



# Dados Oceanográficos Coletados por Aeronave de Asa Rotativa – DOCAAR

Capitão-de-Corveta (T) **Ana Cláudia de Paula**<sup>1</sup> e **Leandro Calado**<sup>2</sup>

1. Encarregada da Divisão de Modelagem de Sistemas do IEAPM. Graduada em Oceanografia, especializada em Geologia e Geofísica Marinhas e doutoranda em Oceanografia Física pela Universidade de São Paulo.

2. Ajudante da Divisão de Modelagem de Sistemas do IEAPM. Graduado em Física e pós-graduado (D.Sc.) em Oceanografia Física pela Universidade de São Paulo.

## Introdução

Desde da década 60, os batitermógrafos descartáveis (*eXpendable Bathy Thermographs* – XBT) são aplicados com sucesso pela comunidade oceanográfica mundial. Medições de XBT podem ser utilizadas em diversas aplicações, como na previsão de alcance sonar na cena de ação, na previsão de correntes em operações de resgate (SAR), no controle e no monitoramento de derramamento de óleo, nas operações em plataformas de petróleo e na pesca industrial, entre outras.

Sondas batitermográficas descartáveis desenvolvidas especialmente para lançamentos por aeronaves (*Airbourne eXpendable Bathy Thermographs* – AXBT) é uma tecnologia relativamente antiga e está disponível para aeronaves de pequeno e médio portes. Este tipo de operação possibilita prover rapidamente as temperaturas perfiladas de uma extensa área, caracterizando, sinoticamente, uma região de mesoescala tridimensionalmente.

Este trabalho tem o propósito de oferecer uma solução mais acessível para a realização de campanhas com aeronaves (helicópteros) utilizando XBT, projetado



Figura 1: Aeronave SH-3 lançando XBT (acima) e embarcação AvPqOc Diadorim (à esquerda), utilizadas nas campanhas.

para ser lançado de embarcações, por terem um custo menor que os AXBTs. Desta forma, será possível a caracterização, em tempo quase real, da temperatura em profundidade, associando-a a feições oceanográficas.

O objetivo principal deste trabalho foi testar a possibilidade e desenvolver uma metodologia para coleta de dados de XBT (projetado para uso em embarcações), utilizando helicópteros, além de viabilizar a

coleta de dados de modo a caracterizar, em tempo-quase real, a temperatura em profundidade, associando-a a feições oceanográficas.

### Campanhas realizadas

Foram realizadas duas campanhas de teste de lançamento de XBT por helicóptero SH-3, do 1º Esquadrão de Helicópteros Anti-Submarinos (HS-1), simultâneas com a

embarcação AvPqOc Diadorim, do IEAPM (Figura 1).

A primeira campanha teve como objetivo estabelecer a viabilidade de execução do lançamento em si e uma calibração preliminar dos dados. Foram realizadas quatro estações numa radial perpendicular à costa, ao largo da Ilha do Cabo Frio, conforme apresentado na Figura 2. A seção radial ao largo de Cabo Frio representa o gradiente térmico vertical característico dessa região, revelando a distribuição de águas mais frias no fundo da plataforma continental associadas à Água Central do Atlântico Sul (ACAS). Próximo à costa, tem-se a isoterma de 18°C entre aproximadamente as profundidades de 50 e 60 m, configuração característica de meses de verão e primavera, como é o caso. Entretanto, comparando os perfis coletados pela embarcação e pela aeronave, foi possível verificar uma pequena discrepância entre os dados. Este desvio foi ocasionado, possivelmente, devido à altura de lançamento do XBT pela aeronave, que altera as características da equação de queda do XBT.

A segunda campanha teve como objetivo principal a calibração dos dados em função da altura de lançamento do XBT pela aeronave. Projetou-se uma campanha com o intuito de elucidar os motivos das diferenças das medidas na primeira campanha. Os lançamentos nesta campanha foram feitos de três alturas diferentes pela aeronave e simultaneamente foram coletados dados com a embarcação, todos na mesma região da campanha anterior. Em função dos resultados e de informações contidas na literatura, recalibrou-se a equação de queda do XBT, a partir da altura de lançamento, viabilizando a operação de lançamento de XBT por helicópteros.

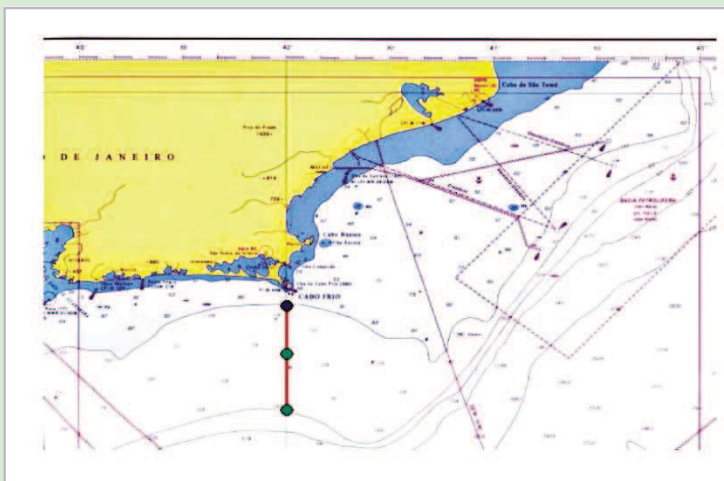


Figura 2: Localização das estações de lançamento de XBT e o lançamento sendo feito pelo SH-3.

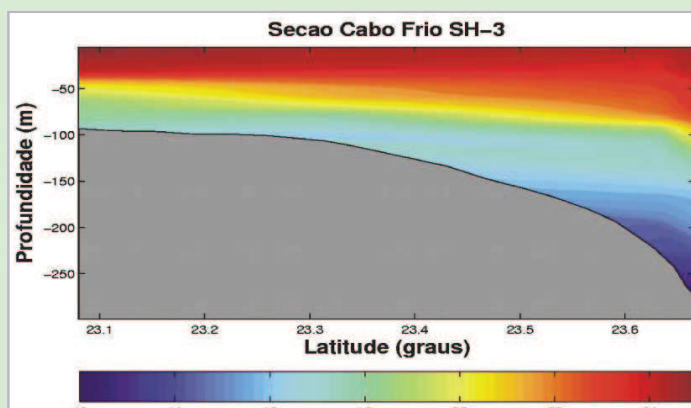


Figura 2: Localização das estações de lançamento no extrato da Carta Náutica nº INT 2008 (DHN). Seção de temperatura ao largo de Arraial do Cabo realizada pela aeronave SH-3

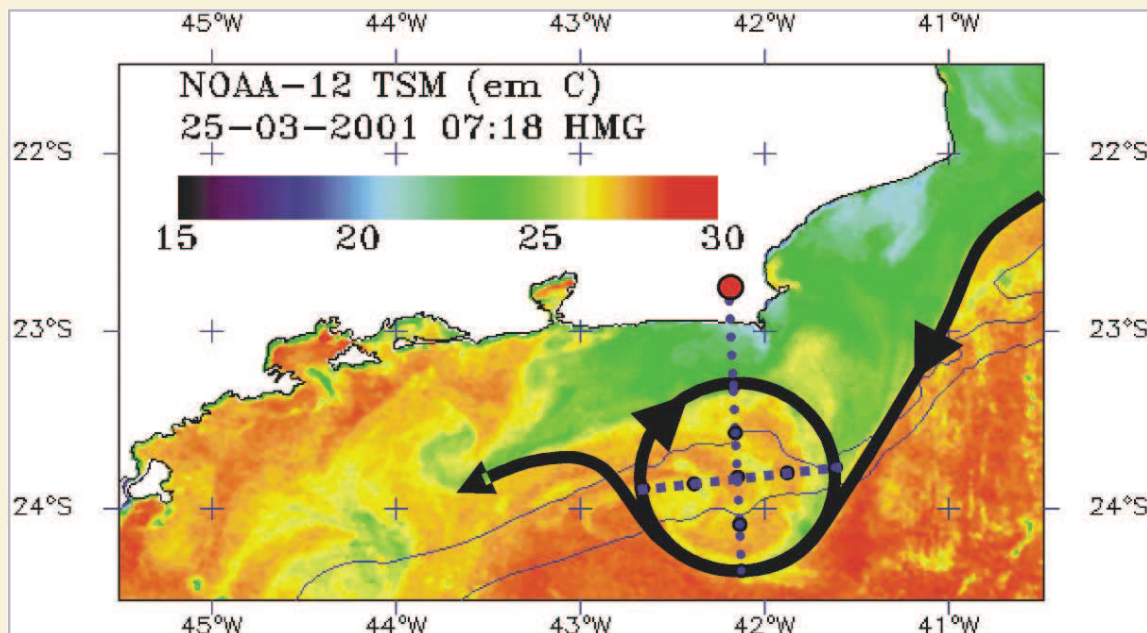


Figura 3: Exemplo de estações de XBT previstas para um vórtice de Cabo Frio, com SH-3 partindo da Base Aeronaval de São Pedro da Aldeia.

### Proposta futura DOCAAR – PETROBRAS

Com base nas campanhas e nos estudos até o momento realizados, foi firmada uma parceria entre o IEAPM e a PETROBRAS para ser obtida uma climatologia termohalina dos vórtices ao largo de Cabo Frio, na qual o objetivo principal é estudar o comportamento desses vórtices, utilizando a vantagem da rapidez de coleta e mobilização com aeronave.

A Figura 3 apresenta um exemplo de proposta de coleta de dados para o vórtice de Cabo Frio com o helicóptero partindo da Base Aeronaval de São Pedro da Aldeia, com

duração prevista de 4h de voo e uma distância máxima percorrida de 107,7 MN.

A dinâmica das campanhas será norteada por imagens orbitais (Temperatura da Superfície do Mar – TSM, altura ou cor do oceano), sendo que a aeronave será acionada assim que detectado o início de formação de um vórtice. Esta proposta de pesquisa visa a enriquecer o entendimento da dinâmica do vórtice de Cabo Frio, bem como objetiva a obtenção de dados oceanográficos de forma sinótica para alimentar modelos de previsão de circulação oceânica e de alcance sonar.

### Conclusão

A utilização de helicópteros para obtenção de perfis de temperatura com XBT, regularmente utilizado por embarcações, é possível. Entretanto, ainda devem ser validados os resultados para perfis profundos e para outros modelos de XBT, contemplando todos os graus de liberdade do problema. Novas campanhas com esta metodologia têm que levar em consideração uma precisão na altura de lançamento, embora tenha sido verificado que quanto menor for a altura de lançamento, mais precisos serão os dados coletados.