

# SISTEMA DE MONITORAMENTO ACÚSTICO SUBMARINO\*

MICHEL PESSOA DA CUNHA\*\*  
Capitão-Tenente

---

## SUMÁRIO

Introdução  
Histórico  
Conceito, composição e modo de operação  
Canal Sofar  
Vantagens na instalação de um sistema de monitoramento acústico  
Considerações finais

## INTRODUÇÃO

No ano de 2015, a República Popular da China anunciou que estava desenvolvendo um sistema de monitoramento acústico submarino, mais conhecido como a “Grande Muralha Submersa”<sup>1</sup>. O projeto é composto por navios e um sistema de monitoramento que contribuirão sobremaneira para que aquele país tenha a capacidade de realizar o controle do Mar

do Sul da China e, assim, frustrar as vantagens militares submarinas dos Estados Unidos da América (EUA) e da Rússia.

Em 2013, foi publicado na revista *Canadian Naval Review*, edição nº 3, a matéria intitulada “O gelo tem orelhas: O desenvolvimento do Sosis<sup>2</sup> canadense”, referindo-se à conclusão do sistema de monitoramento acústico estacionário canadense que estava em desenvolvimento desde 1993 e que agora tem como propósito principal detectar

---

\* Artigo publicado na *Revista Passadiço* 2017.

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

1 Underwater Great Wall.

2 Sosis (*Sound Surveillance System*) – Sistema de vigilância do som.

submarinos abaixo da calota de gelo e em águas territoriais canadenses.

Neste artigo serão apresentados os fatores históricos que influenciaram o desenvolvimento do sistema de monitoramento acústico, seu conceito, composição, modo de operação e as vantagens na sua instalação nos dias atuais.

## HISTÓRICO

Na década de 1950, durante a Guerra Fria<sup>3</sup>, com o advento da guerra submarina, a Marinha dos Estados Unidos da América, vislumbrando uma possível ameaça submarina soviética, desenvolveu, em parceria com a Oricon Corporation International (atual Lockheed Martin Oricon Corporation), o Projeto Jezebel, mais conhecido como Sosus, ou seja, um sistema de vigilância acústica que tinha como propósito a detecção de uma ameaça submarina soviética, e esta detecção dar-se-ia pelo princípio de triangulação das ondas sonoras incidentes ao longo de um extenso arranjo de hidrofones<sup>4</sup>. Inicialmente, os arranjos de hidrofones eram dispostos nos oceanos Atlântico e Pacífico, nas proximidades do continente americano. Nos anos subsequentes à sua instalação, o Sosus sofreu inúmeras modernizações, abrangendo áreas localizadas nas intermediações do continente europeu e asiático. Atualmente, tal sistema compõe o Sistema Integrado de Vigilância Submarina (IUSS) dos EUA.

## CONCEITO, COMPOSIÇÃO E MODO DE OPERAÇÃO

Um sistema de monitoramento acústico submarino tem o propósito de realizar

a vigilância acústica contínua e discreta. Geralmente, é realizada em regiões oceânicas de grandes profundidades, onde se observa a mínima velocidade do som. Nestas regiões encontra-se o canal Sofar (*Sound Fixing and Ranging Channel*), que será abordado mais adiante.

O sistema é composto basicamente por arranjos de hidrofones fixos de alto ganho<sup>5</sup> que estão interligados entre si por cabos submarinos, e também a uma estação terrestre. Os hidrofones estão dispostos em elevações e encostas submarinas no fundo do oceano, e estas regiões oceânicas possuem características peculiares de salinidade, temperatura e pressão.

O monitoramento acústico passivo (MAP), ou escuta passiva, ou seja, escuta das propagações sonoras provenientes de uma plataforma submarina, é um princípio de operação empregado nos sistemas de monitoramento existentes. Este sistema realiza a coleta dos dados acústicos e os transfere às estações terrestres, que por sua vez processam o sinal acústico, analisando-o em suas diferentes faixas de frequência, obtendo, assim, a assinatura acústica da fonte emissora.

## CANAL SOFAR

Na década de 1940, os doutores Maurice Ewing e Stanley Wong iniciaram os estudos das camadas oceânicas e verificaram a existência de uma camada horizontal de água onde se observava as mínimas velocidades de propagação de uma onda sonora, região denominada posteriormente como canal Sofar (ou eixo do canal do som), e que este canal atuava

3 Guerra Fria – Período histórico de disputas estratégicas e conflitos indiretos entre a extinta União Soviética (URSS) e os Estados Unidos da América.

4 Hidrofones – Microfones subaquáticos.

5 Ganho – Relação (Sinal Recebido) / (Ruído Ambiental ou Reverberação).

como um guia de onda para as ondas sonoras de baixa frequência. Com isso, seria possível que tais ondas se propagassem por grandes distâncias.

Estudos relataram que as ondas sonoras de baixa frequência sofriam menores perdas de energia pelo efeito da absorção da água, em comparação com as ondas sonoras de alta frequência, explicando por que as ondas sonoras de baixa frequência têm um alcance maior. Em 1961, foi comprovada a eficácia do sistema ora instalado quando o Sossus manteve o acompanhamento do submarino de mísseis balísticos *USS George Washington* (SSBN-598), durante a travessia dos EUA ao Reino Unido.

Na figura abaixo, observa-se o gráfico do comportamento da velocidade do som em função do aumento da profundidade, mostrando a existência de um canal Sofar.

## VANTAGENS NA INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO ACÚSTICO

Um sistema de monitoramento acústico é um importante ativo de segurança nacional no que tange às possibilidades de vigilância territorial, mas tal sistema

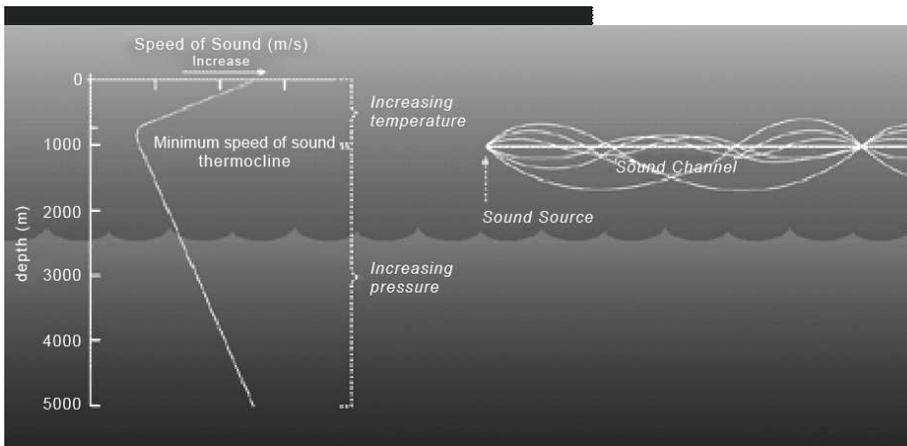
possui ferramentas que possibilitariam a aplicação em outras vertentes, como, por exemplo, a área de pesquisa científica.

Abaixo estão listadas algumas possibilidades operacionais do sistema de monitoramento acústico.

– Alarme Submarino Antecipado – O alarme antecipado a uma possível ameaça submarina proporcionaria uma essencial vantagem estratégica, que é a iniciativa das ações no campo da guerra antissubmarina.

– Compor o SisGAAz<sup>6</sup> – Possibilitaria a ampliação da vigilância de nossas áreas jurisdicionais e também a manutenção da segurança e do controle da navegação marítima.

### Um sistema de monitoramento acústico é um importante ativo de segurança nacional



<sup>6</sup> SisGAAz – Sistema de Monitoramento da Amazônia Azul.

– Sismologia<sup>7</sup> oceânica – Apoio às pesquisas no campo da sismologia e detecção de abalos sísmicos oceânicos.

– Aquecimento Global<sup>8</sup> – Possibilitaria o contínuo monitoramento da temperatura oceânica e o apoio aos estudos que tangem o aquecimento global e suas implicações, como, por exemplo, as variações do nível do mar e da temperatura dos oceanos etc.

– Fauna Marinha – Acompanhamento do fluxo migratório da fauna marinha e os impactos ambientais regionais oriundos das operações sísmicas e da exploração mineral nos oceanos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste artigo foi apresentar superficialmente o sistema de monitoramento acústico, suas características operacionais e estruturais e as vantagens na construção de um sistema de tamanha magnitude. O sistema contribuiria sobremaneira para a manutenção da segurança nacional, o apoio às pesquisas científicas e, principalmente, o assessoramento para tomada de decisão em assuntos estratégicos e táticos que tangem à soberania do Brasil no campo militar e no científico.

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<CIÊNCIA & TECNOLOGIA>; Acústica submarina; Sistema de detecção;

## REFERÊNCIAS

www.janes.com  
www.sju.ca  
www.mar.mil.br  
www.defesa.gov.br  
www.sputniknews.com

---

<sup>7</sup> Sismologia – Estudo das ondas sísmicas, que também podem ser chamadas de ondas de choque.

<sup>8</sup> Aquecimento Global – Processo de aumento da temperatura média dos oceanos e da atmosfera da Terra.