

ANÁLISE QUANTITATIVA DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS. ESTUDO PRELIMINAR EM BIVALVES (*BRACHIDONTES DARWINIANUS*) E NA ÁGUA DA LAGOA DA CONCEIÇÃO, FLORIANÓPOLIS - SC - BRASIL

TEREZA CRISTINA P. BARBOSA

Departamento de Biologia - CCB/UFSC - C.P. 476 - CEP. 88.049 - Florianópolis - SC.

RESUMO

A concentração bacteriana em mariscos — *Brachidontes darwinianus* — e na água da Lagoa da Conceição foi aqui estudada. As amostras de água coletadas em fevereiro de 1988 apresentaram o maior número de bactérias heterotróficas. A análise dos bivalves mostra que na água intervalvar e na massa digestiva a concentração bacteriana é variável. O maior número de bactérias foi observado no corpo do animal, e os altos valores também são observados em fevereiro, como na água.

As fortes concentrações de bactérias na água e no animal coincidem com o período de maior afluxo turístico na região. Análises complementares se fazem necessárias, entretanto sugere-se extrapolar o estudo para outros animais filtradores; *B. darwinianus* começou a escassear na Lagoa da Conceição.

UNITERMOS: bivalve, água, bactérias, *Brachidontes darwinianus*.

*O autor agradece a Universidade Federal de Santa Catarina pelo financiamento desta pesquisa (FUNPESQUISA - 87).

ABSTRACT

The bacterial concentration in mussels - *Brachidontes darwinianus* - and in the water of the Lagoa da Conceição was studied. Samples of water collected in February 1988 showed a greater number of heterotrophic bacteria than in other months. The bivalvia collected at the same place revealed in the mantle fluid and in the digestive tract a variable bacterial concentration. The highest values were observed in the animal as a whole, and were related with the values observed in the water.

The high bacterial concentration in the water and in the whole animal are both correlated and coincided with the touristic season in the region. Complementary analyses are needed, but other filtering animals should also be analysed since the moluscs used in this study are becoming scarce in the lagoon.

KEY WORDS: bivalvia, water, bacteria, *Brachidontes darwinianus*

Introdução

A concentração bacteriana nas águas depende entre outros fatores, dos aportes orgânicos e da dimensão dos corpos de água. Em zonas marinhas costeiras onde predominam o lançamento de resíduos e o desague de esgotos, a concentração bacteriana é frequentemente 10 a 100 vezes superior a que normalmente ocorre em mar aberto (Rheinheimer, 1980; Jacq, 1986). Esta elevada concentração de bactérias está associada à quantidade de partículas em suspensão pois segundo Jacq (op. cit.) estes microrganismos raramente são encontrados na água sob forma livre. Em zonas costeiras, onde a concentração em resíduos orgânicos é alta, o número de bactérias heterotróficas também geralmente é alto. A matéria orgânica funciona como substrato de fixação bacteriana e é graças a este fenômeno que os resíduos são remineralizados, no processo natural de auto depuração das águas (Rheinheimer, 1980). A avaliação destes microrganismos na água e sedimentos pode revelar os níveis da contaminação orgânica local no momento da coleta. A possibilidade de detectar poluições mais antigas é facilitada ao estender as análises aos animais presentes no local de amostragem; o animal responde pela integração total ou parcial de características bacteriológicas de massas de água que se sucederam, antes da coleta, durante um período desconhecido. Neste caso é natural que os animais filtradores revelem-se dos mais adequados para este tipo de pesquisa, pois em consequência da sua atividade de filtração e captação de alimento, eles retêm grandes

ANÁLISE QUANTITATIVA DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS

quantidades de partículas e bactérias associadas. Hood et al., 1983; Kueh e Chan, 1984; Plusquellec, 1984; Prieur et al., 1985 utilizam os bivalves (ostras, mariscos e berbigões) como bioindicadores, pois estes organismos além de reterem bactérias, permitem a sua sobrevivência e proliferação no trato digestivo (Barbosa, 1987).

Em vista do aumento turístico da Lagoa da Conceição durante os meses de verão e da sua conseqüente contribuição para o aumento de esgotos domésticos na lagoa, este trabalho propõe-se verificar a concentração de bactérias heterotróficas nos bivalves (*Brachidontes darwinianus*) e na água da lagoa, especialmente durante a temporada turística na região.

Material e Métodos

Coleta

A Lagoa da Conceição é um sistema quase fechado que comunica-se com o mar através de um canal (Canal da Barra da Lagoa). Esta lagoa devido as suas belezas naturais recebe durante os meses de verão um contingente turístico muito grande, levando a um conseqüente aumento na efluência dos esgotos domésticos.

O local de coleta situa-se entre a praia do Retiro (Avenida das Rendeiras) e o canal da Barra. As amostras de água da lagoa foram coletadas em frascos estéreis. Os animais foram coletados manualmente. Todo material foi acondicionado em frascos estéreis e transportado. A análise bacteriológica, em laboratório, foi efetuada após 30 minutos.

Preparo das amostras

Diferentes partes do animal, aqui denominadas compartimentos, foram analisadas: água intervalvar, massa digestiva, intestino posterior e corpo inteiro, de acordo com uma metodologia proposta por Minet et al. (1987). Em laboratório, os animais foram lavados e as valvas foram abertas assepticamente com um escapelo flambado e a água intervalvar foi recolhida em um recipiente estéril. Do marisco foram retirados o pé, o manto e as brânquias liberando o corpo de interferências bacterianas pouco significativas associadas a estas partes (Minet et al., 1987). O restante do corpo, após pesagem foi

homogeneizado em 3 ml de água do mar estéril.

A massa digestiva, formada pela glândula digestiva e fragmento do intestino, obtida de um segundo marisco, foi pesada e homogeneizada segundo técnicas descritas acima. Um terceiro animal foi aberto e um fragmento de intestino posterior foi separado e homogeneizado em 2 ml de água do mar estéril.

O processo de homogeneização das amostras foi efetuado com um macerador manual de tecidos, estéril.

Técnicas bacteriológicas

As amostras brutas (água do mar) ou diluídas (corpo, água intervalvar, massa digestiva e intestino) foram semeadas em meio sólido (2216E de Oppenheimer e ZoBell, 1952), para quantificar as bactérias heterotróficas viáveis. As culturas, em duplicata, foram incubadas em obscuridade à 25°C durante sete dias.

Os resultados são fornecidos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por mililitro (água intervalvar e água de lagoa) e por grama (massa digestiva, corpo e intestino).

Resultados

Os animais (*B. darwinianus*) coletados e analisados eram de tamanho reduzido com um mínimo de 1,5 cm e um máximo de 3,0 cm.

Quatro coletas foram efetuadas entre novembro de 1987 e maio de 1988. As amostras do mês de novembro apresentaram contaminações, por falta de condições no laboratório. As enumerações bacterianas obtidas são ilustradas na figura 1.

Esta figura ilustra o logaritmo do nº de UFC. ml⁻¹ e g⁻¹ em função do mês de coleta; no corpo do animal, durante o mês de fevereiro observam-se os maiores valores do número de bactérias (6 x 10⁶ UFC g⁻¹). Estes valores superam os das outras amostras do animal: água intervalvar e massa digestiva, e da água da lagoa cujos números atingem a casa dos 3,0 x 10⁴ UFC.ml⁻¹; 5,4 x 10⁵ UFC.g⁻¹ e 2,0 x 10⁴ UFC.ml⁻¹, respectivamente. Nos meses subsequentes os números bacterianos nestas últimas amostras continuam inferiores. A massa digestiva apresentou um acréscimo (1,3 x 10⁶ UFC.g⁻¹) em abril para reduzir-se em maio (7,2 x 10⁴ UFC.g⁻¹). A densidade bacteriana

ANÁLISE QUANTITATIVA DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS

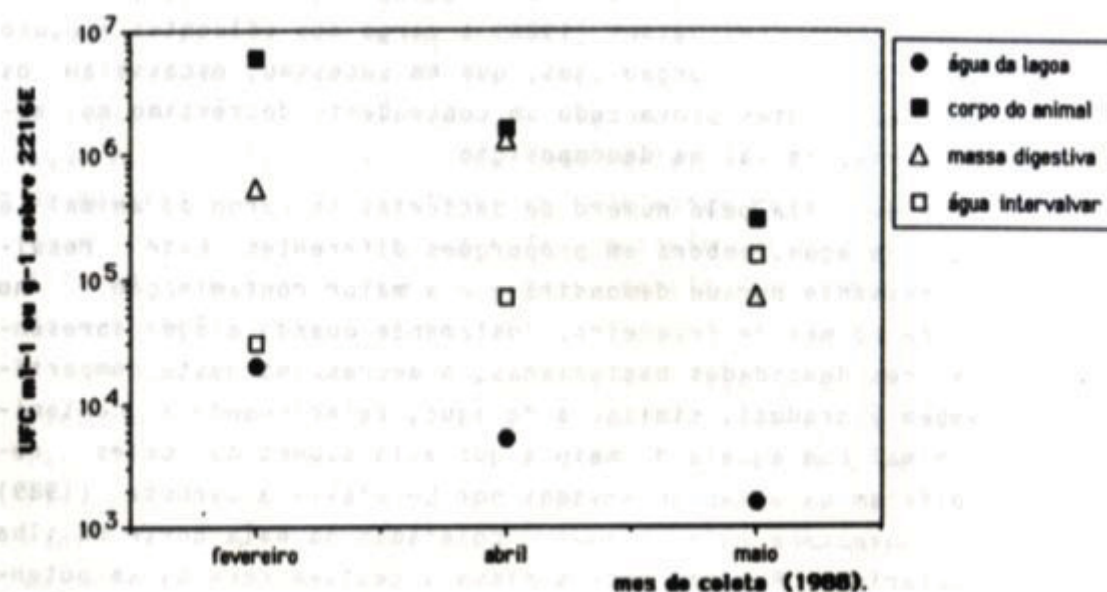


Fig. 1 - Evolução das densidades bacterianas (sobre 2216E) na água da lagoa e nos diferentes compartimentos do bivalve.

na água intervalvar vem logo abaixo, com valores ($7,0 \times 10^4$ e $1,5 \times 10^5$ UFC.ml⁻¹) intermediários entre a massa digestiva e a água da lagoa ($1,3 \times 10^3$ e $1,6 \times 10^3$ UFC.ml⁻¹) respectivamente para abril e maio de 1988. O corpo do animal, embora apresente os maiores valores, tende a apresentar um número mais reduzido de bactérias nestes meses: $1,6 \times 10^6$ e $7,4 \times 10^4$ UFC g⁻¹.

Observa-se na figura que os símbolos correspondentes ao corpo do animal (maiores valores) e os símbolos das amostras de água (menores valores) apresentam trajetórias semelhantes.

Discussão

Os resultados obtidos nas diferentes amostras confirmam aqueles de Barbosa (1987), onde o número de bactérias aumenta gradualmente da água circundante para os compartimentos do animal. As altas densidades bacterianas observadas na água, durante o mês de fevereiro, parecem indicar um aumento de substratos orgânicos para bactérias heterotróficas. O decréscimo gradual destes números, nos meses

subseqüentes, parece conseqüência do fenômeno de autodepuração das águas; pois segundo Rheinheimer (1980) a carga dos efluentes é pouco digerida por microrganismos, que em sucessão, escasseiam os substratos e nutrientes provocando um conseqüente decréscimo no número de bactérias ativas na decomposição.

A curva descrita pelo número de bactérias no corpo do animal é semelhante à da água, embora em proporções diferentes. Este resultado é interessante porque demonstra que a maior contaminação no animal ocorre no mês de fevereiro, justamente quando a água apresenta suas maiores densidades bacterianas; o decréscimo neste compartimento, também é gradual, similar à da água, relacionando a contaminação do animal com aquela do meio a que está submetido. Estes resultados diferem daqueles observados por Locatelli e Barbosa (1989) em ostras (*Crassostrea rhizophorae*) coletadas na baía norte da ilha de Santa Catarina - Brasil, onde a massa digestiva revelou-se potencialmente mais interessante para a análise bacteriana. É possível que a dissecação da massa digestiva não tenha sido perfeita, devido ao tamanho reduzido do animal e conseqüentemente a avaliação quantitativa, calculada com o peso dos órgãos digestivos, foi prejudicada. Na pesagem dos fragmentos digestivos, podem ter sido considerados partes (tecidos) pouco significativas sob o ponto de vista bacteriológico e isto levaria a uma subestimação do número de bactérias neste compartimento.

Os resultados obtidos para a água intervalvar, embora antagônicos dos da água da lagoa e do corpo do animal, são importantes pois incluem o número de bactérias contidas nas fezes e pseudo-fezes acumulados no animal, durante a emersão (Barbosa, 1987). A variação deste número dependerá do tempo de emersão e da quantidade de alimentos retidos antes deste período.

Os resultados, embora interessante são preliminares e insuficientes para demonstrar se o processo de contaminação de mariscos é cíclico na Lagoa da Conceição. Seria necessário um longo período de amostragem com uma maior regularidade para revelar variações sazonais e realmente confirmar se as fortes concentrações bacterianas no animal ocorrem em simultaneidade com as maiores concentrações de bactérias na água. Embora Plusquellec (1986) e Barbosa (op. cit.) revelem a dificuldade em estabelecer uma relação entre as contaminações do meio e do animal.

ANÁLISE QUANTITATIVA DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS

Ao final do mês de maio, o animal em estudo — *Brachidontes darwinianus* —, tornou-se escasso na Lagoa da Conceição, inviabilizando o acompanhamento sazonal. Os dados aqui obtidos, embora res- tritos, confirmam a hipótese inicial de um aumento de bactérias na água e no animal durante o período turístico. A alta concentração de bactérias na água realmente parece estar relacionada ao aumento da poluição orgânica na Lagoa da Conceição. Os moluscos bivalves que filtram esta água rica em resíduos, revelam-se ótimos bioindicadores da qualidade bacteriana da água.

O desaparecimento dos moluscos da lagoa parece estar relacio- nado com a abertura definitiva do canal da Barra, em 1982. A este fato, seguiu-se um processo lento de alteração de alguns parâmetros físico-químicos, como o aumento de salinidade, que pode ter provo- cado a escassez dos bivalves, substituindo-os por outras espécies marinhas como as ascídias.

Referências Bibliográficas

- Barbosa, T.C.P. (1987). Le processus d'Accumulation des Bactéries chez les Mollusques Bivalves. Étude Experimentale chez *Mutilus edulis*. These de Doctorat de l'Université de Bretagne Occidentale. 134pp.
- Hood, M.A.; Ness, G.E. e Blake, N.J. (1983). Relationship among fecal coliform, *Escherichia coli*, and *Salmonella* spp. in shellfish. *Appl. Environ. Microbiol.*, 45(1):122-126.
- Jacq, E. (1986). Étude des peuplements bactériens planctoniques dans deux systèmes côtiers de Bretagne: la Rade de Brest et la zone frontale d'Ouessant. Thèse de Doctorat de l'Université de Bretagne Occidentale, 127p.
- Kueh, C.S.W. e Chan, K. (1984). Bacteria in bivalve shellfish with special reference to the oyster. *J. Appl. Bacteriol.*, 59:41-47.
- Minet, J.; Barbosa, T.C.P.; Prieur, D. e Cormier, M. (1987). The process of bacteria concentration by the mussel *Mutilus edulis* (L.). *Comptes Rend. Acad. Sc. Paris. Série III*(18):41-43.
- Locatelli, R.C. e Barbosa, T.C.P. (1989). Poluição bacteriana e sua retenção pelos bivalves. Estudo preliminar em *Crassostrea rhizophorese* na Baía Norte da ilha de Santa Catarina. Resumos do 1º Encontro Temático de Pesquisa da UFSC (Meio Ambiente). Setem- bro 1989.
- Oppenheimer, C.H. e ZoBell, C.E. (1952). The Growth and viability of sixty three species of marine bacterias as influenced by hidrostatic pressure. *J. Mar. Res.*, 11:10-18.

Plusquellec, A. (1984). Contribution à l'étude de la pollution bactérienne des eaux littorales. Cas particulier de la baie de Concarneau - La Forêt. These Troisième Cycle Biol. Université de Bretagne Occidentale, 202p.

Prieur, D.; Barbosa, T.C.P. et Marhic, A. (1985). Les communautés bactériennes des mollusques bivalves et du sédiment en rade de Brest. *Oceanis*, 11(3):287-294.

Rheinheimer, G. (1980). *Aquatic microbiology*. 2nd New York, Ed. John Willey e Sons., 235p.