

# Especiação de fósforo nos sedimentos da região circunjacente aos emissários submarinos de esgoto do litoral do Estado de São Paulo

Sílvio Miranda Prada(PQ)<sup>1\*</sup>, Wânia Duleba(PQ)<sup>2</sup>, Andréa C. Teodoro(PG)<sup>2</sup>, Silas Gubitoso(IC)<sup>2</sup> e Luiz Felipe Nicolini Nogueira(PQ)<sup>1</sup> (*smprada@unifieo.br*)

1 - Centro de Estudos Químicos - UNIFIEO - Centro Universitário FIEO. Av. Franz Voegeli, 300, Bloco Branco, 4º andar, CEP 06020-190, Vila Yara, Osasco, SP.

2 – Instituto de Geociências - Universidade de São Paulo. Rua do Lago, 562, CEP 05508-080, São Paulo, SP.

Palavras Chave: *Especiação de fósforo, emissário submarino de esgoto, sedimentos*

## Introdução

Nas últimas décadas do século passado foram construídos vários emissários submarinos no litoral do Estado de São Paulo, caracterizando-se esta como a principal forma de afastamento de despejos provenientes dos diversos usos da água pelas atividades humanas nas regiões costeiras. Comparando-se o Brasil com os países desenvolvidos, nos quais os esgotos domésticos antes de serem dspostos no mar passam por uma série de tratamentos, que varia de primário a terciário, tem-se que os mesmos são tratados apenas em estações de pré-condicionamento<sup>1</sup>. Os possíveis impactos ambientais gerados por lançamento de efluentes sem tratamento são, por exemplo, a contaminação microbiológica, o acréscimo de matéria orgânica no meio marinho, o aumento da turbidez e o enriquecimento por nutrientes que pode levar à eutrofização. Considerando isso, o objetivo do trabalho foi determinar as concentrações de fósforo em suas diferentes formas (fósforo orgânico e inorgânico), nos sedimentos das regiões circunjacentes aos emissários submarinos de esgoto do litoral do Estado de São Paulo, no intuito de verificar a influência dos efluentes do emissário submarino no processo de eutrofização das regiões estudadas.

## Resultados e Discussão

Amostras de sedimento foram coletadas durante o ano de 2005, com pegador tipo Petersen, na região circunjacente aos emissários submarinos de esgoto de Santos, Saco da Capela e TEBAR (efluente industrial), e gentilmente cedidas pela CETESB. Foi utilizada uma rede amostral do tipo círculo crescente com 10 pontos de coleta na área de influência direta do efluente (i.e., nas proximidades dos difusores e 50 m entre círculos). Para a especiação das diferentes formas de fósforo (orgânico e inorgânico), foi utilizado o método da ignição proposto por Legg e Black<sup>2</sup>, com algumas adaptações. O fósforo foi determinado como fosfato pelo método espectrofotométrico do ácido ascórbico com adaptação para um sistema de

análise por injeção em fluxo. Os resultados obtidos mostraram que para o emissário submarino de Santos, os valores de concentração de P-Total (PT) variaram de 373  $\mu\text{g g}^{-1}$  (ponto 09) a 1788  $\mu\text{g g}^{-1}$  (ponto 2). No caso das percentagens de P-Orgânico (P-org) nos sedimentos, estas foram menores no ponto 4 (0,0005%) e maiores no ponto 7 (0,036%), localizados na porção leste da malha amostral. Para o P-Inorgânico (P-inorg) variaram de 0,036% no ponto 9, a 0,15% no ponto 2. No emissário submarino de esgoto do Saco da Capela, a concentração máxima de PT foi de 926  $\mu\text{g g}^{-1}$  no ponto 8, e a menor de 334  $\mu\text{g g}^{-1}$  no ponto 6. As percentagens de P-Org variaram de 0,0004% (ponto 9) a 0,011% (pontos 2 e 3). A maior percentagem de P-inorg foi encontrada no ponto 8 (0,085%) e a menor no ponto 6 (0,031%). Os resultados obtidos para os sedimentos do emissário submarino do TEBAR, apresentaram concentrações de PT bastante elevadas, variando de 1221 a 1776  $\mu\text{g g}^{-1}$  (pontos 9 e 10, respectivamente). Para o Porg foram encontrados valores de até 53% do total de P presente nos sedimentos no ponto 4 localizado a 50 metros dos difusores do emissário. No caso das percentagens de P-inorg, estas variaram de 0,064% (ponto 4) a 0,11% (ponto 7).

## Conclusões

Os sedimentos da região circunjacente ao emissário submarino do TEBAR mostraram-se similares aos de Santos, em alguns pontos, e distintos do Saco da Capela, com concentrações de PT bastante elevadas, quando comparadas ao valor de referência de 700  $\mu\text{g g}^{-1}$  para sedimentos marinhos<sup>3</sup>. Deve-se ressaltar que no TEBAR tem-se o lançamento de efluentes industriais e nos demais esgotos domésticos. Portanto, conclui-se que o efluente industrial do TEBAR e o esgoto doméstico de Santos, estão contribuindo de forma significativa para o processo de eutrofização das regiões próxima aos emissários.

## Agradecimentos

CETESB e FAPESP

*Sociedade Brasileira de Química ( SBQ)*

- 1 CETESB, 2005. *Qualidade das águas litorâneas no estado de São Paulo: Balneabilidade das praias, 2004*. CETESB. SP, 331pp.
- 2 Legg, J.O. e Black, C.A. *Soil Science Society Proc.* **1955**, 19, 139-143.
- 3 Baturin, G. N. *Lithology and Mineral Resources.* **2003**, 38, 101-119.