

# INFLUÊNCIA DE ESGOTOS DOMÉSTICOS NO ECOSSISTEMA MANGUEZAL DO ESTUÁRIO DE ITANHAÉM-S.P.

Prof. Dr. Archimedes **PEREZ** Filho<sup>1</sup>, M.Sc. Eliane Marta **QUIÑONES** <sup>2</sup>

**RESUMO:** Com o objetivo de verificar a influência do esgoto doméstico “in natura” na região estuarina de Itanhaém, estado de São Paulo, foi realizado o presente estudo durante seis meses (setembro/1996 a fevereiro/1997). Os pontos de amostragens foram escolhidos em função da proximidade dos pontos de lançamento de esgotos, variação do nível da maré e facilidade de acesso. Dois tipos de controle foram utilizados: a comparação entre os dados qualitativos da água “afluente”, quando a maré é alta trazendo água da costa, com o “efluente”, maré baixa com conseqüente diminuição do volume da água do estuário. Os parâmetros físico-químicos e biológicos da água analisados foram: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, salinidade, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio, cor, turbidez, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, coliformes fecais e coliformes totais. Os resultados revelaram diferenças quanto à composição da água que reflui do estuário na maré baixa, promovendo benefícios (fonte de nitrogênio e de fósforo) e prejuízos (presença de coliformes) ao ecossistema estuarino.

**PALAVRAS-CHAVE:** esgoto doméstico, mangue, estuário

**ABSTRACT:** During 6 months (from september/ 1996 to february/ 1997) we have studied the influence of the domestic sewage “in natura” in the region of the Itanhaém river. The sampling points were choosed according to the access to the place, the tide level and the proximity to the launching sewage. Two kinds of control were used: a comparison between qualitative data of the affluent water, when the high tide brings water, low tide and low level of the effluent water, low tide and low level of the volume of the estuary water. The water physico-chemical and biological parameters analysed were: temperature, pH, dissolved oxigen, salinity, oxigen biochemical demand, oxigen chemical demand, color, turbidity, N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, P-PO<sub>4</sub>, faecal coliforms and total coliforms. As results we had sensitive differences in the composition of the water that reflows from the estuary in low tide, improving the ecossistem (source of nitrogen e phosphorus) and damaging the estuarin ecossistem (coliforms).

**KEYWORDS:** domestic sewage, mangrove, estuary

**INTRODUÇÃO:** O desenvolvimento de áreas urbanas junto às zonas costeiras tem determinado a utilização de áreas como corpo receptores de seus despejos, sem qualquer preocupação com o lançamento e o processo natural de depuração. A poluição da água com esgotos oferece um dos exemplos clássicos do desequilíbrio ambiental que acompanha o aumento de população (BRANCO & ROCHA, 1984). A decomposição do lixo, por via aeróbia ou anaeróbia, forma o chorume ou sumeiro, que pode percolar no solo, maiormente

---

(1) Prof. Titular/ DAGSOL/FEAGRI/UNICAMP - Cx. Postal 6011 - CEP 13081. Campinas - S.P., Brasil.

(2) Engenheira Agrônoma, Mestre em Engenharia Agrícola, Doutoranda em Engenharia Agrícola na DAGSOL/FEAGRI/UNICAMP.

nos manguezais, carreando elementos e substâncias tóxicas, além de organismos patogênicos. Com os problemas ambientais provocados, as atenções se voltam para a depuração e a disposição dos esgotos (ROCHA, RODRIGUES & MALAGRINO, 1983). Considerando a capacidade extraordinária que possui o solo dos manguezais de processar matérias orgânicas e minerais na produção de húmus, como fonte de produção primária, supõe-se que este tipo particular de substrato terá condição de assimilar quantidades consideráveis de despejos organo-minerais, como incremento na sua produtividade específica (GRASSO, 1994). Os efluentes de centros urbanos são fontes primárias da alta concentração de nitrogênio e fósforo dissolvidos. Os níveis de nutrientes dentro dessas áreas são alterados por uma variedade de processos, incluindo a forma do nutriente e a estação do ano. As pesquisas sobre a aplicação dos processos naturais para tratamento de esgotos procuram estudar as características do ecossistema existente, tendo em vista a idéia básica de reciclagem dos nutrientes, reduzindo a poluição e descarregando o efluente em condições ecológicas e sanitariamente aceitáveis para o corpo receptor. Com base na degradação dos ecossistemas estuarinos, torna-se importante controlar e minimizar os efeitos de efluentes sobre o meio físico e as repercussões sobre a flora, a fauna e sobre o próprio homem (MACEDO, 1986). O objetivo deste trabalho é avaliar a capacidade do ecossistema estuarino em assimilar componentes dos esgotos urbanos, sem afetar negativamente o desenvolvimento deste ecossistema.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O rio Itanhaém nasce aproximadamente a 4,5km da praia, porém o seu curso é tão sinuoso que a distância da origem à foz é de quase 10km. Foram escolhidas 10 estações de coleta de água (rio Itanhaém e seus afluentes: ribeirão Campininha e rio do Poço). As amostras foram coletadas mensalmente nas fases de maré de preamar e baixa-mar durante seis meses (de setembro a fevereiro), buscando sempre coletar na lua nova, pois neste período há uma maior amplitude de marés. No campo determinou-se a temperatura e o pH da água superficial. No laboratório determinou-se a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), cor, turbidez, salinidade, oxigênio dissolvido, nitrogênio ( $N-NO_3^-$  e  $N-NH_4^+$ ), fósforo ( $P-PO_4^{3-}$ ), coliformes fecais e totais presentes na água de superfície.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os resultados revelaram que em relação ao parâmetro temperatura, houve uma variabilidade de 20 a 30°C nos pontos de coleta, no período de setembro de 1996 a fevereiro de 1997. Quanto ao pH, notou-se que houve variação entre 5,3 e 7,9 durante a maré baixa; já na maré alta, as amostras de água apresentaram pH mais alto (entre 7,0 e 8,5), devido à influência das águas salinas. Em relação ao teor de sólidos sedimentáveis, verificou-se que em todos os pontos de coleta, o valor obtido foi menor que 0,1 ml de sólido em cada litro de amostra de água. Ao se analisar os parâmetros cor e turbidez (UNT) nas amostras de água, verificou-se que nos afluentes (ribeirão Campininha e rio do Poço) tais valores foram altos, principalmente quando a coleta ocorria durante a maré baixa (90 a 150 unidades de cor e 7,4 a 12,5 UNT). Nos pontos do rio Itanhaém, a variação de cor oscilou entre 20 e 60 unidades de cor; quanto à turbidez a variação esteve entre 2,1 e 7,1 UNT. Na maioria das amostras de água, a quantidade de compostos oxidáveis quimicamente é maior que aqueles que podem sofrer oxidação biológica, desta forma a DQO é maior que DBO; assim a relação DQO/DBO para água que recebe esgotos tem que estar entre 5 e 7, para considerá-las biodegradáveis. Nos pontos de coleta de amostra de água, a relação obtida entre DQO e DBO foi em torno de 6, ou seja, apesar da

emissão de esgoto doméstico para águas do estuário, a matéria orgânica existente é totalmente biodegradável. Através das análises laboratoriais notou-se que, os menores valores de oxigênio dissolvido corresponderam aqueles pontos localizados nos afluentes rio do Poço e ribeirão Campininha ( 0,40 a 2,85mg/l ). Observou-se ainda que, durante as coletas na maré alta, os teores de oxigênio dissolvido foram maiores, ( 5,30 a 7,10mg/l ), provavelmente pela presença das águas salinas ocasionando uma diluição daquelas águas. Em relação ao teor de  $N-NH_4^+$  e  $N-NO_3^-$ , notou-se que os maiores valores foram encontrados nos afluentes ( rio do Poço e ribeirão Campininha ) durante a maré baixa, com uma variação entre 18,9 e 39,2 mg de  $N-NH_4^+$ /l de água e de 0,24 a 0,44mg de  $N-NO_3^-$ /l de água. Ao se analisar o teor de  $P-PO_4^{3-}$  nas amostras de água, verificou-se os maiores valores nos afluentes, durante a maré baixa, apresentando uma oscilação entre 0,25 e 0,91 mg/l. Quanto ao teor de cloretos em mg/l de água, observou-se que os maiores valores foram encontrados durante a maré alta ( 10456 a 25120 mg/l ); durante a maré baixa, este parâmetro variou de 3030 a 8145mg/l. Através dos resultados obtidos durante as coletas de água, notou-se que quanto à presença de coliformes fecais e coliformes totais, a qualidade da água do estuário está seriamente comprometida, devido aos seus altos valores registrados, tornando inadequado este estuário como área recreativa. Os valores mais altos ocorreram nos afluentes rio do Poço e ribeirão Capininha, durante a maré baixa. Para o rio do Poço a variação oscilou de  $5 \times 10^3$  a  $1,7 \times 10^5$  número mais provável (NMP) de coliformes fecais/100ml de água e de  $1,3 \times 10^4$  a  $2,3 \times 10^5$  NMP de coliformes totais/100ml de água; já o ribeirão Capininha, apresentou uma oscilação de  $2,2 \times 10^5$  a  $4 \times 10^5$  NMP de coliformes totais/100ml de água e uma oscilação de  $1,3 \times 10^3$  a  $2,6 \times 10^5$  NMP de coliformes fecais/100ml de água.

**CONCLUSÕES:** Concluiu-se que os manguezais possuem propriedades indicativas para assimilação natural de esgotos, (principalmente as fontes de nitrogênio e fósforo), com possibilidades de utilização para as cidades litorâneas. Quanto à presença de coliformes fecais e totais, dependendo de sua concentração poderá acarretar sérios problemas à vida aquática.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- BRANCO, S.M.; ROCHA, A.A. **Ecologia: educação ambiental, ciências do ambiente para universitários**. 1ª ed. São Paulo: CETESB/ASCETESB, 1984. Cap. 12: O ambiente marinho e os mangues. p. 135-143.
- GRASSO, M. **Avaliação econômica do ecossistema manguezal: complexo estuarino-lagunar de Cananéia, um estudo de caso: IO, U.S.P.** Dissertação (Mestrado) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 1994. 171p.
- MACEDO, L.A.A. **Assimilação de esgotos em manguezais**. São Paulo: FSP, U.S.P., 1986. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública, 1986. 111p.
- ROCHA, A.A.; RODRIGUES, F.O.; MALAGRINO, W. **Contribuição ao conhecimento do estudo ecológico sanitário dos manguezais da costa brasileira**. São Paulo, CETESB. 29p. 1983.