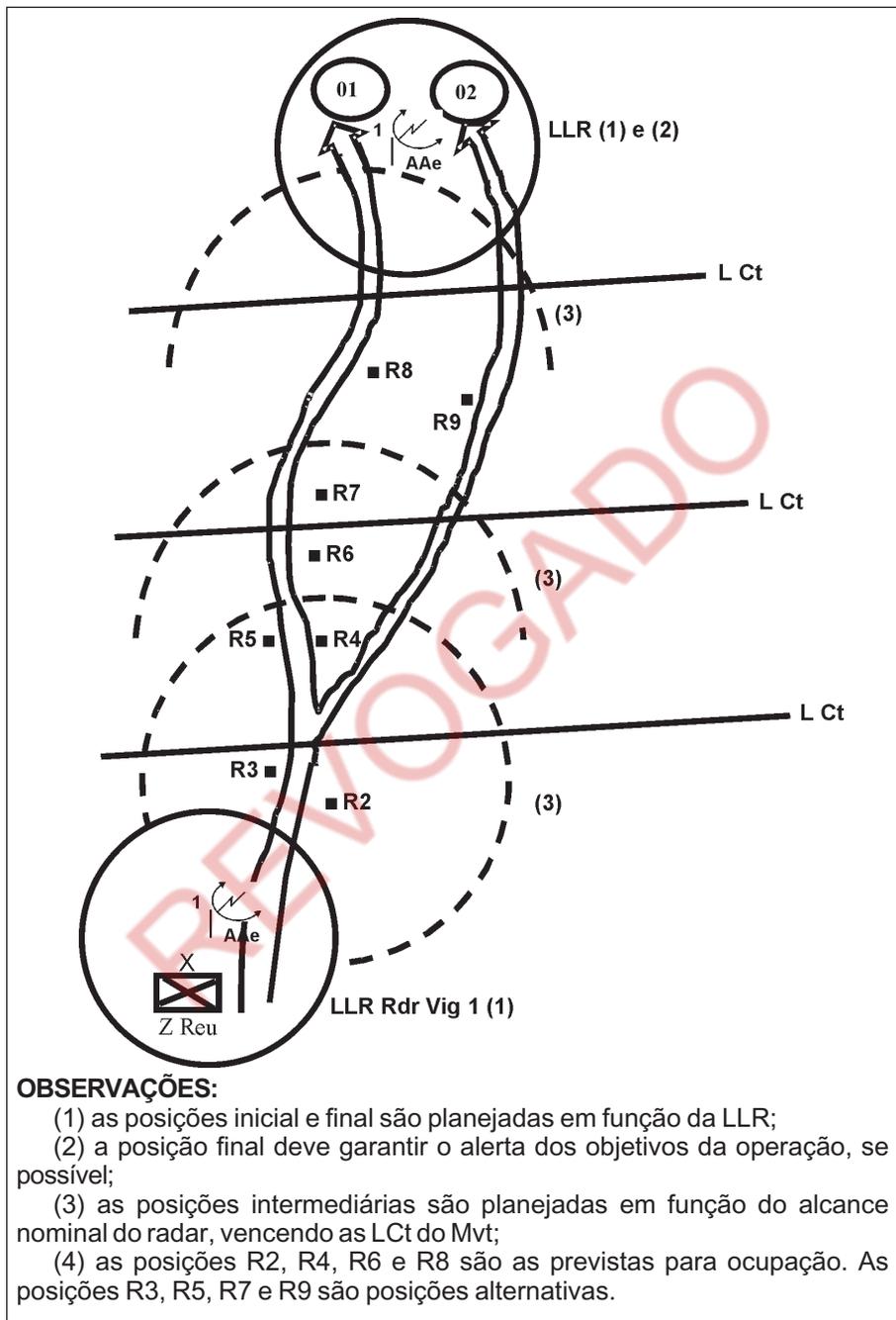


Fig 5-3. Plano de Emprego dos Radares (PER) na M Cmb

(2) Durante o estudo de situação que precederá a operação, especial atenção deverá ser dada à análise do terreno, buscando identificar a influência que as características topotáticas da região exercerão sobre as possibilidades de detecção do inimigo aéreo. A dominância relativa entre os E Prog, a compartimentação do terreno, as inclinações das encostas das elevações verificadas pela criteriosa análise da disposição de curvas de nível, a cobertura vegetal, a existência de vales, rios e lagos, e vias de acesso, além dos requisitos técnicos do sensor, são aspectos que condicionarão a adoção de um determinado dispositivo para o desdobramento dos sensores da AAAe.

(3) O planejamento de desdobramento dos sensores deverá estar intimamente relacionado com a manobra da tropa apoiada. Para tal, deverá ser elaborado o Plano de Emprego de Radares (PER), em calco ou acetato, considerando a existência de dois radares de vigilância e baseado nos seguintes fundamentos, aplicáveis em todas as operações de movimento:

(a) Mínimo de posições de manobra para os sensores;

- tem por objetivo evitar repetidas mudanças de posições de radar que causam prejuízo à detecção.

- caracterizado pelo planejamento da próxima posição a ser ocupada mediante ordem o mais a frente possível dentro da segurança proporcionada pela força que conduz a operação, materializada pela máxima detecção à frente da linha de controle ultrapassada pela vanguarda; planejamento da última posição antes das intermediárias, valendo-se do ACR, em função da atitude em final de missão; posição inicial localizada o mais a frente possível dentro da segurança, utilizando o ACR.

(b) Continuidade de detecção;

- Tem por objetivo garantir o alerta antecipado contínuo ao conjunto de forças que progridem.

- Caracterizado pela atribuição da missão de vigilância local ou busca em vigilância para os radares de busca das DAAe onde não é possível a detecção dos Rdr Vig; manobra de sensores de vigilância condicionada à ultrapassagem das linhas de controle por parte da força; manutenção de vigilância local no caso de unidades que permanecem à retaguarda, com o emprego do ACR; estabelecimento de P Vig; recobrimento de alcances radar entre E Prog.

(c) Detecção desde o mais longe possível na direção do inimigo;

- Tem por objetivo proporcionar à força que progride uma maior probabilidade de alerta antecipado nas prováveis direções de aproximação do inimigo aéreo.

- Caracterizado pela procura de posições de Rdr Vig o mais à frente possível, sem comprometer a segurança; em final de missão deverá ser considerada a atitude da força: se for pela manutenção da posição (atitude defensiva) o ACR deverá no mínimo englobar a maior distância de desdobramento das DAAe, além da orla posterior dos objetivos da operação; se a atitude for ofensiva (ficar ECD prosseguir, por exemplo) o ACR deverá, no mínimo, tangenciar a orla posterior dos objetivos da operação.

(d) Segurança;

- Tem por objetivo diminuir os riscos de destruição do radar em operações.

- Caracterizado pelo emprego maciço de medidas de defesa passiva; previsão e ocupação de posições de troca; evitar o afastamento dos E Prog no planejamento das posições de manobra; evitar a ocupação de cristas topográficas, proximidade de pontos de referência e elevações ou encostas expostas à observação inimiga.

(e) Alerta antecipado baseado nas linhas de controle do movimento;

- Tem por objetivo garantir a perfeita integração da manobra de sensores à manobra da força apoiada.

- Para caracterizar este fundamento, o alcance nominal do radar deve abranger a próxima linha de controle ou sua maior parte, observada a segurança. As posições de manobra deverão ser planejadas considerando judiciosamente este fundamento.

(f) Flexibilidade de planejamento.

- Tem por objetivo garantir a possibilidade de alterar o planejamento em função das incertezas do combate.

- Para isso, no PER, devem ser levantadas todas as posições tecnicamente possíveis para ocupação do Rdr Vig, inclusive em outros E Prog, caracterizando posições alternativas. Das posições planejadas o radar deverá cobrir o maior número de E Prog, dentro das características do terreno.

(4) Devido à dinâmica das operações de movimento, o raio do ACR, salvo exceções, não é utilizado como base para o planejamento, e sim o alcance nominal do radar, pois as DAAe móveis constantemente atravessam zonas de sombra, além da possibilidade do próprio Rdr Vig mudar de posição condicionado à evolução da manobra da força apoiada. Desse modo, é importante a atividade de busca de alvos por parte das DAAe, que deverão planejar a manobra dos sensores de busca de modo semelhante ao visto anteriormente, porém condicionado ao movimento do elemento de manobra ao qual proporcionam defesa antiaérea.

(5) Para a eficiência da defesa antiaérea móvel em uma marcha para o combate, devem ser considerados três aspectos básicos:

(a) a possibilidade de detecção em proveito da força como um todo é mais importante que a possibilidade de recebimento de alerta antecipado por parte de uma determinada DAAe, dada a descentralização das ações, o que justifica o uso do alcance nominal do radar como referência, no lugar do raio do ACR;

(b) a redundância de emprego de equipamentos críticos, como o radar, consubstanciada pela busca de alvos, irá proporcionar garantia de continuidade de detecção em todos os escalões de AAAe envolvidos na operação;

(c) o necessário esforço de esclarecimento, decorrente da incerteza da situação, que aponta para uma maior descentralização de emprego dos meios de detecção.

(6) Caso haja apenas um radar de vigilância disponível, o planejamento será feito do mesmo modo, manobrando o radar mediante ordem para a posição mais avançada possível dentro da segurança, procurando manter as prioridades

de DAAe mais elevadas dentro do raio de cobertura radar. O emprego de radares de busca em vigilância local ou busca em vigilância poderá ser aumentado.

**c. Ataque coordenado (Fig 5-4)**

(1) Para efeito de planejamento, pode-se dividir as ações relacionadas ao desdobramento do sistema de controle e alerta da AAAe no apoio a um ataque coordenado como ocorrendo em três fases distintas, as quais influenciarão sobre a forma como serão posicionados os sensores.

(2) Antes da montagem do dispositivo de ataque

(a) Nesta fase, a responsabilidade pela detecção o mais longe possível na direção do inimigo é da tropa que estiver em contato.

(b) A AAAe da tropa que estiver em zona de reunião (Z Reu) desdobrará os seus sensores de modo a prover a cobertura radar das suas DAAe estabelecidas, procurando coordenar com as demais unidades que estiverem desdobradas nas proximidades.

(3) Durante a montagem e o desembocar do ataque

(a) Nesta fase o desdobramento do sistema de controle e alerta é convenientemente planejado de modo a atender às necessidades de DAAe da tropa apoiada tanto quando da ocupação de suas posições iniciais quanto dos momentos iniciais do ataque.

(b) A AAAe ocupará posição, se possível, antes da montagem do dispositivo, de modo a estar em condições de prover a defesa das unidades e pontos sensíveis nos momentos críticos da ocupação das posições iniciais de ataque.

(c) Havendo restrições ao uso do espectro eletromagnético para não denunciar o dispositivo ao inimigo, poderá ser prevista a atuação da AAAe dentro de um dispositivo de autodefesa antiaérea, com a aplicação generalizada e criteriosa de medidas passivas, buscando evitar o sucesso do emprego de MEA por parte do inimigo, bem como de seus sistemas de busca de alvos.

(d) As posições escolhidas devem, em princípio, proporcionar alerta abrangendo os primeiros objetivos do ataque, dentro do escalão considerado, atendendo aos requisitos táticos e técnicos já expostos anteriormente. O planejamento na carta já deverá prever as futuras posições a serem ocupadas pelos sensores caso não possam atender a este requisito (posições de manobra). No escalão DE, deverão ser planejadas posições para os radares de vigilância do GAAE divisionário e das Bia AAAe orgânicas de Bda Inf/Cav. Os Rdr Vig das Bia AAAe subordinadas ao GAAE serão desdobrados em função da missão tática atribuída às menores unidades de emprego (Sec AAAe), de forma que possam emitir em proveito destas.

(e) Os Rdr Vig de Bia AAAe orgânicas de Bda Inf/Cav serão considerados dentro do Diagrama de Cobertura Conjunto do escalão DE, de forma a recobrir falhas de detecção dos Rdr Vig do GAAE divisionário. Este trabalho orientará o posicionamento dos P Vig em proveito dos Rdr Vig da divisão.

(4) No prosseguimento das operações e/ou consolidação dos objetivos

(a) Desde o planejamento inicial das operações deverá ser verificada a necessidade de mudança de posição dos sensores após o desembocar do ataque.

(b) Havendo possibilidades técnicas, os radares de vigilância deverão ser mantidos na sua posição inicial até a conquista dos objetivos finais. Os demais sensores e os P Vig poderão acompanhar as forças em primeiro escalão, aprofundando as possibilidades de detecção.

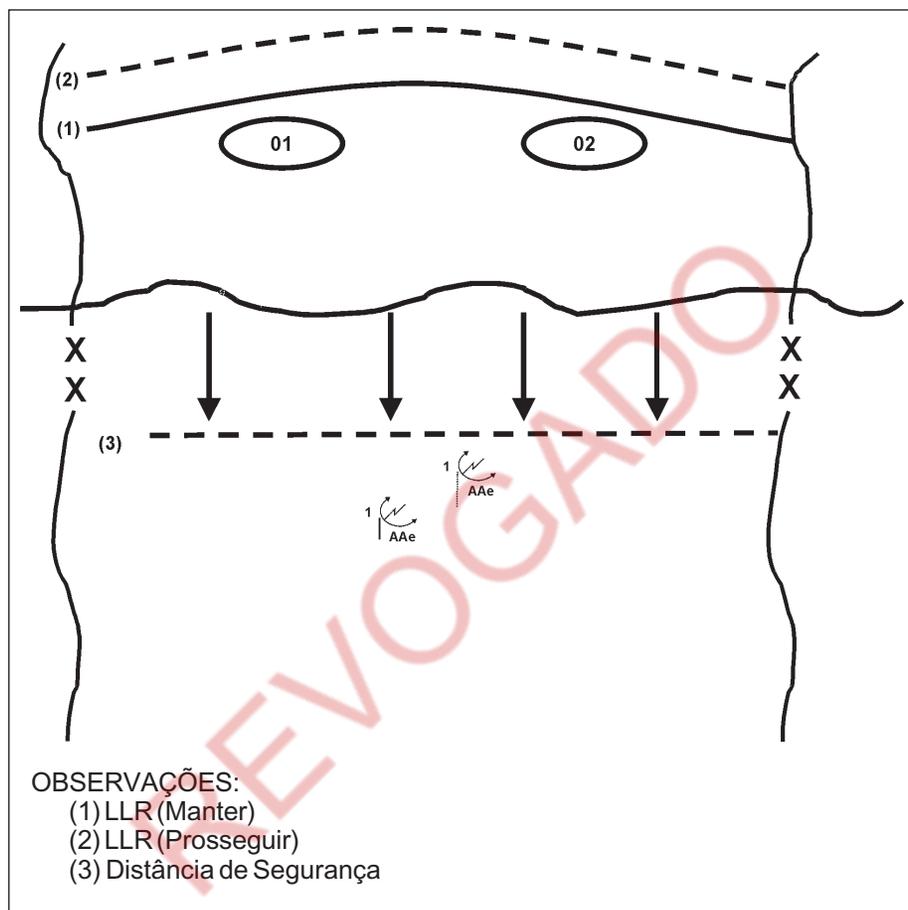


Fig 5-4. Desdobramento dos sensores no ataque coordenado

(c) Caso seja necessário uma mudança de posição dos Rdr Vig, deverá ser coordenada de modo a não haver perda na qualidade da cobertura radar da tropa apoiada. Para tanto, a posição planejada para o segundo Rdr Vig divisionário deverá proporcionar recobrimento com a posição de manobra a ser ocupada.

(d) Caberá ao Plano do CIENC da AAAe estabelecer as prescrições radar que estarão em vigor em cada fase da operação.

#### **d. No aproveitamento do êxito e na perseguição**

(1) A manobra dos sensores será executada de modo semelhante ao da marcha para o combate, porém com maior rapidez. Especial atenção deverá ser dada para que o dispositivo não seja muito distendido, evitando-se a perda de contato dos sensores com o C Ct. O PER deverá ser elaborado. As posições iniciais dos Rdr Vig das GU que participarão da operação deverão ser planejadas privilegiando o E Prog P, dentro do dispositivo de ataque, procurando a detecção desde o mais longe possível sem comprometer a segurança (observar os requisitos táticos e técnicos). Quando uma força que participará de uma operação de aproveitamento do êxito não está sendo empregada no ataque, suas posições de Rdr Vig deverão ser planejadas também de modo a garantir a DAAe da Z Reu desta força.

(2) Como a descentralização das ações será maior, poderá ser autorizada a operação continuada dos radares de busca das Sec AAAe, em missões de vigilância local, busca em vigilância ou mesmo executando apenas a busca de alvos.

### **5-10. DESDOBRAMENTO DOS SENSORES NAS OPERAÇÕES DEFENSIVAS**

#### **a. Defesa em posição (Fig 5-5)**

(1) A AAAe que apóia a força que estabelece a área de defesa avançada (ADA) e os postos avançados gerais e de combate (PAG e P Avç C, respectivamente) deverá planejar o desdobramento dos seus sensores de modo a propiciar o alerta antecipado com o mínimo de emissão possível, evitando denunciar prematuramente a posição defensiva.

(2) A posição inicial escolhida deverá, se possível, permitir o alerta antecipado para as forças que ocupam o PAG. Não sendo possível, deverá, no mínimo, permitir o mesmo alerta à frente da zona de responsabilidade da tropa apoiada no limite anterior da área de defesa avançada (LAADA). Para tal, é necessário que a LLR do radar ultrapasse, em qualquer distância, os PAG (no primeiro caso) ou os P Avç C (no segundo caso).

(3) A força que ocupa os PAG deverá ser dotada de sensores de AAAe que serão responsáveis pelo alerta antecipado, e que ainda contribuirão para iludir o inimigo sobre a real localização da posição defensiva. Tais sensores deverão estar desdobrados entre o LAADA e os PAG para não dificultar a montagem do dispositivo na ADA.

(4) Caso a AAAe que apóia a força do PAG não disponha de sensores, um Rdr Vig da AAAe da ADA poderá ocupar posição provisória à frente do LAADA, fornecendo o alerta antecipado àquela força. Se essa forma de emprego não for conveniente, os radares de busca no PAG poderão operar em missão de vigilância, vigilância local ou busca em vigilância, participando do esforço de alerta antecipado.

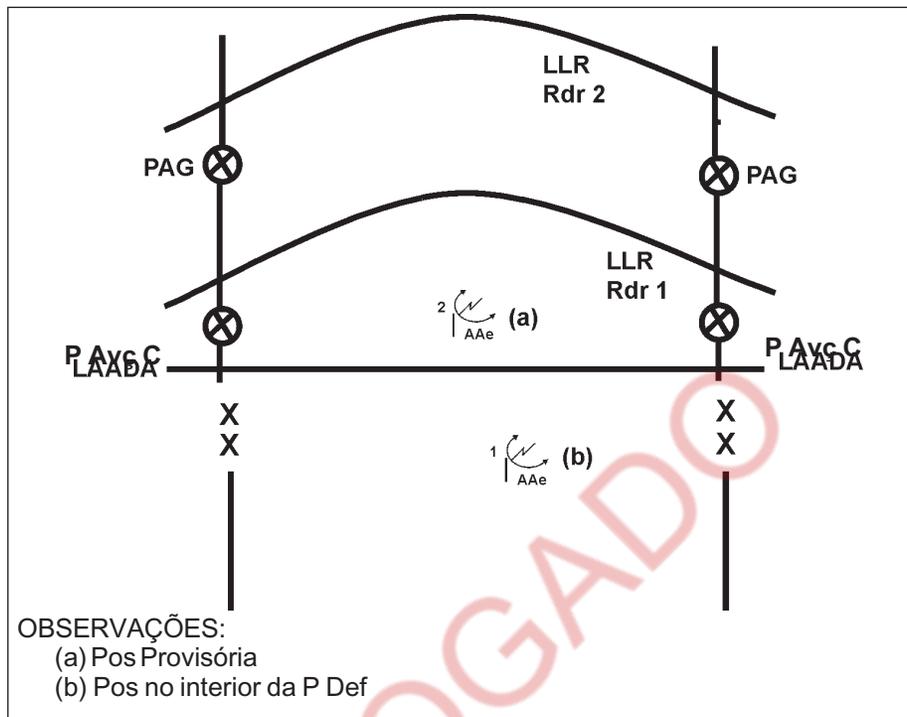


Fig 5-5. Desdobramento dos sensores na Def Pos

### b. Movimentos retrógrados (Fig 5-6)

(1) As características de constantes mudanças de posição inerentes aos movimentos retrógrados impõem um completo planejamento para o desdobramento dos sensores do sistema de controle e alerta em toda a sua extensão.

(2) As posições sucessivas dos Rdr Vig devem garantir o alerta antecipado à frente da(s) posição(ões) de retraimento. À semelhança da M Cmb, a LLR será utilizada como parâmetro somente para a posição de radar que proporciona alerta antecipado à posição inicial de retardamento (PIR). Nas demais posições, a referência será o alcance nominal do radar. O momento e a situação (com ou sem pressão do inimigo) irá impor a forma como se dará a mudança de posição dos Rdr Vig, que será feita de acordo com a segurança proporcionada pela força que conduz a operação.

(3) Sempre que possível deverá haver cobertura radar contínua, mesmo que seja necessário o emprego dos radares de busca das Sec AAAe que se encontrem em apoio às forças em deslocamento.

(4) No seu acolhimento, a AAAe com a força que executa o movimento retrógrado poderá se beneficiar do alerta antecipado fornecido pela AAAe daquelas forças.

(5) Na retirada, normalmente, apenas os sensores de busca operarão, em vigilância local ou busca em vigilância.

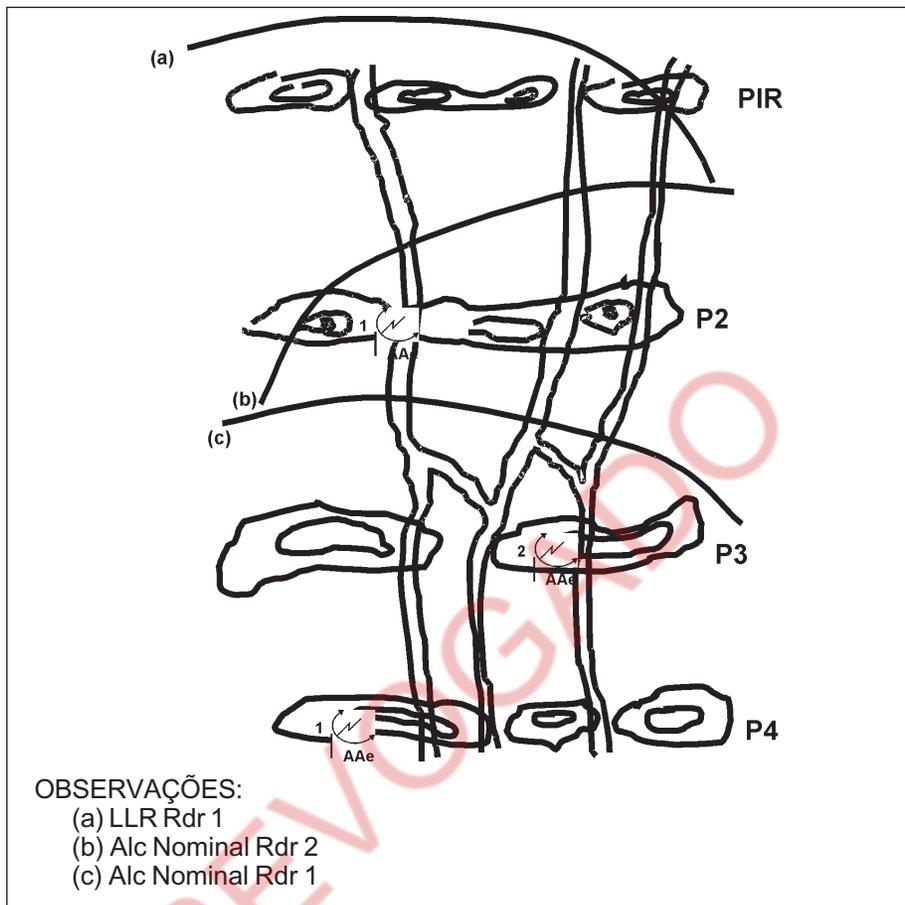


Fig 5-6. Manobra dos sensores nos Mvt Rtg

## 5-11. DESDOBRAMENTO DOS SENSORES NAS OPERAÇÕES COM CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

### a. Operações de transposição de cursos de água

(1) Neste tipo de operação é de fundamental importância que os sensores da AAe sejam capazes de fornecer um alerta antecipado integrado, não só para as DAAe como para todos os envolvidos na transposição, face a grande vulnerabilidade e concentração de meios, particularmente de engenharia. Esse planejamento deve ser executado de forma a que um mínimo de sensores de vigilância proporcionem um máximo de eficiência na detecção, evitando-se o emprego maciço de radares. Para um melhor aproveitamento do alerta antecipado, será fundamental a ligação com o SCAT.

(2) Os Rdr Vig deverão ser posicionados de forma a permitir apoiar as DAAe desdobradas na outra margem, somente realizando a travessia após a cabeça de ponte estar completamente consolidada.

#### **b. Operações aeroterrestres e aeromóveis (Op Aet e Amv)**

(1) Conforme os objetivos táticos da operação, as DAAe estabelecidas desdobrarão o seu sistema de controle e alerta, buscando obter o alerta antecipado o mais longe possível.

(2) Caberá ao maior escalão de AAAe presente orientar o desdobramento dos Rdr Vig. Na existência de apenas um Rdr Vig, caberá a ele coordenar com as Sec AAAe para o emprego dos radares de busca para complementar a detecção radar.

(3) Nas operações aeroterrestres, o desdobramento dos sensores de vigilância ocorrerá durante o assalto. Deverá ser planejada uma posição da qual seja possível englobar com a LLR a Zona de Lançamento (ZL) e os objetivos da operação. Caso contrário, deverá ser planejada a manobra do sensor de modo a que este proporcione o alerta nos objetivos, desde que haja segurança proporcionada pelas forças amigas. Os P Vig serão planejados priorizando as zonas de sombra que incidam diretamente sobre a ZL ou a região de objetivos.

(4) Nas operações aeromóveis, devido à menor profundidade dos objetivos, se a C Pnt Amv não estiver dentro da LLR do Rdr Vig da força que executa a operação aeromóvel, ou esta não dispôr de Rdr Vig, deverá ser provido inicialmente o alerta antecipado por intermédio dos meios do SCAT. Se a força aeromóvel dispuser apenas de radares de busca, um destes deverá seguir dentro das primeiras vagas, a fim de possibilitar a busca em vigilância, garantindo desse modo uma melhor eficiência dos meios de defesa e autodefesa antiaérea na C Pnt Amv, através da imediata aplicação das medidas de coordenação e controle, diminuindo o risco de fratricídio. Dentro da C Pnt Amv o radar deverá ser posicionado em local que proporcione as melhores condições técnicas dentro dos limites da segurança.

**c. Operações em Áreas Edificadas** - Em áreas urbanas, os radares de vigilância não poderão ocupar posições muito destacadas no terreno, tais como elevações isoladas ou dotadas de torres de rádio, televisão ou telefonia, bem como edifícios muito elevados, devido ao problema do ângulo de sítio mínimo, ou construções que possam servir como referência para busca de alvos por parte do inimigo aéreo. A defesa passiva dos sensores deverá ser judiciosa.

### **5-12. OPERAÇÕES SOB CONDIÇÕES ESPECIAIS DE AMBIENTE**

**Operações na Selva** - Devido à grande descentralização das ações, os radares de vigilância normalmente operarão em proveito de DAAe localizadas em centros urbanos ou localidades. Nas operações, os radares de busca serão empregados na maioria das vezes no modo de emprego busca em vigilância, devendo receber o apoio em detecção das aeronaves que estejam cumprindo missões de controle e alarme em voo. A defesa passiva deverá ser uma prioridade, evitando-se modificar a cobertura vegetal em função da melhor instalação do sensor.

**ARTIGO III****DESDOBRAMENTO DOS SENSORES NA ZONA DE INTERIOR****5-13. PLANEJAMENTO DO DESDOBRAMENTO DOS SENSORES NA ZONA DE INTERIOR**

**a.** Pelas características de emprego da AAAe na ZI, o planejamento do desdobramento do sistema de controle alerta poderá ser simplificado, na medida que a distância entre as defesas dificilmente permitirá o apoio entre os sistemas de controle e alerta, exceto no caso de áreas sensíveis, nas quais a integração dos sistemas de controle e alerta (ou coordenação de DAAe) deverá ser buscada nas DAAe de baixa altura contíguas. Neste caso, caberá à Bda AAAe da RDA a responsabilidade de verificar a possibilidade de integração dos sistemas de controle e alerta das DAAe, através da análise da distância entre os P Sen, das características técnicas dos radares e do posicionamento dos sensores, prevista na decisão preliminar de cada comando de DAAe.

**b.** Normalmente, cada Cmt de DAAe deverá realizar o seu planejamento, buscando atender ao maior número possível de requisitos técnicos e táticos para o posicionamentos dos sensores.

**c.** Haverá situações, contudo, em que mesmo não sendo possível a coordenação entre duas ou mais defesas, o posicionamento relativo entre elas poderá ser considerado, quando da escolha das melhores posições para o Rdr Vig. Caberá à Bda AAAe da região de defesa aeroespacial visualizar esta possibilidade e orientar as unidades sobre as possíveis áreas que deverão ser priorizadas para o posicionamento dos sensores, bem como quais as principais rotas de aproximação das aeronaves inimigas que deverão ser consideradas quando do seu desdobramento.

**d.** No exemplo da Fig 5-7, já havendo uma DAAe a este (E) capaz de fornecer o alerta antecipado das aeronaves inimigas que venham daquela direção, o desdobramento dos sensores das demais DAAe poderá privilegiar outras rotas de aproximação. A possibilidade será condicionada, em qualquer caso, à capacidade das DAAe vizinhas estabelecerem comunicações entre si, viabilizando a troca de informações em tempo hábil.

**e.** Os alertas serão transmitidos ao COAAe P que deverá difundir-los a todas as unidades interessadas.

**f.** Para o desdobramento dos sensores de vigilância da AAAe deverá ser evitada a ocupação de posições no interior da LLD, com o cuidado de não prejudicar o alerta antecipado em função de um aumento da segurança do radar. Desse modo, deverá ser buscada uma solução de equilíbrio, que não afaste o Rdr Vig da DAAe ao qual é associado, mas também não comprometa sua segurança.

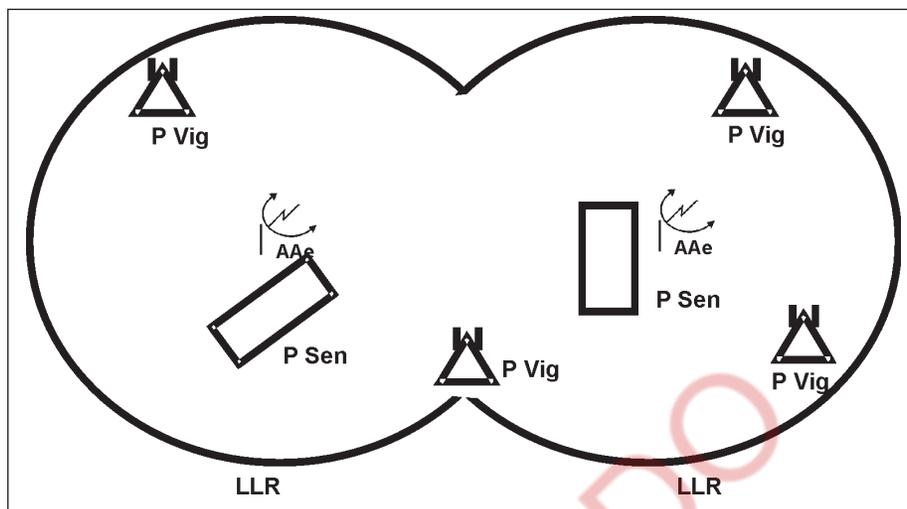


Fig 5-7. Desdobramento dos Rdr Vig na ZI

## ARTIGO IV

### DESDOBRAMENTO DOS CENTROS DE COMANDO E DE CONTROLE

#### 5-14. PLANEJAMENTO DO DESDOBRAMENTO DOS CENTROS DE COMANDO E CENTROS DE CONTROLE

a. A descentralização dos centros de comando (C Cmndo) e dos centros de controle (C Ct) da AAAe dependerá da conveniência e da situação existente. Deverão ser observados, em cada escalão, os seguintes fatores para escolha de locais para C Cmndo e C Ct:

(1) C Cmndo

- (a) Proximidade do C Cmndo do Esc Sup.
- (b) Proximidade das DAAe.
- (c) Proximidade do PC da unidade apoiada (sfc).
- (d) Afastamento de pontos críticos ou de referência.
- (e) Espaço para dispersão dos órgãos do PC.
- (f) Defesa passiva.
- (g) Facilidade de acesso e circulação interna.

(2) C Ct (COAAe)

- (a) Facilidade de estabelecimento de comunicações, coordenação e controle com Rdr Vig, COAAe do Esc Sup e DAAe.
- (b) Afastamento de pontos críticos ou de referência.
- (c) Defesa passiva.
- (d) Facilidade de acesso.

**b.** Os C Ct fisicamente associados a sensores radar estarão forçosamente desdobrados nas proximidades do sensor. Todavia o afastamento máximo da antena, o desenfiamento e a camuflagem das cabines de operação devem ser uma preocupação constante no desdobramento desses C Ct. Posições de troca para o radar deverão ser reconhecidas e preparadas, sendo ocupadas conforme o previsto no Plano do CIENC.

**c.** Na ZI, como no TO, o C Cmdo da AAAe deverá ser desdobrado fora da linha de lançamento e disparo (LLD), evitando se tornar um alvo de oportunidade para o inimigo aéreo. Não é recomendado o posicionamento do C Ct no interior da LLD. No entanto, é conveniente que o COAAe seja móvel, se possível embarcado em viatura, de forma a aumentar sua defesa passiva, sem diminuir sua capacidade de controle das DAAe ou UT. O COAAe móvel é especialmente empregado nas operações de movimento, como a M Cmb ou Apvt Exi, sendo adequado também às DAAe estáticas.

(1) Os C Cmdo estarão desdobrados, normalmente, próximos aos PC da tropa apoiada, facilitando o estabelecimento das ligações.

(2) O C Ct deverá estar localizado em uma região que permita realizar e centralizar o controle das DAAe estabelecidas. Quando houver mais de uma DAAe, o desdobramento em uma posição central facilitará tanto o controle quanto as ligações.

**d.** Para o desdobramento dos C Ct, o estabelecimento das comunicações assume grande importância, pois possibilitará a interligação com outros C Ct, rede de sensores e, se for o caso, do escalão de AAAe com os sistemas de armas (Fig 5-8).

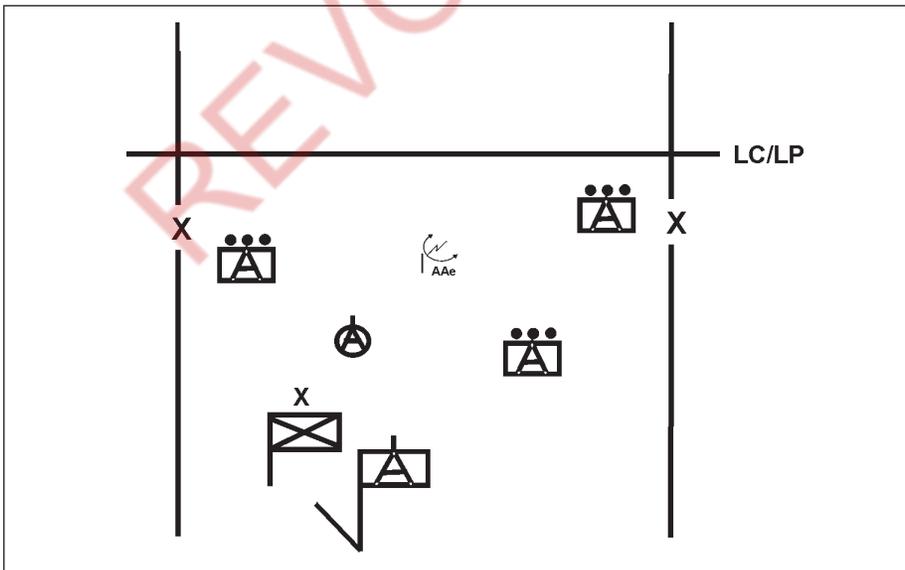


Fig 5-8. Desdobramento dos C Cmdo na Z Cmb

REVOGADO

## ANEXO A

### O FUNCIONAMENTO DO CENTRO DE OPERAÇÕES ANTIAÉREAS

#### A-1. GENERALIDADES

##### a. COAAe Manual e COAAe Eletrônico

(1) Conforme descrito no Cap 2, o COAAe é o C Ct de uma DAAe e, quanto ao modo de operação, possui duas classificações: manual e eletrônico. O COAAe manual deve possuir um mínimo de recursos humanos e material capaz de operar ininterruptamente por tempo indeterminado. O COAAe eletrônico, porém, por processar as informações de forma automática, pode operar em um espaço reduzido, com menos pessoal e material.

(2) Considerando as diferenças existentes entre a definição de COAAe manual e o eletrônico, deve ficar claro que os procedimentos operacionais e informações necessárias para a condução do controle e coordenação das DAAe serão distintos e sofrerão processamento diferenciado em cada um deles.

(3) Enquanto no COAAe eletrônico a maior parte dos procedimentos encontram-se informatizados e automatizados e são realizados pelos equipamentos em tempo quase real, no COAAe manual é a própria guarnição quem deverá realizá-los.

(4) O COAAe manual caracteriza-se pela utilização de transmissão de dados via voz, não empregando caminhos ("links") eletrônicos.

##### b. Limitações do COAAe manual

- (1) Predominância das comunicações à voz.
- (2) Demora e imprecisão no processamento e registro de dados.
- (3) Dificuldade para processar grande número de dados em curto espaço de tempo.
- (4) Aumento no tempo de resposta da DAAe.

##### c. Aspectos a serem observados para otimização de eficiências

- (1) Sistema de comunicações compatível e adequado à situação.
- (2) Pessoal adestrado.

(3) Emprego de procedimentos de MPE no tocante às comunicações.

(4) Alerta processado, adequada e oportunamente, a partir de mensagens de alerta oriundas do sistema de controle e alerta ou das equipes de ligação terrestre (ELT).

(5) Coordenação de emprego de fogos e de uso do espaço aéreo estabelecidos e treinadas de acordo com a situação.

#### **d. COAAe P e COAAe S**

(1) Conforme o escalão, principal ou subordinado, possui responsabilidades e ligações específicas.

(2) O COAAe do escalão considerado tem a responsabilidade de se conectar ao COAAe do escalão superior, buscando estabelecer a integração com um sistema de DAAe mais amplo, incluindo a ligação aos órgãos da FAe e a tropa apoiada.

(3) Ao COAAe com designação de principal, cabe a missão de gerenciamento de outros COAAe, repassando-lhes as informações.

(4) O COAAe subordinado recebe o gerenciamento e as informações do COAAe P, podendo prescindir de outras ligações, caso não haja previsão de se tornar um C Ct isolado.

(5) O quadro abaixo, de maneira geral, ilustra a situação de ligações dos tipos de COAAe:

LIGAÇÕES DOS CENTROS DE CONTROLE				
Ligações com: Tipo de COAAe	OCOAM	DAAe do Esc Sp	Tropa apoiada	Medidas de Coordenação estabelecidas
COAAe P	Estabelece ligações e comunicações	Estabelece ligações e comunicações	Estabelecida de acordo com a Mis Tat atribuída	Estabelece estados de alerta para os COAAe S
COAAe S	Estabelece ligações (*)	Estabelece ligações e comunicações	Estabelece ligações quando isolado do COAAe a que estava subordinado	Atribui condições de apresamento aos sistemas de armas
(*) Estabelece ligação com o OCOAM subordinado, quando, em função da localização deste último, tiver condição de dar o alerta antecipado em proveito de sua DAAe, mesmo como dobramento de meios.				

## A-2. PESSOAL

**a. Considerações a respeito do emprego de pessoal**

(1) Pessoal necessário para operar um COAAe, varia de acordo com o escalão e a situação tática. Devido à necessidade de operar continuamente, deverá ser prevista uma substituição das guarnições após algumas horas (o normal será após 8 horas de operação). A escala de rodízio entre as guarnições é organizada pelo oficial de operações ou pelo oficial de controle mais antigo.

(2) No escalão de artilharia antiaérea considerado deverá haver oficiais e praças, independente das funções que ocupem, capacitados de pertencerem à guarnição do COAAe, permitindo dar flexibilidade e continuidade à DAAe.

**b. Serviço de escala no COAAe** - O oficial mais antigo que concorre a escala de O Ct estabelece o rodízio das equipes de oficiais e praças que devem guarnecer o COAAe durante as operações. Este Sv de escala varia de acordo com o cumprimento da missão, o pessoal disponível e a necessidade de rodízio de pessoal, nesta ordem.

**c. Guarnição mínima de um COAAe Manual**

(1) Oficial de controle (O Ct)

(a) É o responsável direto pela eficiência do COAAe no desempenho de suas funções.

(b) Garante o cumprimento das diretrizes operacionais do Cmdo em relação ao C Ct.

(c) Supervisiona a confecção da documentação relacionada com o controle das operações no seu escalão.

(d) O O Ct controla os trabalhos de atualização da AIC, auxiliado pelo Adj O Ct e coordena, junto com o Cmt Bia, as operações presentes e futuras do emprego do elemento de AAAe considerado.

(e) Durante a operação do COAAe, o O Ct poderá ter o encargo de avaliar e determinar a necessidade de engajar ou não determinado vetor aeroespacial.

(f) O chefe de operações do COAAe é o O Ct em serviço. O efetivo dos oficiais que concorrem à função será o necessário ao funcionamento contínuo do C Ct, variando conforme o escalão de AAAe.

(g) O controle exercido pelo O Ct sobre o COAAe S e/ou sistema de armas, é delegação direta do comando do escalão de AAAe correspondente.

(h) O O Ct supervisiona e coordena a expedição de mensagens destinadas ao OCOAM (CDAT ou COPM, conforme a zona de operações) e OCOAMS, quando estabelecido.

(2) Adjunto do oficial de controle (Adj O Ct)

(a) É o auxiliar direto e substituto eventual do O Ct. Supervisiona o trabalho dos outros integrantes do COAAe.

(b) Mantém estreito contato com o S2, contribuindo para a atualização da AIC.

(c) Controla, auxiliado pelo Aux Op, a difusão das informações do COAAe.

(d) Auxilia o O Ct na redação da mensagem de alerta (se for o caso) e a mensagem para o sistema de armas.

(e) Prepara as mensagens destinadas ao OCOAM (como o ARTIREL, previsto na NOSDA) e coordena e supervisiona as mensagens internas expedidas do escalão de AAAe considerado (à Sec Log, ao Cmdo, etc).

(3) Oficial de Radar (O Rdr) - Como membro da guarnição do COAAe é responsável pelo controle das informações oriundas dos sensores orgânicos da DAAe, bem como dos PVig. Auxilia na locação e no desenvolvimento do Plano de Emprego dos Radares (PER).

(4) Auxiliar de Operações (Aux Op)

(a) Coordena o trabalho do Locador e do Registrador.

(b) Prepara as informações que devem ser expedidas para fora do COAAe, em coordenação com o Adj O Ct, para a Sec Log, (em relação ao estado do material), para o Cmt do Esc de DAAe (em relação ao estado do material e em relação à ficha de incursões inimigas).

(5) Locador (Loc)

(a) Mantém o quadro de situação atualizado, juntamente com o Adj O Ct, principalmente no tocante a AIC.

(b) Atualiza também o quadro de controle, quer esteja sendo feito sobre uma carta, quer esteja sendo feita em um meio informatizado.

(c) O trabalho do Loc é, por excelência, no Quadro de Controle.

(6) Registrador (Rego) - mantém os demais quadros atualizados e realiza todos os registros necessários do quadro de dados auxiliares, do quadro de estado de material e da ficha de incursões inimigas (também conhecida como Boletim de Operações).

(7) Pessoal de comunicações - recebe e transmite as mensagens de interesse dos C Ct. Este pessoal integra as turmas de comunicações (Tu Com) do grupo de informações (Gp Info) da Sec Cmdo.

#### **d. Equipes de Ligação Terrestre (ELT)**

(1) Finalidade

(a) Manter a ligação contínua com o OCOAM (CDAT ou COpM) ou qualquer outro órgão de Ct da FAe que haja necessidade de ligação (E.: APP, SCOAM, etc). responsável pela D Ae pc de sua área de operações. O manual C 44-1EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA, contém considerações sobre as missões das ELT.

(b) Uma ELT deve estar em condições de operar num período de até 24 horas.

(2) Pessoal necessário.

(a) Oficial de ligação terrestre (OLT).

(b) Sargento operador de console (número variável).

(c) Pessoal de comunicações (número variável).

(3) Oficial de Ligação Terrestre

(a) Representa o Cmt DAAe no centro de operações da FAe.

(b) Assessora o oficial chefe do centro de operações da FAe, nos assuntos referentes ao emprego de AAAe (possibilidades, disponibilidades, medidas de coordenação, aeronaves detectadas pela DAAe).

(c) Auxilia na coordenação de DAe com a DAAe, alocando armas e designando alvos para AAAe de média altura.

(d) Mantém o COAAe P (ou outro COAAe) informado sobre:

- 1) situação aérea geral;
- 2) avaliação da ameaça aérea;
- 3) atividade aérea amiga, prevista em curso;
- 4) atualização dos códigos IFF; e
- 5) identificação de aeronaves detectadas pelas DAAe e informações sobre incursões e ataques aéreos.

(e) OLT tem também atividades específicas que estão enumeradas na NOSDA.

(4) Sargento operador de console - Deve estar capacitado a operar os consoles de operações da FAe, nos OCOAM.

### A-3. MATERIAL

**a. Quadro de situação (Q Sit)** - Tem por finalidade permitir a visualização da situação aérea além do alcance dos sensores orgânicos do escalão de AAAe e dentro do alcance dos sensores da FAe.

(1) Normalmente será uma carta aeronáutica mundial, escala 1:1.000.000, abrangendo a área de interesse do escalão.

(2) Neste quadro serão locadas as posições dos sensores (da AAAe e da FAe), das DAAe, dos volumes de responsabilidades, dos corredores de segurança e de outras medidas de coordenação de interesse.

(3) Em se tratando de um COAAe eletrônico, o quadro de situação poderá ser digitalizado e poderá desfrutar de mais recursos na exibição de um vídeo sintético, como também a possibilidade de atualizar as informações mais rapidamente.

(4) No Quadro de Situação deverá constar os limites do Quadro de Controle.

**b. Quadro de controle (Q Ct) ou Quadro de Operações (Q Op)** - É utilizado para a locação das incursões aéreas dentro da área de interesse do COAAe. (Fig A-1)

(1) Deve apresentar uma visualização de toda a área coberta pelos sensores orgânicos do escalão de AAAe.

(2) Constitui-se uma carta topográfica, escala 1:250.000 ou 1:100.000, de acordo com o escalão, sobreposta por uma grade de locação (calco ou acetato), na mesma escala e móvel, de um círculo transparente com a marcação do NM e com a graduação em graus e de um círculo menor transparente com a localização das UT e de seus setores de tiro, a fim de permitir a rápida conversão das coordenadas [geográficas, grade de locação, polares (em graus ou em milésimos) ou processo do relógio] em mensagens de alerta para a DAAe.

(3) Na ausência de cartas topográficas poderá ser utilizado um quadriculado construído de acordo com as referências geográficas existentes na área de operações. Este quadriculado deverá ser dividido em graus e minutos, guardando as proporções devidas.

(4) Os limites estabelecidos para o Q Ct são dados pelas LLR dos radares, acrescidos de 10%.

(5) Neste quadro são locadas as posições dos sensores da AAAe, das UT e de todas as medidas de coordenação de interesse.

(6) Da mesma forma, valem as observações consideradas no Nr 3) da letra a., acima.

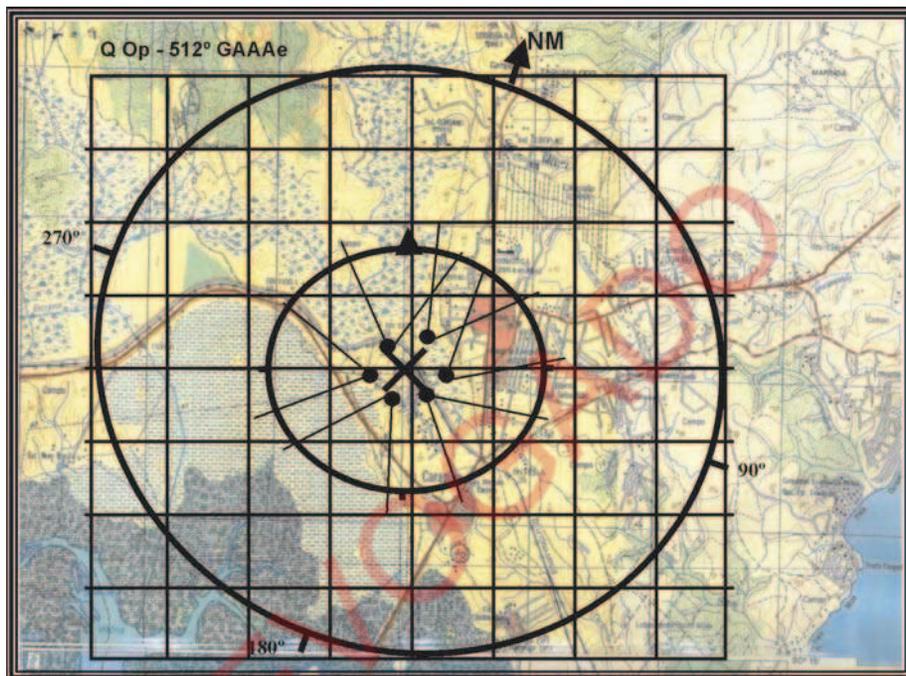


Fig A-1. Exemplo de Quadro de Controle ou Quadro de Operações

**c. Quadro de dados auxiliares (QDAux)** - Apresenta as medidas de coordenação em vigor, as condições meteorológicas que afetam as operações aéreas e de DAAe e as missões aéreas amigas de interesse. Poderá conter também outras informações gerais, como lista para indicativo de incursões (ver A-5) e codinomes do sistema de alerta (Rdr e P Vig). Poderá ser dividido em dois quadros, caso haja necessidade. Da mesma forma, valem as observações consideradas em 3) da letra b., acima.

**d. Quadro de estado de material (QEtdMat)** - Apresenta as condições de disponibilidade e de aprestamento dos sensores e do sistema de armas. Igualmente, valem as observações consideradas no Nr 3) da letra a., acima.

**e. Quadro de incursões inimigas (Q Inc Ini)** - É utilizada para o registro do grupo data-hora (GDH), indicativo e resultado do engajamento de cada incursão processada no COAAe. Este quadro servirá de subsídio para a montagem da Ficha de Incursões Inimigas (F Inc Ini).

### **f. Documentos expedidos pelo COAAe**

(1) Planejamento da defesa antiaérea - Plano elaborado pelo oficial de operações, na carta, onde constarão as posições das U Tir, o local do COAAe, a área de trens de estacionamento, o depósito de munições, a localização dos demais órgãos do PC, as rotas mais prováveis de ataque (fruto da AIC) e a avaliação da probabilidade de acerto das UT em cada direção.

(2) Diagramas de cobertura dos radares - Documentos, normalmente em acetatos, que apresentam graficamente, as possibilidades de detecção dos radares da defesa antiaérea.

(3) Ficha de Incursões inimigas (ou Boletim de operações) - Preenchida juntamente com o respectivo quadro, a ficha destina-se basicamente ao registro de mensagens. É de responsabilidade do Rego.

(4) Fichas de ARTIREL - Destinadas a informar ao escalão superior o resultado de cada ataque aéreo.

## **A-4. FUNCIONAMENTO**

### **a. Generalidades**

(1) Considera-se o funcionamento como um processo cíclico que se inicia com a mensagem de alerta oriunda de um centro de operações da FAe, de outros escalões de AAAe ou da rede de sensores do próprio escalão da AAAe. A figura A-10 traz, de forma sintética o fluxograma de procedimetnos do COAAe.

(2) COAAe deve, na medida do possível, manter todos os registros atualizados. Nada, porém, pretere a atividade-fim, ou seja, o controle rápido, oportuno e permanente da DAAe.

(3) As ações tomadas dependem do grau de ameaça e do escalão de AAAe considerado.

(4) O acionamento da AAAe possuirá procedimentos e seqüências específicas, de acordo com a ZAç que estiver operando o COAAe. O acionamento dos meios AAe da ZI, ZA e ZC está descrito no manual de campanha C 44-1 EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA.

(5) Se for necessário ao O Ct avaliar o grau de ameaça, deverá valer-se do conhecimento da doutrina inimiga, deverá também se certificar de que a incursão detectada não é uma ação de supressão de defesa inimiga ou um engodo. Enfim, manter uma estreita ligação com a AIC em curso.

(6) O grau de ameaça é determinado, considerando-se:

- (a) distância da incursão para a LLR;
- (b) velocidade e proa da incursão;
- (c) situação tática;
- (d) tipos e número de Anv.

### **b. Técnicas de trabalho no COAAe**

(1) O emprego do Quadro de Controle

(a) O Q Ct auxilia na montagem das informações a serem enviadas para a DAAe do elemento de AAAe. Nele estão locados os sensores de vigilância e os P Vig, bem como as UT.

(b) Caso o sensor esteja fora do Q Ct (como poderá ocorrer com os sensores da FAe), ou até mesmo o P Vig, é possível estabelecer a sua direção por intermédio do Q Sit.

**“Converter as observações da vigilância  
(provenientes dos Rdr ou P Vig) em direções  
de engajamento para as UT.”**

(c) Por intermédio do Q Ct, busca-se resolver o seguinte problema:

(d) O problema assim colocado é solucionado pelo emprego de cálculos com ângulos utilizando-se, para tanto, transferidores ou métodos simples como emprego da direção das horas do relógio. Lembrar que os radares da FAe orientam-se pelo norte magnético (NM).

(e) O melhor e mais rápido trabalho de processamento de mensagens é obtido por intermédio da grade de locação

(f) No COAAe P e no COAAe S existirão Q Ct semelhantes, entretanto, no primeiro haverá quantos Q Ct forem necessários, se o COAAe P for o coordenador de muitas defesas antiaéreas (como é o caso do COAAe da Bda AAe da Força Terrestre da Defesa Aeroespacial).

(g) No Q Ct do COAAe S é estabelecido um quadriculado, tendo cada quadrado 10 km de lado. A orientação deste quadriculado poderá ser por qualquer uma das direções de referência.

(h) O quadrado da grade de locação que enquadra a defesa antiaérea estabelecida é dividido em 16 quadrados, bem como dos quadrados que cercam este quadrado central.

(i) No sistema de armas, existirá um quadriculado, na escala 1:50000, que reproduzirá as quadrículas subdivididas ao redor da defesa antiaérea. Este quadriculado estará numerado de acordo com a numeração estabelecida no COAAe.

(j) O trabalho se reduzirá a locação da incursão, inicialmente no Quadro de Situação, e depois no Quadro de Controle. Neste último, de posse de uma régua de grande comprimento, estende-se a proa até o quadriculado da defesa antiaérea e ali se marca qual o quadrado que foi atingido pela extensão da proa. Este quadrado é informado a defesa, que, por intermédio de um processo de conversão rápido, passa para as UT na forma de azimute ou por intermédio do processo do ponteiro dos relógios.

(k) Outras informações podem ser emitidas, tais como a proa, necessidade de simples acompanhamento, etc.

(l) A melhor maneira de empregar o Q Ct é utilizando um acetato sobre a carta, permitindo os traçados com caneta própria (“caneta para transparência”). Considerando o emprego de meios informatizados, o Q Ct poderá ser trabalhado em uma carta digitalizada, conjugado com um “software” próprio de conversão de coordenadas. Se o resultado a ser enviado para as UT partir sob a forma de “links” de dados, este modo de operação corresponderá ao de um COAAe eletrônico.

(m) A maneira de locar as incursões dependerá do sistema de referência empregado, como será visto mais adiante.

(n) As fontes de origem das mensagens que gerarão as locações são:

- Rede de controle e alerta (oriundo da FAe);
- P Vig;
- Rdr orgânicos;e
- DAAe do Esc Sp (COAAe P).

(o) No Q Ct constará também a manobra de radares, consolidada em um calco que contenha o PER. Esta manobra será controlada pelo O Rdr.

(p) O Loc, responsável pelo trabalho sobre o Q Ct, terá o auxílio direto do Adj do O Ct e do Aux Op.

(q) As convenções cartográficas e a simbologia a ser empregada no Q Ct são encontradas no manual de campanha C 44-1 EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA, além do manual de campanha C 21-30 ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS.

#### (2) Emprego do Q Situ

(a) O Q Situ tem emprego semelhante ao Q Ct. A diferença está na escala da carta empregada, normalmente uma carta aeronáutica, que serve para visualizar as LLR dos Rdr do Esc Sp, bem como os desdobramentos da DAAe mais remotos, como por exemplo, os P Vig.

(b) A partir do Q Situ, os dados podem ser transportados para o Q Ct, no momento em que devem ser convertidas as observações em dados a serem enviados ao sistema de armas (UT). Por exemplo, a linha de observação de um vetor, oriunda de um Rdr da FAe, poderá ser transportada do Q Situ para o Q Ct por meio de transporte de ângulos simples.

(c) No Q Situ estará locado os limites do Q Ct. Quando for locada uma incursão e a esta tiver uma proa direcionada ao Q Ct, o O Ct poderá comandar "Alerta Amarelo" ou "Vermelho" para as defesas antiaéreas.

#### (3) Emprego do Q D Aux

(a) O Q D Aux apresenta, de maneira descritiva já que a representação gráfica está no Q Ct, as medidas de coordenação em vigor e missões da FAe de interesse para a DAAe, particularmente aquelas que podem causar problemas de fratricídio.

(b) O Loc deverá observar este quadro quando estiver operando o Q Ct.

(c) A responsabilidade de preenchimento do Q D Aux é do Rego, auxiliado pelo Aux Op.

(d) No Q D Aux, o Rego mantém também a atualização dos registros meteorológicos. Para tanto, poderá empregar dados oriundos do Esc Sp ou de meios informatizados (via internet, por exemplo).

#### (4) Emprego do Q Etd Mat

(a) O Q Etd Mat é preenchido pelo Rego e destina-se a apresentar as condições de disponibilidade e de aprestamento dos sensores e do sistema de armas. Deste último ainda há o registro do consumo de munição, que posteriormente será repassado à Sec Log.

(b) As condições dos sensores são acompanhadas pelo O Rdr (integrante da equipe do COAAe), que auxilia o Rego no preenchimento do quadro.

(c) A mudança das condições de aprestamento depende da atualização do Q D Aux, após determinação direta do O Ct.

(d) Complementa o Q Etd Mat um croqui das posições das UT, uma ampliação do que tiver sido locado no Q Ct. Este croqui auxilia na possibilidade do emprego da AAe em missões do tipo superfície e também constitui-se num meio auxiliar para as decisões do O Ct em relação ao emprego do sistema de armas, pois além das UT, estará representado o ponto sensível com os respectivos anéis de defesa.

(5) Emprego do Q Inc Ini - O Q Inc Ini destina-se a registrar todas as missões processadas pelo COAAe, bem como os resultados obtidos. Após seu preenchimento, os dados são transcritos para a Fi Inc Ini. Esta ficha deverá ser remetida ao comando do elemento de AAe considerado e ao CCt do escalão superior (COAAe P ou OCOAM).

## A-5. MENSAGEM DE ALERTA PARA O COAAe

### a. Generalidades

(1) É a mensagem que informa os dados de uma incursão aérea. A sua anúnciação tem precedência sobre as demais mensagens do COAAe.

(2) A Msg de Alerta pode ser originária dos seguintes locais:

- (a) do OCOAM da FAe;
- (b) do C Ct da DAAe do Esc Sp; e
- (c) dos P Vig.

(3) A Msg compõe-se:

- (a) da abertura, que é sempre transmitida;
- (b) da situação, que também é sempre transmitida;
- (c) da natureza, que é transmitida quando necessária; e
- (d) das particularidades, que pode também ser dispensada.

### b. Abertura

(1) Identificação da incursão - ALERTA

(a) Natureza da incursão: É estabelecida de acordo com a identificação visual do vetor aeroespacial ou por sua resposta as medidas de coordenação e controle (como o IFF, por exemplo). As naturezas são:

- A (alfa) - Vetor aeroespacial amigo;
- D (delta) - Vetor aeroespacial desconhecido; e
- I (Índia) - Vetor aeroespacial inimigo.

(b) A natureza D e I determinam a manutenção da vigilância, ou seja, o acompanhamento direto pelo Q Ct com preparação de Msg para as UTir.

(c) A natureza A determina um monitoramento do Locador.

(d) O O Ct determinará "MANUTENÇÃO DA VIGILÂNCIA!" ou "MONITORAMENTO", após a anúnciação da Msg de Alerta.

(e) Após os registros da Msg (no Q Ct e nos demais quadros), o Rego anuncia o indicativo da incursão. A partir daí a incursão será conhecida por esta indicação.

(2) Indicativo da incursão - Numeração na ordem crescente de acordo com o aparecimento da incursão. O 1º grupo de números indica quem detectou

a incursão, de acordo com uma lista convencionada, constante no QDAux. O 2º grupo indica o número da incursão. Esta montagem de indicativo é anunciada pelo Rego após a Msg ter sido enunciada, para fins de registro no COAAe. Por exemplo, após a Msg ter sido anunciada pelo Rad Op do P Vig 1, o Rego busca saber a procedência, arruma em ficha específica (Ficha do Rego) e anuncia: ALERTA - D - 01 - 04!, onde:

- (a) alerta D, indica a incursão, ratificando a natureza;
- (b) 01 - é o código do P Vig 01; e
- (c) 04 - indica que é a quarta incursão detectada pelo P Vig

(3) Ressalta-se que somente a identificação poderá mudar no decorrer do acompanhamento da incursão, podendo mudar sua natureza. O Adj O Ct anuncia esta mudança.

### **c. Situação**

(1) São anunciadas:

- (a) as coordenadas de acordo com o sistema de referência (Ver A-6);
- (b) a proa, que é a direção de deslocamento do vetor, conforme o que é observado pela vigilância. Pode ser emitida por ângulos, pelo processo dos ponteiros do relógio, ou por orientação de pontos cardeais e colaterais (ver item 4) abaixo); e
- (c) altura, com aproximação de centenas de metros.

(2) A situação poderá estar em constante modificação e constitui-se no trabalho contínuo do Loc e do Aux Op, locando e preparando Msg para o sistema de armas.

(3) O registro da situação é feito diretamente sobre o Q Ct ou em ficha específica do Loc.

(4) A proa é analisada tomando-se uma linha que vai do ponto considerado do sistema de alerta (Rdr, P Vig) até o vetor aeroespacial. Daí pode-se considerar:

(a) se o processo for o dos ângulos, considera-se a linha 0° - 180°, contando-se o início na posição do observador. Neste caso, uma aeronave deslocando-se para a direita em relação ao observador tem proa 90°; para a esquerda, 270°; em rota de aproximação, 0°; em rota de fuga, 180°. A vantagem da anunciação angular é a possibilidade de fornecer direções interpoladas (como 45°, por exemplo), se for possível observa-las;

(b) se o processo for o dos ponteiros do relógio, a referência é a linha 6-12. Neste caso, uma aeronave deslocando-se para a direita em relação ao observador tem proa 3 horas; para a esquerda, 9 horas; em rota de aproximação, 6 horas; em rota de fuga, 12 horas;

(c) o processo dos pontos cardeais ou colaterais considera as observações referentes as direções obtidas pela bússula;

(d) o Loc deve sempre marcar a proa, em forma de seta, de acordo com o que foi visto e depois converter para o que será visto pelo sistema de armas.

FICHA DO LOCADOR						
	INCURSÃO			INCURSÃO		
	Alerta D - 01 - 04					
H +	Coor	Proa	Altu	Coor	Proa	Altu
0 s	A - 3- 1	45°	500 m			
15 s	A- 5- 6	70°	500 m			

#### d. Natureza

- (1) Quantidade
- (2) Tipo de aeronave
  - (a) Avião.
  - (b) Helicóptero.
  - (c) Veículos aéreos não-tripulados (VANT).
  - (d) Míssil.

#### e. Informações sobre incursões.

- (1) Tipo de Aeronave. O manual C 44-1 EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA, menciona os tipos de aeronave (reconhecimento, ataque, etc).
- (2) Velocidade aproximada
  - (a) Medida de coordenação específica.
  - (b) Outras informações complementares.

#### f. Mensagens reduzidas

(1) A Msg de alerta poderá ser reduzida a um mínimo, com a finalidade de agilizar as informações emitidas ao COAAe pelo sistema de alerta. Algumas regras são importantes de serem seguidas.

(2) Cada órgão de alerta deverá ter seu codinome estabelecido. Poderá ser uma numeração específica, como já foi exemplificado, ou adotar nomes específicos. Esta designação ocorre logo no início dos trabalhos do C Ct, pelo O Ct.

(3) Os órgãos de alerta devem procurar enviar imediatamente a natureza, a sua designação e o sistema de referência de imediato. Ex.: A - I - 01 - 50 km - 150° (Alfa - índia - oscar uno - cinco zero - quilômetros - uno cinco zero graus!). Esta é fase do ensaio da mensagem de alerta, e interessa diretamente ao Loc.

(4) A fase seguinte é a melhora, composta pelos demais componentes da Msg, que é anotado pelo Rego. Ex.: 2 aviões de Rec - 200 m/s - dentro do corredor alfa!

(5) A mensagem só virá completa se originada em um sistema de alerta afastado o suficiente para que haja tempo de reação do sistema de controle e do sistema de armas. Mormente, esta situação ocorrerá quando a Msg for oriunda de um OCOAM.

## A-6. MENSAGEM PARA O SISTEMA DE ARMAS

**a. Finalidade** - A finalidade da Msg para o Sist Armas é transmitir o mais rápido possível os elementos levantados pelo COAAe para o cumprimento da DAAe. Ela se divide em:

- (1) Msg preliminares;
- (2) Msg de tiro;
- (3) Msg subseqüentes;
- (4) Msg resposta.

### **b. Mensagens preliminares**

(1) Destina-se a atualizar as medidas de coordenação e controle, bem como distribuir designações para as UT e estabelecer normas de ajustar todo sistema de armas a um mesmo sistema de referência.

(2) Neste contexto, são informados, conforme previsto no manual C 44-1 EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA:

- (a) critérios de identificação de aeronaves;
- (b) o estado de ação;
- (c) a condição de aprestamento;
- (d) corredores de segurança;

(e) sistema de referência que será empregado pelo COAAe, em um intervalo de tempo ou durante o cumprimento de uma missão (neste caso, em particular, durante o cumprimento de uma missão de apoio na Z Cmb).

### **c. Mensagens de tiro**

(1) Destina-se a transmitir para o sistema de armas os dados levantado pelo Loc, preparados como Msg pelo Aux Op.

(2) A Msg de tiro transmite o mínimo necessário para as UT, para o cumprimento de uma missão de DAAe. Terá a seguinte composição mínima:

- (a) vocativo de cumprimento de missão: ALERTA!;
- (b) tipo de vetor aeroespacial: I (índia, inimigo), D (delta, desconhecida), A (alfa, amiga);
- (c) sistema de referência.

(3) Posteriormente serão enviados outros complementos. A enunciação de uma missão de tiro do tipo índia ou delta, muda o estado de aprestamento para postos de combate. A missão de tiro será cumprida de acordo com o estado de ação vigente.

### **d. Mensagens subseqüentes**

(1) Destinam-se a atualizar o que foi anunciado anteriormente. Para não confundir com uma nova missão, é anunciado: "Em Curso!" Se ocorrer outras missões, a partir da terceira, elas serão enumeradas. Ex.: O 3 ! Alerta ! Az 125º!.

(2) As Msg são compostas por melhoramentos na direção de procedência do vetor e da proa, bem como mudanças no estado de alerta ou nas condições de aprestamento.

### **e. Mensagem resposta**

(1) A Msg resposta origina-se nas UT e destina-se a informar o cumprimento da missão o consumo da munição e o estado do material. Ex.: UT 02! 02 aeronaves abatidas! 1500 tiros! UT 02 em operação! (ou fora da DAAe!).

(2) O fim de uma missão ou série de missões é determinada pelo COAAe com a mensagem: "O Sol é o CZAI".

## A-7. SISTEMAS DE REFERÊNCIAS

### a. Generalidades

(1) Os sistemas de referências são um conjunto de processos e de procedimentos para locação de alvos aéreos, possibilitando a troca de informações e mensagens sobre uma determinada incursão entre os vários escalões da AAAe com o máximo de rapidez, com um mínimo de processamento e com alto grau de confiabilidade na transmissão.

(2) Sistemas básicos empregados pela AAAe.

- (a) Coordenadas geográficas.
- (b) Grade de locação.
- (c) Coordenadas polares.
- (d) Processo do ponteiro dos relógios.

(3) Complementa o sistema de referência empregado a anunciação da proa (ver A-5, letra e, Nr 4).

### b. Coordenadas Geográficas

(1) É o sistema de coordenadas utilizado pela FAe, e pelo qual são fornecidos todos das aeronaves em vôo.

(2) Neste sistema a superfície de referência é uma superfície curva que acompanha a curvatura da Terra.

(3) As coordenadas referidas a estas superfícies são conhecidas como coordenadas geográficas, a saber, latitude (?), longitude (f) e altitude (H).

(4) Como as coordenadas geográficas são fornecidas automaticamente pelos equipamentos que compõem o COpM, o OLT deverá estar em condições de repassá-las diretamente aos COAAe, ganhando tempo no processamento da mensagem de alerta.

(5) O manual C 21-30 ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS, explica o trabalho com coordenadas geográficas e suas possíveis conversões.

(6) O sistema de coordenadas geográficas é o encontrado nas cartas de navegação aeronáuticas e, portanto, é empregada nos Q Ct.

(7) O trâmite de mensagens em Coor Geo é mais comum dos OCOAM para a o C Ct da AAAe.

### c. Grade de locação

(1) Presta-se à locação de incursões detectadas próximas às defesas AAe. Seu melhor emprego é nos COAAe P das DAAe.

(2) A confecção de uma grade de locação se baseia na construção de uma grade com quadrículas de 10 Km de lado, na escala de 1:250.000 (Fig A-2).

(3) Cada quadrícula recebe um nome e é subdividida em 10 partes iguais em cada lado.

(4) O ponto de amarração é colocado no centro da grade (Fig A-2).

(5) A proa é desenhada como uma seta, a partir do ponto designativo da incursão.

GRADE DE LOCAÇÃO									
AFETO	BACILO	CABANA	DADO	ÉBANO	FÁBRICA	GABÃO	HÁBITO	IATE	JABOTI
AFRICA	BADEJO	CABARÉ	DALIA	EBRIO	FÁBULA	GAVOTA	HAREM	IDADE	JACA
AGUDO	BAGRE	CABO	DAMASCO	ECO	FACA	GALERIA	HARPA	IDEIA	JACARÉ
ALASCA	BAMBU	CABRA	DARDO	EGITO	FALANGE	GAMÃO	HEBREU	IDIOTA	JADE
ALAZÃO	BANANA	CACAU	DÉBIL	ELAINE	FARAÓ	GARFO	HELENA	ÍDOLO	JAGUAR
ALBERTO	BÂNDIDO	CAIRO	DECANO	ELEITO	FAVELA	GARIMPO	HÉLICE	IGREJA	JAMAICA
ALBUM	BARÃO	CAJU	DECRETO	ELETRA	FEITOR	GALO	HENRIQUE	ILHA	JANGADA
ALCATRAZ	BARBARO	CAMELO	DEGRAU	ELIXIR	FELINO	GEMADA	HEREGE	ILUSÃO	JANIO

**OBSERVAÇÕES**

- Cada quadrado representa uma área de 10 por 10 Km.
- Use somente a porção da matriz necessária à sua operação.
- A matriz da grade de locação deve ser confeccionada na escala 1/250.000.
- O ponto de amarração é locado no centro da grade

Fig A-2. Grade de locação

(6) A designação é feita por meio da quadrícula, da posição da abscissa e da ordenada. As figuras A-3, A-4, A-5 e A-6 ilustram o emprego da grade de locação.

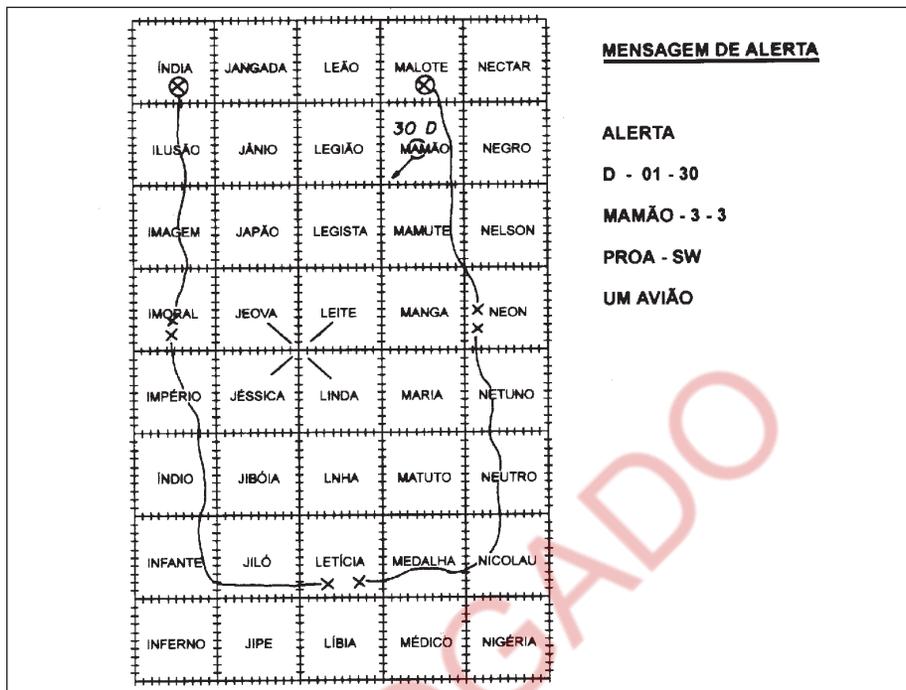


Fig A-3. Emprego da grade de locação

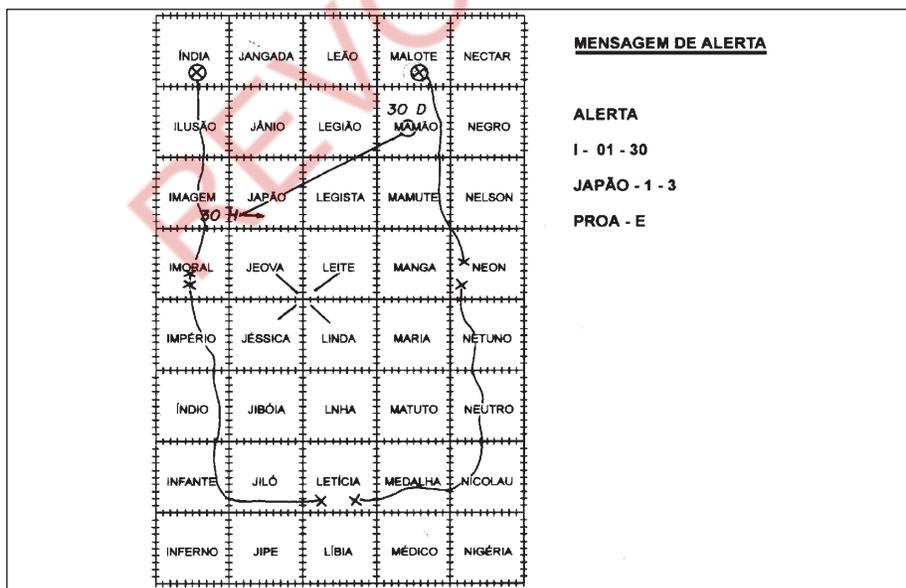


Fig A-4. Emprego da grade de locação

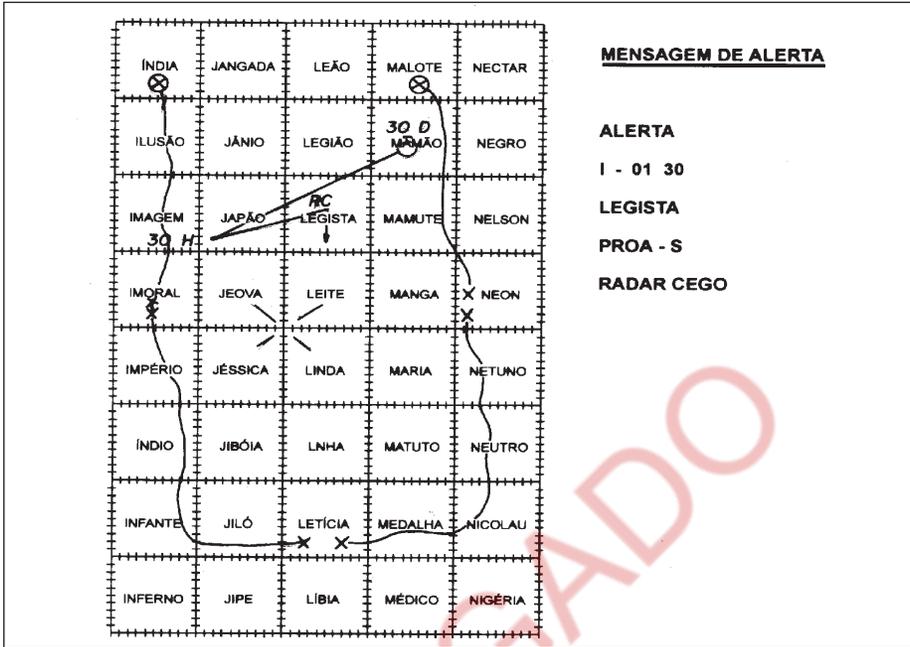


Fig A-5. Emprego da grade de locação

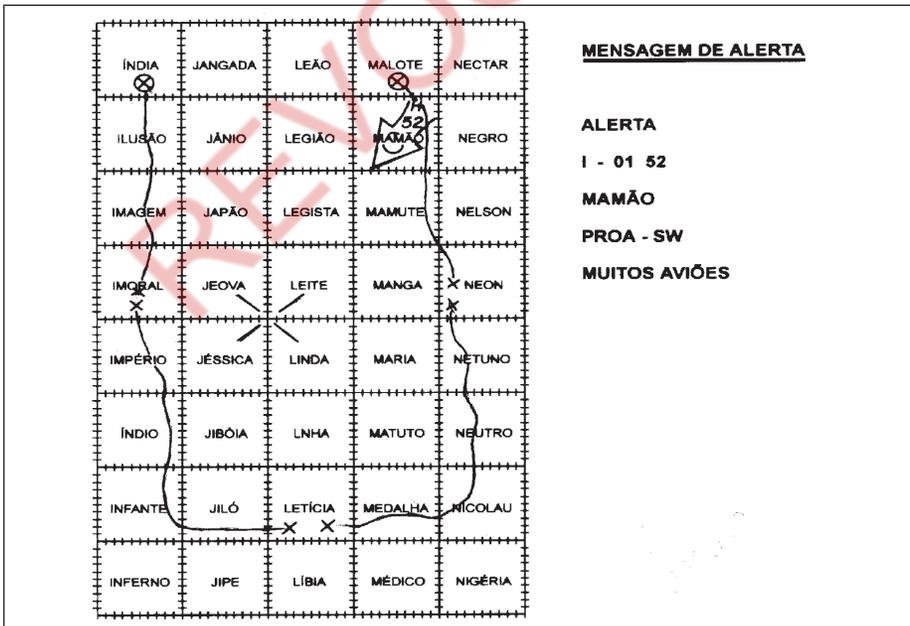


Fig A-6. Emprego da grade de locação

(7) A conversão de Coor Geo ou Coor PI em grade de locação e vice-versa, é feita pela simples superposição de acetato de grade sobre carta com Coor Geo (Fig A-7 e Fig A-8)

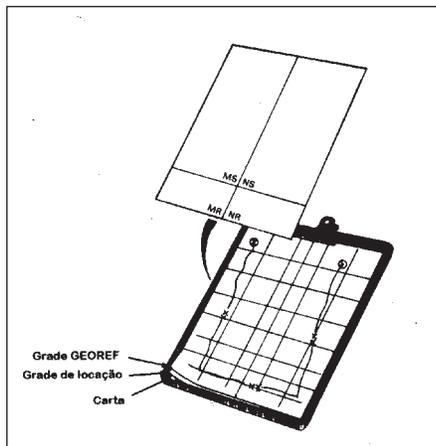


Fig A-7. Conversão para Coor Geo

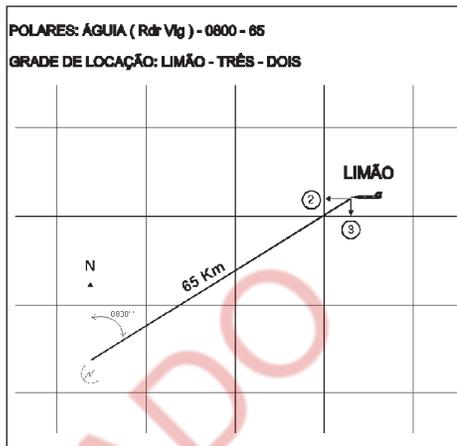


Fig A-8. Conversão para Coor PI

#### d. Coordenadas polares

(1) As coordenadas polares (Coor PI) são definidas por um azimute e uma distância, referenciados a um ponto de coordenadas conhecidas (Fig A-9).



Fig A-9. Uso das Coor Polares

(2) Os azimutes, quando designados por 3 (três) algarismos, significam graus e por 4 (quatro) significam milésimos.

(3) O processo de Coor PI é o mais indicado para as Msg de tiro.

**e. Processo dos ponteiros do relógio**

(1) É o processo mais simples e permite agilizar as mensagens de alerta e as enviadas ao sistema de armas, principalmente quando as guarnições forem inexperientes nos demais processos. Presta-se também para situações de movimento e de apoio cerrado.

(2) Baseia-se na referência, segundo a qual todos os elementos do Q Ct são o centro de um relógio e a linha 12 horas é determinada pelo COAAE (normalmente coincidindo com o norte magnético, de quadrícula ou geográfico).

(3) O sistema de alerta envia ao COAAE direções em horas cheias e distâncias em Km. Ex.: Alerta - I - três horas - 80 km - 45° - 2 aeronaves de Rec - 200 m/s!

(4) No Q Ct, o Loc faz a locação e com o auxílio de uma régua ou um gabarito com as horas do relógio, prepara a designação para a Msg para o sistema de armas.

**f. A referência no sistema de armas**

(1) Nos COAAE de seção ou na UT, cada sistema tem uma referência própria.

(2) Pelo sistema da grade de locação, o quadriculado de referência das UT está descrito em A-4, b., 1. No caso de Coor geográficas ou polares, o indicado é o emprego de cartas.

(3) Pelo processo utilizado (enviado pelo COAAE) a referência 6-12 deverá ser devidamente explicitada pelo C Ct.

REVOGADO

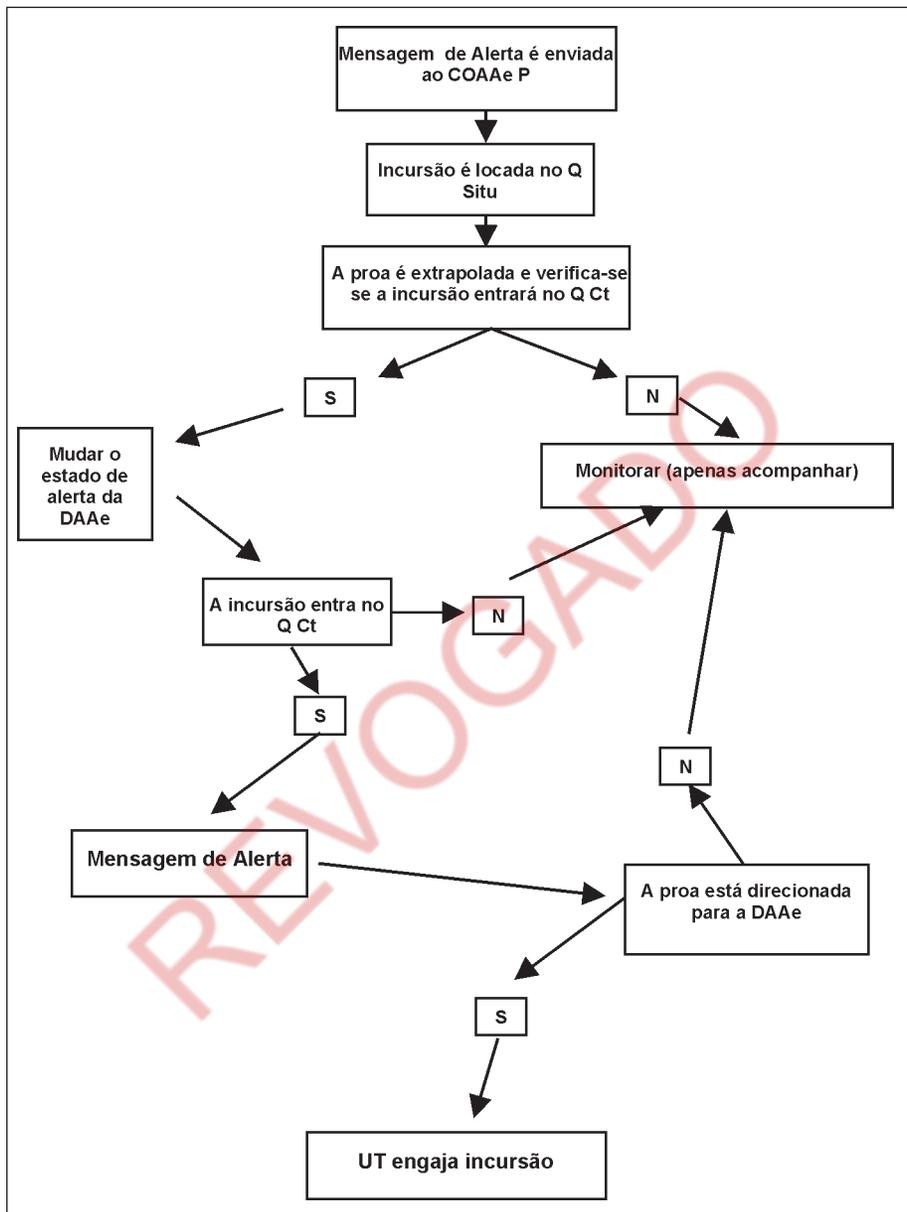


Fig A-10. Fluxograma de procedimentos

## **ANEXO B**

### **QUADROS E FICHAS DO CENTRO DE OPERAÇÕES ANTIAÉREAS**

#### **B-1. QUADRO DE ESTADO DO MATERIAL (Fig B-1)**

**a.** Estabelece as condições do sistema de armas e de vigilância da unidade de DAAe.

**b.** Poderá ser preenchido em formulários informatizados antes de ser colocado num quadro visível a todos do C Ct.

#### **B-2. QUADRO DE DADOS AUXILIARES (Fig B-2)**

**a.** Poderá ser preenchido em formulários informatizados antes de ser colocado num quadro visível a todos do C Ct.

**b.** Se necessário, poderá ser dividido em mais de um quadro, conforme a necessidade.

#### **B-3. QUADRO DE INCURSÕES INIMIGAS (OU BOLETIM DE OPERAÇÕES) (Fig B-3)**

**a.** Serve para o Rego anotar todas as mensagens de alerta e o prosseguimento das atividades desencadeadas no COAAe.

**b.** Poderá ser preenchido em formulários informatizados antes de ser colocado num quadro visível a todos do C Ct.

**c.** Este quadro gera a ficha de incursões inimigas, que é encaminhada ao comando da UDAAe.

**B-4. FICHAS DE ARTIREL (Fig B-4)**

- a.** Destinadas a informar ao escalão superior o resultado de cada ataque aéreo.
- b.** Seu emprego possibilita a informação rápida da situação gerada pelo desencadeamento provocado na DAAe por uma Msg de alerta.

**B-5. QUADROS DE SITUAÇÃO**

- a.** É uma carta na escala 1.
- b.** No quadro de situação, coloca-se um acetato com linhas radiais, concêntricas, com o centro na DAAe, no caso d COAAe S. No COAAe P, o centro é o OCOAM que controla a área.
- c.** Ao redor da DAAe é estabelecido os limites do Q Ct.

**B-6. QUADRO DE CONTROLE**

- a.** É uma carta 1:250.000, cujos limites devem ser a da LLR dos Rdr orgânicos, acrescida de 10%. Na falta de uma, utiliza-se o quadriculado dentro da mesma trama topográfica.
- b.** No Q Ct, coloca-se um acetato com a divisão da grade de locação e as referências das Coor geográficas.
- c.** No quadriculado da DAAe se estabelece quadrados divididos em 16 quadrados (ver A-6 do **Anexo A**).

QUADRO DE ESTADO DE MATERIAL									
BATERIA: 9ª Bta AAAe	REGIÃO: - R de Pedra Selada (Ct 1:25000)		1º Sec: Ardr de Pitu Q (23-79)		2º Sec: Ardr de Pitu Q (23-79)		3º Sec: Dep Cmb Estrela Q (28-70)		OBSERVAÇÕES
	Desig no COAAe	Disponibilidade	MUNICIÓN		CONDICIÓN DE APRESTAMENTO		COORDENADAS DA LOCALIZAÇÃO		
			CONSUMIDA	REstante			Q (26 530-78980)		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">1ª e 2ª Seções</div>	UT1/1	A	Em operação	5030 t	10000 t	3			
	UT2/1	B	Fora da DAAe						
	UT3/1	C							
	UT4/1	D							
	UT5/1	E							
	UT6/1	F							
	UT1/2	G							
	UT2/2	H							
	UT3/2	I							
	UT4/2	J							
	UT5/2	L							
	UT6/2	M							
	UT1/3	N							
	UT2/3	O							
<div style="margin-bottom: 10px;">3ª Seções</div>	UT6/3								
	UT5/3								
	UT4/3								
	UT3/3								
	UT2/3								
	UT1/3								
	Rdr 01	01							
	Rdr 02	02							
	Rdr 03	03							
	Rdr 03								

Fig B-1. Quadro de estado do material

<b>UDAAe:</b>	<b>REGIÃO:</b>	<b>PC da UDAAe:</b>
		<b>Loc do COAAe:</b>
		<b>Loc da Sec Log:</b>

DIMENSÃO E MEDIDAS DE COORDENAÇÃO →		LIMITES		CLASSIFI-CAÇÃO	ESTADO DE AÇÃO	GDH da entrada em vigor e término
▼ VRDAAe						
<b>Nr/Tipo:</b> 01 / Ponto Sensível	<b>DAAe:</b> <b>Base de Av Ex</b>	<b>Coordenadas</b> Centro: 33° 23' 48" S - 54° 06' 32" W Raio: 8,1 km	<b>Altura</b> Pés: 22000  Metros: 6600	<i>Sobrevoo proibido</i>	<b>Fogo livre</b>	<b>Início</b> 27 0800 Nov
<b>Bia/Sec:</b> 1ª Sec						<b>Término</b> Sem previsão
<b>Nr/Tipo:</b>	<b>DAAe:</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Altura</b> Pés:			<b>Início</b>
<b>Bia/Sec:</b>						<b>Término</b>
<b>Nr/Tipo:</b>	<b>DAAe:</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Altura</b> Pés:			<b>Início</b>
						<b>Término</b>

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS						
<b>DATA</b> →						
<b>ICMN</b> →	→	<b>TEMPERATURA</b>		<b>PREVISÃO DO TEMPO:</b>		
<b>ICVN</b> →	→	<b>UMIDADE RELATIVA DO AR</b>				
<b>VENTOS:</b> ▼	<b>NEBULOSIDADE:</b>			<b>TETO PARA AERONAVES</b>	<b>FONTE DE DADOS:</b>	

MISSÕES DA FAe AMIGA				
<b>INDICATIVO DA INCURSÃO</b>	<b>GDH</b>	<b>TIPO DE AERONAVE</b>	<b>MDD COOR</b>	<b>OBS</b>

Fig B-2. Quadro de dados auxiliares



**Anv ABATIDAS**

**TIPO DE ATAQUE**

MERGULHO	HORIZONTAL	RASANTE	OUTROS

**INCURSÕES ENGAJADAS**

U TIR 1	U TIR 2	U TIR 3	U TIR 4	U TIR 5	U TIR 6

**TOTAL DE INCURSÕES**

**ORIGEM DAS MENSAGENS DE ALERTA**

<b>Rdr Vig</b>	<input type="text"/>	<b>UT</b>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>		<input type="text"/>

Fig B-4. Quadro Relatório de Aeronaves Abatidas (ARTIREL)

**ANEXO C**

**CONTROLE DE IRRADIAÇÕES ELETROMAGNÉTICAS DE NÃO-COMUNICAÇÕES (CIENC)**

**ARTIGO I**

**GENERALIDADES**

**C-1. OBJETIVO**

O propósito básico do controle das emissões é obter-se o melhor uso dos emissores para cumprir a missão atribuída e, ao mesmo tempo, minimizar as informações utilizáveis que o inimigo possa obter por interceptação passiva. A finalidade pode ser, também, reforçar uma ação de despistamento.

**C-2. NORMAS DE CONTROLE DAS IRRADIAÇÕES**

**a. Controle centralizado** - Quando a emissão de determinado equipamento está sob controle de um COAAe. Deverá ser enviada permissão ou designação do COAAe responsável antes de uma emissão ser feita; esta permissão pode estar implícita na transmissão de um alerta. O equipamento deverá voltar à situação anterior de funcionamento, após o cumprimento da tarefa.

**b. Controle descentralizado** - O Cmt do elemento de AAAe ( Sec, Bia ou Gp ) estabelecerá o CIENC para os componentes de sua fração que não estejam sob controle centralizado. Em caso de alerta, a coordenação fica a cargo do Cmt da fração.

**c. Observação** - A noção de centralização ou descentralização é referente sempre a um escalão de AAAe. Assim, a Bda AAAe pode manter determinados equipamentos sob controle centralizado e descentralizar outros pertencentes a unidades subordinadas ou sob controle da Bda.

### C-3. RESPONSABILIDADES

**a.** Nos diversos escalões de AAAe, o Cmt é o responsável pelo correto controle das irradiações eletromagnéticas, consubstanciando este controle através de planos e/ou ordens, assessorado por seu EM. Para os equipamentos de não-comunicações será elaborado um plano do CIENC.

#### **b. Bda AAAe do TN e do TO**

(1) Na Bda AAAe, caberá ao oficial de guerra eletrônica ( OGE ) do EM daquela GU, ou ao E2, no caso da não existência do primeiro, a assessoria e o planejamento das ações de GE a serem executadas pelos escalões de AAAe subordinados, entre elas o CIENC.

(2) Este oficial, em ligação com os demais integrantes do EM, preparará, à luz da documentação de GE do Ex Cmp, o estudo de situação de GE, anexos e apêndices de GE aos planos e ordens de operações ( O Op ), além das NGA para a sua GU.

(3) Dentro destas missões, o OGE ( E2 ) elaborará a proposta do plano do CIENC da AAAe para a sua GU, especificando neste documento diretrizes para os escalões subordinados, além de definir o CIENC para os radares de vigilância de média altura das unidades e/ou subunidades de AAAe diretamente subordinadas ou sob controle da Bda AAAe.

(4) No TO a proposta do Plano do CIENC da AAAe será remetida ao EDAE, no centro de operações táticas do exército de campanha (COT Ex Cmp), que irá apresentá-la para aprovação ao elemento de comunicações e eletrônica ( E Com Elt ).

(5) A proposta de Plano do CIENC da AAAe deverá ser consolidada, pelo E Com Elt, com as propostas de plano do CIENC dos demais usuários de equipamentos emissores de Não-Com, visando à elaboração do Plano do CIENC do Ex Cmp e sua inclusão no ANEXO de GE da O Op deste grande comando.

(6) No TN, a proposta de Plano do CIENC será remetida à força terrestre de defesa aeroespacial (FTDA), que irá apresentá-la, para aprovação, ao COMDABRA.

#### **c. GAAe orgânico de DE**

(1) Nos GAAe, caberá ao oficial de comunicações e eletrônica ( O Com Elt ) ou ao S2, no caso da não existência do primeiro, assessorado pelo O Rdr do Gp, que é o assessor do Cmdo em assuntos de GE, elaborar a proposta do plano do CIENC da AAAe, observadas as Diretrizes de MPE não-Com e as imposições especificadas nas O Op da DE, além das ações já definidas por aquela GU para a sua unidade, quando for o caso.

(2) Nessa proposta de Plano do CIENC o O Com Elt ou S2 procurará otimizar o uso dos sensores eletrônicos, notadamente os Rdr Vig, sempre em consonância com a manobra da força apoiada.

(3) A proposta do Plano do CIENC da AAAe será remetida para aprovação ao EDAE, no COT da DE, que irá apresentá-la para aprovação ao E Com Elt.

(4) A proposta de Plano do CIENC da AAAe deverá ser consolidada, pelo E Com Elt, com as propostas de plano do CIENC dos demais usuários de equipamentos emissores de Não-Com visando à elaboração do Plano do CIENC

da DE e sua inclusão no ANEXO de GE da O Op da Divisão.

(5) Quando a divisão atuar em ações centralizadas, o Plano do CIENC especificará também o controle da emissão dos Rdr Vig das Bia AAAe orgânicas das Bda Inf/Cav.

#### **d. Bia AAAe**

(1) Cabe ao Cmt Bia prescrever o CIENC das UT que lhe são subordinadas, determinando de modo centralizado ou descentralizado o controle das emissões.

(2) O Cmt Bia deverá basear suas ordens nas diretrizes emanadas pelo GAAAe ou Bda AAAe.

## **ARTIGO II**

### **PLANO DO CONTROLE DE IRRADIAÇÕES ELETROMAGNÉTICAS DE NÃO-COMUNICAÇÕES**

#### **C-4. INTRODUÇÃO**

**a. Situação** - Será exemplificada a elaboração de um plano do CIENC de uma Bda AAAe orgânica de um exército de campanha. Para as Bda AAAe situadas na ZA ou no TN, o grau de liberdade de emissão dos Rdr Vig é normalmente maior. No caso, considerou-se a Bda enquadrando dois GAAAe, sendo um deles equipado com material para DAAe a média altura e o outro para DAAe a baixa altura.

#### **b. Elaboração**

(1) Definida a localização dos Rdr Vig do GAAAe de média altura que atua na área do Ex Cmp, o OGE ( E2 ) estará em condições de planejar o rodízio de emissão entre estes Rdr, buscando tirar proveito das coberturas-radar, de modo que haja um mínimo de emissão no ar.

(2) A fase mais difícil do planejamento será o estabelecimento das restrições aos sensores ativos de baixa altura subordinados ou não à Bda AAAe, principalmente os Rdr Vig dos GAAAe e Bia AAAe.

(3) Os fatores que condicionam o nível de emissão a estabelecer são:

(a) Nr Rdr disponíveis;

(b) dimensão (frente e profundidade) das ZAç das GU/U subordinadas;

(c) nível de ameaça representado pelos sistemas de MEA inimigos;

(d) exposição a fogos de neutralização inimigos ou Msl Anti-Radiação.

(4) Para o planejamento podem ser usadas as tabelas 1 e 2.

NÍVEL DE AMEAÇA	Sensor MEA Ae	SIM	ALTO	SIM	MÉDIO	NÃO	MÍNIMO
	Sensor MEA Sup	SIM		NÃO		NÃO	
Esc AAe	Msl Anti Radar (1)	SIM		SIM		SIM	
	No Alc Art Cmp (2)	SIM		SIM		NÃO	
	11º GAAe - DE / 1º Esc			Regular			
	13º GAAe - DE / 1º Esc			Suficiente			
512º GAAe - A Rtg Ex Cmp (3)	Para conceituar, comparar a Z Aç da Tr apoiada com o Nr e Alc dos radares disponíveis					Regular	
Bia AAe / Bda 1º Esc					Regular		
Bia AAe / Bda 2º Esc					Suficiente		
Demais Bia AAe / Bda						Suficiente	
Observações (1) A existência deste armamento classifica o nível de ameaça no conceito médio, para qualquer das DAAe. (2) Não considerar na ZA ou no TN. (3) Gp Bx Altu Org da Bda AAe.							

Tab 1 - Classificação da Cor Rd

(5) No preenchimento do quadro de irradiação deverão ser usadas letras-código, que indicam as condições de operação permitida para os diversos equipamentos, sendo suficientemente flexível para cobrir a maioria das situações:

(a) A - noite - período autorizado para uso de equipamento optrônico, compreendido entre o fim do crepúsculo vespertino náutico (FCVN) e o início do crepúsculo matutino náutico (ICMN);

(b) B - dia - período compreendido entre o ICMN e o FCVN, autorizado para o uso de equipamento optrônico;

(c) C - controle centralizado;

(d) D - desligados - todos os circuitos desligados, inclusive geradores;

(e) E - espera - circuitos do equipamento energizados, transmissor desligado;

(f) L - livre - equipamento em emissão normal;

(g) M - mudança - o equipamento deve trocar para a próxima posição, segundo o plano de manobra do Rdr;

(h) S - silêncio - circuito do equipamento energizados, transmissor ligado sem irradiação para o espaço;

(i) Z - controle descentralizado;

**OBSERVAÇÃO:** Divisão de horário - Na divisão do quadro horário de funcionamento dos Rdr, os períodos devem ter duração variada e aleatória, de modo a dificultar ao inimigo a previsão de qual Rdr estará em funcionamento em determinado momento.

	ALTO	MÉDIO	BAIXO	MÍNIMO
SUFICIENTE	25%	25%	25%	50%
REGULAR	50%	50%	50%	100%
INSUF	50%	100%	100%	100%
O resultado representa o percentual de emissão autorizado				

Tab 2 - Nível de emissão

(6) No exemplo a ser fornecido do quadro de irradiações ( adendo Nr 1 do APÊNDICE Nr 1 ), foram especificados os dois Rdr Vig Md altura em uso na Bda AAAe, identificados por seus indicativos ( A1/11, A2/11 ) e modelo ( AN/TPS-1E). A letra A indica I Ex Cmp. O(s) algarismo(s) antes da barra (/) indica(m) o Nr do Rdr e o(s) algarismo(s) após a barra (/) a unidade a qual pertence o Rdr. Exemplo:  
- A1/11 - I Ex Cmp, Rdr Vig Nr 1 do 11<sup>o</sup> GAAAe ( média altura ).

(7) Ainda no quadro de irradiação, duas seções de Msl, da 1<sup>a</sup> Bia do 12<sup>o</sup> GAAAe ( orgânico da Bda AAAe - baixa altura ) mantiveram-se sobre controle centralizado até 0200 Hs, pois proviam a defesa AAe de uma força que realizava uma missão em proveito do Ex Cmp; após o desembarcar do ataque, o controle passou a ser descentralizado ( a cargo dos Cmt Sec ).

#### C-5. EXEMPLO DE UM PLANO DO CIENC DA AAAe

<p>( Classificação Sigilosa )</p> <p style="text-align: right; margin-right: 50px;">Exemplar Nr X/Y 2<sup>a</sup> DE SÃO JOÃO ( 4364 ) D+12/1800 SM1</p> <p style="text-align: center;">Apêndice Nr 1 (Plano do CIENC) ao ANEXO “_” (Guerra Eletrônica) à O Op Nr 1 Rfr: Crt SP - 1/250.000 - LIMA NOVA</p> <p>1. SITUAÇÃO</p> <p style="margin-left: 20px;">a. <u>Forças inimigas</u></p> <p style="margin-left: 40px;">1) CME</p> <p style="margin-left: 40px;">a) Oriundas da F Ter Ini - o inimigo não possui equipamento de CME para bloqueio de radar.</p> <p style="text-align: center;">( Classificação Sigilosa )</p>
--

( Classificação Sigilosa )

b) Oriundas de Anv

- a FAe inimiga possui Eqp de CME capazes de executar interferência e dissimulação nas bandas I/J; normalmente transportado por aeronaves de escolta.

- a FAe inimiga possui dispensadores de Chaff/flare transportados pelas seguintes aeronaves: ( especificar o tipo ).

- há indícios de que a FAe inimiga está adquirindo Msl anti-radiação, não se sabe o tipo.

- o inimigo não emprega VANT.

2) MEA

a) Oriundas da F Ter inimigas - o inimigo possui Eqp para interceptação e análise de sinais de radar; bandas não especificadas.

b) oriundas de Anv - o inimigo possui aeronaves de coleta de Info não-Com ( El Int ) porém só as emprega em Rec na ZI.

b. Forças amigas - conforme O Op Nr 1.

2. MISSÃO

Transcrever a missão da Bda AAAe.

3. EXECUÇÃO

a. Restrições

1) Rdr Vig Md altura - conforme quadro de irradiação ( adendo Nr 1 ).

2) Rdr Vig Bx altura

a) GAAe de DE - máximo de 50% Rdr em emissão simultânea; em caso de alarme caberá ao COAAe da defesa que detectar a incursão a designação de qual(is) Rdr Subr entrará(ão) em emissão.

b) 512ª GAAe ( Gp Bx Alt orgânico da Bda AAAe ) - sem restrições.

c) Bia AAAe de Bda Inf/Cav ( especificar as GU ) - permanecer em S; em caso de alarme, proceder como na letra (a).

3) Rdr busca - máximo de 1 (um) Rdr em emissão por Sec AAAe; demais em S ou E.

4) Rdr Tiro - permanecer em E, emitir quando designado para engajamento.

5) LASER - por motivo de segurança para as Anv amigas, o uso de telemetria LASER só será permitido contra Anv identificadas como inimigas.

6) Simulacros

a) Simulacros eletrônicos de Pos Bia - será coordenado o emprego de Pos falsas com uso de simulacros eletrônicos pelo E2 da Bda AAAe, conforme instruções específicas.

b) Simulacros eletrônicos de proteção radar ( usados na defesa do Rdr Vig contra Msl anti-radiação ) - só será permitido o uso em caso de ataque por Msl anti-radiação, identificado a mais de 8 Km; aquém deste alcance passar para S e abrigar a Gu.

( Classificação Sigilosa )

( Classificação Sigilosa )

b. Quebra de silêncio eletrônico

- 1) Por determinação de um COAAe.
- 2) Autodefesa.
- 3) Para engajar um inimigo já detectado, próximo ou dentro do alcance do armamento, respeitados os estados de ação.
- 4) Liberado por respostas pré-planejadas ( Ex: defesa contra Msl Anti-radiação ).

c. Quadro de irradiação - conforme Adendo Nr 1.

d. Prescrições diversas

- 1) Os Rdr Vig/COAAe em emissão, assim como as UT providas de Rdr Bsc, após passarem para a situação de S ou E, deverão rocar para uma posição de troca no mínimo a 300 m de distância da inicial, preferencialmente num sentido paralelo a LC/LAADA.
- 2) A interferência de autoproteção caracterizará a aeronave como hostil.

e. MPE

- 1) Mudança de posição dos sensores ativos
  - a) após ataque aéreo;
  - b) após reconhecimento aéreo;
  - c) após acumular os seguintes tempos de emissão:
    - Bda 1ª Esc - 5'
    - Bda 2ª Esc/Z Reu - 10'
    - DE 1ª Esc - 10'
    - DE 2ª Esc - 30'
- 2) Faixas de frequência/Rdr Vig
  - a) 1ª DE - de A a B;
  - b) 3ª DE - de B a C;
  - c) 5ª DE - de C a D;
  - d) 11ª Bda AAAe - de D a E - média altura
    - de B a D - baixa altura

OBS: NÃO ESGOTAR TODA A FAIXA DE OPERAÇÃO DO RADAR NESTA DISTRIBUIÇÃO.

- 3) Não emitir continuamente além dos tempos previstos por minuto, a saber:
  - a) Bda 1ª Esc - 20" por minuto;
  - b) Demais Bda e DE - 30" por minuto;
  - c) Demais Rdr Vig - 50" por minuto.
- 4) Buscar rodízio da emissão entre os Rdr através de um quadro horário.

( Classificação Sigilosa )

( Classificação Sigilosa )

#### 4. LOGÍSTICA

O 101ª B Com fornecerá simulacros eletrônicos para Rdr Vig/COAAe aos GAAe das DE.

#### 5. COMANDO E COMUNICAÇÕES

Conforme anexo de GE

(a) \_\_\_\_\_  
Cmt Bda AAe

Confere: \_\_\_\_\_  
E3 Bda AAe

( Classificação Sigilosa )

Adendo Nr 1 (Quadro de Irradiação) ao Apêndice Nr 1 (Plano do CIENC) ao Anexo (GE) à O Op Nr 1

Em vigor: Mdt O

Eqp	GDH	D e D + impar												D + par							
		0000/ 0030	0030/ 0040	0040/ 0050	0050/ 0100	0100/ 0130	0130/ 0140	0140/ 0210	0140/ 0210	0210/ 0230	0230/ 0250	0230/ 0250	0250/ 0310	0310/ 0340	0340/ 0400						
Rdr	A1/11	D	D	D	S	S	L	L	L	S	S	L	L	S	S	DM	D				
Rdr	A2/11	L	L	L	L	S	S	S	S	S	L	L	L	L	L	L	L				
Vig	Demais Rdr						Z														
	1 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> /12 <sup>o</sup> GAAAE	CS	CS	CS	CS	CS	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z				
Rdr	2 <sup>o</sup> /4 <sup>o</sup> /12 <sup>o</sup> GAAAE	CS	CS	CS	CS	CS	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z				
Bsc	Demais Rdr						Z														
Rdr	Tiro						Z														

REVOGADO

## ANEXO D

### GLOSSÁRIO DE TERMOS

#### D-1. AEW (ALERTA AÉREO ANTECIPADO)

- a.** Alerta fornecido por radares de vigilância aerotransportados.
- b.** Também utilizados para designar os tipos de aeronaves que propiciam este alerta.

#### D-2. ANALISADOR DE COBERTURA RADAR (ACR)

- a.** Artífício gráfico empregado para determinar o alcance de detecção de um radar, deduzido da distância de reação de um sistema de armas.
- b.** Representa a área na qual as DAAe desdobradas receberão o alerta a tempo de engajar os vetores hostis no alcance máximo do material.

#### D-3. ÁREA DE FORMAÇÃO PARA ATAQUE

Área utilizada por helicópteros em deslocamento, para a tomada de um dispositivo de ataque. Geralmente, estará localizada entre 5 e 15 Km da LC e deverá proporcionar condições para o voo estacionário.

#### D-4. ÁREA DE INTERESSE ( A Intrs )

Área definida pela extensão de terreno compreendida entre as bases aéreas/posições de lançamento de mísseis balísticos táticos inimigos e o raio de ação destes mísseis e das aeronaves inimigas.

**D-5. CALCO DE APOIO À DECISÃO**

Integração do esboço doutrinário com o estudo do terreno, das condições meteorológicas e das intenções das forças terrestres inimigas.

**D-6. CHAFF**

**a.** Dispositivos de guerra eletrônica descartáveis, utilizados como armadilha de despistamento anti-radar.

**b.** Esta contramedida anti-radar utiliza pequenas tiras de material condutor, cujo comprimento é metade do comprimento de onda do sinal do radar contra atacado.

**D-7. COMANDO E CONTROLE (C<sup>2</sup>)**

Processo através do qual as atividades de forças militares são planejadas, dirigidas, coordenadas e controladas, para cumprir a missão.

**D-8. COMANDO DE ZONA DE DEFESA (CZD)**

Comando combinado subordinado ao comando supremo, responsável pela defesa territorial na área da ZI sob sua responsabilidade.

**D-9. CONTROLADOR AÉREO AVANÇADO (CAA)**

**a.** Oficial da Força Aérea encarregado de conduzir as ações aéreas de apoio aerotático.

**b.** É empregado junto às forças em 1º escalão, a uma distância de 1 a 3 Km da LC.

**D-10. DATA-LINK**

Elo de transmissão dados.

**D-11. DISTÂNCIA DE REAÇÃO**

**a.** É o produto da velocidade de uma ameaça aérea pelo tempo de reação de um sistema de armas.

**b.** Seu cálculo varia de acordo com a situação ( características da ameaça aérea e do sistema de armas ) e constitui elemento fundamental para planejar o desdobramento dos radares.

## D-12. DUMMY

- a.** CCME contra míssil anti-radiação ( ARM ).
- b.** Consiste em um transmissor que emite sinais de RF idênticos ao radar, fazendo com que o míssil se dirija para o DUMMY ou para um ponto intermediário entre este e o radar.

## D-13. ELINT

- a.** Informações eletrônicas obtidas no campo estratégico.
- b.** As aeronaves ELINT monitoram e analisam o tráfego de sinais de não-comunicações do oponente.

## D-14. ESBOÇO DOUTRINÁRIO

Representação gráfica da ordem de batalha do inimigo aéreo (organização das unidades, tipo e quantidade de equipamento) e de suas táticas de emprego.

## D-15. FLARES

Artefato pirotécnico lançado por aeronaves para despistamento de sensores infravermelhos ( IR ).

## D-16. FLIR

- a.** Sensores infravermelhos passivos acionados por emissão de calor.
- b.** São empregados, normalmente, à noite e/ou em condições de visibilidade precária.
- c.** Podem fornecer imagens através de obstáculos de pequeno vulto, tais como redes de camuflagem, arbustos, etc.

## D-17. FREQUÊNCIA DE REPETIÇÃO DE PULSO ( FRP )

É a frequência na qual os pulsos são transmitidos por um radar. É medida em pulsos por segundo (PPS).

## D-18. LINHA LIMITE DE REAÇÃO ( LLR )

Linha aquém da qual o tempo de reação não é suficiente para engajar a ameaça aérea, no alcance máximo do material.

**D-19. PONTOS DE EMBARQUE ( P Emb )**

Pontos do terreno onde se realiza o embarque das tropas de assalto nas operações aeromóveis.

**D-20. PONTOS DE INTERESSE ( P Itrs )**

Pontos críticos ao longo das rotas de penetração aérea que caracterizam a intenção de determinadas ações inimigas.

**D-21. PONTOS DE REABASTECIMENTO E REMUNICIAMENTO ( PRR )**

Pontos localizados entre 20 e 30 Km da LC, onde as aeronaves de asas rotativas pousam e decolam para reabastecimento, remuniciamento e manutenção leve.

**D-22. POSIÇÃO ALTERNATIVA ( Pos Altn )**

É a posição que é ocupada quando a situação impossibilita a permanência dos sensores na posição principal.

**D-23. POSIÇÃO PRINCIPAL ( Pos Pcp )**

É a posição que tem prioridade no desdobramento dos sensores.

**D-24. REABASTECIMENTO EM VÔO ( REVO )**

Técnica empregada para aumentar o raio de ação das aeronaves.

**D-25. RECEPTOR ALERTA DE LASER (LWR)**

Sensor que detecta emissões de raios laser.

**D-26. RECEPTOR DE ALERTA RADAR ( RWR )**

**a.** Equipamento de CME passiva ou MEA.

**b.** Opera por intermédio de múltiplos sensores localizados na estrutura da aeronave, que informam ao piloto estar sua aeronave iluminada por um feixe de RF, indicando via de regra, a direção e o tipo da fonte.

**D-27. REGIÃO DE DEFESA AEROESPACIAL (RDA)**

Subdivisão de um território (ZI ou ZA), na qual existem meios e são desenvolvidas atividades de defesa aeroespacial ativa e passiva.

#### D-28. ROTAS DE PENETRAÇÃO

Eixo de deslocamento aéreo traçado em função do apoio aéreo às operações terrestres.

#### D-29. SENSORES UV

Sensores que detectam emissões na faixa de radiação ultravioleta.

#### D-30. TECNOLOGIA “STEALTH”

Tecnologia que permite a uma aeronave reduzir ao mínimo suas assinaturas eletrônica e infravermelha, deixando-a praticamente imperceptível a radares e sensores infravermelho.

#### D-31. VEÍCULO AÉREO NÃO-TRIPULADO (VANT)

Sistema que emprega aeronaves cujo vôo pode ser remotamente pilotado ou pré-programado, para missões de vigilância do campo de batalha, reconhecimento, GE, retransmissão de comunicações e apoio de fogo.

REVOGADO

REVOGADO

## ÍNDICE ALFABÉTICO

	Prf	Pag
<b>A</b>		
AEW (Alerta Aéreo Antecipado) .....	D-1	D-1
Analizador de cobertura radar .....	D-2	D-1
Área de formação para ataque .....	D-3	D-1
Área de interesse .....	D-4	D-1
Atribuições do COAAe .....	2-15	2-12
<b>C</b>		
Calco de apoio à decisão .....	D-5	D-2
Características da estrutura de C2 da AAAe .....	1-3	1-2
Características das comunicações na AAAe .....	4-2	4-1
Centros de comando		
- na zona de interior .....	2-8	2-4
- no teatro de operações .....	2-9	2-5
CHAFF .....	D-6	D-2
Comando		
- Comando e Centros de Comando da Defesa Antiaérea .....	2-3	2-2
- de zona de defesa .....	D-8	D-2
- e controle .....	D-7	D-2
Comunicações		
- na zona de interior .....	4-3	4-2
- no teatro de operações .....	4-4	4-3
Conceitos (Inteligência) .....	3-1	3-1
Considerações preliminares .....	1-2	1-1
Contramedidas eletrônicas .....	4-8	4-5
Controlador aéreo avançado .....	D-9	D-2
Controle de irradiações eletromagnéticas de não-comunicações ..	4-11	4-7
Controle do espaço aéreo .....	2-12	2-7
Controle e coordenação da defesa antiaérea .....	2-11	2-6

	<b>Prf</b>	<b>Pag</b>
<b>D</b>		
Data-Link .....	D-10	D-2
Defesa aeroespacial .....	2-1	2-1
Definição - Guerra Eletrônica .....	4-5	4-3
Desdobramento de outros sensores ativos e passivos .....	5-6	5-10
Desdobramento dos postos de vigilância .....	5-5	5-8
Desdobramento dos sensores		
- nas operações com características especiais .....	5-11	5-19
- nas operações defensivas .....	5-10	5-17
- nas operações ofensivas .....	5-9	5-11
Distância de reação .....	D-11	D-2
DUMMY .....	D-12	D-3
<b>E</b>		
Elementos essenciais de inteligência .....	3-5	3-4
ELINT .....	D-13	D-3
Esboço doutrinário .....	D-14	D-3
Exemplo de um plano do CIENC da AAAe .....	C-5	C-5
<b>F</b>		
Fatores para escolha de centro de comando .....	2-7	2-3
Fatores para escolha de posição dos radares de vigilância .....	5-4	5-5
Fichas de artirel .....	B-4	B-2
Finalidade (Introdução) .....	1-1	1-1
Flares .....	D-15	D-3
FLIR .....	D-16	D-3
Fontes de dados .....	3-2	3-2
Formas de controle .....	2-13	2-9
Frequência de repetição de pulso .....	D-17	D-3
Funcionamento (O Funcionamento do COAAe) .....	A-4	A-7
Funções dos centros de comando .....	2-5	2-3
<b>G</b>		
Generalidades		
- (O Funcionamento do COAAe) .....	A-1	A-1
- Planejamento do Emprego .....	5-1	5-1
<b>I</b>		
Importância - Guerra Eletrônica .....	4-6	4-4
Integração dos sistemas de controle e alerta .....	5-8	5-11
Inteligência do sinal e medidas eletrônicas de apoio .....	4-9	4-6
Introdução		
- Comunicações .....	4-1	4-1

	<b>Prf</b>	<b>Pag</b>
- Controle e Coordenação da Defesa Antiaérea .....	2-10	2-6
- Plano do Controle de Irradiações Eletromagnéticas de Não-Comunicações .....	C-4	C-3
<b>L</b>		
Ligações de controle e o acionamento da artilharia antiaérea		
- alocada o SISDABRA .....	2-16	2-13
- no TOT .....	2-17	2-14
Linha limite de reação .....	D-18	D-3
<b>M</b>		
Material (O Funcionamento do COAAe) .....	A-3	A-5
Medidas de proteção eletrônica .....	4-10	4-6
Mensagem de alerta para o COAAe .....	A-5	A-10
Mensagem para o sistema de armas .....	A-6	A-13
<b>N</b>		
Normas de controle das irradiações .....	C-2	C-1
<b>O</b>		
O Centro de operações antiaéreas .....	2-14	2-11
Objetivo (Controle de Irradiações Eletromagnéticas de Não-Comunicações) .....	C-1	C-1
Operações sob condições especiais de ambiente .....	5-12	5-20
Organização dos centros de comando .....	2-6	2-3
<b>P</b>		
Pessoal (O Funcionamento do COAAe) .....	A-2	A-3
Planejamento do desdobramento		
- dos centros de comando e centros de controle .....	5-14	5-22
- dos radares de vigilância .....	5-3	5-2
- dos sensores na zona de interior .....	5-13	5-21
Planejamento do sistema de controle e alerta .....	5-2	5-1
Pontos de embarque .....	D-19	D-4
Pontos de interesse .....	D-20	D-4
Pontos de reabastecimento e remuniamento .....	D-21	D-4
Posição alternativa .....	D-22	D-4
Posição principal .....	D-23	D-4
Posto de comando .....	2-4	2-2
<b>Q</b>		
Quadro de controle .....	B-6	B-2
Quadro de dados auxiliares .....	B-2	B-1

	<b>Prf</b>	<b>Pag</b>
Quadro de estado do material .....	B-1	B-1
Quadro de incursões inimigas (ou boletim de operações) .....	B-3	B-1
Quadros de situação .....	B-5	B-2

## **R**

Ramos de guerra eletrônica .....	4-7	4-4
Reabastecimento em vôo .....	D-24	D-4
Receptor alerta de laser .....	D-25	D-4
Receptor de alerta radar .....	D-26	D-4
Reconhecimento no terreno .....	5-7	5-10
Região de defesa aeroespacial .....	D-27	D-4
Responsabilidades		
- Controle de Irradiações Eletromagnéticas de Não-Comunicações) .....	C-3	C-2
- da defesa aeroespacial .....	2-2	2-2
- Inteligência na AAAe .....	3-4	3-3
Rotas de penetração .....	D-28	D-5

## **S**

Sensores UV .....	D-29	D-5
Sistemas de referências .....	A-7	A-14

## **T**

Tecnologia "STEALTH" .....	D-30	D-5
Tipos de dados, conhecimentos e forma de processamento .....	3-3	3-2

## **V**

Veículo aéreo não-tripulado .....	D-31	D-5
-----------------------------------	------	-----

## DISTRIBUIÇÃO

### 1. ÓRGÃOS

Ministério da Defesa .....	02
Gabinete do Comandante do Exército .....	01
Estado-Maior do Exército .....	08
DEP, D Log, SCT, STI .....	01
DEE, DFA .....	01
CAEx, CTEEx, CDS .....	01
IPD, IPE .....	01
DMCEI, CITEx .....	01

### 2. GRANDES COMANDOS E GRANDES UNIDADES

COTER .....	02
Comando Militar de Área .....	01
Região Militar .....	01
Região Militar/Divisão de Exército .....	01
Divisão de Exército .....	01
Brigada .....	01
Artilharia Divisionária .....	02
CAvEx .....	02

### 3. UNIDADES

Artilharia Antiaérea .....	02
Artilharia .....	01
Comunicações .....	01
Esq Av Ex .....	01

#### 4. SUBUNIDADES (autônomas ou semi-autônomas)

Artilharia Antiaérea .....	02
Artilharia .....	01
Comunicações .....	01

#### 5. ESTABELECIMENTOS DE ENSINO

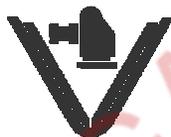
ECEME .....	03
EsAO .....	10
AMAN .....	60
EsSA .....	05
CPOR .....	01
NPOR de AAAe .....	01
IME .....	01
EsACosAAe .....	30
EsAS .....	03
EsCom, EsIE, EsMB, EsPCEX, CIGS, CI Av Ex, CIGE, CI Bld, CAAEx. ....	01

#### 6. OUTRAS ORGANIZAÇÕES

Arquivo Histórico do Exército .....	01
Bibliex .....	01
C Doc Ex .....	01
COMDABRA .....	02
EAO (FAB) .....	01
ECEMAR .....	01
E G G C F .....	01
E M Aer .....	01

**Este Manual foi elaborado com base em anteprojeto apresentado pela Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe).**

REVOGADO



**EGGCF**

1ª Edição / 2003

Tiragem: 525 exemplares

Novembro de 2003