

Comparação das Características Hidrográficas e das Contribuições das Massas de Água na Baía de Sepetiba (RJ) Entre Duas Campanhas: Verão e Inverno

Paixão¹, S. V.; Castro², B.M.

*¹Marinha do Brasil - Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira – IEAPM
Rua Kioto, 253, Praia dos Anjos, Arraial do Cabo, RJ - CEP 28.930-000
sandro@ieapm.mar.mil.br*

*²Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – IOUSP
Praça do Oceanográfico, 191, São Paulo, SP - CEP 05508-900
bmcastro@usp.br*

RESUMO

O objetivo deste trabalho é contribuir para o melhor entendimento dos processos hidrotermodinâmicos nas proximidades da ilha da Madeira, na baía de Sepetiba (RJ), pela análise dos campos termohalinos obtidos em duas campanhas oceanográficas: verão (29/02/2012) e inverno (23/08/2011). As características termohalinas foram associadas aos dados de corrente, de vento e de precipitação obtidos na região. O método da Análise Objetiva foi empregado para interpolar os campos termohalinos e de massas de água. As águas na baía de Sepetiba apresentaram variações espaciais significativas de temperatura e de salinidade durante o verão, enquanto que durante o inverno a estrutura foi quase-homotérmicas, mas ainda com variações significativas de salinidade. A Água Estuarina foi predominante nas proximidades da superfície, enquanto que a Água Costeira foi preponderante nos demais níveis em ambas campanhas oceanográficas. No verão a contribuição das correntes de maré comparadas às correntes totais foi de 73,08%. Os ventos não foram intensos durante ambas campanhas e contribuíram pouco para a circulação na localidade.

Palavras-chave: Massas de Água. Correntes. Baía de Sepetiba.

INTRODUÇÃO

A baía de Sepetiba é um estuário situado no litoral sul no Estado do Rio de Janeiro entre as latitudes 22° 54' S e 23° 06' S e longitudes 043° 33' W e 044° 03' W e apresenta aberturas para o oceano adjacente a leste, por um canal que deságua na barra de Guaratiba, e a oeste onde há troca regular de águas de origem fluvial com a água do mar. O aporte de água doce do sistema estuarino da baía de Sepetiba provém de vários rios cujas vazões médias são: canal de São Francisco (187,0 m³ s⁻¹), da Guarda (19,10 m³ s⁻¹), canal do Guandu (8,8 m³ s⁻¹), Piraquê (4,9 m³ s⁻¹), canal do Itá (3,2 m³ s⁻¹), Mazomba (0,5 m³ s⁻¹) e Cação (0,5 m³ s⁻¹).

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é contribuir para o melhor entendimento dos processos hidrotermodinâmica da localidade, comparando as condições hidrográficas em uma campanha oceanográfica de verão e outra de inverno e quantificando as contribuições das massas de água, no âmbito do monitoramento ambiental realizado pelo Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM) na baía de Sepetiba.

METODOLOGIA

Duas campanhas oceanográficas na baía de Sepetiba, com utilização de *Conductivity, Temperature and Depth* (CTD) e correntógrafo, uma no inverno e outra no verão, compõem este artigo. A campanha oceanográfica de inverno (I1) foi realizada em 23/08/2011, enquanto que a campanha de verão (V1) foi realizada em 29/02/2012. Em ambas campanhas o barco pesqueiro J. Matheus foi empregado para realização de 17 estações com CTD (Figura 1), conforme a Tabela 1:

Camp.	Dia	Radial	Estações	Período
I1	23/08/2011	A	4, 9 e 12	7:42 às 8:29 h
I1	23/08/2011	B	6, 7, 8, 9, 10 e PP	7:42 às 9:33 h
I1	23/08/2011	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, P1, P2, P4, PP	7:42 às 9:33 h
V1	29/02/2012	A	4, 9 e 12	13:03 às 13:52 h
V1	29/02/2012	B	6, 7, 8, 9, 10 e PP	13:22 às 14:51 h
V1	29/02/2012	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, P1, P2, P4, PP	12:55 às 14:51 h

Tabela 1: Amostragem dos dados com utilização de CTD nas campanhas oceanográficas I1 e V1.

As distribuições horizontais dos campos de temperatura, salinidade e densidade convencional (σ_t) foram obtidas em uma grade curvilinear, com resolução de 40 x 20, enquanto que as distribuições verticais desses campos foram obtidas com grades retangulares. O método da Análise Objetiva (AO) foi empregado para interpolar os campos termohalinos.

O correntógrafo acústico com sensor de temperatura foi fundeado na posição geográfica de latitude 22° 55,497'S e longitude 043° 51,661'W (Figura 1), configurado para obtenção de dados de corrente e de temperatura no nível de 2 metros. As marés astronômicas para I1 e V1 foram obtidas com o emprego do programa PACMARÉ utilizando-se dos constituintes harmônicos contidos no Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras atinentes à Estação Ilha da Madeira, da Fundação de Estudos do Mar (FEMAR). Os dados de vento local e de precipitação foram obtidos por meio da Estação Meteorológica de Superfície Automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) localizada na Marambaia (RJ). As análises harmônicas dos dados correntográficos foram realizadas com o emprego da rotina T-Tide e o cálculo da contribuição da corrente de maré em relação à corrente total na localidade foi efetuado com a obtenção da Raiz do Erro Médio Quadrático Normalizado.

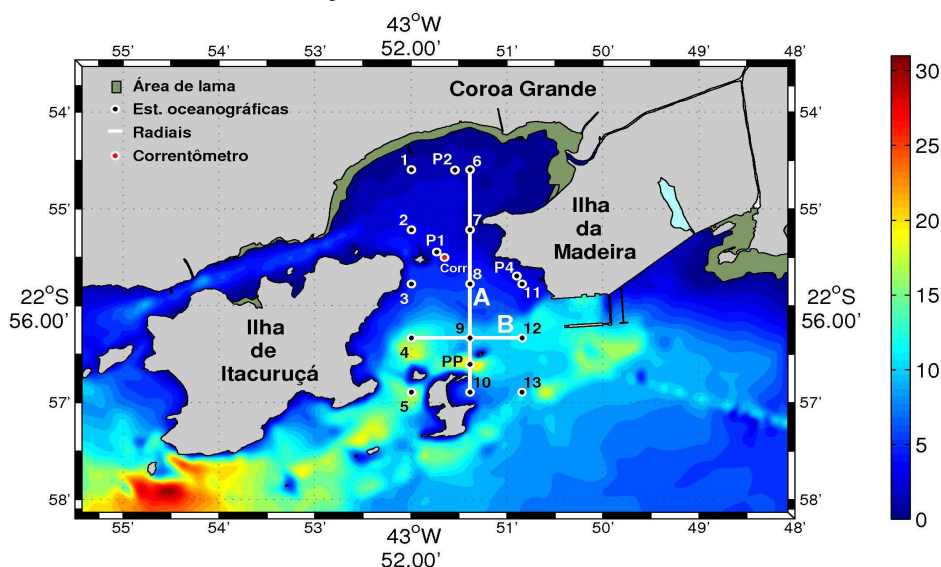


Figura 1: Grade amostral e batimetria (m) na baía de Sepetiba (antes das intervenções antrópicas para a construção do Estaleiro e Base Naval para Construção de Submarinos Convencionais e de Propulsão Nuclear (EBN) e do porto do Sudeste). A legenda na parte superior esquerda da figura indica o tipo de estação.

Os diagramas T-S espalhados foram obtidos em ambas campanhas oceanográficas quase-sinóticas, sendo identificadas duas massas de água significativas na localidade: a Água Costeira (AC) e a Água Estuarina (AE). As contribuições da AC e da AE para cada estação oceanográfica foram calculadas utilizando-se os índices termohalinos estimados da AC para o verão ($21,30^\circ / 34,00$) e inverno ($21,75^\circ / 33,55$) e da AE para o verão ($26,20^\circ / 30,95$) e inverno ($21,75^\circ / 31,75$). Esses índices foram obtidos pela estimativa da média dos dados observados sistematicamente nas mesmas 17 estações oceanográficas, pelo IEAPM, em 6 campanhas de inverno e 11 campanhas de verão na localidade. Posteriormente, as massas de água foram mapeadas horizontalmente, no nível de 1 m, e verticalmente, nas radiais A e B, por meio de AO.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 2 apresenta as distribuições verticais de temperatura na Radial A em 23/08/2011 (I1) e 29/02/2012 (V1). Em I1 observa-se a configuração quase-homotérmica das águas, com variação de temperatura entre 21,6 e 22,0 °C, com os maiores valores de temperatura observados junto ao fundo, enquanto que em V1 as águas estavam estratificadas, com variação entre 20,5 (nas regiões mais profundas da radial) e 28,5 °C (nas regiões mais rasas).

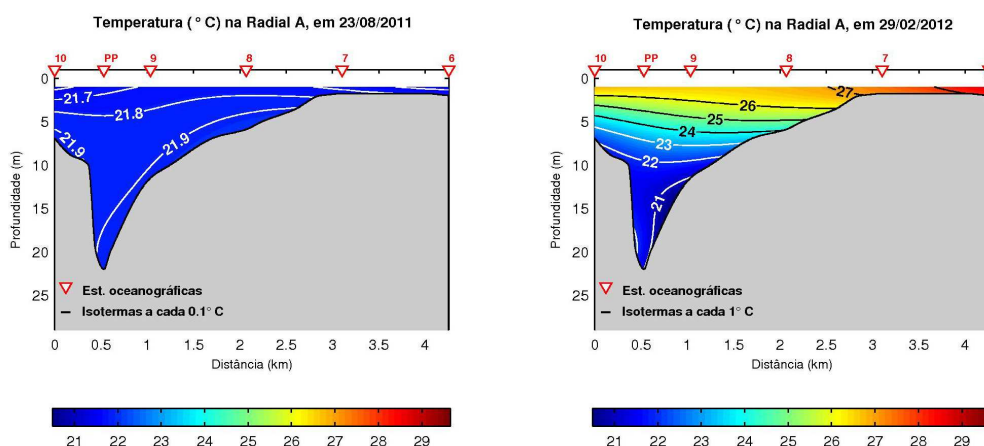


Figura 2: Distribuições verticais de temperatura (°C) na Radial A em 23/08/2011 (I1, esquerda) e em 29/02/2012 (V1, direita), com vista de leste, na baía de Sepetiba.

Na análise dos diagramas T-S espalhados obtidos para as campanhas I1 e V1 observa-se a presença da AC e da AE. A AE apresenta-se menos densa e menos salina no verão e no inverno e mais quente no verão.

Em suma, na campanha I1 a contribuição média da AE nas águas da área de estudo foi de 33,2 %, enquanto que a AC foi de 67,8 %. Em V1 a contribuição média das massas de água na baía de Sepetiba foi de 45,2 % da AE e de 55,8 % da AC.

Na Figura 3 são apresentadas as distribuições verticais das contribuições da AE na Radial A, nas campanhas I1 e V1. Verifica-se nessa figura a predominância da AE nas águas superficiais, em I1, e também nas águas superficiais até o nível de aproximadamente 5 m, em V1. A AC é preponderante abaixo dessas águas.

A precipitação obtida na campanha I1 foi de 13,2 mm acumulada entre os dias 20 e 22/08/2011 e pode ter contribuído para os valores de salinidade e densidade obtidos em 23/08/2011, enquanto que na campanha de verão (V1) não houve precipitação atmosférica entre os dias 13 e 29/02/2012.

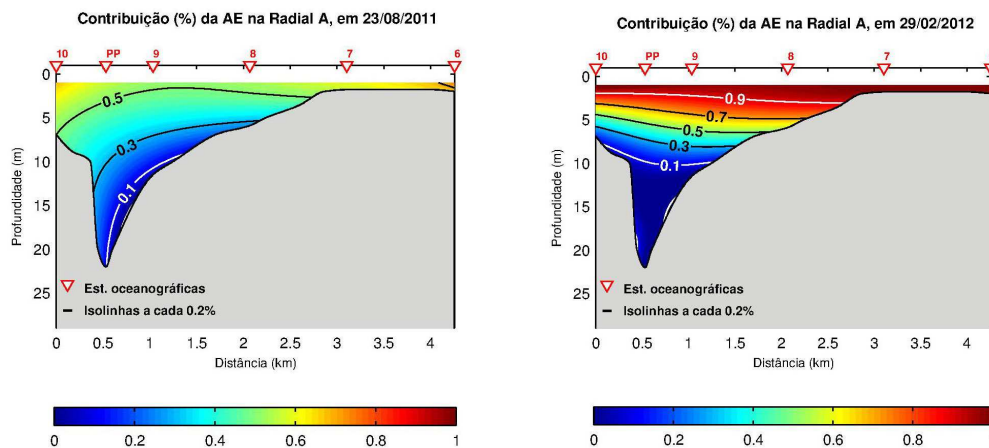


Figura 3: Distribuições verticais das contribuições (%) da AE na Radial A (I1 à esq. e V1 à dir.).

Os dados correntométricos obtidos nas proximidades da estação P1, no nível de 2 metros, indicaram que na campanha V1 a contribuição da corrente de maré em comparação com a corrente total na localidade foi quantificada em 73,08%.

O vento medido pela estação meteorológica do INMET na Marambaia indicou que no dia da coleta de dados oceanográficos na campanha I1, em 23/08/2011, apresentou-se pouco significativo, com intensidade que variou de 0 a $1,9 \text{ m s}^{-1}$. Na campanha V1, em 29/02/2012, o vento apresentou variação de intensidade de 0,1 a $6,2 \text{ m s}^{-1}$ com direções que oscilaram entre o quadrante norte e sul.

CONCLUSÕES

A contribuição média da AC foi predominante nas campanhas de inverno (I1) e de verão (V1), com 67,8 % e 55,8 %, respectivamente. Em geral, a AE prevaleceu nas águas superficiais, enquanto, que a AC foi preponderante nos demais níveis, em ambas campanhas oceanográficas.

Observa-se que as águas na baía de Sepetiba apresentaram variações significativas de temperatura e de salinidade no verão. No inverno as águas apresentaram características quase-homotérmicas, com variação significativa de salinidade, que pode ser justificado por se tratar de uma região estuarina, onde essa propriedade é importante.

As temperaturas mais elevadas foram observadas no saco da Coroa Grande na campanha oceanográfica V1. As características geomorfológicas da região, com a batimetria muito rasa, que restringe a circulação das águas nessa localidade e a radiação solar mais intensa podem ter contribuído para a observação dessas águas mais quentes no verão.

Na campanha oceanográfica V1 constatou-se que a corrente de maré foi dominante na localidade, mesmo sendo maré de quadratura, com contribuição de 73,08% da corrente total, corroborando FRAGOSO (1999).

A contribuição do vento para a circulação local foi pouco significativa nas duas campanhas oceanográficas. Isto pode ser justificado pela quantificação da contribuição da corrente de maré em V1 (73,08%) e pela pequena intensidade do vento ($0 \text{ a } 1,9 \text{ m s}^{-1}$) no dia da campanha I1.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FRAGOSO, M. R. *Estudo numérico da circulação marinha da região das baías de Sepetiba e ilha Grande (RJ)*. 115p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.