

## DINÂMICA COSTEIRA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA BACIA SERGIPE – ALAGOAS, BRASIL

Thiago Franca Parente<sup>1</sup>, F.; Marcelo<sup>1</sup>,D., Martins, R.P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Universidade de São Paulo - USP*

*Avenida Professor Almeida Prado, 1280 - Butantã, São Paulo – SP CEP 05508-900*

*diretoria.io@usp.br*

<sup>2</sup>*PETROBRAS/CENPES*

*Avenida Horácio de Macedo, 950, - Cidade Universitária - RJ CEP 21941-915*

### RESUMO

O Laboratório de Hidrodinâmica Costeira (LHiCo) da Universidade de São Paulo (USP), por meio de convênio com a PETROBRAS, atua no Projeto de Caracterização Ambiental da Bacia de Sergipe-Alagoas - MARSEAL, com o intuito de compreender a hidrodinâmica da região que intitula o projeto. Neste trabalho, foi realizada a análise de dados correntográficos provenientes de um perfilador acústico através de: análise de funções empíricas ortogonais (EOF), análise harmônica, análise espectral e estimativa do coeficiente de correlação com atraso. Os resultados apontaram para uma predominância do modo barotrópico na dinâmica da plataforma continental da bacia Sergipe-Alagoas (SEAL), onde a maré e o vento se destacam como forçantes, tendo a maré maior relevância energética para a componente perpendicular à costa (CPR) e o vento para a componente paralela à costa (CPL).

**Palavras chave:** plataforma continental, bacia Sergipe-Alagoas, análise hamônica, EOF, análise espectral, correlação

### INTRODUÇÃO

A Bacia de Sergipe–Alagoas (SEAL) está situada na margem continental do nordeste do Brasil, aproximadamente entre 9° e 11° 30' de latitude sul, ocupando o litoral dos estados que a nomeiam. A plataforma continental da SEAL (PCSEAL) varia entre 18 km, ao Sul, e 42 Km, ao Norte, onde a profundidade não ultrapassa os 40 m na maior parte da região (SUMMERHAYES et. al, 1976).

A região da PCSEAL possui maré semidiurna com altura de 1,5 m na quadratura e 2,5 m na sizígia (SANTOS, 2007). Não há estudos sobre as correntes de maré na região. Quanto ao regime de ventos, Costa e Lyra (2012) determinaram uma direção média predominantemente entre E e SE, assim como uma média mensal de velocidade de  $5,3 \pm 0,8 \text{ m.s}^{-1}$  (máxima de  $6,7 \text{ m.s}^{-1}$  e mínima de  $3,9 \text{ m.s}^{-1}$ ), com maior intensidade na primavera e menor intensidade no outono.

A bacia de SEAL se encontra em contexto de ativa produção de óleo e gás, caracterizada pelo seu grande potencial como reserva de hidrocarbonetos, o que evidencia sua relevância econômica. Apesar disto, não há estudos que abordem a dinâmica na PCSEAL até o momento. Este trabalho foi realizado para fornecer novo conhecimento a cerca da circulação na PCSEAL, com intermédio da análise de dados correntográficos.

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi compreender a dinâmica oceânica costeira da PCSEAL, utilizando dados coletados pela PETROBRAS no âmbito do Projeto Caracterização Ambiental da Bacia de Sergipe-Alagoas – MARSEAL, por meio de estudo desenvolvido em convênio com o Laboratório de Hidrodinâmica Costeira (LHiCo) da Universidade de São Paulo (USP).

## METODOLOGIA

A coleta de dados foi realizada com um perfilador acústico de correntes AWAC, da Nortek, fundeado a aproximadamente 24 m. O ponto do fundeio, denominado de ATALAIA, está localizado no campo de Guaricema, na PCSEAL, mais especificamente nas coordenadas 11° 12' 27" S e 37° 06' 09" W. O equipamento possui 18 células de medição distanciadas de 1 m, com a primeira célula a 2,05 m do fundo. Foram analisados dados de 5 campanhas de medição, o que totalizou cerca de 273 dias de coleta de direção e intensidade da corrente.

Em posse de um amplo conjunto de dados, agrupados em 18 estações de séries temporais, utilizou-se o método de Funções Ortogonais Empíricas (EOF) para reduzir o banco de dados. Segundo Davis (1976), este é o método mais eficiente para comprimir um extenso conjunto de dados, fornecendo uma descrição estatística compacta da variabilidade espacial e temporal em termos de funções ortogonais. Estas funções ou modos estatísticos podem ser utilizados para reconstruir o sinal original dos dados, o que possibilita eliminar escalas de variabilidade irrelevantes (EMERY & THOMSON, 1997).

Com o intuito de se determinar as principais frequências para a variabilidade do sinal, foi realizada a análise espectral dos modos oriundos da EOF. Posteriormente, foi efetuada a análise harmônica, a fim de avaliar a contribuição energética das forçantes astronômicas para a variância destes. Por meio da análise do coeficiente de correlação, foi averiguada a importância dos ventos para a dinâmica local. Os dados de vento utilizados na correlação são provenientes da reanálise 1 da *NOAA National Center for Environmental Prediction*.

## RESULTADOS

Em termos gerais, os resultados obtidos pela EOF se conduziram de uma forma semelhante para as diferentes campanhas, denominadas pela sigla “C” seguida do número referente à campanha (ex.: Campanha 1 – C1). Como esperado pela análise EOF, observou-se que a maior parcela da variância do sinal está contida nos três primeiros modos estatísticos (Tabela 1). Ao estudar a estrutura vertical destes modos (Figura 1), se constatou que são análogos aos três primeiros modos dinâmicos: barotrópico, 1º baroclínico e 2º baroclínico.

Todas as campanhas apresentaram, para ambas as componentes de velocidade, o modo barotrópico como responsável pela maior fração da variância do sinal, seguido pelo 1º e 2º modo baroclínico. Com isso, a análise foi restrita ao modo barotrópico em virtude da sua predominância.

Ao se avaliar o espectro composto pelo sinal do modo barotrópico, observou-se que a CPR está associada, de forma significativa, a um sinal na banda de maré de cerca de 2 ciclos por dia, e a CPL a um sinal de baixa frequência, na faixa subinercial (Figura 2). Através da análise harmônica foram obtidas as principais amplitudes associadas aos harmônicos da série temporal, onde a constituinte M2 (principal lunar semidiurna) se

destaca como mais energético. Para a CPL, a presença significativa da constituinte MSF (Sinódico lunisolar quinzenal), que representa a interação não linear entre os harmônicos M2 e S2 (principal solar semidiurna), destaca o fluxo residual de maré.

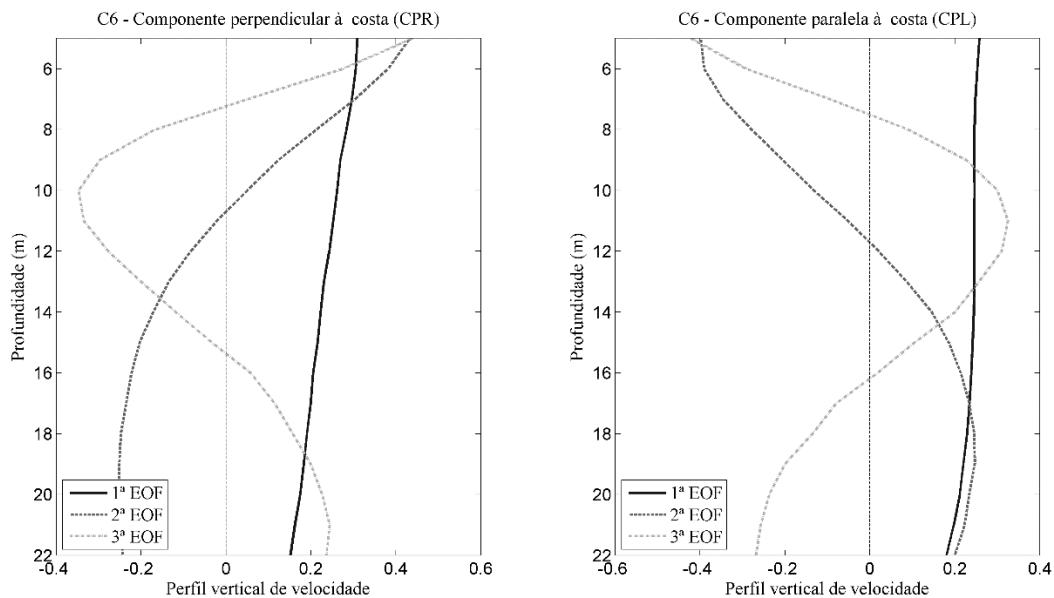


Figura 1: Estrutura vertical dos três primeiros modos estatísticos para a campanha 6.

	<b>Barotrópico</b>	<b>1º Baroclínico</b>	<b>2º Baroclínico</b>
<b>CPR</b>			
Campanha1	60.88	23.62	6.40
Campanha2	63.91	22.04	5.24
Campanha3	64.50	19.78	5.74
Campanha6	65.86	21.40	4.97
Campanha7	56.67	25.80	7.12
<b>CPL</b>			
Campanha1	81.13	10.00	3.35
Campanha2	89.03	5.54	2.02
Campanha3	88.56	5.81	2.11
Campanha6	93.30	3.74	1.13
Campanha7	91.74	4.57	1.48

Tabela 1: Porcentagem dos três primeiros modos dinâmicos para a variância do sinal de todas as campanhas em suas componentes perpendicular (CPR) e paralela (CPL) à costa.

A correlação do vento com a amplitude da 1ª EOF, que corresponde ao modo barotrópico, apresentou valores expressivos para a CPL, com um máximo de 0,67 na campanha 6. Com isto, pode-se associar o forte sinal de baixa frequência presente na CPL ao regime de ventos da região.

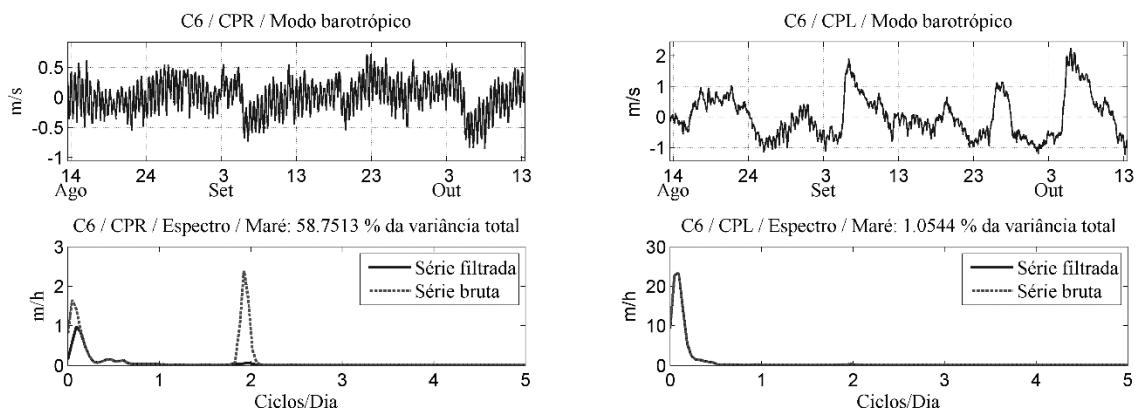


Figura 2: Amplitude do modo barotrópico para as duas componentes de velocidade e seus respectivos espectros, referentes à campanha 6, onde se tem a série bruta e a série após ser retirada a contribuição da maré.

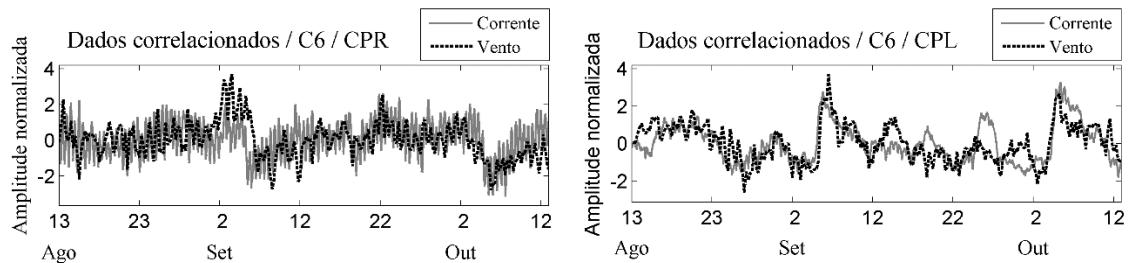


Figura 3: Dados de vento e corrente correlacionados, após normalizados pelos seus respectivos desvios padrões.

## CONCLUSÕES

Neste estudo, definiu-se o modo barotrópico como predominante para variabilidade total da dinâmica da PCSEAL, seguido pelos 1º e 2º modo baroclinico. Quanto às forçantes dinâmicas, a maré e o vento se destacam, sendo a maré mais relevante energeticamente para a CPR e o vento para a CPL.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, G. B.; LYRA, R. F. F. 2012. Análise dos padrões de vento no estado de alagoas. Revista Brasileira de Meteorologia, v.27,n.1, p. 31 – 38.
- DAVIS, R. E. 1976. *Predictability of sea surface temperature and sea level pressure anomalies over the north pacific ocean*. Journal of Physical Oceanography, v. 6, n. 3, p. 249–266.
- EMERY, W.; THOMSON, R. 1997. *Data analysis methods in physical oceanography*. Pergamon.
- SANTOS, E. S. 2007. Aplicação de marcadores geoquímicos para avaliação dos impactos nas barragens nos sedimentos do estuário do Rio São Francisco (SE/AL). Tese (Doutorado em Geoquímica). Instituto de Geociências. Universidade Federal Fluminense, 139p.
- SUMMERHAYES, C. P.; FAINSTEIN, R.; ELLIS, J. P. 1976. *Continental margin off Sergipe and Alagoas, northeastern brazil: a reconnaissance geophysical study of morphology and structure*. Marine Geology, Elsevier, v. 20, n. 4, p. 345–361.