

A ESTRUTURA DE COMANDO E CONTROLE DA ARTILHARIA ANTIAÉREA NA ZONA DE COMBATE: UMA PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO

MARIO CESAR Silva Machado

Maj Art da turma da AMAN de 1992

Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea – 1997

Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais – 2000

Curso Expedito de Apoio de Fogo Naval da Marinha do Brasil - 2004

Curso de Comando e Estado-Maior do Exército -2007/2008

Ex-Instrutor da EsACosAAe – Rio de Janeiro – RJ

RESUMO

A importância da existência de uma artilharia antiaérea (AAAe) efetiva na Zona de Combate (Z Cmb) tornou-se inquestionável, conseqüência direta da crescente presença da ameaça aérea nos conflitos atuais. A constante evolução dessas diversas ameaças e a versatilidade do seu emprego faz do vetor aéreo um fator de desequilíbrio do poder de combate. Com isso, pode-se afirmar que o país necessita de grande quantidade de meios antiaéreos, em particular sensores e armamentos, para que possam ser empregados na Z Cmb, em qualquer um dos ambientes operacionais no interior do extenso território nacional. Em geral, as sucessivas modernizações nos meios de defesa antiaérea (DAAe) da Força Terrestre (F Ter) tiveram como base somente modificações nos seus sistemas de armas e sistemas de controle e alerta, sendo desconsiderado que esses sistemas jamais alcançarão a plenitude de suas possibilidades se não forem acompanhados por uma eficiente estrutura comando e controle (C²) durante as operações. A atual doutrina básica para operação dos centros de C² do Sistema Militar de Comando e Controle (SISMC²), no âmbito do Ministério da Defesa (MD), prevê

a interoperabilidade entre as três Forças Armadas. Desse modo, será fundamental levantar aspectos relevantes da estrutura de C² da AAAe atuante na Z Cmb, que viabilizem o estabelecimento de um canal técnico do sistema operacional DAAe com as demais partes integrantes do SISMC². Em consonância com as necessidades do combate moderno, o Exército Brasileiro (EB) também vem desenvolvendo sua estrutura de C² baseado nas metas estabelecidas no Plano de Modernização e Integração do Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre. Tais ações previstas no referido plano necessitarão de subsídios na parte relativa ao emprego tático de todos os sistemas operacionais, em especial do sistema operacional DAAe. Sendo assim, analisou-se a atual estrutura de C² da AAAe com o intuito de verificar se a mesma tem condições de fazer frente a ameaça aérea que atua na Z Cmb e, por fim, concluiu-se com uma proposta de otimização de tal estrutura, adequada à realidade orçamentária do EB e à doutrina estabelecida pelo MD.

Palavras-chave: Zona de combate. Ameaça aérea. Defesa antiaérea. Comando e controle.



1 INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, grandes líderes, como por exemplo, Gengis Khan e Napoleão, gravaram na História as suas conquistas e suas glórias, em função da sua capacidade inovadora na Arte da Guerra. Entretanto, nem todos nesse universo conseguiriam tais feitos sem o eficiente exercício do comando, por meio da transmissão de ordens, coordenação dos movimentos, verificação do desempenho dos seus meios e outras ações fundamentais para o combate.

No moderno campo de batalha, onde cada vez mais a ameaça aérea torna-se mais importante e decisiva, a liberdade de manobra das forças terrestres no Teatro de Operações (TO) somente será preservada por uma força aérea atuante, associada a uma Defesa Antiaérea (DAAe) efetiva e integradas em comando e controle (C²) para a execução de uma Defesa Aeroespacial (D Aepe) compatível.

Em termos de Exército Brasileiro (EB), o Sistema Operacional DAAe será responsável por coordenar a DAAe de todos os elementos envolvidos no combate, embora a parte mais significativa fique a cargo das unidades de artilharia antiaérea (AAAe).

Além disso, destaca-se também que todos os sistemas operacionais do EB requerem um C² eficiente, pois as atuais necessidades do combate sempre se traduzirão em comunicações, trâmite de informações e operação. O sistema operacional DAAe não fugirá a esta regra e, aliada a todas as características desejáveis possíveis, estará registrada a rapidez do sistema.

Dentro desse contexto, nas operações dentro da zona de combate (Z Cmb), torna-se possível deduzir a quantificação da rapidez necessária à estrutura de C² da AAAe, para que, em uma DAAe, sejam tomadas

decisões em tempo útil, face às características da moderna ameaça aérea.

Em geral, as sucessivas modernizações nos meios da AAAe tiveram como base somente modificações no seu sistema de armas e sistema de controle e alerta, sendo desconsiderado que tais sistemas jamais alcançarão a plenitude de suas possibilidades se não forem acompanhados por uma eficiente estrutura C² durante as operações.

Nos dias de hoje, a evolução da AAAe tem buscado acompanhar as modernizações da ameaça aérea, vivendo um ciclo de ação e reação (CARVALHO, 2005). Entretanto, para que ocorra a referida evolução do sistema operacional DAAe da Força Terrestre (F Ter), dentre suas diversas necessidades, deve ser analisada, prioritariamente, se a sua atual estrutura de C² apresenta as condições desejáveis para enfrentar os seus possíveis inimigos.

Sendo assim, verifica-se que o EB não poderá prescindir de uma DAAe dotada de eficiente estrutura de C² nas operações dentro do TO, em especial na Z Cmb, de maneira que seus meios possam rapidamente analisar a ameaça atacante e capacitar esta defesa a cumprir sua missão com a máxima eficiência.

2 MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa elaborada teve por objetivo estudar o problema proposto na seguinte questão: *a atual estrutura de comando e controle da AAAe tem condições de fazer frente a ameaça aérea que atua na zona de combate?*

No desenvolvimento do trabalho, inicialmente, foram levantadas as principais características dos possíveis ambientes operacionais que poderão constituir a Z Cmb, em particular, quando esta área for

estabelecida dentro do território nacional (TN), destacando-se suas influências para o sistema operacional DAAe.

Em seguida, foi realizado um estudo da ameaça aérea, verificando suas possibilidades, suas principais características, seus alvos prioritários, as suas técnicas e táticas de ataque e os seus armamentos utilizados, para que se possa avaliar em melhores condições se a atual estrutura de C² da AAAe atuante na Z Cmb tem condições de fazer frente a tais oponentes.

Na seqüência da pesquisa foram estudados os escalões da AAAe, a estrutura de DAAe com enfoque principal no sistema de controle e alerta e no sistema de comunicações, e os centros de comando previstos na Z Cmb, levantando os dados necessários para uma análise pormenorizada da atual estrutura de comando da AAAe.

Com o intuito de avaliar se o atual controle da AAAe empregada na Z Cmb permite a visualização do espaço aéreo e a difusão e direção das ações do sistema operacional DAAe da F Ter, foram analisadas a estrutura de D Aepc no TO, o Sistema de Controle Aerotático (SCAT) e o recém criado Sistema de Comando e Controle Aéreo do Teatro (SCCAT).

Também foram apresentados o planejamento de C² no Ministério da Defesa (MD), assim como os seus sistemas de C² empregados, além dos sistemas da Marinha do Brasil (MB), da F Ter, da Força Aérea Brasileira (FAB) e as condições de interoperabilidade entre eles, buscando levantar as características desejáveis para o C² da AAAe.

Por fim, foram consolidados os principais aspectos levantados na análise dos objetivos específicos, os quais serviram de base para as conclusões do trabalho, onde foi apresentada uma proposta de otimização

dos meios existentes na atual estrutura de C² da AAAe atuante na Z Cmb.

3 DISCUSSÃO

No combate moderno, concebido no final do século XX, o vetor aéreo tornou-se o principal trunfo das potências mundiais em suas disputas político-econômicas (CARVALHO, 2005). Em função desse novo cenário, torna-se preponderante o estabelecimento de um sistema de D Aepc eficaz, dentro ou fora do TO, para se contrapor as ameaças advindas da "terceira dimensão".

Como parte integrante de tal sistema, a DAAe deverá possuir uma estrutura de C² dotada de meios rápidos, seguros e versáteis para se contrapor as atuais ameaças aéreas, associadas as grandes extensões dos diferentes ambientes operacionais da Z Cmb.

Com relação à estrutura de comando, destaca-se a inexistência de quaisquer escalão de AAAe sediado na Área Estratégica (A Estrt) da Amazônia, área de defesa externa prioritária do EB. Além disso, foram apontadas como fundamentais as ligações entre os Centros de Comando (C Cmdo) da AAAe e com os Centro de Operações Táticas (COT) para o exercício do C² no estabelecimento das DAAe.

Quanto a atual situação do sistema de comunicações e do sistema de controle e alerta, apresentam-se boas perspectivas de alteração da situação precária dos últimos anos, impulsionadas pelo Projeto M.01.00.

Na análise do atual controle da AAAe empregada na Z Cmb, foi constatado que a nova doutrina de condução das operações aéreas da FAB, trazendo uma nova concepção para o SCAT, influenciará a difusão das Mdd Coor Ct utilizadas pela AAAe, com seqüências para as suas ligações com os órgãos do novo SCCAT.



Além disso, o desenvolvimento do radar SABER M60, com características técnicas que permitem o efetivo gerenciamento das Mdd Coor Ct do Espaço Aéreo (Espç Ae), contribuirá para aumentar a eficiência do sistema de controle e alerta da AAe e reduzirá o risco de fratricídios.

A pesquisa também evidenciou que, dentre as principais medidas necessárias para viabilizar a inserção da estrutura de C² da AAe empregada na Z Cmb no Sistema Militar de Comando e Controle (SISMC²), destaca-se a participação do sistema operacional DAAe no processo de desenvolvimento do Sistema Tático de Enlace de Dados (SISTED), no nível tático, e o desenvolvimento e/ou aquisição de meios que tenham capacidade tecnológica de participar das ligações com o Sistema de Planejamento Operacional Militar (SIPLOM), nos níveis operacional e estratégico.

Atualmente, a estrutura de C² da AAe também poderá contar com os meios do Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (SC²FTer) como opções para a busca de sua integração com os sistemas operacionais de combate da F Ter e com os sistemas de C² das outras Forças Armadas (FA). Com as devidas adaptações, tanto o módulo de telemática quanto o *software* do Programa C² em Combate, proporcionarão as modernizações tecnológicas necessárias as atividades de C² dos diversos escalões de AAe.

3.1 Uma proposta de Otimização

A constante evolução tecnológica faz com que o combate moderno se torne, a cada dia, mais especializado, complexo e dispendioso. Essa tendência tem contribuído para que as Forças Armadas, em todo o mundo, busquem soluções simples, eficazes e com a melhor relação custo-benefício, no

sentido de que possam atender as suas necessidades operacionais (CRUZ, 2004).

Com relação à F Ter, possíveis propostas de modernização ou reaparelhamento devem obedecer as atuais diretrizes de seu comandante (PERI, 2007, p. 3) que prevêem o seguinte:

As ações estratégicas de reaparelhamento requerem gestões permanentes do Comando da Força junto aos poderes constituídos para obtenção de recursos orçamentários para esse fim. Nesse sentido, é necessário que o Comandante disponha de informações precisas, que fundamentem decisões apropriadas e oportunas.

As ações de reaparelhamento deverão considerar o equacionamento de três fatores:

- a necessidade de as OM possuírem material para adestramento e emprego emergencial;
- a necessidade de o Exército investir em material moderno que proporcione dissuasão; e
- a disponibilidade de recursos para custeio.

A seguir, serão apresentadas as propostas para otimizar os meios existentes na atual estrutura de C² da AAe atuante na Z Cmb.

3.1.1 Proposta de modernização do Sistema de Controle e Alerta

Em função dos aspectos levantados na pesquisa, torna-se fundamental que os escalões da AAe empregados na Z Cmb sejam dotados, o mais breve possível, das modernizações previstas no Projeto M.01.00, com destaque para o Centro de Operações Antiaéreas (COAAe) Móvel e o Radar SABER M60.

O COAAe Móvel tem condições de controlar até 03 (três) radares e de realizar ligações por meio de enlaces rádios de alta capacidade, além da possibilidade de ser

integrável aos sistemas estratégicos de C². Tais características eletrônicas permitem a realização, em tempo real, dos procedimentos e das ligações previstas para o COAAe e ainda, a capacidade de visualização das Mdd Coor Ct Espç Ae, da localização das DAAe desdobradas, das incursões aéreas inimigas, da identificação das aeronaves e do alerta antecipado dos sensores de D Aepec.

Já o Radar SABER M60 possui características que extrapolam a detecção de alvos, proporcionando a agilidade necessária na tomada de decisão dos possíveis engajamentos na DAAe, dentro dos diversos ambientes operacionais estudados. Além disso, este radar tem condições de receber e passar dados aos postos de vigilância (P Vig) eletronicamente, mantendo a eficiência temporal da AAAe.

Dentre as suas principais possibilidades, destaca-se a interoperabilidade com sistemas de C² do EB e do Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA), aspecto fundamental para operacionalidade da estrutura de C² da AAAe na Z Cmb.

Ainda sobre sensores, também deve ser citado como forma de modernizar o sistema de controle e alerta, o Radar SABER M200, outro advento do Projeto M.01.00. Ao término do seu desenvolvimento, esse radar de vigilância terá um alcance de 200 Km, sendo ideal para emprego em proveito dos escalões Grupo de Artilharia Antiaérea (GAAe) e Brigada de Artilharia Antiaérea (Bda AAAe) atuantes na Z Cmb.

3.1.2 Proposta de reestruturação das ligações com a FAB

Nessa proposta sugere-se o desenvolvimento de uma experimentação doutrinária, em conjunto com a FAB, para que se possa estruturar as ligações da AAAe na Z

Cmb com os novos órgãos do SCCAT. Entretanto, em uma análise inicial, constata-se que a principal modificação nessas novas ligações será a substituição do Centro de Controle Aerotático (CCAT) pelo Centro de Operações Aérea do Teatro (COAT) na determinação de parte das Mdd Coor Ct Espç Ae a serem seguidas pela AAAe.

Na parte relativa à padronização da doutrina, após o MD normatizar a Coor Espç Ae no TO, poderá ser conduzida pelo Estado-Maior do Exército (EME) a revisão dos manuais de campanha que regulam o assunto, em particular, os relacionados ao sistema operacional DAAe, com destaque para os manuais, C 44-1, Emprego da AAAe, e C 44-8, Comando e Controle na AAAe.

3.1.3 Proposta de articulação dos escalões da AAAe na Z Cmb

O presente trabalho mostrou que os meios de AAAe da F Ter poderão não ser suficientes para atuar nos extensos ambientes operacionais da Z Cmb e contra os vetores aéreos cada vez mais evoluídos e a inexistência dos escalões Bda AAAe e GAAe, de emprego vocacionado para o TO, prejudicam o estabelecimento das ligações de Ct da AAAe na Z Cmb.

Com o intuito de "cobrir essas lacunas" e de atender a Diretriz Geral do Comandante (Cmt) da F Ter (2007, p. 3), na qual é citado que a evolução permanente das possibilidades de emprego exige estudo de situação continuado e mudanças estruturais, propõe-se a articulação dos escalões da AAAe atuantes na Z Cmb, da seguinte maneira:

- a curto prazo, seriam articuladas as Baterias de Artilharia Antiaérea (Bia AAAe) orgânicas das Brigadas de Infantaria (Bda



Inf) sediadas na A Estrt da Amazônia e as Bia AAAe orgânicas das Brigadas de Infantaria / Cavalaria (Bda Inf / Cav) sediadas na A Estrt do Centro-Oeste, nesta ordem de prioridade;

- a médio prazo, seria articulado 01 (um) GAAAe na A Estrt da Amazônia, subordinado, inicialmente, à 1ª Bda AAAe;

- a longo prazo, seriam articulados 01 (um) GAAAe e 01 (um) Comando de Bda AAAe na A Estrt do Centro-Oeste, além de 01 (um) GAAAe na A Estrt da Bacia do Prata, nesta ordem de prioridade.

Nessa proposta, a A Estrt da Amazônia recebeu maior quantidade de meios, a curto e médio prazo, em razão da atual inexistência de qualquer escalão da AAAe na região, por também ser a A Estrt prioritária no âmbito da F Ter e devido as maiores dificuldades que esse ambiente operacional impõe ao emprego dos meios AAe, decorrentes das suas características morfoclimáticas, o que determinará a constante realização de planejamentos de DAAe na busca de soluções técnicas e táticas para tais obstáculos.

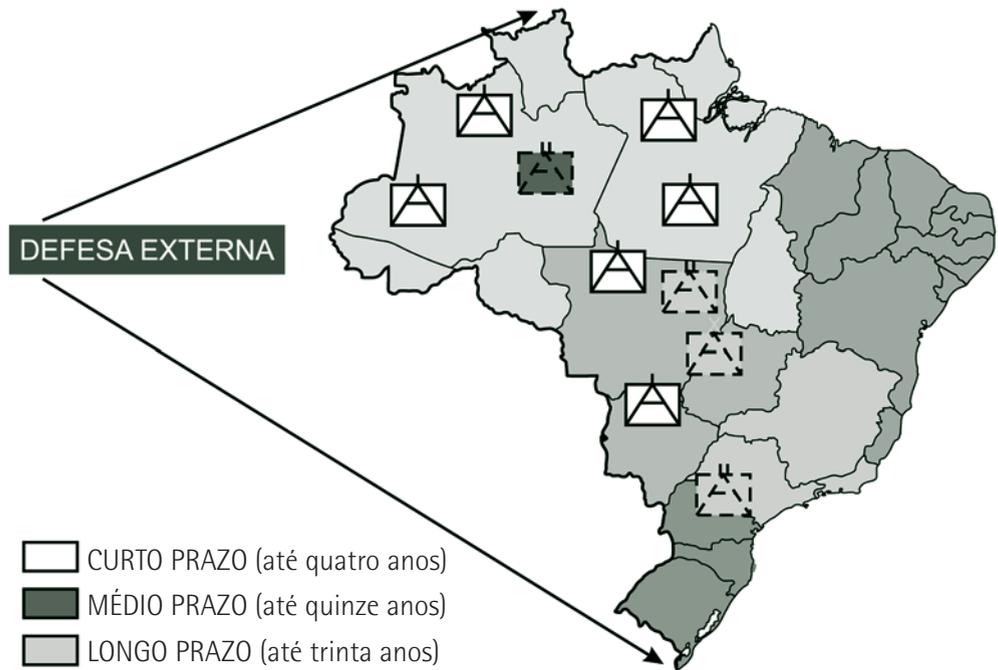


Ilustração 01 – Proposta de articulação dos escalões da AAAe na Z Cmb. Fonte: o autor.

Cabe destacar que, assim como já ocorre com a 1ª Bda AAAe, a Bda AAAe e os GAAAe propostos seriam estruturados de modo a possibilitar seu emprego dual, com prioridade para a participação na D Aepe no TO, contudo, tendo condições de também integrarem os sistemas de D Aepe no TN.

3.1.4 Proposta de implantação do “Programa C² em Cmb da Bda AAAe”

Na pesquisa, foram levantadas as medidas necessárias para permitir que a estrutura de C² da AAAe participe efetivamente do SISMC². Dentre elas, destacou-se a inserção do sistema operacional DAAe no processo de

desenvolvimento do SISTED, no nível tático, e o desenvolvimento e/ou aquisição de meios com capacidade tecnológica adequada para participar das ligações com o SIPLOM, nos níveis operacional e estratégico.

Em função disso, a principal proposta para viabilizar as ligações anteriormente citadas seria o desenvolvimento de uma versão do Programa C² em Combate, incluindo sua base física (módulo de telemática) e base lógica (*software*), para otimizar, inicialmente, a estrutura de C² da 1ª Bda AAAe, maior escalão da AAAe que, nos dias de hoje, tem condições de atuar na Z Cmb.

Na parte referente à base física, poderia ser realizada uma proposta de desenvolvimento, a cargo do Centro Tecnológico do Exército (CTEx), de um módulo de telemática operacional (MTO) para a 1ª Bda AAAe, nos mesmos moldes do estudo (anexado ao trabalho) realizado no ano de 2006, em proveito da Brigada de Infantaria Pára-quedista.

Quanto à base lógica, já está prevista para julho de 2008 a utilização do *software* desenvolvido como base para os demais sistemas operacionais, sendo apenas necessário acrescentar as funcionalidades específicas da AAAe e, no caso desta proposta, da 1ª Bda AAAe.

A implementação do "Programa C² em Combate da Bda AAAe" proporcionará a estrutura de C² da AAAe a possibilidade de integração com os sistemas operacionais de combate da F Ter e com os sistemas de C² das outras FA, o que será fundamental para o fluxo de informações referentes à D Aepe na Z Cmb.

Nesta proposta, tal fluxo não seria realizado mediante ligação direta entre o Programa C² em Cmb da Bda AAAe e os demais sistemas de C² das outras Forças Singulares, no nível operacional, e com o SIPLOM, no nível estratégico, com o objetivo de reduzir a complexidade da operação e o tempo de resposta que as ações demandam nestes níveis.

Nível	Sistemas de C ² participantes	Fluxo de Informações com o "Programa C ² em Cmb da Bda AAAe" na D Aepe no TO
Estratégico	SIPLOM	- Não existiria ligação direta - Informações disponibilizadas pelo SC ² F Ter
Operacional	SISNC ²	- Não existiria ligação direta - Informações disponibilizadas pelo SIPLOM ou pelo SC ² F Ter
	SC ² F Ter	- Todas as informações disponibilizadas no nível tático
	SISC ² FAB	- Não existiria ligação direta - Informações disponibilizadas pelo SIPLOM ou pelo SC ² F Ter
Tático	Sistemas táticos de C ² das FA, sob padronização do SISTED	- Visualização das Mdd Coord Espç Ae - Localização das DAAe desdobradas - Visualização das incursões aéreas inimigas - Informações das atividades aéreas inimigas - Alerta antecipado dos sensores de D Aepe - Identificação de aeronaves (código IFF) - Missões de Apoio Aéreo da Força Aérea Amiga

Quadro 1 – Fluxo de informações entre os sistemas de C² na D Aepe do TO. Fonte: o autor.



Entretanto, no nível tático, deverá ocorrer a participação efetiva de representantes do sistema operacional DAAe na elaboração dos cenários táticos e na padronização dos protocolos e equipamentos, por intermédio do SISTED, para permitir a interoperabilidade entre as 03 (três) Forças Singulares na operações de D Aepe do TO.

4 CONCLUSÃO

A grande amplitude das dimensões geográficas e do espaço aéreo brasileiro exige, obrigatoriamente, que o Estado brasileiro dispense recursos e atenção, compatíveis a magnitude das questões relacionadas à defesa de sua soberania. Contudo, nas últimas décadas, os descuidos com problemas internos relacionados à segurança nacional, impõem a necessidade da adoção de medidas de recomposição.

No planejamento dessas ações, deve-se considerar que a dependência de material de emprego militar, produzido no exterior, pode inviabilizar a ação continuada das Forças Armadas, em conflitos de prolongada duração. Não bastasse a carência de recursos materiais e humanos, também surge o óbice da superação dos bloqueios tecnológicos, impostos, por vezes, pelas potências hegemônicas.

Desse modo, o Exército continuará na busca do efetivo domínio do conhecimento científico-tecnológico e da capacidade de inovação, para dotar a F Ter com sistemas modernos produzidos, prioritariamente, pela indústria de defesa nacional, cuja recuperação continuará como objetivo a ser perseguido (PERI, 2007, p. 8).

Finalmente, a presente proposta procurou atender estas duas condicionantes, ao sugerir ações direcionadas a otimização dos meios existentes na atual estrutura de C²

da AAAe atuante na Z Cmb, tendo como meta superar o seu hiato tecnológico e a obsolescência das suas partes integrantes, com o desenvolvimento de materiais modernos e versáteis, dotados de tecnologia genuinamente nacional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. MCA 55-10: Manual de Condução das Operações Aéreas. Brasília, DF, 2005.

_____. Estado-Maior do Exército. C 44-1: emprego da artilharia antiaérea. 4. ed. Brasília, DF, 2001.

_____. Estado-Maior do Exército. C 44-8: comando e controle na artilharia antiaérea. 1. ed. Brasília, DF, 2003.

_____. Ministério da Defesa. 3º Seminário de Comando e Controle. Brasília, DF, setembro de 2006. 1 CD-ROM.

CARVALHO, Eduardo Rangel de. A Avaliação da ameaça aérea pelo sistema de controle e alerta da artilharia antiaérea. 2005. 170 fl. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2005.

CRUZ, Marcos Peçanha da. A defesa antiaérea da zona de combate: uma proposta de reestruturação da artilharia antiaérea da divisão de exército. 2004. 175 fl. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2004.

PERI, Enzo Martins. Diretriz Geral do Comandante do Exército / 2007. Disponível em: < <http://www.exercito.gov.br>>. Acesso em: 22 jan 2008.

WURTZ, Eric Julius. A 1ª Bda AAAe e o projeto M 01.00 : Sensor Radar de Defesa Antiaérea de Baixa Altura. Informativo Antiaéreo, publicação científica n. 02, p. 31-37, 2007.