

## FORÇANTES HIDRODINÂMICOS E VARIABILIDADE ESPAÇO TEMPORAL DOS CAMPOS DE SALINIDADE E OBS NO ESTUÁRIO DO RIO IPOJUCA, PE-BRASIL.

Pedro Lins<sup>1</sup>; Carmen Medeiros<sup>1,2</sup>; Marcelo Rollnic<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup> LOFEC Laboratório de Oceanografia Física Estuarina e Costeira, Departamento de Oceanografia, UFPE, Av. Arquitetura s/n, Campus Universitário, 50740-550 Recife -PE

Phone: +55 81 3274.7224. E-mails: [pedrolins@hotmail.com](mailto:pedrolins@hotmail.com); ; [carmen@ufpe.br](mailto:carmen@ufpe.br) e [rollnic@bol.com.br](mailto:rollnic@bol.com.br)

<sup>2</sup> CNPq Fellow

### RESUMO

A implantação do Complexo Industrial-Portuário de Suape-PE, causou implicações para a hidrologia do estuário do rio Ipojuca. Este trabalho enfoca a variação espaço-temporal da salinidade e da capacidade de retroespalhamento ótico (OBS), nesse estuário. Perfis verticais foram obtidos nos períodos chuvoso e de estiagem, em 6 estações, e por um ciclo completo de maré de sizígia. A salinidade variou do regime mixo-oligohalino (S=3) ao euhalino (S=36), com variações predominantemente semi-diurnas, sendo a advecção da maré, o principal mecanismo de transporte longitudinal de sal. Os menores valores foram observados à confluência dos rios Ipojuca e Merepe, os maiores, próximos à abertura dos recifes. Os valores médios de OBS foram maiores durante o período chuvoso, quando o carreamento de material aumenta em resposta aos maiores volumes de precipitação e durante as baixa-mares quando o fator de diluição pelas águas marinhas é mais reduzido. O sinal de OBS em junho oscilou entre 5 e 40. Os menores valores ocorreram na preamar (média=6). Na baixa-mar, o aporte fluvial resultou em maiores sinais de OBS, (média=14). Em janeiro o OBS médio foi de 25 com valores semelhantes na baixa-mar (14,3) e preamar (13).

### ABSTRACT

The implantation of the Industrial Portuary Complex at Suape, had direct implications to the Ipojuca estuary hydrology. The present work focus on the distribution and variability of the salinity and optical backscaterance capacity (OBS) at this estuary. Vertical profiles were gathered at rainy and dry seasons at 6 points of the system, through a spring tidal cycle. Salinity regimen within the system ranged from mixo-oligohaline (S=3) to euhaline (S=36). Salinity fluctuations was mainly semi-diurnal, with the salt transport mainly been governed by tidal advection. Lower salinities found near the Ipojuca/Merepe confluence and high salinity values at near the system mouth. Backscaterance signal was higher during the rainy season, when the sediment load carried is also higher in response to more intense rainfall, and at low water stages, when dilution by marine water is less intense. OBS values, at june varied from 5 to 40 units with average values of 6 during high water and of 14 during low water. During January, average OBS concentration was 25, with similar values for high water (14,3) and low water (13).

Palavras-Chave: salinidade, retroespalamento ótico, estuário

### 1. INTRODUÇÃO

O Brasil, com cerca 8.500 km de costa, oferece inúmeros exemplos de ecossistemas estuarinos bastante diferenciados entre si, tanto quanto as características geobiológicas quanto à produtividade e diversidade biológica e que constituem áreas de alta ocupação humana.

Com a implantação do Complexo Industrial-Portuário de Suape em Pernambuco, desde a década de 1970, varias intervenções foram efetuadas na área, como derrocagem de trechos do arrecife, aterro e corte de manguezais principalmente na área estuarina do rio Ipojuca, causando alterações da cobertura sedimentar e das comunidades planctônicas locais (Neumann et al., 1996; Koenig, 1997).

O presente trabalho enfoca a atual a variabilidade espaço-temporal dos campos da salinidade e da capacidade de retroespalhamento ótico (OBS), na área do baixo estuário do rio Ipojuca, em função dos forçantes locais. Estes parâmetros são de importância ecológica por condicionarem, por exemplo, a distribuição da biota local.

### 2. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo, correspondeu ao baixo estuário do rio Ipojuca, localizado entre os paralelos 8°15'00''S e 8°30'00''S e meridianos 34°55'00'' W e 35°05'00'',

cerca de 40 km ao sul da cidade do Recife. O clima na região é tropical quente-úmido, classificado como As' na escala de Köppen (Fernandes, 1990). O regime pluviométrico na área, varia de 1500 a 2.500 mm.ano<sup>-1</sup> (Neumann-Leitão, 1994), apresentando duas estações bem definidas: uma chuvosa, que ocorre entre os meses de março a agosto, com precipitação média mensal de 250 mm; e uma de estiagem, com precipitação média mensal de 70 mm, de setembro a fevereiro

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram desenvolvidos nos meses de junho/julho de 2000 e janeiro/fevereiro de 2001, de modo a representar o sistema durante os períodos chuvoso e de estiagem, respectivamente. As coletas foram realizadas em seis estações (Fig. 1), durante um ciclo completo de maré de sizígia.

Perfis contínuos verticais da superfície ao fundo da salinidade e da capacidade de retroespalhamento ótico (OBS) foram obtidos com perfilador CTD SeaBird SBE-19 munido de sonda OBS da D&A Instrument. Os resultados obtidos são apresentados na forma de gráficos de isolinhas, obtidas através do método Kriging de interpolação de dados.

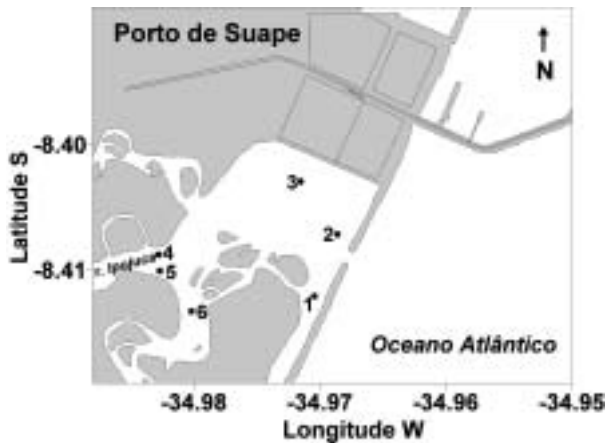


Figura 1. Área de estudo e localização das estações de coleta.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição horizontal da salinidade apresentou ampla variação, com regimes oscilando entre o mixo-oligohalino com valor mínimo em torno de 3, a euhalino com valor máximo 36 (McLusky, 1981) No período chuvoso, durante o estágio da preamar (Fig. 2) foram observados os maiores valores de salinidade, com uma média de 35. Tais valores indicam a forte intrusão salina no estuário por ocasião da preamar. A intrusão salina no rio Ipojuca se estende até aproximadamente 4 km rio acima (Araújo,1999).

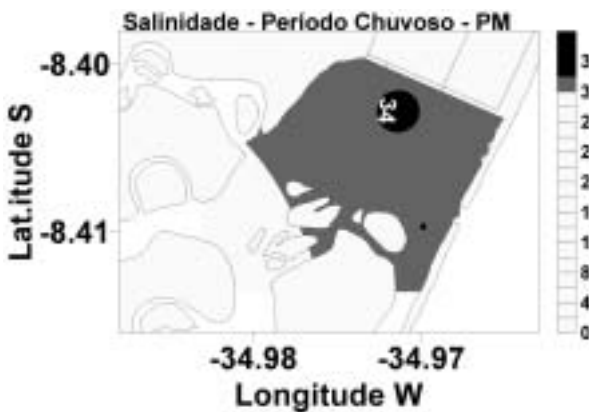


Figura 2. Distribuição horizontal da salinidade durante o estágio de preamar, período chuvoso.

A salinidade então decresce, atingindo seus menores valores no estágio de baixa-mar (Fig. 3), quando a descarga dos rios tem maior influência. Os menores valores são persistentemente encontrados nas estações 4, 5 e 6 situadas na confluência dos rios Ipojuca e Merepe. Por sua vez, os maiores valores são encontrados nas estações 1 e 2 próximas a abertura nos recifes.

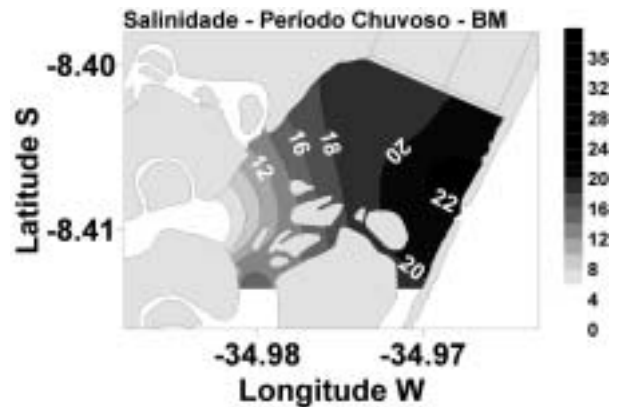


Figura 3 - Distribuição horizontal da salinidade durante o estágio de baixa-mar, período chuvoso

No período de estiagem, os teores de sal mais altas em todo o baixo estuário. Este aumento responde principalmente ao menor aporte fluvial, decorrente da diminuição das chuvas na bacia do rio Ipojuca; a diminuição da lâmina d'água e ao aumento da temperatura em função da maior incidência solar. A variação temporal da salinidade, foi semelhante a aquela encontrada no inverno, onde durante a preamar (Fig. 4), ocorre entrada de águas marinhas no estuário com valores oscilando entre 33,7 a 35,8. Esses valores decrescem durante os estágios de vazante, atingindo os valores mais baixos durante o estágio de baixa-mar com valores médios de 25 (Fig..5)

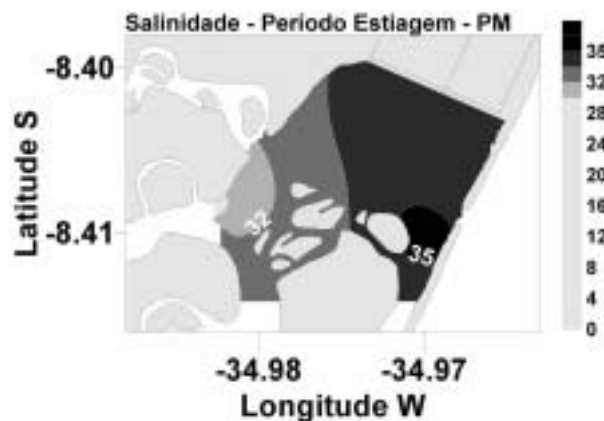


Figura 4 - Distribuição horizontal da salinidade durante o estágio de preamar, período de estiagem.

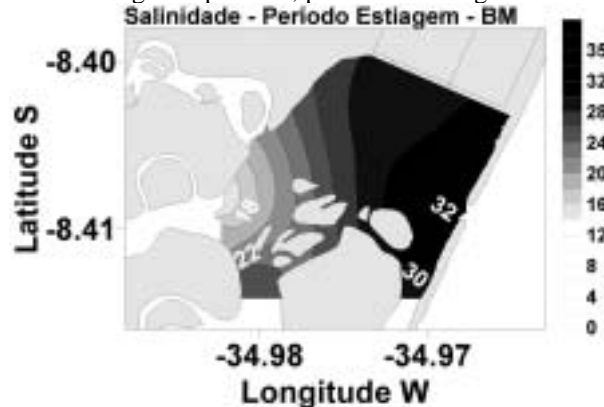


Figura 5 - Distribuição horizontal da salinidade durante o estágio de baixa-mar, período de estiagem.

A capacidade de retroespalhamento ótico apresentou-se relativamente baixa, com valores inferiores a 60 unidades. Durante o período chuvoso, o sinal de OBS variou de 5 a 40 unidades, com os menores valores sendo observados nos estágios de preamar com média de 6 unidades, quando ocorre a penetração de águas marinhas no estuário (Fig.6).

Durante a baixa-mar o aporte fluvial tem maior influência no baixo estuário, promovendo maiores valores de OBS, com média de 14 unidades (Fig.7).

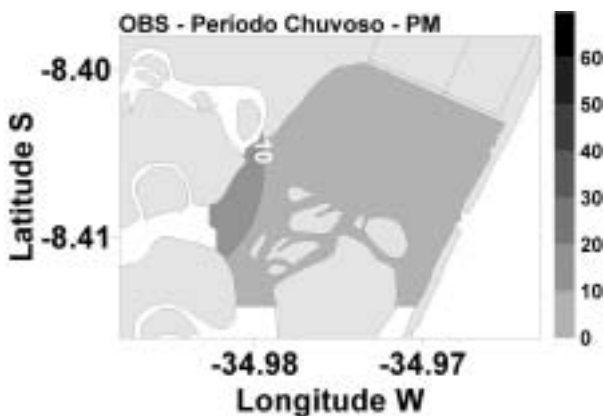


Figura 6 - Distribuição horizontal do OBS durante o estágio de preamar, período chuvoso.

No período de estiagem a OBS média foi de 25 unidades, com valores oscilando entre 4,4 e 46,2 unidades. Durante a baixa-mar o valor médio da OBS foi de 14,3 unidades (Fig. 8). Para a preamar o valor médio foi de 13 unidades (Fig.9). A distribuição espacial da OBS, de modo geral, seguiu padrão de distribuição inverso ao da salinidade, tanto no inverno quanto no verão, com os maiores valores sendo encontrados nas estações 4, 5 e 6, devido a maior influência da descarga dos rios Ipojuca e Merepe, e os menores valores nas estações 1 e 2.

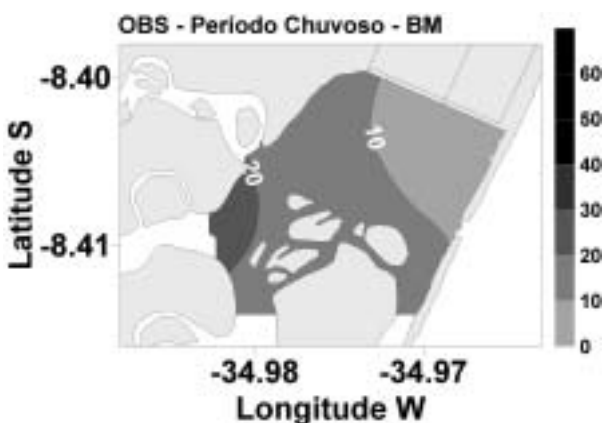


Figura 7 - Distribuição horizontal do OBS durante o estágio de baixa-mar, período chuvoso

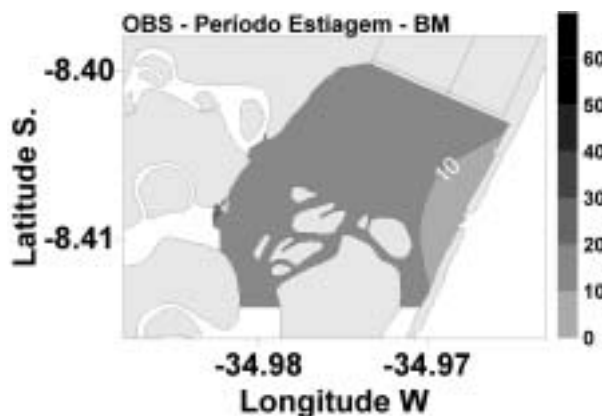


Figura 8 - Distribuição horizontal do OBS durante o estágio de baixa-mar, período de estiagem

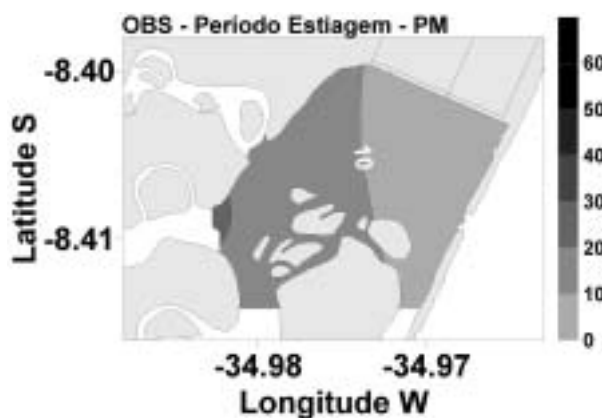


Figura 9 - Distribuição horizontal do OBS durante o estágio de preamar, período de estiagem .

#### 4. CONCLUSÕES

As variações temporais de pequena escala da salinidade no estuário do Ipojuca são predominantemente semi-diurnas, sendo a advecção da maré o principal mecanismo de transporte longitudinal de sal, apresentando também variações sazonais em resposta ao regime pluvial da região.

A capacidade de retroespalhamento ótico apresentou-se relativamente baixa em quase todo o baixo estuário, mas mostra flutuações sazonais, com maiores sinais associados ao aumento da precipitação pluviométrica e conseqüente, aumento da carga de material carregado para o estuário do Ipojuca. Para ambos períodos, maiores valores foram verificados durante o estágio de baixa-mar.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, M. C. (1999). Serviços de oceanografia física para o sistema estuarino do Ipojuca – PE. Relatório Técnico. Recife, 1999. 23 p.
- FERNANDES, M. L. B. (1990). Moluscos gastropoda do complexo estuarino-lagunar de Suape, PE (Sistemática e Ecologia). Recife, 182 p. Dissertação de Mestrado, Departamento de Oceanografia, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Pernambuco.
- KOENING, M. L. (1997). Ecologia e dinâmica do fitoplâncton no estuário do Rio Ipojuca, após a

implantação do porto de Suape (PE-Brasil). Recife, 1997. Tese (Doutorado em Botânica) – Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1997.

McLUSKY, D. M. (1981) The estuarine ecosystem. John Wiley & Sons Inc. New York, 150 p.

NEUMANN, V. H. M. L.; QUEIROZ, C. M.; NEUMANN-LEITÃO, S.; PARENTE, L. ; KOENING, M. L Hydrodinamism, Sedimentology, Geomorphology and Plankton Changes at Suape Area (Pernambuco – Brazil) after a Port Complex Implantation. In: An Acad. Bras. Ciências, 70 (2), São Paulo, 1998. Anais.

NEUMANN-LEITÃO, S. (1994). Impactos antrópicos na comunidade zooplanctônica estuarina. Porto de Suape – PE – Brasil. São Carlos, 1994. 273 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Departamento de Hidráulica, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 1994.