

CONTAMINAÇÃO BACTERIOLÓGICA NO TECIDO MOLE DO MEXILHÃO *Perna perna* (LINNAEUS, 1758), NOS BANCOS NATURAIS DO LITORAL DA BAIXADA SANTISTA, ESTADO DE SÃO PAULO

Bacteriological contamination in soft tissue of the mussel, *Perna perna* Linnaeus, 1758), on the coastal zone from Bertioga to Peruíbe, São Paulo State (Brazil),

Marcelo Barbosa Henriques¹, Liliana Aparecida Zamarioli²,
Orlando Martins Pereira³, Jussara Silva Faustino⁴

RESUMO

No período de setembro de 1996 a fevereiro de 1997, foram realizadas análises microbiológicas para identificação de bactérias do grupo coliformes de origem fecal, de *Vibrio parahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* sp. no tecido mole do bivalve *Perna perna* no litoral da Baixada Santista. Dentre as áreas estudadas, somente os locais Praia do Guaraú em Peruíbe, Praia do Sonho em Itanhaém e Ponta Selada em Bertioga mostraram-se próprios em todos os meses para o consumo de bivalves.

Palavras-chaves: bacteriologia, bivalves, *Perna perna*, Baixada Santista (Estado de São Paulo).

ABSTRACT

From September, 1996 to February, 1997 microbiological analyses were performed to identify bacteria of the fecal coliforms group, *Vibrio parahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* sp., in the soft tissue of the bivalve *Perna perna* collected from natural banks in the following cities in the São Paulo State shore: Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém and Peruíbe. Results showed that this bivalve may be considered within the acceptable consumption pattern in only three sites: Guaraú Beach - Peruíbe, Sonho Beach - Itanhaém and Ponta Selada – Bertioga throughout the study period.

Key words: bacteriology, bivalves, *Perna perna*, coastal zone, São Paulo State (Brazil).

¹ Assistente Técnico de Pesquisa Científica e Tecnológica - Instituto de Pesca - Av. Bartolomeu de Gusmão, 192 - Santos- SP. CEP 11045-401

² Pesquisador Científico - Instituto Adolfo Lutz - Rua Silva Jardim, 90 - Santos - SP. CEP 11015-020

³ Pesquisador Científico - Instituto de Pesca - Av. Bartolomeu de Gusmão, 192 - Santos - SP. CEP 11045-401

⁴ Biologista - Instituto Adolfo Lutz - Rua Silva Jardim, 90 - Santos- SP. CEP 11015-020

INTRODUÇÃO

A extração de moluscos bivalves, entre os quais se incluem os mexilhões, de bancos naturais no litoral do Estado de São Paulo tem sido motivo de estudo de várias instituições de pesquisa, universidades e órgãos ambientais, nas últimas décadas, uma vez que a grande maioria dos bivalves comercializados no Brasil provém dessa atividade. A produção através do cultivo ainda é incipiente, quando comparada à da extração (FIPERJ & IP-SP, 1989; Pereira *et al.*, 1991).

O termo mexilhão é usualmente utilizado na denominação de diversas espécies de moluscos bivalves da família Mytilidae, sendo mais aplicado àquelas que, pelo seu sabor e conteúdo de carne, são consumidas em larga escala na alimentação humana, representando fonte de proteína animal barata e de alto valor nutricional (Vakily, 1989), tanto pela população de menor poder aquisitivo devido à facilidade de captura, quanto por turistas que os apreciam como iguaria da cozinha caçara.

Nos bancos naturais do litoral do Estado de São Paulo os mitilídeos mais abundantes são *Perna perna* que ocorre em costões rochosos e *Mytella falcata* e *M. guyanensis*, em estuários.

Os mexilhões são animais euritérmicos e eurialinos, que podem filtrar entre 0,5 e 4,0 L de água por hora, dependendo do seu tamanho, e, são capazes de colonizar ambientes severamente poluídos (Andreu, 1976).

Esses bivalves têm por *habitat* zonas de preamar que, na região estudada, recebem normalmente uma elevada carga de esgoto domiciliar e industrial. Ao filtrar essa água através das brânquias para extração do oxigênio e nutrientes, os moluscos podem acumular, em seus tecidos, bactérias patogênicas e metais pesados presentes nessa água. Assim, dentre os animais marinhos que vivem em ambientes contaminados por microrganismos como as bactérias do grupo coliformes de origem fecal e outros patogênicos como *Vibrio parahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella sp.*, os moluscos bivalves são os que oferecem maior risco à saúde pública, por serem filtradores e bioacumuladores desses microrganismos.

Por essa razão, mexilhões e ostras são utilizados mundialmente como indicadores de poluição marinha. Pillai (1980) determinou o conteúdo bacteriológico dos mexilhões *Perna indicus* cultivados e dos extraídos de bancos naturais da Índia e, com esses dados, estimou a poluição do local. Widdows (1995) utilizou com sucesso o mexilhão *Perna viridis* como bioindicador de poluição em dois locais da Tailândia. Lewis *et al.* (1996) estudaram a contaminação de moluscos por vírus e bactérias humanas, provenientes de cargas de esgotos, na Nova Zelândia. Por outro lado, Ni & Huang

(1985) analisaram, em Hong Kong, a contaminação de coliformes de origem fecal na água e correlacionaram esse dado com a contaminação do mexilhão *Perna viridis*, habitante desse meio.

Brock *et al.* (1985) analisaram a influência da pluviosidade, do fluxo de rio e da salinidade na contaminação de *Perna canaliculus* por coliformes de origem fecal, na Nova Zelândia.

Matte *et al.* (1994) analisaram a contaminação por vibrios em mexilhões *Perna perna*, na costa brasileira e demonstraram os riscos potenciais de intoxicação gastrointestinal associados ao consumo de mariscos crus ou mal cozidos.

Em 1994, a CETESB divulgou os resultados de um estudo de monitoramento da qualidade da água em praias da Baixada Santista, no litoral paulista, realizado ao longo de dez anos, revelando que todos os locais estudados nesse trabalho apresentaram médias anuais de coliformes de origem fecal superiores ao permitido pela resolução 20/86 do CONAMA, referente à qualidade da água usada na criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana, que serão ingeridas cruas, quer seja, valores superiores a 14/100 ml (CETESB, 1994), o que tornou suspeita a qualidade dos moluscos bivalves dos bancos naturais desta região. Segundo Pereira *et al.* (1991), a maioria dos restaurantes, bares e peixarias de Guarujá, Santos e São Vicente é abastecida com os mexilhões provenientes do litoral da Baixada Santista, de modo que os consumidores desses produtos correm o risco de ingerir bivalves que poderão comprometer a sua saúde.

José (1996) estudou a relação entre os bivalves e a segurança do consumidor, constatando que não existem mecanismos legais ou práticos que permitam o conhecimento da área de origem dos bivalves comercializados para consumo humano no Estado de São Paulo, com exceção daqueles oriundos de cultivo.

Os estuários e baías da Baixada Santista, no passado, foram afetados intensivamente pela poluição química e bacteriológica mas, mesmo assim, as pescarias de crustáceos, peixes e extração de moluscos bivalves destinados ao consumo humano, sempre ocorreram, o que tem sido motivo de preocupação quanto ao aspecto da saúde pública. Além disso, esses locais são considerados berçário e produtor dos organismos acima citados e abrigam várias comunidades de pescadores que dependem da extração desses produtos.

Diante desses fatos, houve necessidade e interesse de verificar o grau de contaminação bacteriológica do mexilhão *P. perna* nos bancos naturais da Baixada Santista.

Dessa forma, realizou-se este trabalho com objetivo de: verificar a presença de bactérias do grupo coliformes de origem fecal, além dos patógenos *Vibrio*

parahaemolyticus, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella sp* através da análise microbiológica do tecido mole de mexilhões provenientes de bancos naturais da Baixada Santista; identificar os riscos potenciais à Saúde Pública, assim como, indicar as áreas apropriadas para a extração desses bivalves destinados ao consumo humano. Tais informações poderão ser destinadas às autoridades sanitárias para normatizar a extração desses bivalves.

MATERIAL E MÉTODOS

Num período de 6 meses, de setembro de 1996 a fevereiro de 1997, foram feitas 59 amostragens de mexilhões, em dez bancos naturais encontrados nos municípios de Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe, que estão identificados numericamente na Figura 1. Os pontos de coleta foram acessados com o auxílio de uma embarcação motorizada e uma equipe de mergulhadores, com exceção dos localizados nos municípios de Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe cujo acesso foi via terrestre. Houve o cuidado de coletar amostras desses bivalves nos mesmos locais de onde, rotineiramente, são retirados para a comercialização.

Coletou-se de cada banco natural uma amostra mensal de cerca de 6 kg de bivalve mariscado totalizando, em todo período, seis amostras por local. Os mexilhões foram removidos dos costões rochosos, em mar aberto, com o auxílio de uma raspadeira de metal. O material coletado foi depositado dentro de um puçá flutuante, lavado com água do mar no seu local de origem e levado até a embarcação em caixas isotérmicas sendo, a seguir, transportados para o laboratório do Instituto de Pesca em Santos, onde se efetuaram a retirada de todos os organismos incrustantes e as mensurações biométricas das espécies citadas. No mesmo dia, as amostras foram enviadas ao laboratório de Microbiologia Alimentar do Instituto Adolfo Lutz em Santos, para a realização da análise microbiológica.

Os métodos analíticos foram realizados conforme as recomendações do Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (Vanderzant & Splittstocser, 1992) e Bacteriological Analytical Manual (FDA, 1992). Para o preparo da amostra, as conchas foram abertas utilizando-se uma espátula estéril, sendo retiradas duas porções de 25 g de tecido mole que foram homogeneizados em 125 ml de Água Peptonada Tamponada (APT) e 125 ml de Solução Salina Peptonada (SSP).

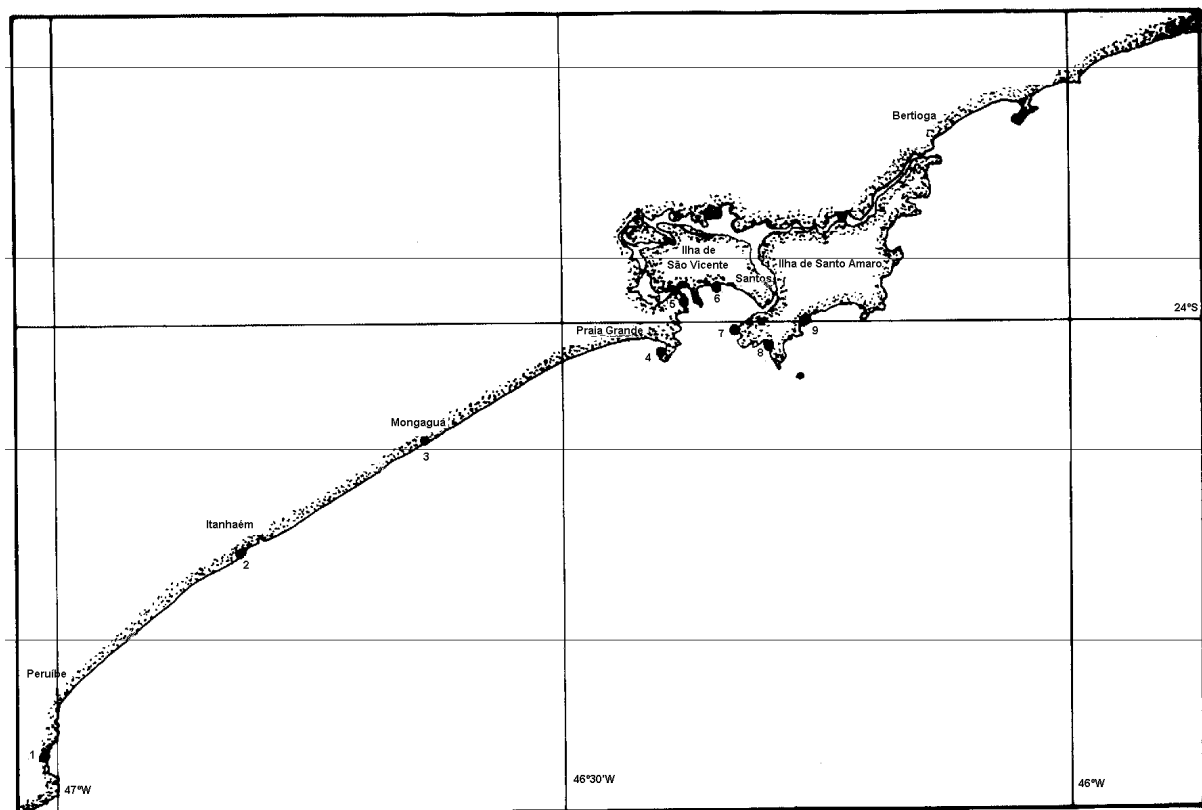


Figura 1 - Locais de coleta do mexilhão *Perna perna* no litoral da Baixada Santista, numerados de acordo com os respectivos municípios: 1 - Guarujá; 2 - Prainha; 3 - Plataforma de Pesca; 4 - Forte; 5 - Parnapuã; 6 - Urubuqueçaba; 7 - Palmas; 8 - Pompeva; 9 - Guaiúba; 10 - Ponta Selada.

Seguiram-se então, os métodos analíticos específicos para *Salmonella* sp, descrito a seguir: o homogeneizado em APT foi mantido à temperatura ambiente por aproximadamente 6 horas para restabelecer as possíveis células bacterianas injuriadas e, em seguida incubado a 35°C durante 24 horas, após o que, 1 ml do meio foi inoculado em 10 ml de caldo Selenito com novobiocina, outra porção de 1 ml foi transferida para 10 ml de caldo Tetrionato, e uma terceira porção de 0,1 ml, para o caldo Rappaport and Vassiliadis. Os tubos com os caldos inoculados foram incubados a 42°C durante 48 horas sendo em seguida semeados em placas de Petri com meios de ágar SS e Verde Brillante. Após a incubação de 24 horas a 35°C, as colônias suspeitas de salmonelas foram inoculadas em tubos com meio de cultura. As colônias que apresentaram comportamento típico de salmonelas, neste último meio, foram submetidas à identificação bioquímica e sorológica. Foram selecionadas aleatoriamente cinco cepas identificadas para serotipagem, realizada na Seção de Bacteriologia do Instituto Adolfo Lutz Central.

Determinação do NMP de bactérias do grupo coliforme de origem fecal

Foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos com três séries de três tubos de cada diluição (1:10, 1:100 e 1:1.000). O meio para o teste presuntivo foi o caldo Lauryl Sulfato com tubos de Durham invertidos. A incubação ocorreu a 35°C durante 24/48 horas e para o teste confirmativo foi utilizado o caldo E.C, com incubação a 45,5°C por 24 horas. A partir dos tubos que apresentaram gás após a incubação, foram semeados por esgotamento em placas de Eosina Azul de Metileno (EMB agar). As colônias que apresentaram crescimento típico de coliformes fecais foram confirmadas bioquimicamente. A determinação do NMP foi realizada empregando-se a tabela de Hoskins.

Determinação do NMP de *V. parahaemolyticus*

Foi empregada a técnica do tubos múltiplos descrita acima, com diluições progressivas até 1:10.000. O meio de cultura utilizado foi o caldo APA com 3% de cloreto de sódio e a incubação a 35°C por 24 horas. Os tubos que apresentaram turbidez foram semeados em placas de Petri com agar TCSB. Após a incubação a 35°C durante 24 horas, as colônias típicas (mucóides e sacarose negativa) de *Vibrio parahaemolyticus* foram confirmadas bioquimicamente. Cinco cepas confirmadas foram então selecionadas aleatoriamente para a realização do teste de Kanagawa (teste de virulência), efetuado na Seção de Bacteriologia do Instituto Adolfo Lutz Central. A determinação do NMP de *V. parahaemolyticus* também foi obtida com o auxílio da tabela de Hoskins.

Determinação do NMP de *S. aureus*

Foi empregada a técnica de tubos múltiplos acima citada, sendo que o caldo utilizado foi o de Tryptic Soy Broth com 10% de cloreto de sódio. Após a incubação a 35°C durante 48 horas, a partir dos tubos que apresentaram turvação foram semeados em placas de Petri com ágar sangue. As colônias que apresentaram morfologia típica de estafilococo eram identificadas através do teste de plasmacoagulase e bioquimicamente.

A classificação dos níveis de contaminação permissíveis são especificadas pela Portaria 01 - Dinal, de 21/1/82, do Ministério da Saúde que, para esta classe de produtos, exige: ausência de salmonelas em 25 g de carne; o máximo de 10^3 /g do NMP de *S. aureus*; o máximo de 10^3 /g do NMP de *V. parahaemolyticus*; e o máximo 10^2 /g do NMP de bactérias do grupo coliforme de origem fecal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que o bivalve mais abundante na região é o mexilhão *Perna perna*. Os bancos naturais desses mexilhões dos municípios de Peruíbe (1), Itanhaém (2), Mongaguá (3) e Santos (6) são pequenos (inferiores a 900 m de extensão) e de fácil acesso, enquanto que os bancos naturais de outros municípios possuem alguns quilômetros de extensão e são de difícil acesso. Os mexilhões apresentaram comprimento médio diferenciado entre os bancos, observando-se que nos bancos menores os mexilhões apresentaram menor tamanho (tabela I), provavelmente porque sofrem extração contínua.

Os resultados da análise microbiológica revelaram que das 59 amostras, 9 amostras/(15,25%) apre-

Tabela I - Comprimento médio mensal do mexilhão *Perna perna* coletado nos bancos naturais dos Municípios da Baixada Santista no período de 01/9/96 a 28/02/97.

Meses	Comprimento total (mm)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Setembro	40,1	39,5	39,6	42,6	53,1	49,1	51,8	-	58,0	53,9
Outubro	42,9	31,9	43,5	55,7	57,1	46,4	50,1	55,6	58,4	44,6
Novembro	40,1	37,6	39,0	51,4	54,7	32,6	45,2	59,5	53,3	60,5
Dezembro	40,7	35,5	41,9	53,4	52,8	34,9	56,9	66,7	65,0	55,8
Janeiro	41,3	39,1	47,1	49,9	60,6	36,4	54,8	60,1	57,9	41,9
Fevereiro	44,7	43,0	60,8	46,3	56,3	37,8	56,0	59,1	64,9	47,4
Média	41,6	37,8	45,3	49,9	55,8	39,6	52,5	60,2	59,6	50,7

sentaram o NMP de bactérias do grupo coliforme de origem fecal acima do limite tolerado pela legislação vigente; 1 amostra/(1,69%) com presença de salmonelas em 25 g de carne; 5 amostras/(8,47%) apresentavam *V. parahaemolyticus* porém, em níveis permitidos. Não houve registro para *S. aureus*.

Entre os 10 locais de coleta, verificou-se que nas áreas n^{os}. 1, 2 e 10 não houve registro de índices fora dos padrões de consumo. Nos demais locais foram registradas pelo menos uma amostra com a presença de bactérias do grupo coliformes de origem fecal acima dos limites tolerados, e a presença de *Salmonella sp.* apenas no local 3 (tabela II).

Pelos dados acima mencionados, verifica-se que quanto mais distante das baías de Santos e de São Vicente menor é a carga poluidora. Isto porque o estuário de Santos por ser um sistema mais fechado,

funciona como calha onde se acumulam sedimentos e por isso retém maiores quantidades de poluentes, enquanto que as demais áreas situam-se em ambiente aberto onde a renovação da água oceânica é constante, a concentração humana é menor e por isso apresentam menor poluição.

A distribuição dos comprimentos médios encontrados representa o tamanho de mexilhões *P. perna* coletado rotineiramente nos bancos naturais por marisqueiros e destinados ao consumo humano (tabela I). Os indivíduos apresentaram comprimento médio diferenciado entre os bancos, mas os teores de contaminantes bacteriológicos não sofreram grandes variações. Os índices não recomendáveis de contaminação foram registrados esporadicamente, indicando que, provavelmente, há fontes poluidoras que atuam intermitentemente (tabela II). Seguindo os critérios da

Tabela II - Resultados das análises microbiológicas do mexilhão *Perna perna* recém-capturados nos bancos naturais dos Municípios da Baixada Santista - 1/9/96 a 28/2/97.

MUNICÍPIO	PERUÍBE	ITANHAÉM	MONAGUÁ	P.GRANDE	S.VICENTE	SANTOS	GUARUJÁ	GUARUJÁ	GUARUJÁ	BERTIOGA
LOCAIS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SET	CF=9,30/g	CF=4,30/g	CF=46,00/g	CF=7,50/g Vp=6,00/g	CF=6,40/g	CF>110,00/g	CF>110,00/g	-----	CF=1,50/g	CF=1,40/g
OUT	CF=0,91/g	CF=0,36/g	CF=4,30/g	CF=2,10/g	CF=9,30/g	CF=1,60/g	CF=9,30/g	CF=2,80/g	CF=1,60/g	CF=24,00/g Vp=12,00/g
NOV	CF=0,36/g	CF=0,00/g	CF=2,50/g	CF>110,00/g	CF>110,00/g Vp=11,00/g	CF=24,00/g	CF=110,00/g	CF>110,00/g	CF=24,00/g Vp=7,20/g	CF=24,00/g
DEZ	CF=0,00/g	CF=1,50/g	CF=2,30/g	CF=15,00/g	CF=1,50/g	CF=24,00/g	CF=4,30/g	CF=2,80/g	CF=24,00/g	CF=9,30/g
JAN	CF=0,00/g	CF=16,00/g	SALM.+ CF>110,00/g	CF=29,00/g	CF=29,00/g	CF=9,30/g	CF=3,50/g	CF>110,00/g	CF>110,00/g	CF=3,60/g Vp=7,30/g
FEV	CF=2,70/g	CF=2,10/g	CF=0,36/g	CF=9,30/g	CF=2,70/g	CF=0,72/g	CF=4,40/g	CF=1,50/g	CF=2,30/g	CF=1,60/g
TOTAL/ C	06/-	06/-	06/01C	06/01C	06/01C	06/01C	06/01C	05/02C	06/01C	06/-

Saúde Pública vigente, a ocorrência de um caso condenado seria suficiente para classificar o lote ou o local como impróprio para consumo ou exploração. Tal afirmação seria temerária e, talvez precipitada, considerando-se na maioria dos locais houve apenas um registro de índice fora do padrão, causado, talvez, conforme Brock *et al.* (1985) por um dos inúmeros fatores que podem influir em mudanças súbitas na contaminação. Além disso, verificou-se que um mês após o registro de um índice impróprio, o produto já se apresentava com qualidade aprovada, mostrando que houve uma depuração natural do produto, atestando que a água do mesmo local já não contaminava na mesma intensidade.

As normas utilizadas pela Comunidade Européia, para a avaliação da qualidade dos moluscos, baseiam-se na análise dos moluscos, enquanto que os demais países, incluindo o Brasil, preconizam as suas normas a partir de análises realizadas na água de onde são extraídos esses produtos. O Instituto Francês de Estudo sobre o Mar (IFREMER) sugere a opção européia devido à grande flutuabilidade dos resultados obtidos a partir das análises de água, em função da dinâmica intensa das zonas costeiras e estuarinas, influenciadas por marés, correntes, ventos, chuvas e outros fatores abióticos, que exigiriam, para uma definição confiável sobre a qualidade da água, monitoramento prolongado e amostragem intensa nas áreas de interesse. Raveendran *et al.* (1990), por exemplo, comprovaram que, estudando a distribuição de *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Vibrio cholerae* e estreptococos de origem fecal em mexilhões ao longo da costa sudoeste da Índia, o tempo de residência desses microrganismos no ambiente marinho era muito alto.

Diante do exposto, sugere-se modificação na legislação brasileira sobre os critérios de avaliação da qualidade de bivalves, recomendando que, tanto para a exploração como consumo, essa avaliação seja baseada em análises de contaminação bacteriológica no tecido mole desses bivalves. Além disso, como foi observado que a ocorrência de amostras contaminadas é esporádica, seria oportuno definir um critério sobre porcentagem de ocorrência de amostras contaminadas num total de amostras, que determinaria a condenação ou não de um local ou produto, como é feito na França (Alzieu, 1989 in Munday *et al.*, 1992). Esses dados, quando coletados periodicamente e sistematicamente, sobretudo dos lotes antes de serem extraídos, poderão servir para monitorar o ambiente e oferecer sempre um produto de qualidade atestada ao consumidor.

Esta pesquisa mostra, assim, a importância de se realizar um monitoramento constante em bivalves de locais onde há consumo ou exploração intensa, para

avaliar adequadamente a qualidade do produto, assim como dos locais onde vivem os bivalves e, detectar as possíveis causas da contaminação.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o mexilhão *Perna perna* proveniente dos bancos naturais dos Municípios de Peruíbe, Itanhaém e Bertioga encontravam-se em condições adequadas para o consumo humano em todo o período estudado, pois todas as amostras analisadas apresentaram níveis de contaminação inferiores ao máximo permitido para consumo pela legislação brasileira em vigor. Nas demais áreas, uma vez que o produto apresentou, mesmo que esporadicamente, índice inadequado para consumo, é recomendável que se realize uma avaliação do mexilhão antes da colheita, embora seja prematuro considerá-las impróprias para exploração desse recurso. Os resultados merecem atenção especial por parte dos órgãos de Saúde Pública pois refletem a qualidade dos bivalves coletados na região, em um determinado período. A implantação de programas de monitoramento para indicar a situação da salubridade dos bivalves extraídos no litoral paulista destinados ao consumo humano, assim como, a detecção das fontes ou causas da poluição, mesmo que esporádica, é necessária e recomendável.

Agradecimentos - Ao Comando do Corpo de Bombeiros da Baixada Santista pelas embarcações, tripulação e equipe de mergulhadores colocadas a disposição para a coleta dos bivalves; aos senhores estagiários Ricardo O. Vasques, Tiago C. Andrade e Marcos A. dos Santos pelo auxílio no mar e no laboratório; à Pesquisadora Científica Dra. Naoyo Yamanaka pelas valiosas sugestões e excelente revisão do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alzieu, C. Water. The medium of culture, in Munday, B.; Eleftheriou, A., Kentouri, M. & Divanach, P (eds.), *The interaction of aquaculture and the environment. A bibliographical review*. Commission of European Communities, XIX + 325p., 1989.
- Andréu, B. El cultivo del mejillón en Europa, p. 1-43, in *Anais dos Seminários de Biologia Marinha*. Academia Brasileira de Ciências de São Paulo, v. 47, São Sebastião, 1976.
- Brock, R.L.; Galbraith, G.R. & Benseman, B.A. Relationships of rainfall, river flow, and salinity to faecal coliform levels in a mussel fishery. *N.Z. J. Mar. Freshwat. Res.*, Wellington, v. 19, n. 4, p. 485-494, 1985.

- CETESB. *Relatório de balneabilidade das praias paulistas*. Série Relatórios, São Paulo, 112 p., 1994.
- FDA. *Bacteriological Analytical Manual*. A. O. A. C. International, 7th edition, 529 p., Arlington, 1992.
- FIPERJ & IP-SP. *Apoio ao desenvolvimento de cultivo de moluscos bivalves no Brasil*. Relatório Técnico, Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, 181 p., 1989.
- José, V. F. *Bivalves e a segurança do consumidor*. Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 182 p., São Paulo, 1996.
- Lewis, G. D.; Hough, A.; Green, D. H.; Hay, J. E. & Ferguson, L. R. Modification of the polyethylene glycol 6000 precipitation method for recovering human and indicator viruses from oysters and mussels. *N.Z. J. Mar. Freshwat. Res.*, Wellington, v. 30, n. 4, p. 443-447, 1996.
- Matte, G. R.; Matte, M. H.; Sato, M. I. Z.; Sanchez, P. S.; Rivera, I. G. & Martins, M. T. Potentially pathogenic vibrios associated with mussels from a tropical region on the Atlantic coast of Brazil. *J. Appl. Bacteriol.*, São Paulo, v. 77, n. 3, p. 281-287, 1994.
- Ni, C. Z. & Huang, Z. G. Faecal coliform contamination of intertidal bivalves from Hong Kong, p. 473-478, in *Second International Workshop on the Malacofauna of Hong Kong and Southern China*- Vol. 2, Hong Kong, 1985.
- Pereira, O. M.; Scorvo, J. D.; Marques, H. L. A.; Ostini, S.; Bastos, A.; Magnavita, O.; Flores, R. *Estudo sobre os moluscos bivalves distribuídos na costa do litoral brasileiro de importância comercial*. FAO/Instituto de Pesca/FIPERJ, 194 p., 1991.
- Pillai, C. T. Microbial flora of mussels in the natural beds and farms, p. 41-43, in *Coastal Aquaculture: Mussel Farming, Progress and Prospects*. Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin India., n. 29, p. 41-43, 1980.
- Raveendran, O.; Gore, P. S.; Iyer, T. S. G.; Varma, P. R. G. & Sankaranarayanan, V. N. Occurrence of enteric bacteria in seawater and mussels along the southwest coast of India. *Ind. J. Mar. Sci.*, v. 19, n. 4, p. 282-284, 1990.
- Vakily, J. M. The biology and culture of mussels of the genus *Perna*. *International Center for Living Aquatic Resources Management*, 63 p., 1989.
- Vanderzant, C. & Splittstocsser. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. American Public Health Association, 3rd edition, 1219 p., Washington, 1992.
- Widdows, J. Scope for growth of *Perna viridis* as a measurement of pollution effects in Phuket Harbour, in Workshop on Biological Effects of Pollutants, Phuket (Thailand). *Res. Bull. Phuket Mar. Biol. Cent.*, n. 60, p. 95-98, 1995.