



SONARES REBOCADOS

VANTAGENS DO SEU EMPREGO EM NAVIOS DA MARINHA DO BRASIL

Capitão de Corveta **DIEGO FELIPE GIMENEZ DE ANDRADE**

Encarregado da Seção de Acústica Submarina – DSAM
Mestre em Engenharia Oceânica com ênfase em Acústica Submarina pela UFRJ

Primeiro-Tenente **LOGAN MAIA DAMASCENA**

Oficial do Centro de Instrução Almirante Wandenkolk
Aperfeiçoado em Comunicações

INTRODUÇÃO

Desde a primeira Guerra Mundial, a preocupação com a detecção de alvos submarinos é evidente, em função do potencial de emprego e dos fatos registrados nas páginas da História Naval. O Brasil, nesse contexto, considerando a grande extensão das águas jurisdicionais a serem patrulhadas, necessita de meios navais dotados de sensores de ampla capacidade tecnológica para que possa se contrapor a essas ameaças, cuja capacidade furtiva se torna cada vez mais aprimorada, entre os quais se destacam os sonares rebocados, cujas vantagens de emprego serão apresentadas neste artigo.

ANÁLISE LOFAR

A operação do sonar rebocado de forma passiva permite a realização da análise LOFAR (*Low Frequency Analysis and Recording*), destinada a analisar tons discretos de frequências,

sinais que são irradiados pelo alvo, por seus equipamentos e máquinas, principais e auxiliares, sendo, portanto, uma ferramenta extremamente útil na detecção e análise de alvos submarinos – sua implementação representaria um **ganho doutrinário** para a MB.

PRINCIPAIS VANTAGENS DO EMPREGO DO SONAR REBOCADO

- O sonar rebocado apresenta diferenciais que oferecem grandes vantagens quando comparado a sonares de casco. Entre elas, destacam-se:
- Redução considerável no efeito do ruído próprio em função da possibilidade de se rebocar os hidrofones componentes do arranjo sonar a grandes distâncias do próprio navio, contribuindo para uma melhora significativa na relação sinal/ruído.



Foto: www.aselsan.com
Composição Fotográfica: 1ºSG Severiano



FIGURA 2: Ilustração de atividade marinheira envolvendo recolhimento de sonar rebocado
Fonte: Poder Naval

- Baixo custo e facilidade de instalação, possibilitando que a instalação seja realizada sem que haja a necessidade de docagem.
- Versatilidade de emprego e maior eficiência, pois a facilidade de remoção e instalação permite o empréstimo para outros meios navais em operação.
- Classificação mais precisa do alvo, devido à capacidade de realizar a análise LOFAR.

Caso o sistema seja de profundidade variável, é possível operar em “zonas de sombra”, abaixo da Profundidade de Camada (PC), em regiões em que não é esperada a detecção por meio do sonar de casco.

Na Figura 1, podemos observar um Duto de Superfície, com PC a 150 m e uma correspondente “zona de sombra”. Nesse caso, por exemplo, um sonar rebocado dotado de capacidade de operação em profundidades variáveis poderia apresentar uma **vantagem tática**.

LIMITAÇÕES E RESTRIÇÕES DEVIDAS AO EMPREGO DO SONAR REBOCADO

A principal restrição decorrente do emprego do sonar rebocado é a imposição de velocidade limitada ao meio naval durante sua utilização. Outras desvantagens seriam as eventuais limitações de uso em condições climáticas adversas, bem como as dificuldades inerentes a essa atividade marinheira.

Na Figura 2, temos uma ilustração da atividade marinheira realizada a bordo do RbAM “Tridente” em 2014, recolhimento do sonar rebocado de Submarino da Marinha Nacional da França.

NOVO PARADIGMA DE EMPREGO

Além da possibilidade de emprego de sonar rebocado em navios-escolta, em complemento às funcionalidades de

FIGURA 1: Ilustração de um Duto de Superfície.
Fonte: Computational Ocean Acoustics

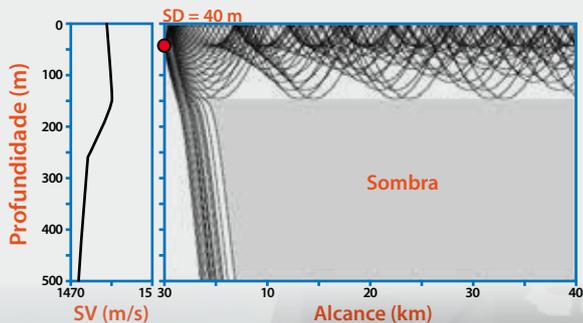


Foto: pbs.twimg.com

um sonar de casco, uma opção interessante que poderia ser avaliada pela MB seria o emprego deste tipo de equipamento em Navios-Patrolha Oceânicos (NaPaOc) e meios distritais, o que representaria um **ganho estratégico**.

Na Figura 3, pode-se observar o sistema sonar rebocado *KraitSense* instalado no Navio-Patrolha Oceânico "Figueira da Foz" (P361) da Marinha Portuguesa, com características e dimensões similares às dos NaPaOc da Classe Amazonas, da MB.

SOLUÇÃO NACIONAL

A MB, mais especificamente o IPqM, possui militares com alto conhecimento sobre o processamento de sinais acústicos. Em sua maioria, esses militares foram tecnicamente qualificados em cursos de pós-graduação realizados em parceria com o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE-UFRJ), e essa parceria

vem trazendo frutos tecnológicos para a MB, entre os quais se destacam diversos projetos relativos a sonares ativos e passivos como o Sistema de Acompanhamento e Classificação de Contatos (SDAC), o sistema de Vigilância e Informações Passivas em Portos (VIPP) e o Sonar Ativo Nacional (SONAT). O conhecimento obtido no desenvolvimento desses projetos poderia ser utilizado no desenvolvimento de um projeto de sonar rebocado nacional, inicialmente projetado para emprego em navios de superfície, em decorrência das experiências obtidas, e, futuramente, para emprego no Submarino Nuclear Brasileiro representando um **ganho estratégico**.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram apresentadas as principais vantagens e desvantagens do emprego de um sonar rebocado pela MB, concluindo-se que a adoção deste tipo de sensor poderia produzir ganhos doutrinários, táticos e estratégicos, contribuindo para a proteção da Amazônia Azul.

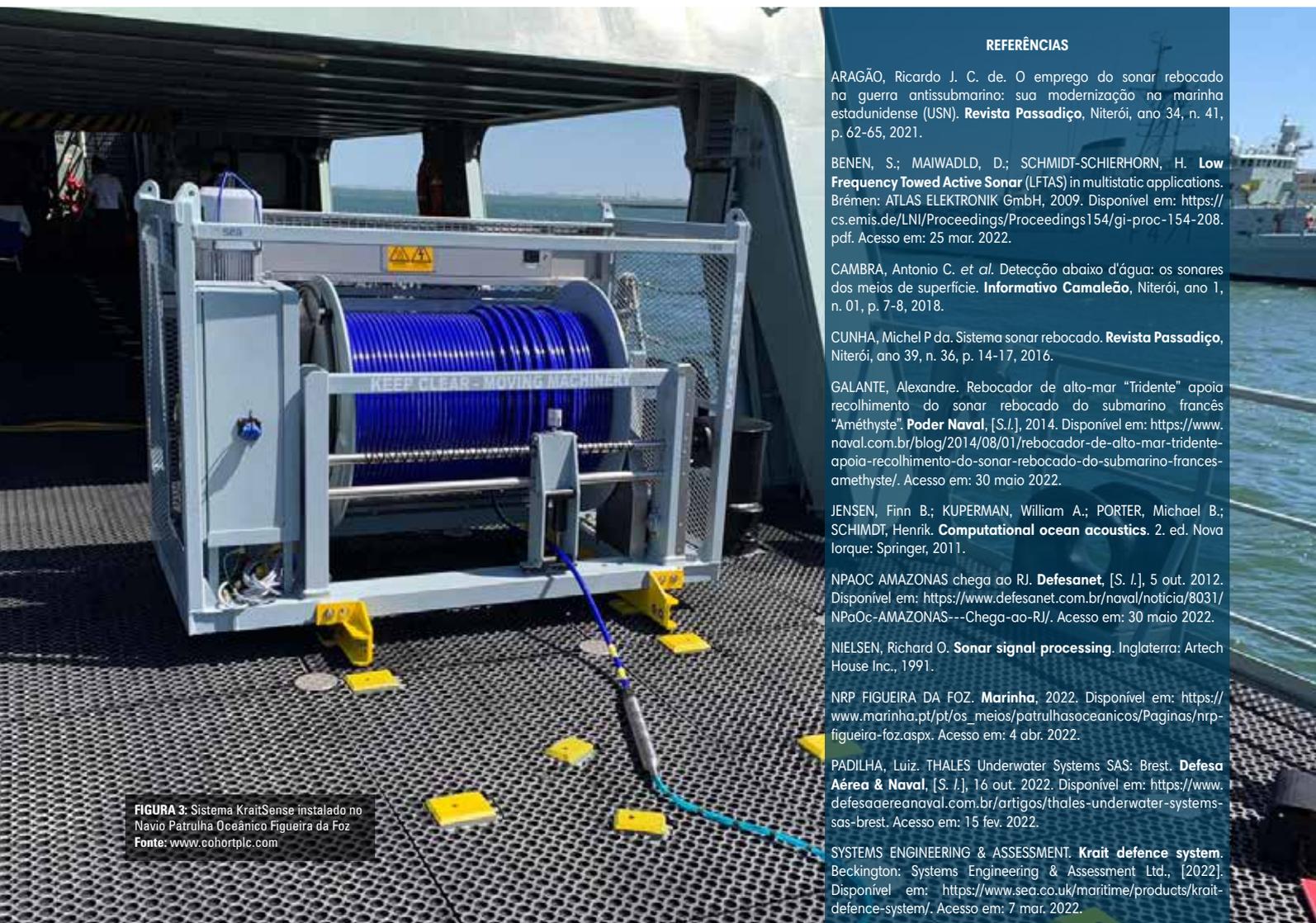


FIGURA 3: Sistema KraitSense instalado no Navio Patrulha Oceânico Figueira da Foz
Fonte: www.cohortplc.com

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, Ricardo J. C. de. O emprego do sonar rebocado na guerra antissubmarino: sua modernização na marinha estadunidense (USN). *Revista Passadiço*, Niterói, ano 34, n. 41, p. 62-65, 2021.

BENEN, S.; MAIWADLD, D.; SCHMIDT-SCHIERHORN, H. **Low Frequency Towed Active Sonar (LFTAS)** in multistatic applications. Brémen: ATLAS ELEKTRONIK GmbH, 2009. Disponível em: <https://cs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings154/gi-proc-154-208.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2022.

CAMBRA, Antonio C. et al. Detecção abaixo d'água: os sonares dos meios de superfície. *Informativo Camaleão*, Niterói, ano 1, n. 01, p. 7-8, 2018.

CUNHA, Michel P da. Sistema sonar rebocado. *Revista Passadiço*, Niterói, ano 39, n. 36, p. 14-17, 2016.

GALANTE, Alexandre. Rebocador de alto-mar "Tridente" apoia recolhimento do sonar rebocado do submarino francês "Améthyste". *Poder Naval*, [S.l.], 2014. Disponível em: <https://www.naval.com.br/blog/2014/08/01/rebocador-de-alto-mar-tridente-apoia-recolhimento-do-sonar-rebocado-do-submarino-frances-amethyste/>. Acesso em: 30 maio 2022.

JENSEN, Finn B.; KUPERMAN, William A.; PORTER, Michael B.; SCHIMDT, Henrik. **Computational ocean acoustics**. 2. ed. Nova Iorque: Springer, 2011.

NPAOC AMAZONAS chega ao RJ. *Defesanet*, [S. l.], 5 out. 2012. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/naval/noticia/8031/NPaOc-AMAZONAS---Chega-ao-RJ/>. Acesso em: 30 maio 2022.

NIELSEN, Richard O. **Sonar signal processing**. Inglaterra: Artech House Inc., 1991.

NRP FIGUEIRA DA FOZ. *Marinha*, 2022. Disponível em: https://www.marinha.pt/pt/os_meios/patrolhasoceanicos/Paginas/nrp-figueira-foz.aspx. Acesso em: 4 abr. 2022.

PADILHA, Luiz. THALES Underwater Systems SAS: Brest. *Defesa Aérea & Naval*, [S. l.], 16 out. 2022. Disponível em: <https://www.defesaareanaval.com.br/artigos/thales-underwater-systems-sas-brest>. Acesso em: 15 fev. 2022.

SYSTEMS ENGINEERING & ASSESSMENT. **Krait defence system**. Beckington: Systems Engineering & Assessment Ltd., [2022]. Disponível em: <https://www.sea.co.uk/maritime/products/krait-defence-system/>. Acesso em: 7 mar. 2022.