

## **Estuário do rio Pisa Sal (Galinhos, Rio Grande do Norte, Brasil): análise multivariada na perspectiva ecológica para a distribuição nictemeral da biomassa microfitoplanctônica**

**Santiago, M. F.<sup>1,2</sup>; Passavante, J. Z. de O.<sup>1</sup>; Silva-Cunha, M. da G. G. da<sup>1</sup>; Neumann-Leitão, S.<sup>1</sup>; Pena, O. M. de L.<sup>3</sup>; Nunes, A. A.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>DOCEAN, UFPE, Av. Arquitetura, s/n, CDU, 50.730-540, Recife-PE, Brasil. <sup>2</sup>E-mail: marfelsanti@hotmail.com; <sup>3</sup> Salina Diamante Branco Ltda, RN, Brasil.

Palavras chaves: Estuário do rio Pisa Sal, parâmetros ambientais, clorofila *a*, variação nictemeral, análise multivariada.

### **Introdução**

Os ambientes marinhos costeiros são ecossistemas quase sempre eutróficos, apresentando condições favoráveis ao desenvolvimento de organismos produtores primários (fitoplâncton), talvez pela ação favorável das correntes de marés, de caráter oscilante, no que se refere ao transporte de nutrientes, alimentos e resíduo (ODUM, 1985).

Desta forma, estudos sobre a biomassa de organismos fitoplanctônicos são de fundamental importância para traçar um perfil das condições e do potencial ecológico dos estuários, visando não somente a valoração biológica local, mas também evidenciar aspectos do ambiente, fornecendo subsídios para a definição de uma política de exploração racional de recursos pesqueiros.

Por este motivo foi escolhido o estuário do rio Pisa Sal, localizado no ecocomplexo de Galinhos-Guamaré no Estado do Rio Grande do Norte, que é fonte de abastecimento e drenagem da fazenda de carcinicultura Camarus. Apresenta uma forma no sentido sudeste-noroeste, e sua desembocadura ocorre diretamente no mar juntamente com os outros rios que fazem parte de ecocomplexo, desaguando no Oceano Atlântico. Possui 6,9km de extensão, e a entrada de água doce se dá apenas pela drenagem pluvial e afloramentos de lençóis freáticos.

Tendo, o intuito de analisar qualitativamente, do ponto de vista biológico, o rio Pisa Sal (Galinhos, Rio Grande do Norte) foram relacionados dados ambientais físico-químicos e biomassa fitoplanctônica (clorofila *a*) coletada em dois regimes de maré (sizígia e quadratura).

### **Material e Métodos**

As coletas foram realizadas em três em três horas em três estações fixas, em um período de 24 horas em novembro (maré de sizígia) e dezembro (maré de quadratura) de 2002. Sendo uma estação no local de tomada e despejo de água pela Fazenda Camarus e à distância de 100 e 200m na direção prevalente das correntes.

A determinação da clorofila *a* foi realizada através do método espectrofotométrico (STRICKLAND; PARSONS, 1972). Os dados hidrológicos compreenderam a profundidade local que foi obtida através de uma ecossonda modelo LCD digital de marca Plastino. A transparência da água foi medida com disco de Secchi, de 30cm de diâmetro e as leituras convertidas em coeficiente de extinção da luz, utilizando a fórmula de Poole e Atikins (1929).

Para obtenção da temperatura, potencial hidrogeniônico e a salinidade foram utilizados um aparelho digital, o oxigênio dissolvido na água foi através do método de Winkler. A demanda bioquímica do oxigênio foi determinada segundo o método descrito no Standard Methods for the Examination of Waste-Water (APHA, 1965). E foram correlacionados os dados de temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido para obtenção da taxa de saturação de oxigênio com o auxílio da tabela padrão International Oceanography Tables (UNESCO, 1973).

Os parâmetros acima mencionados serviram para embasamento dos cálculos da análise multivariada utilizando o programa computacional NTSYS (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System) da Metagraphics Software Corporation, Califórnia – USA.

### **Resultados e Discussão**

Os parâmetros analisados, como a temperatura, o coeficiente de extinção da luz, o pH, mostraram valores típicos de áreas costeiras tropicais. A salinidade no estuário do rio Pisa Sal apresentou valores entre 39 e 41, podendo assim ser classificado de acordo com a Tábua de Veneza em euhalino.

Já os valores de oxigênio dissolvido foram superiores a 3,2ml.L<sup>-1</sup> e o DBO acima de 2,7ml.L<sup>-1</sup>. Com relação aos conteúdos de clorofila *a* registrou valores maiores que 1,97mg.m<sup>-3</sup>.

A associação das amostras na maré vazante registrou dois grupos (Fig. 1). O grupo 1 – associou todas as amostras noturnas das marés sizígia e quadratura. E, o grupo 2 – associou todas as amostras diurnas das marés sizígia e quadratura.

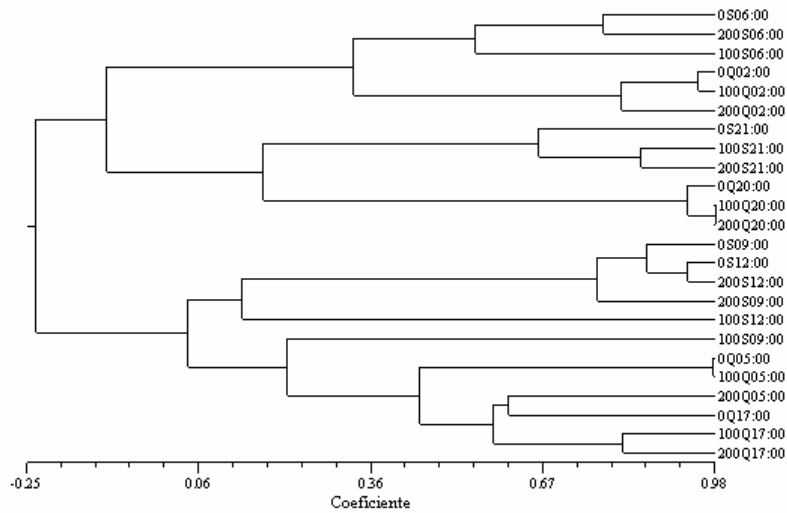


Figura 1 – Dendrograma da associação das amostras na maré vazante do rio Pisa Sal, Galinhos – RN.

A associação das amostras na maré enchente evidenciou, contudo dois grupos bem definidos, influenciados diretamente pelas marés (sizígia e quadratura) (fig. 2). O grupo 1: associou as amostragens da maré de sizígia, e o grupo 2: associou as amostragens da maré de quadratura.

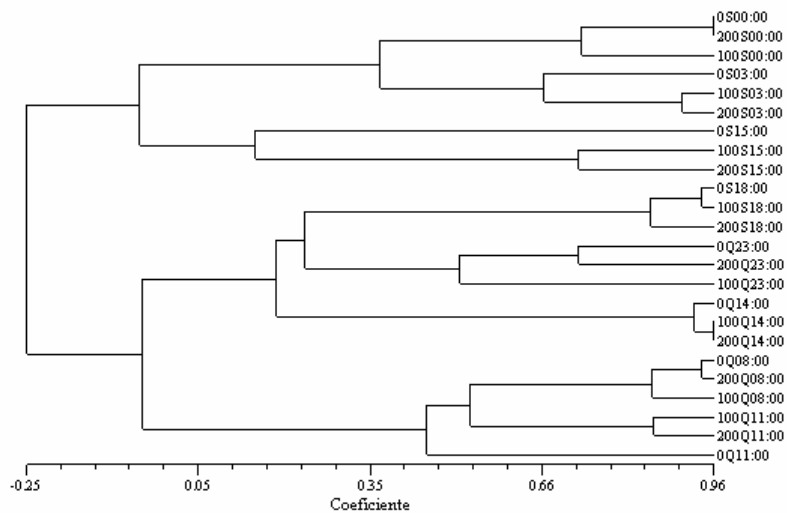


Figura 2 – Dendrograma da associação das amostras na maré enchente do rio Pisa Sal, Galinhos-RN.

Variáveis como oxigênio dissolvido, um componente químico importante para os processos bioquímicos e biológicos, e o pH que está indiretamente ligado à quantidade de dióxido de carbono dissolvido decrescendo pela atividade fotossintética e aumenta devido à respiração (SANTOS, 2000). Estes fatores físico-químicos contribuíram para a distribuição espacial da biomassa, clorofila *a* no estuário do rio Pisa Sal. Já a relação inversa da clorofila *a* com o oxigênio dissolvido e a taxa de saturação do oxigênio, pode estar relacionado à temperatura da água e a salinidade, visto que, normalmente, quanto maiores forem os níveis destes últimos parâmetros, menor será a solubilidade do gás.

O teor de oxigênio dissolvido na água, é um dos parâmetros indicador da qualidade ambiental no ambiente aquático, que segundo McLusky (1971), a abundância do fitoplâncton como uma das principais

fontes desse gás, considerando também, o fluxo de água doce e salgada, e, ainda, a absorção através da atmosfera. Haja vista que no estuário do rio Pisa Sal os valores encontrados em relação aos valores de oxigênio dissolvido e o percentual de saturação do oxigênio permitiram caracterizar a área como zona saturada, conforme o sistema de classificação de Macêdo e Costa (1978) para os ecossistemas estuarinos do Nordeste do Brasil.

Embora, o estuário do rio Pisa Sal, receba lançamentos de efluentes industriais oriundos das fazendas de camarão (principalmente a Fazenda Camarus), salinas e área petrolífera, os valores de DBO demonstraram bastante regulares durante as variações nictemerais, com valores indicando que a área não é poluída.

Na área estudada, segundo a classificação de Passavante (2003), enquadra-se como ambiente eutrófico, isto pode ser reflexo às melhores condições ambientais para o desenvolvimento do fitoplâncton.

Contudo, a associação dos parâmetros ambientais demonstrou que há diferenças entre as marés (vazante e quadratura). Revelando que a maré vazante recebe maior influência do regime das marés (sizígia e quadratura), já na maré enchente a influência, portanto, está no horário das coletas. Segundo Costa (1991), considera que além dos elementos nutrientes, as variáveis abióticas mais importantes no ecossistema marinho são: luz, temperatura, salinidade.

### Conclusão

- Altos valores de salinidade registrados no estuário do rio Pisa Sal caracterizaram a área como ambiente hipersalino, indicando uma pequena influência dos aportes pluvio-fluvial.
- O estuário do rio Pisa Sal, com relação a clorofila *a*) foi considerado eutrófico, provavelmente em decorrência dos impactos antrópicos.
- Este ambiente se autorenova, apesar dos impactos antrópicos, devido a entrada de águas marinhas.
- A associação das amostras do rio Pisa Sal vem confirmar as diferenças entre as marés (vazante e enchente). Sendo que na maré vazante as amostras demonstraram a influência direta do canal de drenagem da água terrestre.

### Referências Bibliográficas

- APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 16.ed. New York: [S.n.], 1965. 268 pp.
- COSTA, K. M. P. **Hidrologia e biomassa primária da região Nordeste do Brasil entre as latitudes de 8°00'00" e 2°44'30"S e as longitudes de 35°56" e 31°48'00"W**. 1991. Dissertação do Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco.
- MACÊDO, S.J.; COSTA, K.M.P. Estudos ecológicos da região de Itamaracá. Pernambuco- Brasil. Condições Hidrológicas do Estuário do Rio Botafogo. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 30, n. 7, p. 346-368. 1978.
- McLUSCK, D. S. **Ecology of estuaries**. London: Heinemann Educational Books, 1971. 144 p.
- ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985. 435 p.
- PASSAVANTE, J. Z. de O. Produção fitoplantônica do estuário do rio Capibaribe (Recife, Pernambuco, Brasil). In: CONGRESSO NORDESTINO DE ECOLOGIA. **Resumos...** Recife. 2003. CD-ROM.
- POOLE, H. H.; ATKINS, W. R. G. Photo-electric measurements of submarine illumination throughout the year. **J. of the Mar. Bio. Ass. of the Un. King.**, Plymouth, 1929, v. 16, p. 234-297.
- SANTOS, M. L. S. **Influência dos rios Amazonas e Pará sobre a biomassa fitoplanctônica**. 2000. 105 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2000.
- STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. A practical handbook of seawater analysis. 2. ed. **Bulletin Fisheries Research board of Canada**, Ottawa, n. 167, p. 1 – 211, 1972
- UNESCO. **International Oceanographic Table**. Wormly: Optichrome, 1973. 141 p. v.2.