

ANÁLISE DA CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM UMA ÁREA DE MARISCAGEM DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS

Júlia Veiga Santana*
Camila Magalhães Pigozzo**

*Graduação em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Jorge Amado - UNIJORGE. E-mail: julialacroix@gmail.com.

** Graduada em Bacharelado em Ciências Biológicas - UFBA. Mestre em Ecologia e Biomonitoramento – UFBA. Doutora em Ciências - UEFS. Professora do Centro Universitário Jorge Amado – UNIJORGE. E-mail: camilapigozzo@gmail.com

RESUMO: Grande quantidade dos dejetos produzidos nos centros urbanos e industriais é despejada nos estuários, levando a uma série de problemas ambientais, que tem como consequência a contaminação dos recursos naturais. Neste trabalho, tem-se como objetivo avaliar os níveis de contaminação microbiológica no tecido do molusco bivalve *Anomalocardia brasiliiana* da praia do Lobato – Enseada dos Tainheiros situada na Península de Itapagipe. O local de amostragem foi demarcado aleatoriamente com cinco quadrantes de 1m X 1m. As análises foram feitas segundo a técnica do número mais provável (NMP) da APHA. Os resultados demonstram que a amostra está de acordo com os padrões legais e vigentes do Ministério da Saúde e com os padrões internacionais da CODEX ALIMENTARIUS (1978). Os resultados dos parâmetros físico-químicos sugerem eutrofização no local, e que o ciclo da maré e a salinidade também podem exercer influência nos resultados de contaminação.

PALAVRAS-CHAVE: Marisco, salinidade, bivalve, contaminação, *Anomalocardia brasiliiana*.

ABSTRACT: The large amount of waste produced in urban and industrial centers is dumped in estuaries, leading to a series of environmental problems, which has resulted in the contamination of natural resources. This work aims to evaluate the levels of microbiological contamination in the tissue of the bivalve clam of the specie *Anomalocardia brasiliiana*, Lobato beach Bay of Tainheiros located in the peninsula of Itapagipe. The sampling place was demarcated randomly with five squares of 1m x 1m. Analyses were made according to the technique of the most probable number (MPN) of APHA. The results show that the sample is in accordance with existing legal standards of the Ministry of Health and international standards of the CODEX ALIMENTARIUS (1978). The results of physico-chemical parameters suggest eutrophication in place and the cycle of the tide and salinity can also influence the results of contamination.

KEYWORDS: Shellfish, salinity, clams, contamination, *Anomalocardia brasiliiana*.

1 INTRODUÇÃO

A Baía de Todos os Santos é considerada uma região com elevada influência de processos poluidores e de fontes antropogênicas diversas como industrialização, desenvolvimento urbano sem planejamento adequado (VIANA, 2000).

A coleta de moluscos bivalves vem sendo feita por marisqueiros (Figura 1) tanto para o próprio consumo quanto para comercialização no litoral do estado da Bahia e no Lobato, região suburbana de Salvador, situada na Enseada dos tainheiros, Baía de Todos os Santos (GONÇALVES, 2009).



Figura 1. Marisqueiras coletando *Anomalocardia brasiliana* na Praia do Lobato, Região Suburbana de Salvador (Bahia).

De acordo com Carrozzo (1994), a precariedade de esgotamento sanitário nos centros urbanos tem causado uma série de problemas ambientais nos corpos hídricos receptores, os quais afetam as populações humanas. A utilização dos recursos naturais provenientes de áreas contaminadas (peixes, moluscos, crustáceos) constituem um dos principais pontos a serem considerados pelos poderes competentes, haja vista o enorme contingente da população que se alimenta à custa deste extrativismo.

Os moluscos bivalves possuem grande capacidade de filtração e o consequente acúmulo de microrganismos em seus tecidos podem, assim, agir como portadores passivos de agentes patogênicos ao homem, quando mantidos em águas poluídas por dejetos humanos (BURKHADT & CALCII, 2000; ATTAR & ASSOBEI, 2001; SILVA ET AL., 2003 *apud* NUNES, 2005). Os microrganismos mais comumente empregados como indicadores de contaminação são representados pelo grupo de coliformes. No entanto, um subgrupo de coliformes, os coliformes termotolerantes, dão uma correlação direta da poluição por fezes de animais de sangue quente (BARROS ET AL., 2009).

O conhecimento sobre o ambiente do qual se extrai os mariscos e o estudo sobre o tecido muscular do molusco podem revelar as condições sanitárias do local e relacionar possíveis doenças de veiculação hídrica, já que o comportamento fisiológico dos

moluscos bivalves causa uma concentração de microrganismos em suas partes comestíveis. A salmonelose, por exemplo, pode ser adquirida através de mariscos capturados em águas contaminadas, mas o número e a diversidade de tipos de microrganismos presentes nos mariscos estão relacionados em função do meio onde foram capturados e dos níveis de saneamento alcançado nas fases posteriores de manipulação, preparação e armazenamento (PESO, 1980).

Tendo em vista a importância deste tema, este trabalho apresenta um estudo sobre a contaminação bacteriana de moluscos bivalves comestíveis em seu ambiente natural, já que os mesmos são utilizados como fonte de alimento por humanos e como atividade econômica, o que provavelmente têm sido meios de transmissão de agentes patogênicos. Tem-se como objetivo avaliar os níveis de contaminação bacteriológica de coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, Estafilococos e Salmonela na população de *Anomalocardia brasiliiana* e associar esses resultados aos parâmetros físicos químicos do local.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado na praia do Lobato com a finalidade de se obter dados referentes à análise de coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, Estafilococos e Salmonela em moluscos bivalves *Anomalocardia brasiliiana*.

A praia do Lobato fica na região suburbana, situada na enseada dos Tainheiros, na Península de Itapagipe, Salvador – Ba (Figura 2). O bairro do Lobato compreende os núcleos de Alto do Cabrito e Boa Vista do Lobato, além do núcleo do Lobato propriamente dito. Está localizado na falha geológica de Salvador, ao norte do bairro de São Caetano. Na sua parte mais ao nível do mar é atravessado pela Avenida Suburbana e pela Linha Férrea Federal. O Lobato possui uma das mais belas vistas de Salvador: para a enseada dos Tainheiros, na Ribeira. O Bairro ficou conhecido nacionalmente como o local onde foi descoberto o primeiro poço de petróleo brasileiro na década de 1940, no período da campanha Getulista "O Petróleo é nosso". Quando a maré está baixa, os moradores aproveitam para catar mariscos para vender ou consumir em suas casas.

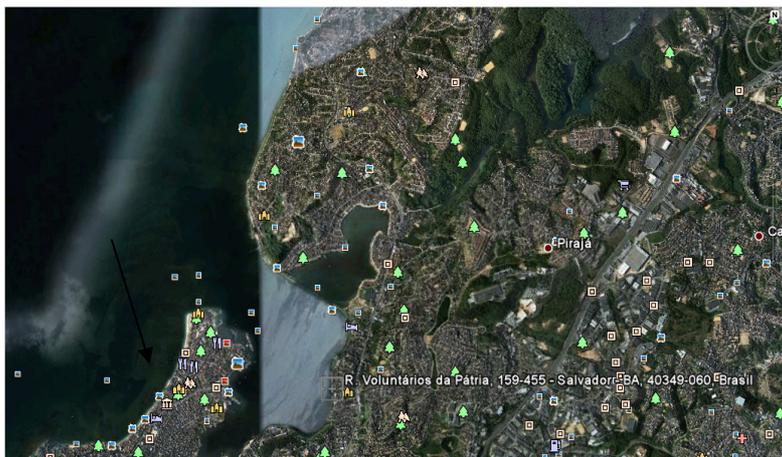


Figura 2. Enseada dos Tainheiros, localizada na Península de Itapagipe, Salvador (Ba). Disponível em: www.google.earth.com.br.

A coleta de bivalve *Anomalocardia brasiliiana* foi realizada no mês de abril de 2011, na praia do Lobato, em frente à Rua Voluntários da Pátria ($12^{\circ} 55' S$ $38^{\circ} 29' W$) em regime de baixa maré. Foram lançados, aleatoriamente, cinco quadrantes de 1m x 1m na região do mesolitoral, dentro dos quais os moluscos foram coletados manualmente do sedimento lodoso há uma profundidade de aproximadamente 10 cm (Figura 3). Em seguida, foram acondicionados em saco plásticos e armazenados em caixas térmicas com gelo. No laboratório, as amostras de bivalves foram tratadas e analisadas segundo a técnica do Número Mais Provável (NMP) da APHA (SILVA, 2007) e analisadas segundo a técnica de Unidade Formadora de Colônia (UFC) para *Estafilococos Coagulase Positiva*. A amostra foi enquadrada no parâmetro 7.a da RDC 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).



Figura 3. Quadrante de amostragem de 1m X 1m no mesolitoral da Praia do Lobato.

No mesolitoral, onde os moluscos bivalves foram coletados, foram realizadas também as medições com um termômetro para sabermos a temperatura ambiente e temperatura da água, o pH, com um Phmetro, e salinidade, utilizando um salinômetro.

3 RESULTADOS

Os resultados microbiológicos referentes à amostra analisada procedente da praia do Lobato revelaram os seguintes índices: valor estimado do NMP para CT de $2,0 \times 10$, UFC para Estafilococos Coagulase Positiva de $< 1,0 \times 10^2$, NMP para *Escherichia coli* $< 3,0$ e ausência de *Salmonella* (Tabela 1). Os resultados dos parâmetros físicos químicos demonstraram: temperatura ambiente de $33,7^\circ\text{C}$, temperatura da água $32,3^\circ\text{C}$, salinidade 50% e pH 7,6 (Tabela 2).

Tabela 1. Análise Microbiológica do tecido mole do marisco *Anomalocardia brasiliiana* em abril de 2011.

ANÁLISE	RESULTADO/g	VALOR DE REFERÊNCIA
Coliformes a 45°C	$2,0 \times 10$ NMP	-----
Estafilococos Coagulase Positiva	$< 1,0 \times 10^2$ UFC	10^3 UFC
<i>Escherichia coli</i>	$< 3,0$ NMP	-----
<i>Salmonella SP.</i>	Ausência	Ausência em 25g

Tabela 2. Parâmetros físico-químicos da área de amostragem em abril de 2011.

ÁREA	TEMPERATURA AMBIENTE	TEMPERATURA DA ÁGUA	SALINIDADE	pH
Lobato	33,7	32.3	50%	7.6

4 DISCUSSÃO

Os valores demonstram que a amostra está de acordo com os padrões legais e vigentes do Ministério da Saúde, através da RDC nº 12 de 02/01/01 (BRASIL, 2001). Entretanto a legislação brasileira não contempla um padrão para coliformes em mariscos “*in natura*”, isso se deve ao fato de que esses bivalves não são consumidos crus, sendo assim este resultado foi correlacionado a padrões internacionais.

Ao compararmos com o trabalho de Carrozzo (1994), que realizou esta pesquisa há 17 anos no mesmo local, seu resultado foi 239.980 vezes maior, pois os resultados encontrados neste trabalho foram de 20 NMP/g, enquanto o valor máximo permitido para coliformes termotolerantes é de 230 NMP/g para o grupo de alimentos: pescados e produtos de pesca, de acordo com a CODEX ALIMENTARIUS (1978), o que significa que este resultado também está de acordo com os padrões internacionais.

Lamparelli (1987 *apud* CARROZZO, 1994) afirma que o fator de concentração de bactérias pelos bivalves é decorrente da atividade filtrante do animal, que por sua vez depende de um conjunto de condições ambientais como temperatura, salinidade, maré e turbidez da água. Plusquellec (1983 *apud* CARROZZO, 1994) no intuito de avaliar a influência do ciclo das marés sobre a capacidade de acumulação de bactérias pelos bivalves, levantou os fatores de concentração em função de diversos estágios da maré e verificou que para os coliformes fecais, os maiores valores de concentração foram observados nas horas mais próximas à maré alta. Por outro lado, na maré vazante, a situação foi contrária, observando-se uma menor quantidade de bactérias nos bivalves. Como os moluscos foram coletados na maré vazante com altura (m) de 0,2, provavelmente esse é um fator que contribuiu para a diminuição dos níveis de coliformes quando comparado a Carrozzo (1994), que fez a coleta na maré de enchente.

Segundo Lima (2009), a salinidade é um dos principais fatores ambientais que ordena a distribuição horizontal de invertebrados marinhos, eurialinos, dulcícolas e de água mixohalina que vivem em estuários tropicais.

Dados disponíveis na literatura (RESGALLA JUNIOR & PIOVEZAN, 2009; RODRIGUES, AZEVEDO & SILVA, 2009) sugerem que a temperatura da água do mar

também exerce influência nos seres marinhos, e a *A. brasiliensis* pode ser encontrada em salinidade variando entre 10 e 49%. Outros estudos realizados com essa espécie no estado de São Paulo demonstraram que a mesma pode suportar variações salinas entre 17 e 42%, com um ótimo em torno de 22% e o pH de água salinas é alcalino, variando de 7,4 a 8,5. A salinidade encontrada de 50% na área de estudo foi acima do que a maioria dos trabalhos demonstra, provavelmente por ser uma região abrigada de Baía, estando esses animais em poças de marés, no mesolitoral, local onde foi medida a salinidade e temperatura de água de 32,3°C, favorecendo condições extremas de salinidade. A água do mar, devido a grandes concentrações de sais, pode funcionar como fator limitante para multiplicação de *E. coli*, pois os coliformes têm pouca tolerância à salinidade, sendo o sal tóxico a eles. Existe a eliminação de 90% da população de *E. coli* em poucas horas ou em minutos, quando essa bactéria entra em contato com águas marinhas, provavelmente este é um dos fatores que implica nos baixos níveis de coliformes encontrados, já que o local sofre descargas de esgoto doméstico.

A coleta foi feita no mês de abril em uma semana bastante ensolarada com temperatura ambiente de 33,7°C. Segundo Sant'Anna e Dalfior (2004 *apud* NUNES, 2005), a redução ou ausência de pluviosidade podem influenciar nos níveis de coliformes, pois levam a uma menor disponibilidade de bactérias na água, o que acaba interferindo na assimilação dessas pelos bivalves. Esse evento, provavelmente, ocorre devido à menor coluna de água em estações onde a pluviosidade é escassa, levando as bactérias a se acumularem no sedimento ao invés da coluna de água.

O local também apresenta grande concentração de algas (Figura 4), o que possivelmente pode ser mais um fator que iniba a assimilação de bactérias que possam estar presentes na água, já que, de acordo com Fernandes (2008), sendo filtradores, os bivalves captam as partículas que existem em suspensão na água por filtração, e a eficiência de filtração depende essencialmente do tamanho das partículas e da sua densidade na água. Segundo Galvão et al. (2006), a alta turbidez da água reduz a fotossíntese das algas e de certa forma pode influenciar na alimentação dos bivalves e de outras espécies de pescado. O pH encontrado no local de fato sinaliza a presença de

despejo de esgoto, já que de acordo este autor, pH abaixo de 8,0 está associado a poluição por esgotamento doméstico.



Figura 4. Excesso de algas na Praia do Lobato, indicando eutrofização.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Faz-se necessário um acompanhamento anual de amostras e parâmetros físico-químicos, variando as estações do ano na época de coleta, a fim de se obter dados mais precisos e confiáveis. As coletas devem ser feitas em diferentes estágios de maré, para se observar a variação do acúmulo de coliformes nos tecidos dos bivalves. É essencial também fazer um acompanhamento da salinidade para cada coleta, visto que a principal bactéria dos coliformes fecais é intolerante à salinidade.

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológico para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001.

BARROS, C. N.; VAZ, R. V.; PINTO, S. L. et al. Coliformes na água e no Molusco Bivalve *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1971) da Bacia do Pina, Recife, PE, abril-junho 2009. **Centro de Tecnologia e Geociências**. Disponível em: <www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R1115-2.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2010.

CARROZZO, G. **Contaminação Bacteriana em Bivalves comestíveis da enseada dos Tainheiros e comercializados em feiras livres de Salvador.** 1994. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, na modalidade Organismos Aquáticos) – Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1994.

CODEX ALIMENTARIUS. **Recommended International Code of Hygienic Practice for Molluscan Shellfish.** *Codex Alimentarius*, v. 9, 1978. CAC/RCP 18. Disponível em: <http://www.ipfsaph.org/cds_upload/kopool_data/codex_0/en_cxp_018e.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2011.

FERNANDES, Sandra da Silva. **Biodisponibilidade de Cianotoxinas em Bivalves.** Porto. Fevereiro. 2008. Tese de Mestrado em Ecologia Aplicada. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto – FCUP.

GALVÃO, J. A.; FURLAN, E. F.; SALÁN, E. de O. et al. Características físico-químicas e microbiológicas (*Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*) da água e dos mexilhões cultivados na região de Ubatuba. **Ciência e Agrotecnologia**, São Paulo, v. 30, n. 6, Lavras, nov./dez. 2006.

GONÇALVES, A. **GTB: Guia do Turista Brasileiro.** 1º ed. São Paulo, SP: Conteúdo, 2009.

LIMA, M. de A. Osmorregulação em moluscos: o caso do bivalve estuarino tropical *Anomalocardia brasiliiana* (mollusca: bivalvia). **Revista Conexões.** Ceará. 2009. Disponível em: <<http://revistaconexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/viewFile/131/122>>. Acesso em: 13 mai. 2011.

NUNES, A. G. **Contaminação microbiológica na área de cultivo de moluscos bivalves de Anchieta (espírito santo, Brasil).** 2005. Monografia em Oceanografia da Universidade Federal do Espírito Santo, ES. Disponível em: <www.dern.ufes.br/oceano/link/monografias/.../monog2_2004.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2010.

PESO, M. C. **Bivalves comestíveis da Baía de Todos os Santos:** estudo quantitativo com especial referência a *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia-Veneridae), Ba. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1980.

REGALA JUNIOR, C.; PIOVEZAN, A. de C. Fisiologia Alimentar do Berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia) – Itajaí, SC. **Atlântica**, Rio Grande, v. 31, n. 1, p. 69-78, 2009. Disponível em: <<http://www.seer.furg.br/ojs/index.php/atlantica/article/viewFile/1531/673>>. Acesso em: 20 mar. 2011.

RODRIGUES, A. M. L.; AZEVEDO, C. M. B.; SILVA, G. G. H. Aspectos da biologia e ecologia do molusco bivalve *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia,

Veneridae). **Revista Brasileira de Biociências.** set. 2009. Disponível em:
<www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1540>. Acesso em: 24 abr.
2011.

VIANA, J. C. **Dinâmica Geoquímica de metais no manguezal e sua interação com o Molusco Bivalve *Anomalocardia brasiliensis* na Baía de Camamu subsídios a um programa de monitoramento relacionado a organismos comestíveis provenientes de zonas de manguezal do estado da Bahia – Brasil.** 2000. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2000.