

SISTEMA SONAR REBOCADO*

MICHEL PESSOA DA CUNHA**
Capitão-Tenente

SUMÁRIO

Introdução
Conceito, composição e modos de operação
Vantagens da operação em modo passivo e ativo
O futuro
Considerações finais

INTRODUÇÃO

Atualmente, observa-se a ampla divulgação das Forças Armadas nos meios de comunicação. Nos fatos noticiados, é observada a participação das instituições militares na resolução dos problemas que ocorrem em nossa sociedade.

No ano de 2009, foi noticiado pela rede de televisão CNN que o sonar rebocado do destróier USS *John S. McCain* colidiu com um submarino chinês. Alguns dias após o acontecido, o BEA¹ divulgou que seria empregado um sonar rebocado na busca

submarina para a localização dos destroços e das caixas pretas do Airbus A330-200, voo Air France 447. Em 2014, durante as comemorações do centenário da Força de Submarinos, o Rebocador de Alto-Mar *Tri-dente* realizou o recolhimento do arranjo de hidrofones do sonar rebocado do submarino *Améthyste*, da Marinha Nacional da França (MNF). Em face das informações relatadas, observamos a importância do sistema sonar rebocado no mundo atual. Este artigo tem como objetivo descrever o conceito, a composição, os modos de operação e as vantagens do sistema sonar rebocado.

* 2º colocado no Concurso de artigos da Revista *Passadiço* – 2016.

** Encarregado da Divisão de Convés do Navio-Patrolha *Babitonga*. Aperfeiçoado em Eletrônica.

1 BEA – Bureau d'Enquêtes et d'Analyses –, escritório de investigações e análises da França.

CONCEITO, COMPOSIÇÃO E MODOS DE OPERAÇÃO

Sistema sonar rebocado é um sistema antissubmarino desenvolvido pela Marinha dos Estados Unidos da América (EUA), que possibilita a vigilância e a monitoração submarina. Este sistema é encontrado em algumas plataformas marítimas e tem como finalidade prover a detecção, localização e análise do sinal sonoro proveniente de um contato submarino.

O sistema sonar rebocado é composto pelos seguintes componentes:

- Conjunto de hidrofones (*towed array*) – seção do sistema no qual as ondas sonoras incidem. Contém trechos destinados à captação de sinais de alta frequência (*high frequency* – HF) e baixa frequência (*low frequency* – LF);

- Sistema de reboque (*handling system*) – parte do sistema que auxilia no lançamento, na sustentação (quando em operação) e no recolhimento do conjunto de hidrofones rebocados;

- Processador (*beamformer*) – componente do sistema sonar responsável pelo processamento do sinal sonoro recebido. O *beamformer*, ou filtragem espacial, é uma ferramenta de processamento de sinal utilizada em sensores rebocados para a transmissão ou recepção de sinais direcionais e, a partir deste processamento, são obtidas informações do contato submarino. Exemplo de informações processadas: posição, deslocamento, identificação e distância da plataforma emissora; e

- Console de controle (*control indicator*) – componente do sistema

que apresenta as informações processadas do contato sonar ao operador.

O sistema sonar rebocado possui componentes passivos e ativos que possibilitam o sistema operar em dois modos distintos:

- Modo de Operação Passivo (também chamado de Surtass²) – utiliza o princípio de escuta submarina, ou seja, ouvir as propagações sonoras provenientes de uma plataforma submarina.

- Modo de Operação Ativo (*Low Frequency Active*, também chamado de Surtass LFA³) – consiste em um conjunto de transmissores acústicos rebocados que emitem pulsos sonoros. O modo de operação ativo possibilita a detecção de contatos submarinos a longas distâncias, distância esta superior ao alcance máximo do armamento antissubmarino do navio. Este modo de operação é utilizado quando as emissões sonoras provenientes de um contato submarino são de baixa intensidade, impossibilitando a exata análise do ruído recebido.

Observamos na figura abaixo os modos de operação do sistema sonar rebocado.

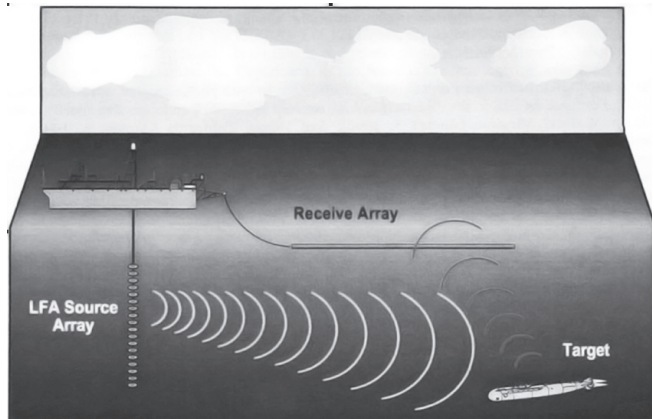


Diagram of the surveillance towed array sensor system used by the Impeccable

2 Surtass – Surveillance Towed Array Sensor System.

3 Surtass LFA – Surveillance Towed Array Sensor System Low Frequency Active.

VANTAGENS DA OPERAÇÃO EM MODO PASSIVO E ATIVO

O Sistema Sonar Rebocado apresenta diferenças de caráter estrutural, de processamento e operação em relação aos demais sonares existentes, e em funcionamento nos variados meios de superfície.

Algumas vantagens do sistema sonar rebocado:

- Maior acessibilidade para realização de manutenção do sistema. Facilidade observada porque os componentes do sistema estão localizados acima da linha d'água, permitindo, assim, a manutenção do sistema sem a necessidade da docagem do navio.

- Redução dos ruídos provenientes do navio. O melhor desempenho do sistema é observado devido ao aumento da relação (sinal recebido)/(ruído do navio), pois o conjunto de hidrofones é rebocado a uma grande distância, logo os ruídos provenientes do navio serão minimizados.

- A operação do Sistema Sonar Rebocado em modo passivo não denuncia a posição do navio. Este princípio operativo é utilizado por meios submarinos que evitam a transmissão de pulsos sonoros.

- A operação do sistema sonar em modo ativo (SURTASS LFA) proporciona maior poder de detecção de contatos a grandes distâncias.

A figura ao lado apresenta o processamento de sinal em relação aos diferentes tipos de arranjos de hidrofones. O Sistema Sonar Rebocado (*Towed Array Sonar*) possibilita a análise de ruídos nas menores faixas de frequência. Atualmente, é obser-

vado o desenvolvimento de submarinos cada vez mais silenciosos.

O FUTURO

O Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), em parceria com o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), o Laboratório de Instrumentação Oceanográfica, Laboratório de Processamento de Sinais, Grupo de Hidrodinâmica e o Laboratório de Sonar da COPPE-UFRJ, está desenvolvendo o projeto do Sonar Rebocado. O objetivo dessa parceria é o desenvolvimento de sistemas sonares rebocados e cilíndricos que supra as necessidades do Programa de Desenvolvimento de Submarinos, o Prosub (criado em 2008, a partir de um acordo de cooperação e transferência de tecnologia entre Brasil e a França).

Os conhecimentos adquiridos na produção desse sistema irão proporcionar um avanço nacional no campo da acústica submarina, fator preponderante que possibilita a nacionalização do processo de produção dos sistemas sonares que irão ser utilizados em nossos meios de superfície e submarino.

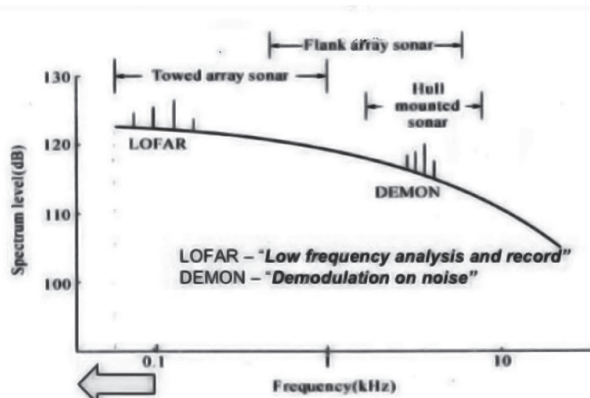


Gráfico - Processamento de sinal em hidrofones

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste artigo foi apresentar as vantagens táticas e operativas na operação do Sistema Sonar Rebocado e sua operacionalidade integrada na mentalidade contemporânea de emprego dos navios de superfície existentes. É sabido que os navios de superfície são vitais para a estratégia de defesa das principais nações do

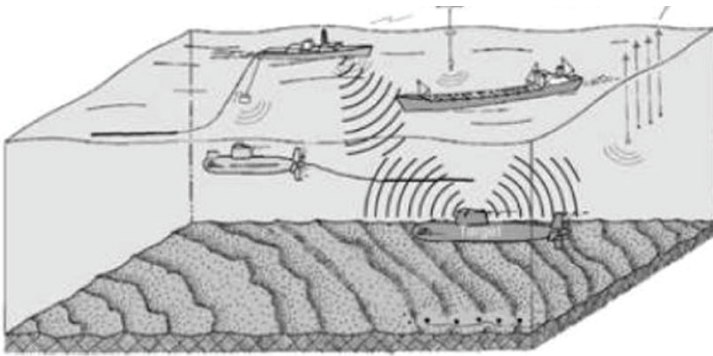
mundo, e observa-se que os novos projetos de desenvolvimento de navios de superfície estão adotando o Sistema Sonar Rebocado, conforme discriminado no quadro abaixo.

A grande aceitabilidade do sistema sonar rebocado é observada porque o seu projeto apresenta grandes vantagens operacionais, facilidade de manutenção e análise de ruídos de baixa intensidade, em comparação aos demais sistemas sonares existentes.

ALGUNS MEIOS DE SUPERFÍCIE QUE UTILIZAM SONAR REBOCADO		
TIPO	CLASSE	NACIONALIDADE
CRUZADOR	TICONDEROGA	EUA
FRAGATA	DUKE (TIPO 23)	REINO UNIDO
DESTROYER	ZUMWALT	EUA
DESTROYER	ARLEIGH BURKE	EUA
LCS-1	FREEDOM	EUA
PATRULHA	HAMINA	FINLÂNDIA
CORVETA	VISBY	SUÉCIA



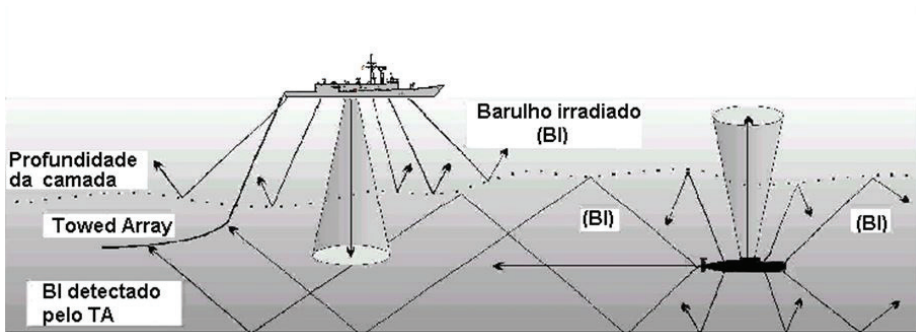
Arranjo de hidrofones recolhidos pelo RBAM *Tridente*



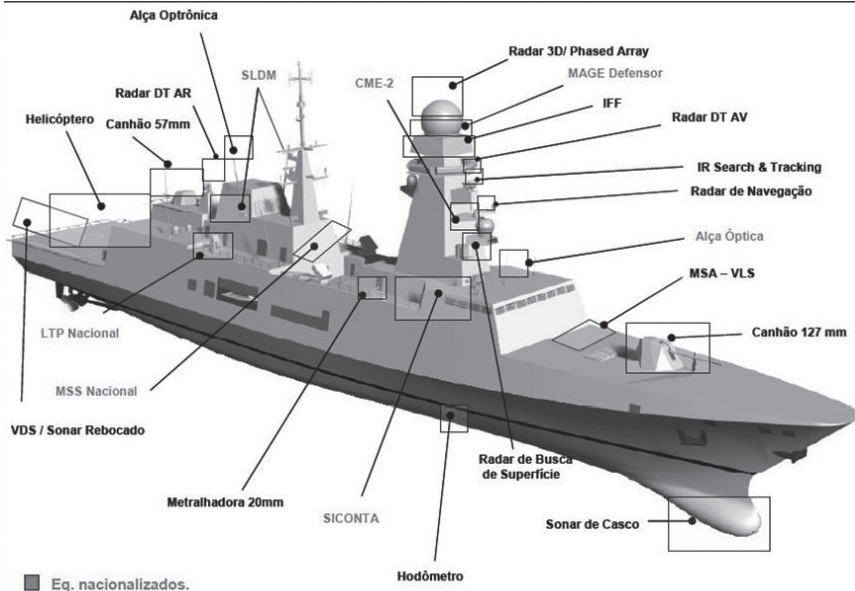
Um cenário de amplo emprego dos SONARES ativos e passivos



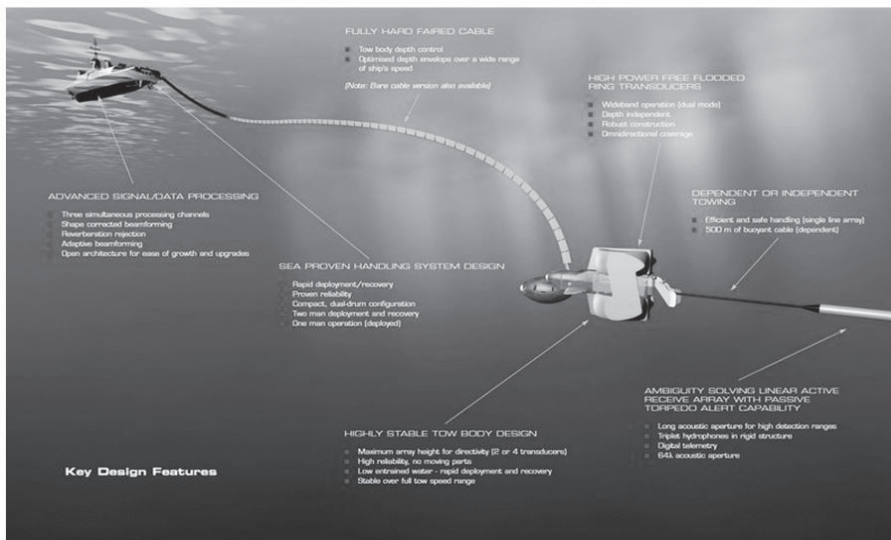
Dispositivo de lançamento



Emprego sonar rebocado



FREMM-Brasileira



Sonar rebocado



Sistema de sustentação do sonar rebocado

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:
<SISTEMAS>; Sistema de Sonar; Desenvolvimento; Sonar

REFERÊNCIAS

Proceeding of the International Conference “Underwater Acoustic Measurements: Technologies & Results” Heraklion, Crete, Greece, 28th June – 1st July 2005;
Página: www.secctm.mar.mil.br
Página: www.naval-technology.com
Página: www.surtass_ifa-eis.com
Página: www.cnn.com
Página: www.janes.com
Página: www.naval.com.br