

A 1ª Bda AAAe E O PROJETO M01.00

SENSOR RADAR DE DEFESA ANTIAÉREA DE BAIXA ALTURA

Como único Grande Comando de Artilharia Antiaérea do Brasil e com amplo interesse no desenvolvimento de um sensor radar, a Primeira Brigada de Artilharia Antiaérea (1ª Bda AAAe), Brigada General Samuel Teixeira Primo, vem participando do Projeto M.01.00 desde sua concepção, mantendo clara intenção de contribuir em todas as etapas de sua evolução.

Em virtude da lacuna existente na artilharia antiaérea do País decorrente da falta de radares, sobretudo de sensores portáteis capazes de prover a mobilidade necessária a acompanhar mísseis antiaéreos de ombro, a 1ª Bda AAAe elaborou e encaminhou à 4ª Subchefia ao Estado-Maior do Exército (EME), no início de 2004, uma proposta de Requisitos Operacionais Básicos (ROB) para um sistema de tal monta. As profícuas discussões e o acurado estudo de sistemas existentes no mercado culminaram com a publicação pelo EME dos ROB 01/05, Sensor Radar de Defesa Antiaérea de Baixa Altura, em julho de 2005, marco inicial para a definição do produto a ser desenvolvido.

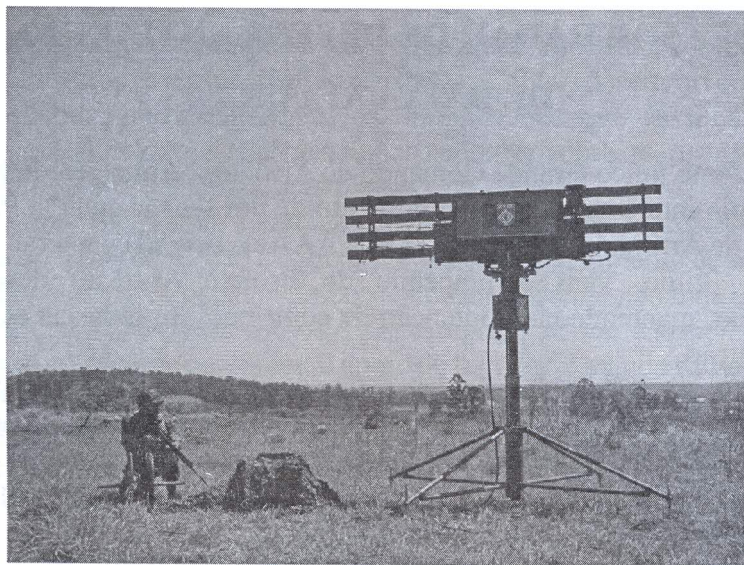
Definidas as necessidades operacionais com clareza, partiu-se para a obtenção dos recursos. O Projeto M01.00 é fruto de parceria entre o Exército Brasileiro e o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), com aportes financeiros provenientes da FINEP (Financiadora de Estudo e Projetos do MCT) e execução administrada por convênio travado entre o Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) e a gestora do Projeto, a Fundação Ricardo Franco. O **Centro Tecnológico do Exército (CTEx)** e o Instituto Militar de Engenharia (IME) são, respectivamente, **executor** e **co-executor** do Projeto M01.00.

O CTEx, por gerenciar os recursos do programa, é, sem dúvida, o foco central dos desenvolvimentos realizados ao longo do Projeto M 01.00.

A primeira fase do Programa do Projeto M01.00, o desenvolvimento, prevê a entrega de dois Protótipos, o Experimental (PE), em fase final de conclusão (outubro de 2006), e o Operacional (PO), a ser concluído até abril de 2007. A diferença entre o PE e o PO reside no robustecimento dos componentes do sistema.



PE – SABER X60




Sistema de Acompanhamento de Alvos Aéreos Baseado na Emissão de Radiofrequência

A segunda fase do Programa do Projeto M01.00, produção do lote piloto de 05 (cinco) unidades, está prevista para agosto de 2007, com término em dezembro de 2008.

Estabelecidos os requisitos e de posse dos recursos disponíveis, surgiu uma proposta factível de execução num prazo muito curto para um projeto desta natureza.

A intenção do Projeto M01.00 é criar uma estrutura sistêmica capaz de integrar os subsistemas da artilharia antiaérea: sistema de controle e alerta, onde se encaixam os meios de detecção por radar, sistema de comunicações, que são meios de transmissão dos dados para os sistemas finalísticos, a saber, os sistemas de armas. O quarto sistema, o logístico, também foi contemplado com amplo estudo para suprimento de sobressalentes e fácil manutenção em campanha, baseada em estrutura modular para redução do tempo médio para reparos (*MTTR – Mean Time to Repair*) e em consonância com os escalões de manutenção do EB; a catalogação, também, é compatível com o nosso modelo.



A dimensão e diversidade climática do País, somadas ao requisito de emprego do Sensor Radar por tropas estratégicas, resultaram na mobilidade, flexibilidade e facilidade de transporte do Sistema, amoldando o Sensor Radar à estratégia da “presença seletiva”.

Por isso, a proposta do sistema do Sensor Radar visa a atender não apenas à detecção de alvos, função precípua do radar, mas também ao domínio de todo o ciclo de informações com meios eletrônicos automatizados, agilizando a tomada de decisão dos escalões de comando e controle de artilharia antiaérea em tropas de naturezas diversas. Os Centros de Operações de Artilharia Antiaérea (COAAe) são os órgãos de decisão na AAAe; um COAAe pode ser subordinado (COAAe S), ou principal (COAAe P); o COAAe P é o de maior escalão presente em uma operação.

Esta é a razão de um tempo de reação extremamente curto para os sistemas de AAAe dotados do Sensor Radar do Projeto M01.00. Considera-se como tempo de reação o lapso medido desde a detecção dos alvos pelo radar até a tomada de decisão pelos oficiais de controle (Of Ct) nos COAAe, decisão que engloba o engajamento (ou não) do alvo pelas unidades de tiro (U Tir). Portanto, os sistemas antiaéreos dotados do Sensor Radar são capazes de fazer face à velocidade das ameaças aéreas mais modernas.

Há riscos de fratricídios em ambientes de defesa aeroespacial clássica, típica de conflitos externos, ou em defesa aeroespacial para a segurança integrada, como a realizada durante a reunião da operação ASPA (América do Sul-Países Árabes) ou a requerida pelo PAN 2007. Assim sendo, a integração do *IFF* (*Identification Friend or Foe*) ao radar primário foi imprescindível, com emprego de modos civis e militares de operação (1, 2, 3/A e C). A associação do *IFF*- MCCEA (medidas de coordenação e controle do espaço aéreo) presente na tela do Of Ct reduz ainda mais os riscos de baixas entre as aeronaves amigas.

Como quaisquer radares possuem limitações de detecção em terrenos acidentados e as lacunas (“zonas de sombra”) são cobertas por postos de vigilância (P Vig) com observação visual, o Sensor Radar recebe e passa dados aos P Vig eletronicamente, para manter a eficiência temporal da AAAe.

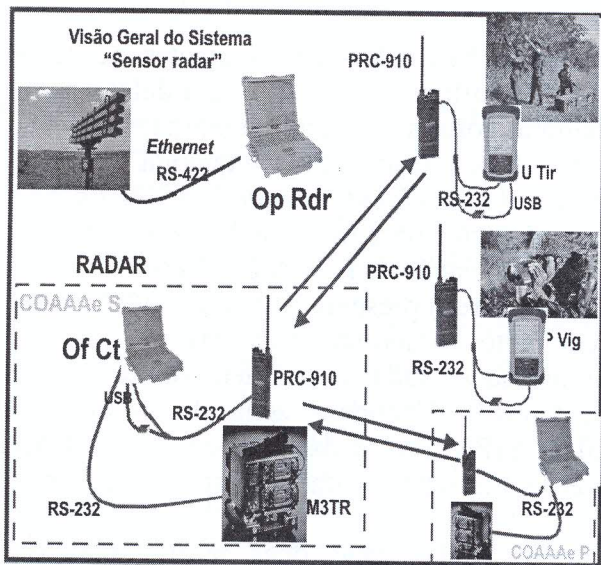
Ao Sensor Radar cabe duas tarefas básicas: a vigilância, capacidade de manter atualizadas as informações da situação para os COAAe, aí inclusas as MCCEA (medidas de coordenação e controle do espaço aéreo), os dados de alvos amigos e hostis e a prontidão dos sistemas



de armas, por exemplo; e a busca, qual seja de transmitir dados da ameaça aérea para os sistemas de armas antiaéreos com tempo de reação curto o suficiente para lograr êxito no engajamento de alvos aéreos.

Contudo, uma proposta autóctone e sistêmica para a artilharia antiaérea engloba, sem sombra de dúvida, conhecimento dos protocolos físicos de transmissão, daí a escolha do *Ethernet*, RS 422 e RS-232 (protocolos comerciais), e protocolos de dados de comunicações factíveis para a troca de informações de controle de tráfego aéreo, inclusive com centros de controle da Força Aérea, destacando-se o *ASTERIX (All Purpose Structured Eurocontrol Radar Information Exchange)*.

Convém ressaltar a importância da adoção de *softwares* de domínio público para todo o Projeto M01.00, condição imperiosa para adequar o Sensor Radar às necessidades da antiaérea do Brasil: *softwares* livres e com “parametrização” de valores, aliados aos protocolos físicos e de dados controlados facilitam a integração com outros sistemas. Por isso, as configurações iniciais das telas do sistema, feitas inicialmente para integração com o Míssil Portátil Antiaéreo 9K-38 (IGLA), podem migrar para outro sistema de armas, sejam mísseis ou canhões, com facilidade.



Desde o início das atividades do Projeto M.01.00, a 1ª Bda AAAe cedeu um oficial de estado-maior, com especialização em artilharia



antiaérea e guerra eletrônica, com ênfase para o campo de não-comunicações, para acompanhar, em tempo integral, o andamento dos trabalhos em Campinas-SP. Iniciou-se, assim, um novo processo de integração entre as áreas operacional e científico-tecnológica do Exército, que tem apresentado resultados significativos e marca o nascimento de uma nova etapa nos projetos de desenvolvimento sob a égide do DCT.

É digna de registro a participação, com disponibilidade integral, no Projeto M01.00 de um oficial da Arma de Comunicações, proveniente do Centro Integrado de Guerra Eletrônica (CIGE), também especializado em guerra eletrônica, mas voltado para o campo de não-comunicações. Seu trabalho tornou eficiente a configuração das redes de comunicações e permitiu discussões com a área operacional de artilharia antiaérea para a determinação das medidas de proteção eletrônicas (MPE) do radar.

Outro propósito importante da presença de um artilheiro antiaéreo foi a configuração das unidades de visualização (UV) do operador do radar, do oficial de controle, das U Tir e P Vig, todos estruturados com softwares livres.



Tela do Oficial de controle.



Tela das U Tir/P Vig.

No Projeto M01.00, o acompanhamento cerrado de oficiais da área operacional, de artilharia antiaérea e de comunicações, propiciou a rápida conversão dos ROB em especificações para a contratada, bem como a verificação do seu cumprimento por parte da empresa, além de permitir reajustes com rapidez. É uma forma inteligente e eficiente de as especificações estarem direcionadas para atendimento do usuário e de obter as características desejadas do sistema.



CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SABER X 60		
Guarnição	3 militares	
Alcance de detecção	60 km	
Seleção de alcances no indicador (PPI)	Escalonável de 10 ou 20 km	
Altura de detecção de alvos	Maior que 5000 m	
Classificação de alvos	Asas Fixas e rotativas	
Identificação de Helicópteros (He)	Pelo rotor principal do He	
Vel Min de detecção de alvos	Asa fixa – a partir de 32 km/h Asa rotativa – vôo pairado	
Acuidade	alcance	50 m
	azimute	1°
	altura	2°
Resolução em alcance	75 m	
Acompanhamento e designação dos alvos	Automática ou manual 40 alvos Dados para 08 U Tir	
Alimentação do sistema	24 a 32 VCC (duas baterias) 110-220 V, 60 Hz	

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SABER X 60		
Guarnição	3 militares	
Alcance de detecção	60 km	
Seleção de alcances no indicador (PPI)	Escalonável de 10 ou 20 km	
Altura de detecção de alvos	Maior que 5000 m	
Classificação de alvos	Asas Fixas e rotativas	
Identificação de Helicópteros (He)	Pelo rotor principal do He	
Vel Min de detecção de alvos	Asa fixa – a partir de 32 km/h Asa rotativa – vôo pairado	
Acuidade	alcance	50 m
	azimute	1°
	altura	2°
Resolução em alcance	75 m	
Acompanhamento e designação dos alvos	Automática ou manual 40 alvos Dados para 08 U Tir	
Alimentação do sistema	24 a 32 VCC (duas baterias) 110-220 V, 60 Hz	
Potência de pico	500W	
Potência média	50W	
Banda de frequências de operação	D (OTAN) ou L (IEEE) Espectro: entre 1 e 2 GHz	



A experiência adquirida no Projeto M01.00 permite inferir que o desenvolvimento nacional, com ampla integração dos segmentos operacional e científico-tecnológico, assegura um modelo de projeto adequado a atender às necessidades da tropa. O conhecimento e domínio das tecnologias empregadas, dos protocolos físicos e de dados de comunicações e o uso de *softwares* abertos são, entre outras, chaves para a obtenção de materiais de emprego militar (MEM) realmente casados com os interesses do País.

Em breve, o Sensor Radar de defesa Antiaérea de Baixa Altura será dotação dos Grupos e Baterias de Artilharia Antiaérea da Força Terrestre (FTer) e executará as funções de vigilância e busca antiaérea, contribuindo, sensivelmente, para o incremento da capacidade dissuasória da Força Terrestre, por ser um MEM sob o controle tecnológico do Brasil.

Eis o caminho pelo qual “vedaremos a que asas estranhas tragam sombra aos nossos horizontes”.¹

¹ trecho da canção da artilharia antiaérea.