

OXIGÊNIO DISSOLVIDO E SILICATO COMO INDICADORES DE ALTERAÇÕES EM SISTEMAS COSTEIROS – CASO DO COMPLEXO ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA-IGUAPE (SP)

*Pereira, F. B. P.; Bastos, A. T. C.C.; Eschrique, S. A.; Gonçalves, J. L.; Braga E. S.

LABNUT- Laboratório de nutrientes, micronutrientes e traços no mar. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Praça do Oceanográfico, 191- São Paulo, SP. CEP 05508-900. *(flavia.belloni.pereira@usp.br).

RESUMO

O complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape apresenta alterações no corpo hídrico derivadas da forte ação antrópica, sobretudo junto à cidade de Iguape. O silicato mostrou altos valores em Iguape, associado a valores extremamente baixos de salinidade, confirmando um grande aporte terrestre neste setor. Os valores de oxigênio não foram tão baixos em Iguape, devido à influência da hidrodinâmica fluvial, atenuando também as diferenças entre os valores de superfície e fundo, num local de alta carga de matéria orgânica. No caso de Cananéia, houve maior diferença entre os valores de oxigênio nos diversos pontos, devido aos movimentos de maré na coluna de água. Desta forma, a maior influência antrópica foi observada em Iguape pelos altos valores de silicato, associados os valores relativamente altos de oxigênio, mostrando a capacidade de aeração em águas menos salinas e sob maior força de corrente no período sazonal estudado. Assim, o conhecimento da hidrodinâmica local relacionado ao estudo do silicato e oxigênio dissolvido pode auxiliar na avaliação e distinção das mudanças naturais e antrópicas em sistemas costeiros.

Palavras chave: estuários, silicato, aportes terrestres

INTRODUÇÃO

O oxigênio dissolvido no meio aquático desempenha um papel importante nos processos biogeoquímicos e biológicos, como a fotossíntese, a respiração e a decomposição da matéria orgânica, que ocorre por processos oxidativos, onde podem ser diversas as fontes deste gás. Mudanças na temperatura e na qualidade da água em sistemas costeiros levam a alterações nos teores de gases dissolvidos e em sua utilização na oxidação da carga de matéria orgânica e na regulação dos processos que ocorrem nos ciclos biogeoquímicos da matéria. Os estuários são importantes locais onde os teores de oxigênio dissolvido podem auxiliar na elucidação do metabolismo do sistema e na avaliação ambiental.

O silicato é considerado um elemento nutriente, porém utilizado apenas por uma parcela dos organismos fitoplanctônicos (ex. diatomáceas), e assim, a sua remoção pelos sistemas biológicos dificilmente diminui a sua concentração na água de modo marcante. O silício (Si) entra em grande quantidade nos sistemas costeiros, devido à sua presença abundante na crosta terrestre, sendo lixiviado para os sistemas estuarinos em alta concentração, permitindo que ele atue como um marcador da influência dos aportes terrestres, da diluição das águas e do espalhamento de plumas nos sistemas costeiros (Braga *et al.*, 2008).

O aporte de silicato em zona costeira em função de processos naturais deve estar em equilíbrio com as quantidades de oxigênio dissolvido, estando longe de processos de hipoxia, que são normalmente promovidos por baixa circulação e altas cargas de matéria orgânica. O complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape foi escolhido para este estudo devido às diferenças apresentadas entre os seus setores norte e sul. No setor norte (Iguape), situa-se o Valo Grande, um enorme canal artificial que drena água do Rio Ribeira de Iguape para o Mar Pequeno. E no setor sul (Cananéia), os processos de mistura entre as águas interiores e marinhas são preservados, sendo tipicamente estuarino. As respostas dos parâmetros silicato e oxigênio dissolvido devem revelar a ação antrópica deste sistema.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem da coluna da água foi realizada em 10 pontos ao longo do sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape (SP) em fevereiro de 2009 (Fig.1). As amostras foram coletadas com garrafas tipo *Nansen* da marca Hydrobios® em duas profundidades (superfície e

fundo). A temperatura foi medida com o uso de termômetro de reversão protegido com precisão de $\pm 0,01^{\circ}\text{C}$. A salinidade foi determinada por salinômetro indutivo da marca Beckman® RS-10, utilizando ampolas de *Standard Seawater* para calibração do equipamento (precisão de $\pm 0,02$). A determinação do oxigênio foi feita pelo método de Winkler, descrito em Grasshoff *et al.* (1983). Os cálculos de saturação de oxigênio foram realizados com auxílio das tabelas e fórmulas descritas em Aminot & Chaussepied (1983). O silicato dissolvido ($\text{Si}(\text{OH})_4$) foi determinado segundo a metodologia de Grasshoff *et al.* (1983). O material particulado em suspensão (MES) foi determinado pelo método descrito em Strickland & Parsons (1968).

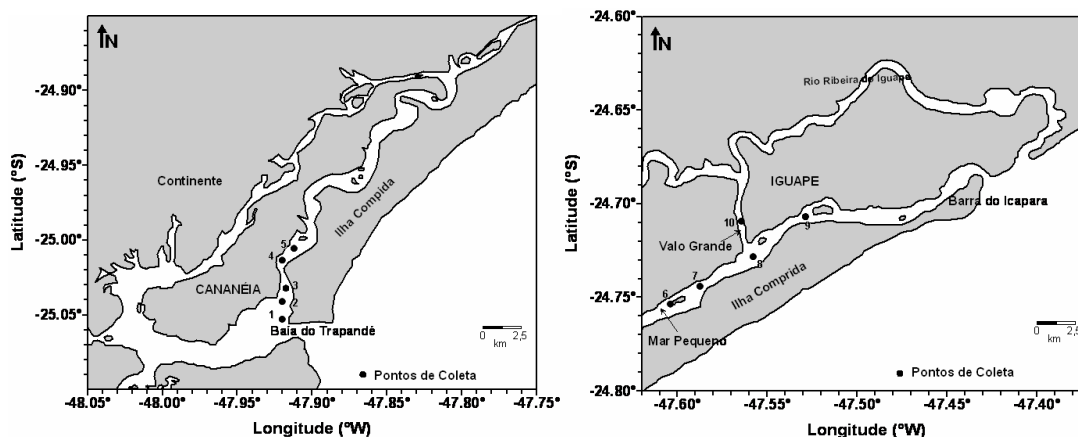


Figura 1: Localização dos pontos de coleta no sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura da água variou de 27,70 a 29,57°C em Cananéia, com os menores valores observados no ponto CAN1, próximo a entrada da barra de Cananéia. Em Iguape, os valores de temperatura foram ligeiramente menores e mais uniformes, variando de 27,25 a 27,58°C. Os valores de salinidade em Cananéia variaram entre 19,59 e 31,79, com os maiores valores no ponto CAN1, onde há maior influência da água marinha. Os valores de salinidade em Iguape estiveram todos abaixo de 1, salientando a forte influência fluvial do Rio Ribeira de Iguape trazida pelo canal do Valo Grande. O oxigênio em Cananéia variou entre 3,60 e 4,54 ml L^{-1} , com vários valores abaixo de 4, enquanto que na região de Iguape, mais rasa e sob a influência de corredeiras do Valo Grande, apresentaram valores de oxigênio entre 3,84 e 4,59 ml L^{-1} , com a maioria dos valores acima de 4. A porcentagem de saturação de OD (%OD) variou de 75 a 98% em Cananéia, e em Iguape, a variação foi de 70 a 88%, sendo ligeiramente menor que Cananéia, onde valores acima de 90% ocorrem em dois pontos em águas de superfície e de fundo. Os valores de silicato em Cananéia, sob maior grau de preservação ambiental, variaram de 9,33 a 50,23 μM . Iguape apresentou valores elevados de silicato entre 113,67 e 193,42 μM , mostando a contribuição de aportes terrestres do rio Ribeira para o estuário. O material em suspensão constituiu um paradoxo, pois em Iguape, onde eram esperados os maiores valores, devido a contribuição fluvial marcante, os resultados estiveram entre 33 e 417 mg m^{-3} , com exceção feita ao fundo da estação IG8, onde o valor atingiu 1245 mg m^{-3} . As maiores concentrações de MES estiveram presentes na porção Sul (Cananéia), com valores entre 372 e 1009 mg m^{-3} . Esta diferença de distribuição do MES está relacionada com a qualidade do material em suspensão, pois no sistema norte há predomínio de material mais fino. A relação entre o silicato e a salinidade (Fig.2) foi importante para sinalizar os aportes terrestres presentes neste sistema estuarino. A associação do OD com a salinidade evidenciou uma maior solubilidade em Iguape, que é mais impactado e está sob a ação de forte correnteza. A relação do silicato com o oxigênio dissolvido (Fig. 2) mostrou a separação em dois grupos (norte e sul), porém as distinções entre os processos de superfície e fundo nos dois sistemas e a sua hidrodinâmica comprometem uma associação mais direta entre os dois parâmetros.

CONCLUSÃO

Os dois setores do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, puderam ser diferenciados pelos valores de salinidade e silicato com maior facilidade. Os teores de oxigênio

dissolvido mostraram a distinção entre os processos biogeoquímicos e físico-químicos em superfície e fundo na região sul em função da maré e, sobretudo da hidrodinâmica diferenciada na região norte, devido a grande descarga do rio. Desta forma, a maior influência antrópica no sistema norte foi observada pelos altos valores de silicato associados aos baixos valores de salinidade, e ainda, os valores relativamente altos de oxigênio mostraram a capacidade de aeração em águas menos salinas e sob maior força de corrente no período sazonal estudado - verão.

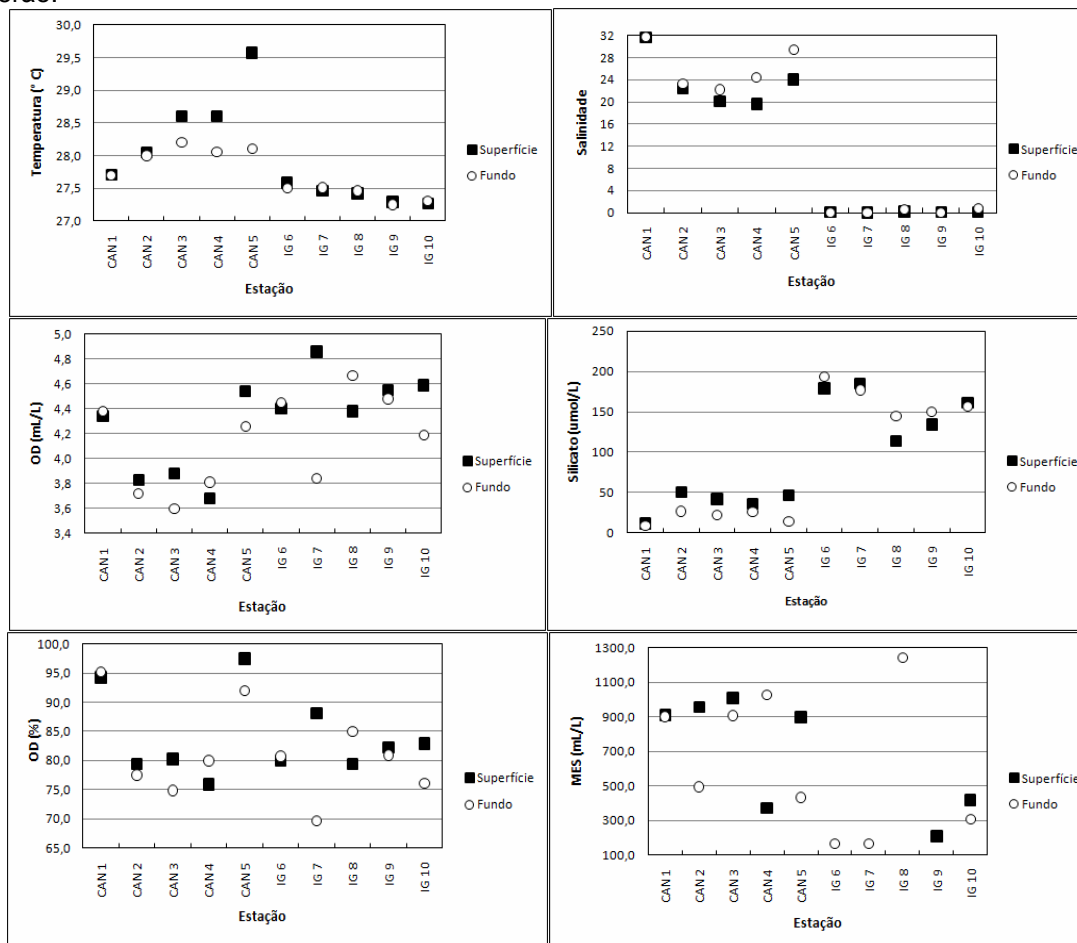


Figura 2: Distribuição de temperatura, salinidade, oxigênio, silicato, % de saturação de OD e material em suspensão nos dois setores do sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a toda equipe do LABNUT/IOUSP que auxiliou as coletas e análises e a tripulação do Bp Albacora/IOUSP. Os autores agradecem o suporte financeiro dado pelo CNPq Processo nº 552437/2007-7 e INCT-TMCOcean Processo nº 573601/2008-9.

REFERÊNCIAS

- AMINOT, A. & CHAUSSEPIED, M. 1983. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. 1^{ère} ed. Brest Cedex, Centre National pour l'Exploitation des Océans (CNEXO), 395pp.
- BRAGA, E.S, CHIOZZINI, V.C.; BERBEL, G.B.B; MALUF, J.C.C.; AGUIAR, V.M.C.; CHARO, M.; MOLINA, D;
- ROMERO, S.I.; EICHLER, B.B. 2008. Nutrient distributions over the Southwestern South Atlantic Continental Shelf from Mar del Plata (Argentina) to Itajaí (Brazil): Winter – summer aspects. *Cont.Shelf Res.*, **28**: 1649-1661.
- GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K., 1983. Methods of Seawater Analysis. 2^oedition, 419 pp.
- STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T. R., 1972. A manual of seawater analysis. *Published Fisheries Research Board, Ottawa*. 184pp.