



XI SILUBESA

Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

II-056 - INFLUÊNCIA DA BIOMASSA ALGAL DO EFLUENTE DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO NO CORPO RECEPTOR DO CANAL DA PASSAGEM

Maria de Fátima de Lima ⁽¹⁾

Química Industrial pela Faculdade Reunida Nuno Lisboa-RJ. Especialista em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro-UERJ. Química contratada pela Companhia Espírito Santense de Saneamento – CESAN, com atuação na área de Operação de Sistemas de Esgotamento Sanitário-ES.

José Maria Motta Filho

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. Especialista em Engenharia de Saúde Pública / Sanitária pela Escola Nacional de Saúde Pública - FIOCRUZ. Especialista em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Chefe da Divisão de Esgoto Norte da Companhia Espírito Santense de Saneamento – CESAN.

César Luiz Fávero

Engenheiro Civil formado pela Universidade Federal de Juiz de Fora-MG. Especialista em Engenharia de Saúde Pública / Sanitária pela Escola Nacional de Saúde Pública -FIOCRUZ. Engenheiro responsável pelos Sistemas de Esgotos dos Municípios de Vitória e Serra -ES.

Carlos Nogueira de Mattos

Técnico Sanitarista pela Escola Técnica de Saneamento SENAI-PR (1989). Técnico de Operação e Controle na Companhia Espírito Santense de Saneamento – CESAN, ES.

Fabiana Reinis Franca Passamani

Bióloga pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Mestre em Engenharia Ambiental pela UFES. Bióloga contratada pela Companhia Espírito Santense de Saneamento – CESAN, com atuação na área de Meio Ambiente.

Endereço: ⁽¹⁾ Rua Gelu Vervloet dos Santos, 35 – Jardim Camburi – Vitória – ES – CEP: 29090-100 Tel: (27) 3237-2203

e-mail: fatimalima@cesan.com.br

RESUMO

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) em estudo é composta por Lagoas de Estabilização, em série, e o efluente é lançado no corpo receptor do Canal da Passagem (Lameirão). Com intuito de avaliar a capacidade de assimilação do corpo receptor, no que se refere ao recebimento da biomassa algal proveniente do efluente desta ETE são realizadas campanhas semestrais de monitoramento de algas. Os resultados apresentados neste trabalho são relativos à campanha realizada em novembro de 2002 quando foram monitorados 8 (oito) pontos. Foram coletadas, no Lameirão, amostras na superfície e no fundo, tanto na maré cheia como na maré vazante bem como na saída da Estação de Tratamento de Esgoto. No total, foram analisadas 29 amostras. Foram realizados levantamentos qualitativos (composição da comunidade algal em termo de espécies), quantitativos (determinação do número de indivíduos e da biomassa algal,) e de diversidade (aplicação do índice de diversidade específica). Na integração vertical dos resultados registrados nos diferentes pontos de amostragem, pode-se observar que o efeito de redução da densidade através da diluição das algas da ETE no último ponto 7 chegou a um fator de 123 vezes no período de maré vazante e de 518 vezes na maré cheia, quando se observa a maior diluição. No caso da biomassa algal a diluição se manifestou de forma similar a da densidade numérica chegando o efeito de redução através desta diluição a um fator de 31 vezes no período de maré

vazante e 86 vezes na maré cheia. Como resultado ficou demonstrado que o corpo receptor devido ao seu poder de diluição continua em condições de absorver a biomassa algal proveniente do efluente da ETE.

O monitoramento demonstrou que as espécies de algas identificadas no corpo receptor, em sua maioria, constituíam-se de espécies características do local e não originárias da ETE – Estação de Tratamento de Esgoto.

PALAVRAS-CHAVE: Biomassa Algal, Efluente, Estação de Tratamento de Esgoto, Corpo Receptor.

INTRODUÇÃO

A Estação de Tratamento de Esgoto em estudo atende a 20 bairros localizados nos municípios de Vitória/ES e da Serra/ES e no ano de 2002 recebeu uma vazão média de 237 l/s de esgoto bruto. O tratamento do esgoto é realizado em Lagoas de Estabilização, em série, e o efluente tratado é lançado no corpo receptor do Canal da Passagem (Lameirão). Como ferramentas de acompanhamento do comportamento do corpo receptor são realizadas campanhas semestrais de monitoramento de algas. Neste sentido, o monitoramento teve como objetivo principal avaliar a capacidade de assimilação do corpo receptor no que se refere ao recebimento da biomassa algal proveniente do efluente da ETE.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A Estação Ecológica da Ilha do Lameirão localiza-se ao norte e nordeste do Município de Vitória, entre as coordenadas (UTM) 361.500E, 7.757.100N e 364.200E, 7.761.100N, possuindo uma área de 891,83 ha. Possui cobertura vegetal representada por vegetação de manguezal e mata esclerófito litorânea, sendo que o manguezal recobre 92,66 % da área. O Canal da Passagem estende-se desde a Praia de Camburi até a Baía de Vitória.

Os Pontos de Monitoramento foram definidos tendo como referência a primeira campanha realizada em dezembro de 1999 que conclui que estes representavam o melhor caminho realizado pelo efluente da ETE em seu processo de lançamento no corpo receptor.

Foram realizados levantamentos qualitativos (composição da comunidade algal em termo de espécies), quantitativos (determinação do número de indivíduos e da biomassa algal), e de diversidade (aplicação do índice de diversidade específica). A composição da comunidade de biomassa algal foi realizada a nível de espécie, sendo as mesmas distribuídas por classes (Cianofíceas, Clorofíceas, Euglenofíceas e Bacilariofíceas).

Os resultados apresentados neste trabalho são relativos à campanha realizada em novembro de 2002 quando foram monitorados 8 pontos no corpo receptor e um na saída da ETE. Foram coletadas, no Lameirão, amostras na superfície e no fundo, tanto na maré cheia como na maré vazante bem como na saída da Estação de Tratamento de Esgoto. Este monitoramento está sendo realizado desde 1998, onde os resultados obtidos foram semelhantes ao dessa campanha, o que reforça a capacidade de diluição do corpo receptor.

Foi coletada uma amostra na saída do efluente na ETE de modo que se pudesse ter certeza da origem das algas amostradas no corpo receptor. Seguindo-se este critério, foi processado e examinado um total de 29 amostras, o que foi considerado como suficiente para um monitoramento conclusivo em uma área relativamente pequena.

As amostragens quantitativas do fitoplâncton foram feitas na superfície e fundo com o uso de garrafa de Van Dorn e fixadas com solução de lugol. A coleta de fitoplâncton utilizando o amostrador de Van Dorn consegue uma melhor caracterização do ecossistema estudado, o que demonstra melhor a realidade e permite avaliar o impacto ambiental do lançamento de efluentes em um determinado corpo receptor.

As amostragens qualitativas foram feitas com arrasto de rede de plâncton com malha de 60 μ na superfície dos mesmos pontos. Estas amostras também foram fixadas com lugol, porém parte delas foi mantida sem fixador e guardada em refrigerador para possível identificação de organismos vivos que possam perder a forma e/ou sua estrutura devido ao processo de fixação. Um outro aspecto relativo à comunidade de algas fitoplanctônicas é o que se refere à transparência da água, pois além desta transparência refletir a disponibilidade de luz para a fotossíntese algal, ela é profundamente afetada pela quantidade de material em suspensão, incluindo aí as próprias algas. A variação da transparência da água foi medida pelo disco de Secchi nos pontos de amostragem durante os dois períodos de maré.

Exame Laboratorial

A contagem do fitoplâncton foi feita utilizando-se câmara de sedimentação de Uthermöhl (UTHERMÖHL, 1958) em microscópio invertido, após um tempo mínimo de 6 horas de sedimentação.

O procedimento de contagem escolhido foi o dos campos aleatórios, descritos por UEHLINGER (1964). As coordenadas dos campos são geradas por computador e os campos localizados na platina do microscópio. Para cada contagem é gerado um sistema de campos aleatórios diferente. O critério utilizado para determinação do número de campos a serem contados será o que procura alcançar 100 indivíduos da espécie mais abundante. De acordo com LUND et alii (1958), isto permite trabalhar com intervalos de confiança de $\pm 20\%$ da média, a um nível de significância de 95 %, o que é considerado como suficiente para estudos desta natureza.

Para cada amostra foram contadas duas réplicas, tendo como resultado final uma média entre as duas contagens. Os resultados serão expressos em indivíduos por ml, calculado pela fórmula: $N = n \cdot A/a \cdot 1/V$ (onde N = nº de células ou indivíduos por ml; n = nº de células ou indivíduos contados; a = área contada; A = área total da câmara; V = volume total sedimentado).

Obtendo-se os dados numéricos para cada espécie das amostras, estes resultados foram utilizados para uma estimativa dos volumes celulares das algas do fitoplâncton através do método da transformação das células em figuras geométricas tridimensionais (EDLER, 1979), com os resultados expressos em mm^3 por litro. Deste modo, obtivemos valores relativos a biomassa fitoplancônica. A partir dos valores de biomassa do fitoplâncton foi calculado o Índice de Diversidade Específica (índice de Shannon-Weaver), através da seguinte fórmula:

$H = - \sum p_i \log_2 p_i$ sendo: $p_i = n / N$ (onde H = diversidade específica da amostra (bits/indivíduo); n = biomassa da espécie i ; N = biomassa total da amostra).

As análises qualitativas para obtenção da lista de espécies foram realizadas a partir das amostras coletadas com rede de plâncton, tanto as amostras fixadas como a amostra viva, com o uso de microscópio óptico comum equipado com câmara clara e ocular de medição. Os organismos foram identificados analisando-se as suas características morfológicas e morfométricas, utilizando-se bibliografia especializada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O total de espécies de algas que foram identificadas em todas as amostras coletadas foi de 70 (setenta) espécies diferentes. Entretanto, somente 58 (cinquenta e oito) espécies se mostraram numericamente representativas, ou seja, apresentaram-se em número suficiente para serem contadas.

Destas 58 espécies representativas, 24 pertencem à classe Bacillariophyceae, 7 à classe Chlorophyceae, 9 à classe Cyanophyceae, 5 à classe Dinophyceae, 5 à classe Euglenophyceae, 2 à classe Cryptophyceae e ainda 6 fitoflagelados. Do total de espécies representativas, 17 são originárias da ETE Camburi, sendo 5 clorofíceas, 4 cianofíceas, 5 euglenofíceas e 3 fitoflagelados. As outras 41 espécies são diatomáceas, dinofíceas, cryptofíceas e outros fitoflagelados tipicamente costeiras e estuarinas ou clorofíceas, cianofíceas e euglenofíceas originárias dos rios que desembocam na área da Baía de Vitória e Canal da Passagem.

As figuras 01, 02, 03 e 04 mostram que a maioria das espécies de algas originárias da ETE esteve presente em todos os pontos de amostragem tanto na maré vazante como na maré cheia. Porém pode-se observar que a contribuição qualitativa destas espécies diminuiu ao longo dos pontos, ou seja, o número de espécies representativas vindas da ETE se tornou comparativamente muito menor do que o das espécies locais dos pontos mais próximos do lançamento do efluente para os pontos já dentro do Canal da Passagem. A vinda de um grande número de espécies originárias do estuário e do mar foi a responsável pela grande redução da importância qualitativa das espécies de algas originárias da ETE.

Durante a maré vazante esta variação da contribuição das algas da ETE foi de 88,2 % (ponto 1) a 29,4 % (ponto 6) na superfície e de 88,9 % (ponto 1) a 26,1 % (ponto 7) no fundo. Durante a maré cheia esta variação foi de 40,0 % (ponto 1) a 7,7 % (ponto 7) na superfície e de 58,8 % (ponto 1) a 17,6 % (ponto 5) no fundo. Através destes dados pode ser constatado que na maré vazante a importância da contribuição qualitativa (referente ao número de espécies) das algas originárias da ETE nos pontos do Canal da Passagem chegou a ser três vezes menor do que nos pontos mais próximos do lançamento do efluente.

Figura 01 – Contribuição qualitativa (nº espécies) das algas originárias da ETE na superfície dos diversos pontos de amostragem na maré vazante

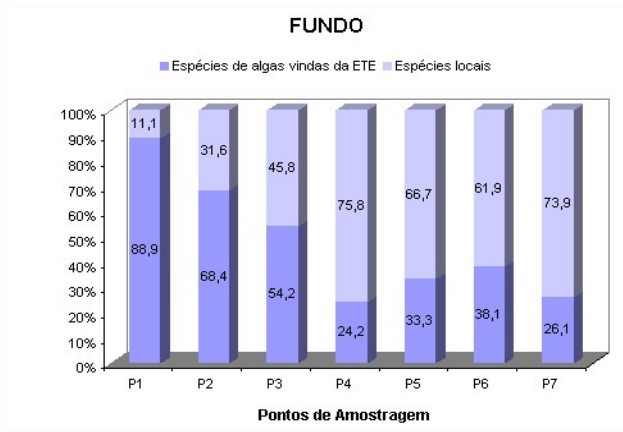


Figura 02 – Contribuição qualitativa (nº espécies) das algas originárias da ETE no fundo dos diversos pontos de amostragem na maré Vazante

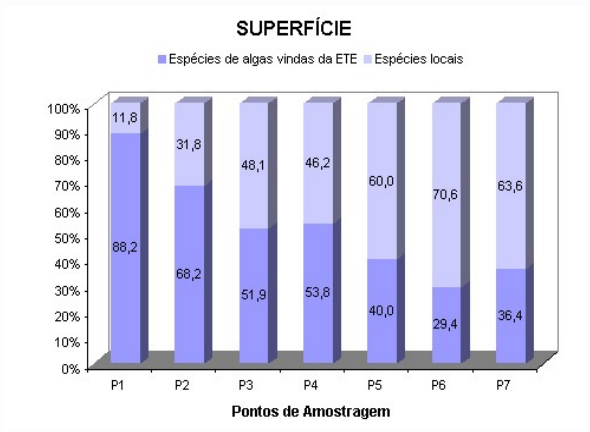


Figura 03 – Contribuição qualitativa (nº espécies) das algas originárias da ETE na superfície dos diversos pontos de amostragem na maré cheia .

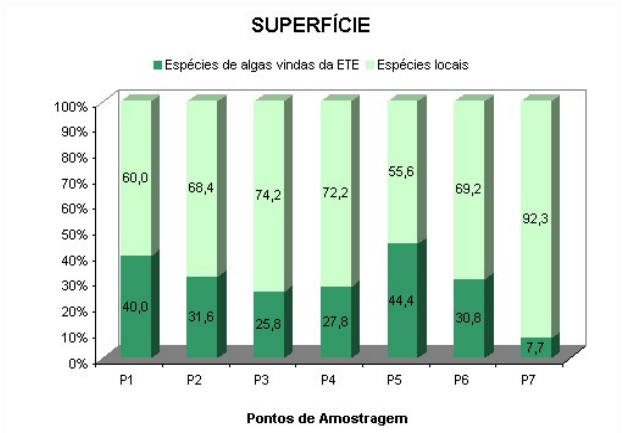
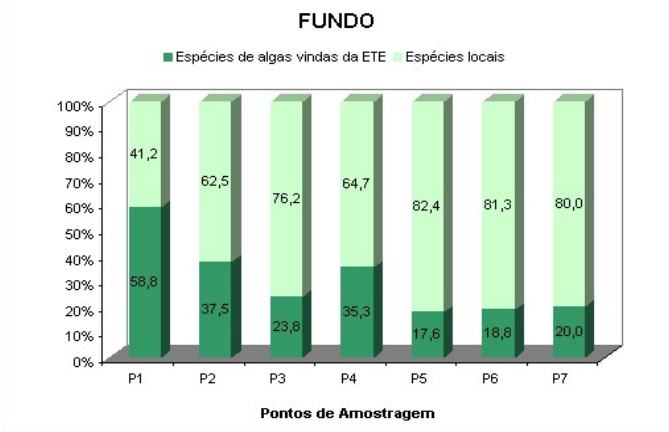


Figura 04 – Contribuição qualitativa (nº espécies) das algas originárias da ETE no fundo dos diversos pontos de amostragem na maré cheia.



Na maré cheia, devido a maior diluição causada pela água do mar, esta contribuição chegou a ser cinco vezes menor. Este mesmo processo de diluição fez com que a contribuição qualitativa das algas da ETE fosse de apenas de 40,0 % já

no ponto 1.

As figuras 05 e 06 mostram a distribuição da densidade numérica das algas planctônicas (número de indivíduos / litro) nos diversos pontos de amostragem. Observa-se que a concentração numérica das algas no efluente da ETE é bastante elevada, como seria de se esperar (29.569 indivíduos / litro). Porém, os valores de densidade total no Canal da Passagem estão próximo aos resultados obtidos em pesquisas realizadas pela Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, na área da Baía de Vitória e Canal da Passagem. No ponto 1 a concentração do número de algas mostrou-se bem menor, apresentando um máximo de 10.259 indivíduos / litro na superfície durante a maré vazante e um mínimo de 2.511 indivíduos / litro no fundo durante a maré cheia. No ponto 2 observou-se um ligeiro aumento no número de indivíduos, provavelmente devido a um processo de retenção das algas causado pelo contra-fluxo da maré, mas a partir daí observou-se uma redução cada vez maior da densidade numérica das algas durante os dois períodos de maré.

Figura 05 - Distribuição da densidade de algas (indivíduos/litro) na superfície e fundo dos diversos pontos de amostragem na maré vazante.

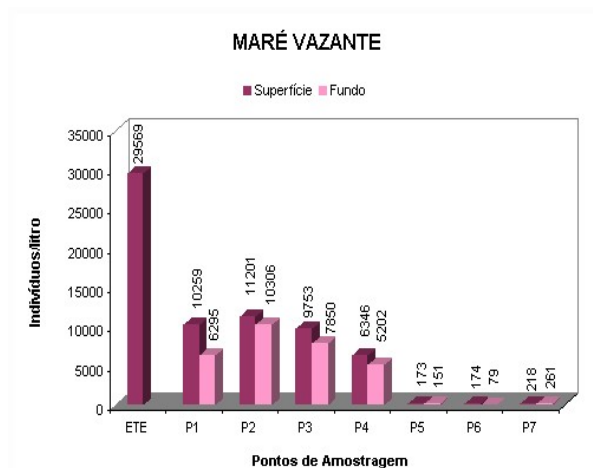
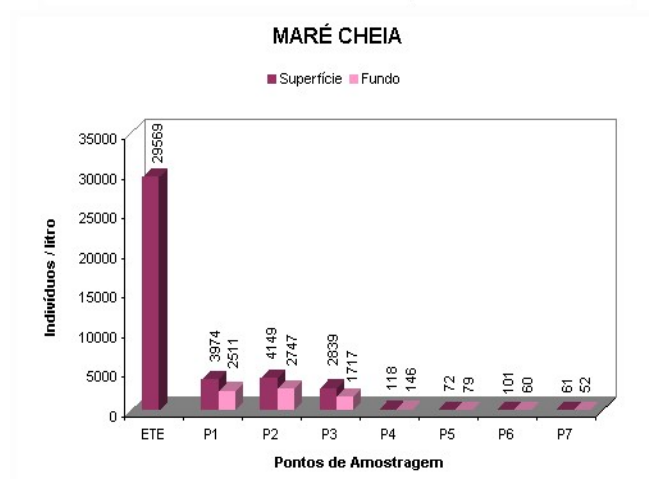


Figura 06 - Distribuição da densidade de algas (indivíduos/litro) na superfície e fundo dos diversos pontos de amostragem na maré cheia.



Na maré vazante esta densidade chegou a um mínimo, no fundo, de 5.202 indivíduos / litro, no último ponto antes do Canal da Passagem (ponto 4) e 79 indivíduos / litro nas águas do Canal (ponto 6). Na maré cheia, devido ao poder de diluição das águas do mar, apresentou um mínimo, no fundo, de 118 indivíduos / litro (ponto 4) e 52 indivíduos / litro (ponto 7). Durante os dois períodos de maré, mas em especial durante a maré cheia fica evidente a redução da quantidade de algas que já é bem grande a partir do ponto 1. Esta grande redução se faz sentir principalmente nos pontos localizados no corpo receptor que se constitui no Canal da Passagem (pontos 5, 6 e 7). Observa-se ainda que nos valores referentes a todos os pontos de 1 a 7 estão incluídas não apenas as algas da ETE, mas também as algas

características do local (comunidade fitoplanctônica).

As figuras 07 e 08 apresentam a distribuição desta biomassa das algas (biovolume em mm^3/litro) nos diversos pontos de amostragem. Os resultados apresentam comportamento semelhante aos registrados para a densidade numérica, com uma redução significativa ao longo dos pontos de amostragem.

Figura 07 – Distribuição da biomassa algal na superfície e fundo dos diversos pontos de amostragem na maré vazante

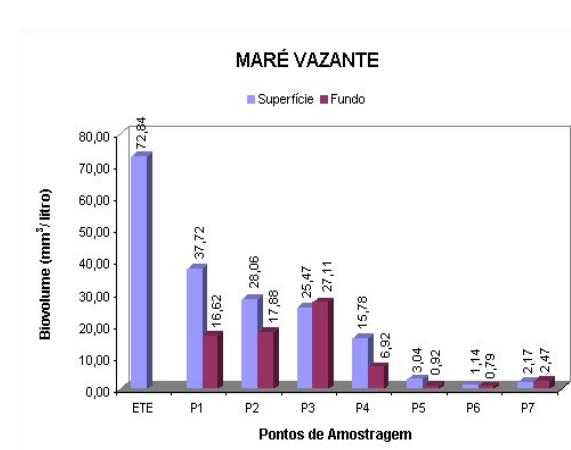
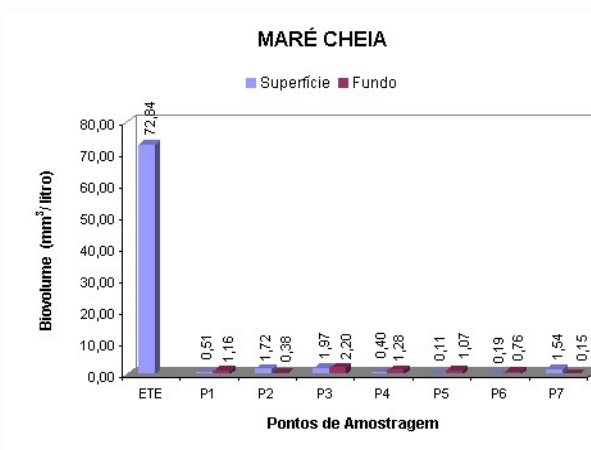


Figura 08 - Distribuição da biomassa algal na superfície e fundo dos diversos pontos de amostragem na maré cheia.



A biomassa algal originária da ETE é composta por algas euglenofíceas, clorofíceas, cianofíceas e fitoflagelados. A elevada biomassa algal no efluente da ETE ($72,84 \text{ mm}^3/\text{litro}$) sofreu uma grande redução no ponto 1 chegando a um máximo de $37,72 \text{ mm}^3/\text{litro}$ na superfície durante a maré vazante e de $1,16 \text{ mm}^3/\text{litro}$ no fundo durante a maré cheia. Excetuando-se um aumento observado no ponto 3, tanto na maré alta como na maré baixa, a redução da biomassa algal foi cada vez maior em direção ao Canal da Passagem, chegando a um mínimo de $6,92 \text{ mm}^3/\text{litro}$ na maré vazante e de $0,40 \text{ mm}^3/\text{litro}$ durante a maré cheia no último ponto antes do Canal, ponto 4. As figuras 09, 10, 11 e 12 apresentam uma discriminação da composição quantitativa da biomassa de algas planctônicas na superfície e no fundo dos pontos de amostragem durante os dois períodos de maré. A biomassa algal da ETE é composta principalmente por algas euglenofíceas, que são espécies flageladas de maior tamanho, por clorofíceas e cianofíceas, de tamanho reduzido. Na maré vazante as algas euglenofíceas tenderam a um crescimento no ponto 1 com posterior decaimento nos pontos 2 e 3, mantendo-se representativa as clorofíceas. No ponto 4 as algas euglenofíceas tenderam a um crescimento, porém, nos pontos 5 e 6 pode-se observar uma drástica redução das mesmas. As euglenofíceas, *Euglenas acus*, são as principais responsáveis pela grande aumento da biomassa algal total, fato este que pode ser observado a partir do ponto 5 quando esta não está mais presente. Nos pontos localizados no Canal da Passagem, na superfície, pode-se observar que a biomassa algal passou a ser composta por algas dinofíceas, chlorofíceas, diatomáceas e outros fitoflagelados caracteristicamente marinhos e estuarinos.

Figura 09 - Contribuição das diferentes classes taxonômicas de algas planctônicas para composição da biomassa na superfície na maré vazante.

Figura 10 - Contribuição das diferentes classes taxonômicas de algas planctônicas para composição da biomassa no fundo na maré vazante.

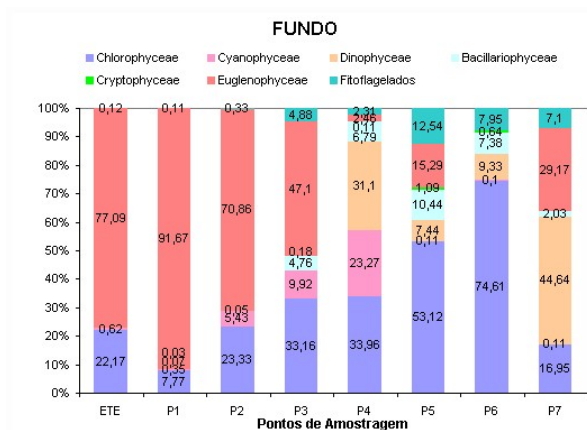


Figura 11 - Contribuição das diferentes classes taxonômicas de algas planctônicas para composição da biomassa no fundo na maré cheia.

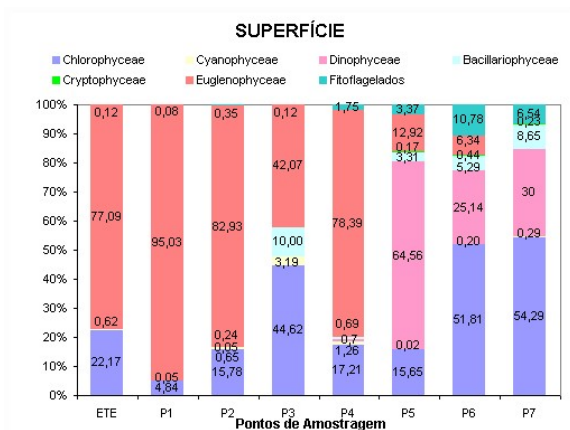
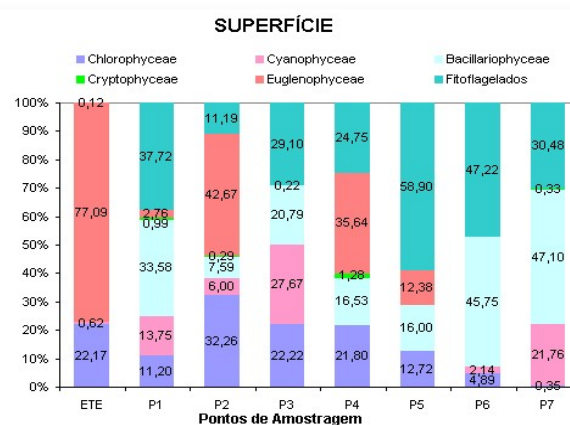
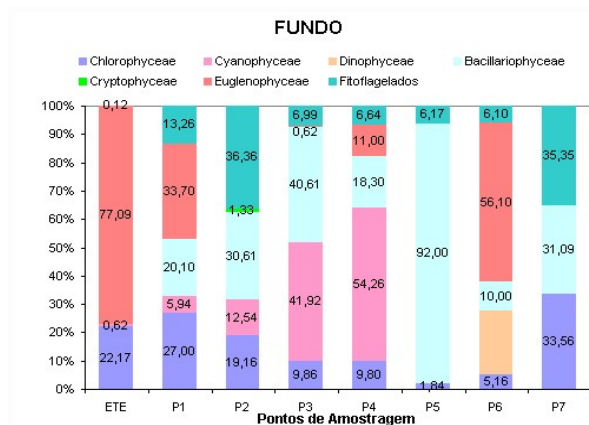


Figura 12 - Contribuição das diferentes classes taxonômicas de algas planctônicas para composição da biomassa na superfície na maré cheia.



Durante a **maré cheia** a predominância dos grupos de algas marinhas e estuarinas pode ser notada a partir do ponto 1, onde pode ser observada a presença das diatomáceas e fitoflagelados devido à influência da entrada de águas vindas do mar.

As figuras 13 e 14 mostram a variação do Índice de Diversidade Específica baseado na biomassa da comunidade de algas nos pontos de amostragem. Em ambos os períodos de maré foram observados aumento da diversidade em direção ao Canal da Passagem. O efluente da ETE apresentou uma diversidade de 3,06 bits / indivíduo, com grande predominância de algumas espécies, mas logo a partir do ponto 1 o acréscimo de um maior número de espécies locais tendeu a elevar esta diversidade.

No período de **maré vazante** o aumento da diversidade foi gradativo na direção do corpo receptor, iniciando-se com um máximo de 3,38 bits / indivíduo no **fundo** do ponto 1, evoluído para um valor de 4,62 no fundo do ponto 4 e finalmente atingindo um máximo de 4,15 bits / indivíduo na **superfície** do ponto 7, já no Canal da Passagem. Durante a **maré cheia** os valores se mostraram mais homogêneos nos diversos pontos, começando com um máximo de 3,82 bits / indivíduo na **superfície** do ponto 1, passando a 4,65 bits / indivíduo na **superfície** do ponto 3 e chegando a um máximo de 3,80 bits / indivíduo no **fundo** do ponto 5. A diversidade aumenta na maré cheia devido à presença das algas marinhas.

Valores do Índice de Diversidade a partir de 2,0 bits / indivíduo são normalmente registrados em comunidades de algas de ambientes naturais costeiros tropicais, conforme bibliografia especializada, mostrando um bom equilíbrio entre as espécies.

Figura 13 - Distribuição do índice de diversidade específica das algas na superfície e no fundo dos pontos de amostragem na maré vazante.

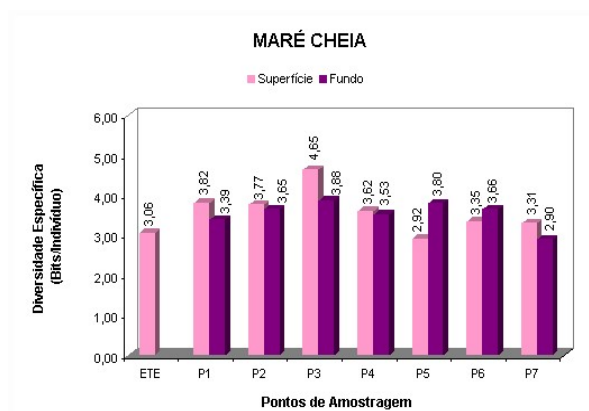
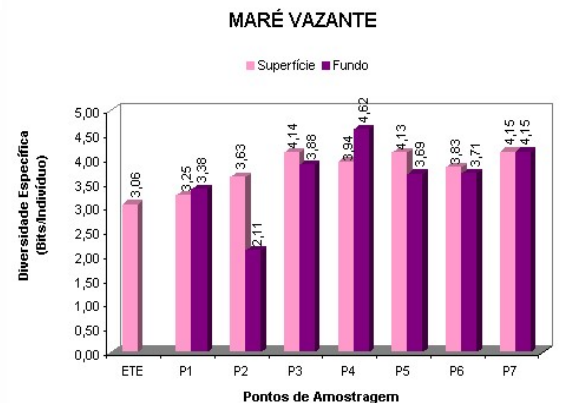


Figura 14 - Distribuição do índice de diversidade específica das algas na superfície e no fundo dos pontos de amostragem na maré cheia.

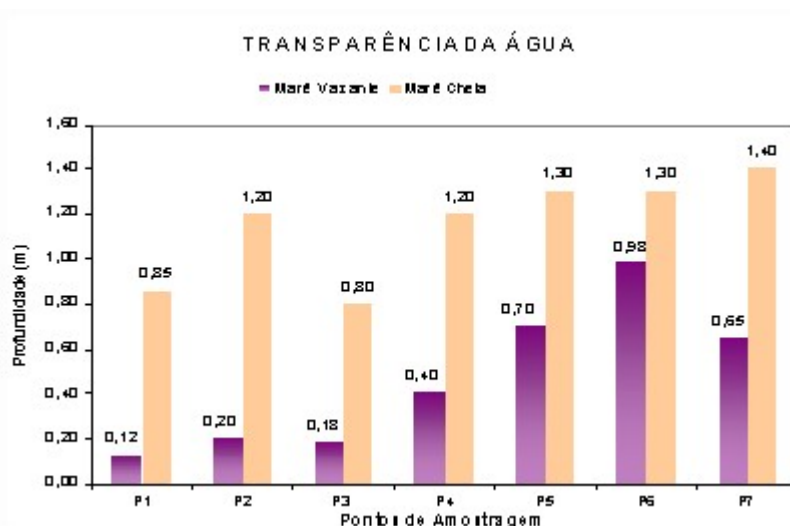


As variações e o efeito de diluição das algas, originárias do efluente da ETE, na área de monitoramento podem ser observadas com a integração vertical dos valores obtidos, tanto em relação à densidade (indivíduos / litro) como a biomassa (mm^3 / litro). O efeito de redução da densidade através da diluição das algas da ETE no último ponto (ponto 7) seria de *123 vezes* (de 29.569 para 240 indivíduos / litro) no período de maré vazante e de *518 vezes* (de 29.569 para 57 indivíduos / litro) na maré cheia, quando se observa a maior diluição. No caso da biomassa algal o efeito de redução através da diluição chegou a um fator de 31 vezes (de 72,84 para 2,32 mm^3 / litro) no período de maré vazante e a 86 vezes (de 72,84 para 0,85 mm^3 / litro) na maré cheia.

A figura 15 mostra a variação da transparência da água medida pelo Disco de Secchi nos pontos de amostragem durante os dois períodos de maré. Durante a maré vazante a transparência da água inicialmente é baixa, 0,12 metros no ponto 1, entretanto um crescente aumento desta transparência pode-se notar em direção ao Canal da Passagem, refletindo uma grande redução deste material em suspensão e atingindo um máximo de 0,98 metros no ponto 6. Durante a maré cheia a transparência mostrou-se sempre bem maior do que na maré vazante, demonstrando mais uma vez a capacidade diluidora da água do mar sobre o material em suspensão lançado nesta área, fato este que pode ser observado já no ponto 1.

Pode-se observar que a transparência tem um crescimento gradativo passando por um mínimo de 0,80 metros (ponto 3) e um máximo de 1,40 metros (ponto 7).

Figura 15 - Variação da transparência da água medida pelo Disco de Secchi nos pontos de amostragem durante os dois períodos de maré.



As variações e o efeito de diluição das algas, originárias do efluente da ETE, na área de monitoramento, podem ser observadas com a integração vertical dos valores obtidos, tanto em relação à densidade (indivíduos / litro) como a biomassa (mm^3 / litro), de modo a se obter valores referentes a toda a coluna d' água de cada ponto. Os valores foram expressos tanto em escala normal como em escala logarítmica, este último procedimento foi adotado tendo em vista a grande diferença entre os valores obtidos para cada ponto.

As figuras 16 (A) e (B) mostram o efeito diluidor sobre a densidade numérica das algas originárias da ETE ao longo dos pontos de amostragem nos dois períodos de maré.

Figura 16 (A) - Efeito diluidor, em escala normal, sobre a densidade numérica (indivíduos/litro) ao longo dos pontos de amostragem.

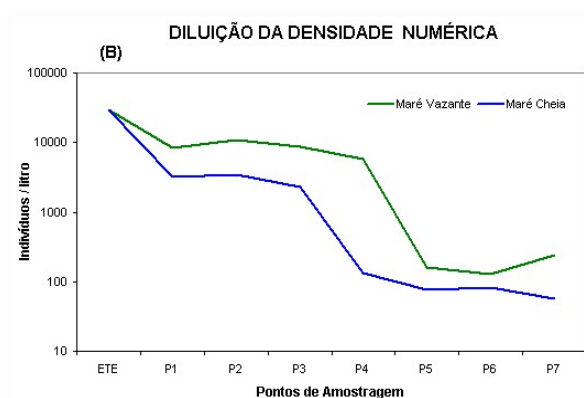
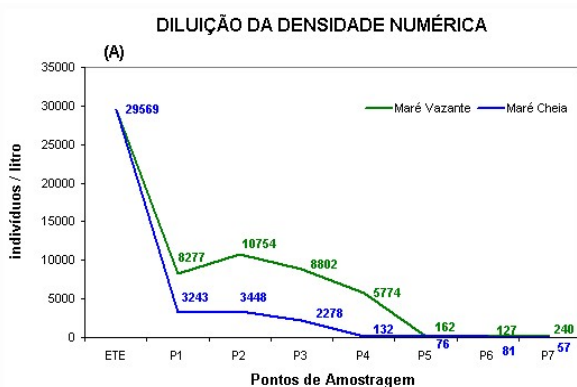


Figura 16 (B) - Efeito diluidor, em escala logarítmica, sobre a densidade numérica (indivíduos/litro) ao longo dos pontos de amostragem



O efeito de redução da densidade através da diluição das algas da ETE no último ponto (ponto 7) seria de 123 vezes (de 29.569 para 240 indivíduos / litro) no período de maré vazante e de 518 vezes (de 29.569 para 57 indivíduos / litro) na maré cheia, quando se observa a maior diluição.

As figuras 17 (A) e (B) mostram o efeito diluidor sobre a biomassa algal originárias da ETE ao longo dos pontos de amostragem nos dois períodos de maré. No caso da biomassa algal o efeito de redução através da diluição chegou a um fator de 31 vezes (de 72,84 para 2,32 mm^3 / litro) no período de maré vazante e a 86 vezes (de 72,84 para 0,85 mm^3 / litro) na maré cheia.

Figura 17 (A) - Efeito diluidor sobre a biomassa algal, em escala normal, ao longo dos pontos de amostragem nos dois períodos de maré.

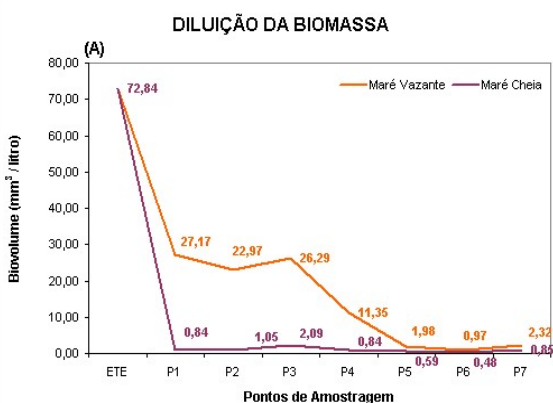
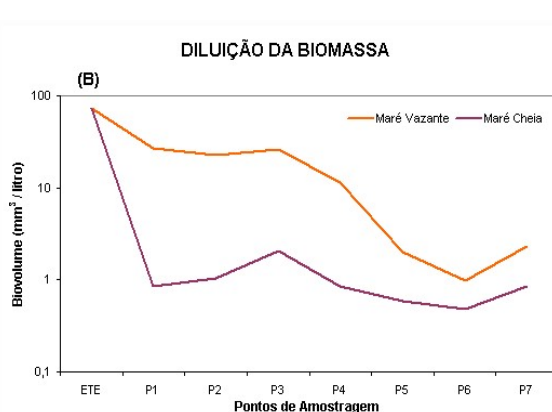


Figura 17 (B) - Efeito diluidor sobre a biomassa algal, em escala logarítmica, ao longo dos pontos de amostragem nos dois períodos de maré.



As figuras 16 e 17 mostram que nos dois períodos de maré ocorreu a diluição das algas em direção ao Canal da Passagem, em especial na maré cheia, quando se faz sentir o maior efeito diluidor das águas do mar e do estuário

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstram que no período em que foi realizado este monitoramento, existiu sempre um efeito diluidor do corpo receptor do Canal da Passagem, com efeitos tanto sobre a densidade numérica quanto na biomassa das algas lançadas através do efluente da Estação de Tratamento de Esgoto. Este efeito diluidor tornou praticamente insignificante qualquer modificação numérica destas algas no corpo receptor, confirmando o que já havia sido constatado em outras campanhas. Como só foram analisados os pontos mais próximos do lançamento deste efluente, espera-se que este efeito diluidor se torne cada vez maior ao longo do sistema formado pelo Canal da Passagem e Baía de Vitória/ES. Este monitoramento demonstra que o corpo receptor continua com capacidade para absorver as algas originárias da ETE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARROSO, G. F. & DIAS Jr., C. Avaliação preliminar da qualidade da água do Canal da Passagem – Manguezal do Lameirão, Vitória – ES. *An. Simp. Regional Ecologia VIII*: 221 - 232.1992.
2. DIAS Jr., C. Caracterização, dinâmica sazonal e alterações da comunidade fitoplânctonica no sistema estuarino do Canal da Passagem e áreas adjacentes da Baía de Vitória (Vitória, Espírito Santo). Relatório de Pesquisa (CNPq – Projeto Nordeste). 1998.
3. UEHLINGER, V. COSTA, E. R. H. Étude statistique des méthodes de dénombrement planctonique. *Arc Sci.* 17 (2): 121-123. 1964.
4. UTERMÖHL, H. zur Vervollkommung der Quantitativen Phytoplankton Methodik. *Mitt. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol.*, 9: 1-38. 1958.