

AVALIAÇÃO DO FITOPLÂNCTON DO ESTUÁRIO DO RIO JAGUARIBE PARA INDICAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL

Bezerra¹, M. F.; Marins¹, R. V.; Moreira¹, M. O. P.; Peres¹, T. F.

¹ Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Av. da Abolição, 3207, 60125-120 Fortaleza – Ce, Brasil.
E-mail: mmoisesfb@hotmail.com

RESUMO

Amostras de seston (> 20•m) e fitoplâncton foram coletadas no estuário do Rio Jaguaribe em agosto de 2007, utilizando-se duas redes de plâncton de 20•m. A análise do fitoplâncton revelou uma baixa diversidade, com predominância de espécies da Classe Bacillariophyceae (diatomáceas) em todas as amostras. Os teores dos metais no seston variaram de <1,0mg/L a 50 mg/L para cobre, 0,1 a 0,3 •g/mL para zinco, 1,1 a 1,6 •g/mL para chumbo, 75,5 a 275,1 •g/mL para ferro e 28,2 a 248,9 •g/mL para alumínio. As correlações entre os metais Al, Fe, Cu e Zn foram significativas (n = 8 e p = 0,01) indicando a mesma origem desses metais oriunda da lixiviação dos solos e rochas da bacia de drenagem do Jaguaribe, enquanto que o Pb não apresentou correlação estatística significativa com os metais analisados e pode ter seu comportamento na coluna d'água controlado por outros fatores que estão sendo investigados.

Palavras chave: seston, estuário, metais-traço.

INTRODUÇÃO

A bacia do Rio Jaguaribe está inserida na zona de domínio do clima semi-árido, apresentando um longo período de seca, com duração média de 8 meses, e um curto período com chuvas irregulares, denominado quadra invernososa. As temperaturas são elevadas com uma média anual de 26,9° C, o que pode favorecer o metabolismo do ecossistema costeiro. Em épocas de estiagem, a região estuarina adentra o continente até 34 km da linha da costa e, como consequência desta dinâmica, o estuário do rio é do tipo bem misturado (MARINS *et al.*, 2007).

Ambientes estuarinos funcionam como uma espécie de filtro natural, retendo poluentes provenientes do continente. Metais pesados podem ser bioacumuláveis e serem de origem natural ou antrópica. No entanto, alguns desses metais, como por exemplo, ferro, cobre e zinco, são importantes para a produção da biomassa fitoplanctônica, desempenhando um papel fundamental em seus processos metabólicos. O plâncton é um componente chave na dinâmica dos ecossistemas estuarinos. Vários nutrientes transportados por lixiviação do continente para os estuários são rapidamente assimilados pelo fitoplâncton, tornando-o um bom indicador biogeoquímico. O objetivo deste trabalho foi qualificar o fitoplâncton presente no estuário do Rio Jaguaribe em período de seca e avaliar os teores de metais-traço no seston, para indicação da qualidade ambiental desse estuário.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma amostragem no estuário do Rio Jaguaribe, município de Aracati, em agosto de 2007 para coleta de seston (> 20 •m) e do fitoplâncton. As amostras foram coletadas em intervalos de 2 horas, durante 12 horas, em um ponto no canal principal do estuário do Rio Jaguaribe, através de arrastos verticais simultâneos, com duas redes de plâncton do tipo "Standard" (malha de 20 µm). As amostras coletadas para analisar os teores de metal foram armazenadas em frascos plásticos de 330 mL e mantidas refrigeradas até chegarem ao laboratório, onde foram armazenadas à -18° C em um freezer até a hora da análise. As amostras destinadas à identificação do fitoplâncton em microscópio foram armazenadas em frascos de vidro de 250 mL e fixadas com solução de Formaldeído PA, neutralizado com bórax, sendo a concentração final na amostra de 4%. As coletas e pré-tratamento das amostras do fitoplâncton de rede seguiram as recomendações de SOURNIA (1978). Em laboratório as amostras foram observadas em microscópio ótico com luz direta (mod. "Standard 25", © ZEISS), equipado com objetivas de 10, 20, 40 (retrátil) e de 100X (retrátil e de imersão), com contraste de fase e com equipamento de fotomicrografia. A identificação foi feita com base nas características morfológicas e morfométricas das células e das suas formas de organização em cadeias e/ou colônias, considerando também as informações sobre a ecologia e distribuição dos taxa identificados.

As concentrações dos metais Al, Cu, Pb, Fe e Zn foram obtidos a partir da digestão de 20 mL de duplicatas de quatro amostras de seston representativas da variação de maré, digeridas em erlenmeyers de 125 mL, fechados com dedo frio, contendo 20 mL de água régia (100%) (3 HCl: 1 HNO₃), em banho-maria na temperatura de 70 – 80°C por 2 horas (AGUIAR *et al.*, 2007). Os teores dos metais foram determinados a partir das leituras dos extratos obtidos, por espectrofotometria de absorção atômica de chama modelo AA-6200 da Shimadzu, onde a chama para todos os metais (exceto Al) foi obtida através da mistura de gás acetileno (combustível) e ar (oxidante). Para a detecção do alumínio, por ser capaz de formar óxidos bastante estáveis, dificultando a dissociação em átomos, foi utilizado a chama da mistura dos gases acetileno (combustível) e óxido nitroso (oxidante), que além de produzir uma chama de alta temperatura (2950°C), apresenta uma baixa concentração de oxigênio livre.

Os parâmetros hidroquímicos foram medidos com sondas portáteis, a cada duas horas, durante 12 horas, seguindo a amostragem do material biológico.

A metodologia analítica de digestão e detecção analítica de metais no seston foi validada através da análise de suspensão de 0,5000 g do padrão de referência de sedimento estuarinos NIST (National Institute of Standards & Technology) 1646a em 20 mL de água do estuário.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os parâmetros hidroquímicos da água (percentual de oxigênio dissolvido, salinidade, temperatura da água, pH) não apresentaram grande variação (Tab. 1).

A predominância no material coletado com a rede de 20 µm era de fitoplâncton, o qual se encontrava representado por 21 taxa, sendo três da Classe Cyanophyceae, 16 da Classe Bacillariophyceae e dois da Classe Chlorophyceae. Embora as contagens não tenham sido finalizadas, foi possível observar uma dominância das diatomáceas (Bacillariophyceae) em todas as amostras, representadas principalmente pelas espécies *Bellerrochea malleus*, *Cylindrotheca closterium* e *Lithodesmium undulatum* (CUPP, 1943; ROUND *et al.*, 1990; TOMAS, 1995).

O limite de detecção do equipamento, em concentração, para cada um dos metais foi calculado, pelo produto do erro padrão estimado, entre os eixos de (x, y) da curva de calibração e o fator três (EPDYX* 3), dividido pela sensibilidade da reta de regressão obtida da curva de calibração (Miller & Miller, 1994) e estão mostrados na Tab. 2.

As concentrações dos metais no seston variaram de menor que o limite de detecção do aparelho (<1,0mg/L) a 50 mg/L para cobre, de 0,1 a 0,3 • g/mL para Zinco, de 1,1 a 1,6 • g/mL para chumbo, de 75,5 a 275,1 • g/mL para ferro e de 28,2 a 248,9 • g/mL para alumínio.

Foram encontradas correlações positivas significativas entre os teores de Al e Fe; Al e Zn; Al e Cu; Cu e Fe e Cu e Zn com valores de r iguais a 0,91, 0,96, 0,97, 0,93 e 0,91 respectivamente (n= 8, p=0,01), bem como entre os teores de Fe e Zn, r = 0,98, indicando que nesta ocasião, durante o período de seca, a presença destes metais (Al, Zn, Cu e Fe) nas águas do estuário é devida a uma mesma origem. Uma vez que o alumínio de águas naturais é predominantemente de origem litogênica, os resultados desta amostragem mostram que na ocasião as fontes de zinco, cobre, ferro e alumínio para as águas do estuário eram naturais. Não foram significativas as correlações entre chumbo e os demais metais-traço, 0,53 (Zn), 0,63 (Al), 0,54 (Cu) e 0,33 (Fe), para n= 8, p=0,01.

As correlações com o fitoplâncton serão posteriormente avaliadas após quantificação desta fração biológica.

Tab.1 Parâmetros hidroquímicos da água.

Hora	OD (%)	Sal.	Água (°C)	pH
06:00	76,00	33,8	27,0	8,11
08:00	70,80	34,3	27,1	8,10
10:00	73,30	33,9	27,6	8,08
12:00	68,90	32,3	27,7	7,96
14:15	67,80	30,7	28,2	7,87
16:15	70,00	31,2	28,3	7,88
17:45	78,30	34,0	27,7	7,98

Tab.2 Limite de detecção do equipamento

Elemento	Limite de Detecção (• g/mL)
Cu	0,001
Pb	0,403
Zn	0,004
Fe	0,002
Al	1,132

CONCLUSÕES

Com base na análise qualitativa, mesmo sem o cálculo, podemos afirmar que o fitoplâncton de rede apresentou pouca diversidade no estuário, com representantes das cianobactérias (*Oscillatoria* sp. e *Merismopedia* sp.), das diatomáceas (*Bellerochea malleus*, *Cylindrotheca closterium* e *Lithodesmium undulatum*) e das algas verdes (*Closterium incurvum* e *Pediastrum* sp.), porém, com predominância de espécies da Classe Bacillariophyceae (diatomáceas).

Os resultados preliminares mostraram que os metais zinco, ferro, cobre e alumínio no seston é de origem natural, da lixiviação dos solos e intemperismo das rochas da bacia de drenagem do Jaguaribe. O metal chumbo presente no seston não apresentou correlação estatística positiva com os demais metais, mostrando que possui fonte diferenciada.

O percentual de fitoplâncton presente no seston esta sendo avaliado e posteriormente será relacionado aos teores de metais analisados neste trabalho.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J.E.; MARINS,R.V.; ALMEIDA, M.D. 2007. Comparação de metodologias de digestão de sedimentos marinhos para caracterização da geoquímica de metais-traço na plataforma continental nordeste oriental brasileira. **Geoquímica brasiliense**. No prelo.

CUPP, E. E. 1943. Marine plankton diatoms of the west North America. **Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography of the University of California**. Vol. 5, 1-328.

MARINS, R.V.; PAULA FILHO, F.J.; ROCHA, C.A.S. 2007. Geoquímica de fosforo como indicadora de qualidade ambiental e dos processos estuarinos do Rio Jaguaribe- Costa Nordeste Oriental Brasileira, **Química Nova**, Vol. 30, No. 5, 1208-1214.

MILLER, J.C.; MILLER, J.N. 1994 **Statistics for analytical chemistry**. 3rd edition. Ellis Horwood. 232pp.

ROUND, F. E.; CRAWFORD, R. M. & MANN, D. G. 1990. *The Diatoms. Biology and Morphology of the genera*. **Cambridge University Press**. Cambridge. 747pp.

SOURNIA, A. 1978. Phytoplankton Manual. **UNESCO**. Paris. 337pp.

TOMAS, C. R. (1995). Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. **Academic Press Inc**. San Diego, California. 598pp.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelas bolsas de produtividade em pesquisa e PIBIC, e ao Instituto do Milênio Estuários.