

# **GUERRA ELETRÔNICA: A TECNOLOGIA AUTÓCTONE DA MARINHA DO BRASIL**

**Victor Magno Gomes Paula,**

graduando em Engenharia Elétrica pela UFJF

Membro do Centro de Pesquisas Estratégicas

“Paulino Soares de Sousa” da UFJF

[victor.magno@engenharia.ufjf.br](mailto:victor.magno@engenharia.ufjf.br)

O desenvolvimento autóctone da tecnologia de Guerra Eletrônica (GE) na Marinha do Brasil (MB) inicia-se em 1982 quando a MB decide colocar em funcionamento um antigo CME (Contramedidas Eletrônicas) ULQ-6 do Mariz e Barroso. Um sucesso. A MB consegue, através de seus especialistas do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), colocar o sistema em ordem, substituindo e concertando os sistemas do CME “cobaia” que passaria a se chamar ET/XLQ-1.

Com a construção das corvetas da classe Inhaúma, estava criada a oportunidade de construir um novo CME para equiparem estes também novos navios. Passados alguns anos do início do desenvolvimento, estava pronto o CME ET/SLQ-1A (ou CME-1). Posteriormente, tal sistema foi repassado para fabricação na indústria nacional cabendo esta responsabilidade inicialmente à ELEBRA, porém devido a dificuldades internas a empresa não pode continuar no projeto, e este foi repassado para a empresa Omnisys Engenharia de São Caetano do Sul – SP.

Hoje ainda persiste a parceria entre o centro de pesquisa e a empresa paulista, com a evolução do CME-1 à sua nova versão e o desenvolvimento de um sistema de medidas de apoio a guerra eletrônica (MAGE) totalmente nacionais.

---

## **O CME ET/SLQ-1A (CME-1)**

---

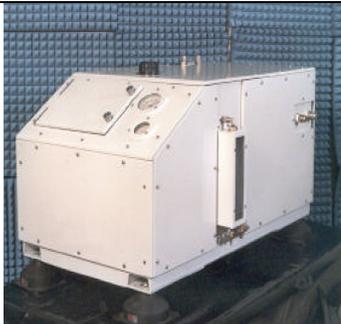
Este sistema tem por finalidade impedir que radares inimigos, que tenham objetivo de engajar o navio portador deste equipamento, operem nas faixas de frequência entre 8 e 16 GHz. Para conseguir este objetivo, o CME satura os receptores radar, gera alvos falsos ou mascara parâmetros de detecção do alvo a ser protegido.

O início da operação do CME começa com o MAGE detectando a presença de radares inimigos na área e a posterior designação para o primeiro sistema dos parâmetros mais eficientes a serem usados e assim obter melhores resultados.

O CME-1 se compõe basicamente dos seguintes sistemas: unidade transmissora e geradora de técnicas, unidade gerenciadora de técnicas, controle da plataforma e fontes de alimentação, unidade de refrigeração e unidade de IHM (este último é o console responsável pela apresentação do ambiente situacional do sistema).

Até hoje o CME-1 está operacional com seu emprego considerado muito satisfatório, muito além do modelo importado que o serviu de inspiração. Os problemas que surgiram ao longo de seu desenvolvimento e operação foram sanados pelos profissionais do IPqM.

Imagens: Omnisys

<b>CME - ET/SLQ-1A</b>			
			
Unidade Transmissora e Geradora de técnicas	Unidade Gerenciadora Controle da Plataforma Fontes de Alimentação	Unidade de Refrigeração	IHM

### **CME – ET/SLQ-2X (CME-2)**

A evolução do CME-1 é o CME – ET/SLQ-2X ou CME-2, concluído em 2002 e testado pela Marinha, obtendo resultados excelentes. Este sistema tem as mesmas funções do anterior, porém com importantes avanços que as equipes do IPqM e da empresa fabricante julgaram implementar com tecnologias de ponta como “Phased Array” e Memória Digital de Radiofrequência.

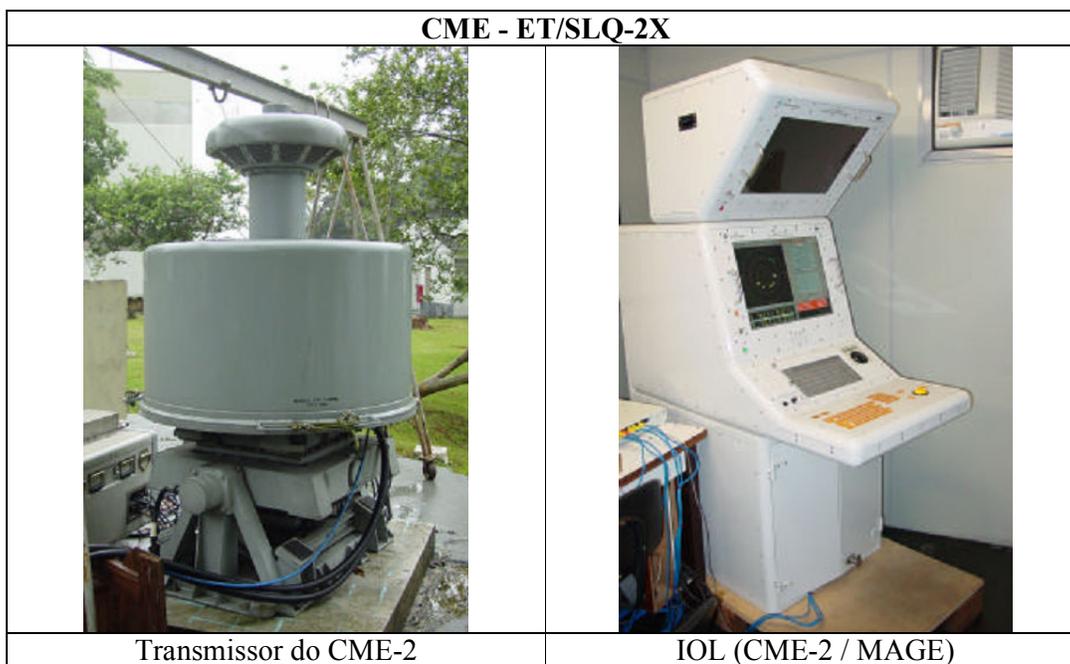
Este novo equipamento gerencia, controla e transmite sinais recebidos, armazena sinais de radio frequência para radares com codificação, utiliza memória digital de rádio frequência e tem capacidade de gerar contramedidas eletrônicas contra até oito alvos simultaneamente. A cada detecção, o sistema gera uma “biblioteca” de dados com a característica de cada sinal, fazendo com que o equipamento “aprenda” como reagir quando detectar alguma outra frequência que possua os mesmos parâmetros.

O equipamento possui um console de controle que apresenta informações ao operador, ou Interface com o Operador Local (IOL) que utiliza sistemas operacionais disponíveis no mercado compatíveis com arquitetura PC e permite controle total e integrado do sistema.

Quando em operação, o sistema gera, a pedido do operador, um histórico de todos os eventos internos e externos ocorridos, como as atividades de bloqueio, procedimento realizado, falhas, alterações de dados, atualizações nas bibliotecas de sinais, etc.

O CME-2 trabalha integrado com o MAGE e à agulha magnética do navio. O MAGE, também nacional, DEFENSOR ET/SLR-1 (descrito a seguir) tem completa compatibilidade com o equipamento de contramedidas eletrônicas. Isso implica em uma operação sem duplicação de esforços, quando há a operação integrada entre os equipamentos.

O sistema consiste de unidade transmissora, unidade gerenciadora de técnicas e unidade de IOL.



Imagens: Omnisys

### **MAGE DEFENSOR ET/SLR-1**

O MAGE DEFENSOR é um sistema de Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica, que reconhece taticamente as emissões radar em ambiente eletromagneticamente saturado. Sua atividade consiste em interceptar radiações eletromagnéticas, registrando sua localização e tipificar a ameaça de tais pulsos por meio de comparação dos parâmetros das emissões pré-memorizadas pelo sistema. O nome do sistema é uma homenagem à Fragata “Defensora” da Marinha do Brasil que serviu de plataforma de testes iniciais do equipamento. Este pode ser instalado tanto em navios de superfície quanto em submarinos.

O MAGE DEFENSOR possui uma Interface Operador (IOL) que possui tanto a função gráfica, ou seja, apresentação de dados coletados, como para o envio de comandos ao sistema como, por exemplo, configurações diversas, diagnósticos por meio de um sistema *Built-In Test Equipment* (BITE), inclusão/exclusão de bibliotecas, etc. A visualização dos dados se dá através de diversas telas de operação que apresentam inúmeros parâmetros de acordo com a necessidade do operador. Esse console permite o acoplamento de impressora para geração de relatórios gerados durante sua operação e também de uma unidade de disco flexível para entrada de novas “bibliotecas” táticas bem como salvamento de históricos dos eventos.

O equipamento possui interfaces com outros sistemas, como por exemplo, radares de bordo, e o equipamento de contramedida eletrônica, preferencialmente o CME-2 que possui compatibilidade com o MAGE DEFENSOR, dentre outros sistemas embarcados.

Este sistema é composto de antena, unidade de processamento (UP) e Interface Operador Local (IOL).

Algumas características principais são destacadas, segundo o fabricante:

- 100% de Probabilidade de Intercepção;
- Faixa de frequência instantânea de 2-18 GHz;
- Cobertura instantânea de 360°;
- Baixo tempo de reação;
- Acompanhamento simultâneo radares emissores presentes;
- Antena DF monopulso por amplitude;
- Antena OMNI.

<b>MAGE DEFENSOR ET/SLR-1</b>			
			
Antenas	Unidade de Processamento	Interface Operador (IOL)	Tela do sistema IOL

Imagens: Omnisys e IPqM

## Perspectivas

O futuro da GE no Brasil, em especial à MB, é animador. O domínio de uma das tecnologias mais essenciais para os novos cenários da Guerra moderna se mostra de vital importância.

Seria fundamental que as três forças, aliadas a indústria nacional, viessem a montar conjuntamente um sistema integrado de GE — uma tendência mundial —, uma vez que este meio de combate hoje chega a ser, se não o mais importante, um dos que mais se destacam pela importância que tem ganhado ao longo dos últimos anos (ou conflitos). Seria interessante que Exército e Força Aérea avaliassem a adaptação dos meios que a MB desenvolveu para o emprego também em suas unidades dedicadas à esta função e com isso viabilizaria um maior investimento no aperfeiçoamento destas tecnologias.

O pensamento da MB se mostrou acertado, e ao fazer isso, desponta entre as outras forças ao ser a única que atualmente desenvolve e produz seus próprios meios de GE. O emprego da tecnologia autóctone em novos projetos da força naval marcarão o futuro dos meios que tanto custaram a ser desenvolvidos. Com certeza, os cientistas da MB e da empresa fabricante estão atentos às novidades que estão aparecendo nos atuais cenários militares. Adaptar um *know-how* que já existe visando novos projetos, ou avanços destes, é muito mais fácil do que construí-lo do zero. A MB “sentiu” o sinal. Interceptou. Estudou e entendeu sua importância. Bloqueou. Venceu.