

## Detecção de *Salmonella* spp. em mexilhões *Perna perna* dos bancos naturais de baía densamente urbanizada

*Salmonella* spp. detection in brown mussels *Perna perna* from natural sea beds of a densely urbanized bay

RIALA6/1422

Estevão de Camargo PASSOS<sup>1\*</sup>, Ana Ruth Pereira de MELLO<sup>1</sup>, Cícero Vagner de SOUSA<sup>1</sup>, Maria Aparecida de OLIVEIRA<sup>2</sup>, Luiz Miguel CASARINI<sup>3</sup>, Nathalia de Sousa MOTTA<sup>3</sup>, Marcelo Barbosa HENRIQUES<sup>3</sup>, Ingrid Cabral MACHADO<sup>3</sup>, Veridiana Vera DE ROSSO<sup>4</sup>, Irma Nelly Gutierrez RIVERA<sup>5</sup>

\*Endereço para correspondência: <sup>1</sup> Centro de Laboratório Regional de Santos, Instituto Adolfo Lutz, Rua Silva Jardim, 90, Santos/SP, CEP 11015-020, tel (013) 3232-5112, estevaopqc@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Centro de Laboratório Regional de Ribeirão Preto, Instituto Adolfo Lutz.

<sup>3</sup> Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Pescado Marinho, Instituto de Pesca.

<sup>4</sup> Departamento de Biociências, Universidade Federal de São Paulo – Campus Baixada Santista.

<sup>5</sup> Departamento de Microbiologia, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo.

Recebido: 01.09.2011 Aceito para publicação: 22.12.2011

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi detectar a presença de *Salmonella* spp. em amostras de mexilhão *Perna perna* (L.) de bancos naturais da Ilha das Palmas, Baía de Santos, São Paulo, Brasil. No período de agosto de 2010 a julho de 2011 foram realizadas dez coletas de mexilhões *Perna perna* de três pontos distintos, no total de 29 amostras. Estas foram processadas segundo a metodologia descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. A *Salmonella* spp. foi isolada em 20,7% das amostras analisadas. As cepas de *Salmonella* spp. apresentaram quatro diferentes sorotipos dentre os seis isolados. O sorotipo dominante foi o *S. Livingstone*, detectado em três (50%) amostras, e os demais (*S. Infantis*, *S. enterica* subsp. *salamae* e *S. Albany*) foram isolados de uma amostra (16,6%). Salienta-se que em cada um dos pontos de coleta foram isoladas duas cepas distintas de *Salmonella* spp.; no ponto 1 *S. Livingstone* e *S. Albany*, ponto 2 *S. Infantis* e *S. Livingstone*, e ponto 3 *S. enterica* subsp. *salamae* e *S. Livingstone*. A *S. Livingstone* foi isolada em amostras de três pontos, duas no mês de janeiro de 2011 e uma no mês de junho de 2011.

**Palavras-chave.** *Salmonella* spp, mexilhões *Perna perna*, saúde pública.

### ABSTRACT

This study aimed at isolating *Salmonella* spp. from mussel *Perna perna* (L.) samples collected from natural sea beds of Palmas Island, Santos Bay, São Paulo, Brazil. During the period from August 2010 to July 2011, 10 sampling of mussels collections were performed at three distinct points. A total of 29 samples were collected, which were analyzed by methodology described in the *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. *Salmonella* spp. was isolated from 20.7% of samples. The *Salmonella* spp. strains revealed four different serotypes among the six isolates. The dominant serotype was *S. Livingstone* which was detected in three isolates (50%), and the other isolated serotypes were identified as *S. Infantis*, *S. enterica* subsp. *salamae* and *S. Albany* from one sample (16.6%). Two different types of *Salmonella* spp. strains were isolated from samples collected at each distinct point. At the point 1 *S. Livingstone* and *S. Albany*, point 2 *S. Infantis* and *S. Livingstone*, point 3 *S. enterica* subsp. *salamae* and *S. Livingstone*. *S. Livingstone* was detected in samples from the three points, being two strains in January 2011 and one in June 2011.

**Keywords.** *Salmonella* spp, mussels *Perna perna*, public health.

## INTRODUÇÃO

As espécies de mexilhões mais abundantes nos bancos naturais do litoral do Estado de São Paulo são *Perna perna*, encontrado nos costões rochosos, e *Mytella falcata* e *Mytella guyanensis* nos estuários. O bivalve *Perna perna* adulto tem um comprimento total variando de 50 a 80 mm, é um dos maiores mitilídeos que ocorrem no Brasil, podendo atingir até 140 mm de comprimento<sup>1</sup>. Segundo Casarini e Henriques<sup>2</sup>, no litoral do Estado de São Paulo, muitos bancos naturais de *P. perna* são de fácil acesso pelos extratores, ocasionando intensa exploração desse recurso que é comumente empregado em larga escala na alimentação humana, representando fonte de proteína animal de baixo custo e de alto valor nutricional.

Esses bivalves marinhos habitam corpos d'água ou ecossistemas aquáticos impactados com lançamento de esgoto *in natura*, são de interesse em Saúde Pública pois, por serem organismos filtradores e bioacumuladores de bactérias, vírus, fitoplâncton e metais pesados, podem representar sérios riscos à saúde pelo consumo de frutos do mar *in natura* ou que foram processados apenas por cocção<sup>3,4</sup>.

Segundo a Organização Mundial da Saúde<sup>5</sup>, a *Salmonella* spp. constitui sério problema de Saúde Pública na maioria dos países, como uma das mais problemáticas doenças transmitidas por alimentos (DTA), sendo responsável por grande impacto na economia mundial por graves consequências econômicas relacionada aos gastos com atenção médica e medicamentos, hospitalizações e perda de produtividade.

O gênero *Salmonella* pertence à família *Enterobacteriaceae*, são bacilos Gram negativos, não produtores de esporos, anaeróbios facultativos, que produzem gás a partir da glicose (exceto *S. Typhi*), capazes de utilizar o citrato como única fonte de carbono e são, em sua maioria, móveis com flagelos peritríquios, sua multiplicação ocorre em pH ótimo próximo a 7,0, sendo a temperatura ideal entre 35 e 43 °C, porém, se adapta em uma ampla faixa de temperatura, desde 5-7 até 46 °C<sup>6</sup>.

A presença de *Salmonella* spp. em frutos do mar (ostras, mariscos, mexilhões) é um fator potencial de risco à saúde, pois geralmente, esses alimentos são consumidos sem cocção ou insuficientemente cozidos, o que têm sido objeto de estudos, como os realizados por Vieira et al<sup>7</sup>, que pesquisaram a presença de *Vibrio* spp. e *Salmonella* spp. em caranguejos comercializados em Fortaleza/CE no período entre fevereiro e maio de 2003, identificaram sete cepas

de *Salmonella* spp. provenientes de quatro coletas: cinco foram identificadas como sorovar *S. Senftenberg*; e duas como *S. Poona*. Os autores recomendaram que a cocção dos crustáceos deverá ser completa em tempo necessário para destruir as bactérias, além disso, o emprego de Programas de Boas Práticas de Fabricação devem ser adotados durante os procedimentos de cozimento nos estabelecimentos a fim de se evitar problemas para os consumidores<sup>7</sup>.

Ristori et al.<sup>8</sup> pesquisaram, no período de junho de 1998 a março de 1999, bactérias patogênicas em ostras e na água da região do estuário de Cananéia/SP e observaram nas águas analisadas a presença de *Salmonella*, *Aeromonas*, *Vibrio vulnificus* e coliformes fecais em 30%, 20%, 10% e 60% respectivamente; nas amostras de ostras, sem tratamento, foram isoladas *V. vulnificus*, *Aeromonas* e *Salmonella* em 80%, 70% e 10% das amostras respectivamente. Foram identificados quatro sorotipos de *Salmonella* Sandiego no mês de setembro, *S. Rubislaw* no mês de dezembro e *S. I 6.8:z10:-* no mês de janeiro, para as amostras de água e *S. houtenae* 16:z4,z23:-, em uma amostra de ostra coletada no mês de fevereiro.

Casarini et al.<sup>4</sup> realizaram uma avaliação química e bacteriológica em mexilhões da baía de Santos/SP, no período de dezembro de 2006 a abril de 2008, observando a presença de metais pesados e microrganismos em valores acima do permitido pela legislação.

Rakesh et al.<sup>9</sup> analisaram 443 amostras de frutos do mar (peixes, camarão, mariscos, caranguejo, mexilhão, ostra, lagosta, lula, polvo) e observaram que 108 estavam contaminadas com *Salmonella*. Setti et al.<sup>10</sup> no Marrocos, observaram *Salmonella* em 10% (28) dos mexilhões das 279 amostras analisadas no período de julho de 2004 a maio de 2008.

No Brasil, dados do Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) da Secretaria de Estado da Saúde do Estado de São Paulo revelaram, no período de 1999 – 2008, que 210 (43%) dos surtos de toxinfecção alimentar foram ocasionados pela presença de *Salmonella* no alimento.

A importância da avaliação do estado sanitário dos bivalves marinhos deve-se ao fato de que a Baixada Santista ainda abriga um importante banco natural do mexilhão *Perna perna* no Estado de São Paulo<sup>2,11</sup>. Grande parte dos pescadores artesanais dessa região tem na extração de mariscos uma atividade complementar à pesca, compondo a base de seu sustento familiar, principalmente nos períodos de defeso<sup>12</sup>. No entanto, esses mariscos são

comercializados clandestinamente em restaurantes e peixarias da região, não sofrem processo de depuração e tampouco têm o registro em qualquer dos serviços de inspeção de produtos de origem animal (Serviço de Inspeção Federal, Serviço de Inspeção Estadual, Serviço de Inspeção Municipal); portanto, não possuem controle de qualidade, são agentes potencialmente perigosos, oferecendo riscos à saúde.

Segundo Silva et al.<sup>12</sup>, para que o mexilhão *Perna perna* atenda aos padrões de segurança alimentar e seja competitivo no mercado, políticas públicas que considerem a realidade socioeconômica e ambiental da Baía de Santos devem ser elaboradas e implementadas.

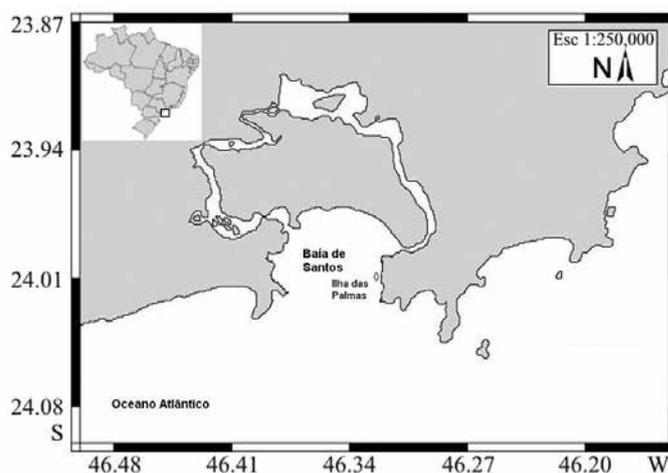
Em função da possível ocorrência de salmonelose por meio do consumo de alimentos oriundos do ambiente marinho e dos riscos que essa bactéria representa para a Saúde Pública, este estudo objetivou pesquisar a detecção da *Salmonella* spp. em amostras de mexilhão *Perna perna* (L.) provenientes de bancos naturais, coletadas em três pontos distintos da Ilha das Palmas, Baía de Santos, São Paulo, durante o período de agosto de 2010 a julho 2011.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostragem

Durante o período de agosto de 2010 a julho de 2011 foram coletadas mensalmente, em três locais fixos na baixamar de sizígia, amostras de mexilhões *Perna perna*, nos bancos naturais do mediolitoral da ilha das Palmas, situada na baía de Santos (Figura 1). Os critérios de seleção dos locais de coleta consideraram a acessibilidade aos bancos, as maiores densidades regulares de *P. perna*, a ocorrência ao longo de todo ano e com distanciamento mínimo entre os bancos de 100 m. Dessa forma, foram definidos três locais de coletas que proporcionaram suficiência amostral para a condução deste estudo. Assim, o ponto 1 fica localizado na Latitude Sul (24.009260°), Longitude Oeste (46.325065°) e direção SSE; ponto 2 na Latitude Sul (24.008681°), Longitude Oeste (46.3225319°) e direção O; e ponto 3 na Latitude Sul (24.008034°), Longitude Oeste (46.324865°) e direção NNO.

Os mexilhões foram removidos vivos dos costões rochosos com o auxílio de raspadeira metálica e rapidamente acondicionado em embalagem plástica asséptica. Cada amostra foi composta por aproximadamente 200 gramas de peso vivo, equivalente a 50 animais adultos vivos com comprimento variável (> 40 mm). As amostras foram transportadas para laboratório em caixas isotérmicas



**Figura 1.** Mapa da baía de Santos com a localização da Ilha das Palmas. Coodenadas geográficas, latitude (S) e longitude (O) graus decimais. (Fonte: NOAA/NGDC Marine Geology and Geophysics Division). A letra W também deve ser substituída pela letra O na figura

mantidas a temperatura ambiente, já que os mexilhões são sensíveis à refrigeração, por um período máximo de 2 horas, até o início das análises.

### Análise das amostras

O processamento das amostras de mexilhão e a pesquisa de *Salmonella* spp. foram realizados de acordo com os métodos recomendados por Andrews et al.<sup>6</sup> e os resultados foram apresentados como Presença ou Ausência em 25 gramas da amostra. As amostras de *Salmonella* spp. isoladas foram identificadas, por meio da soroglutinação positiva com antissoros polivalentes somático (O) e flagelar (H) específicos, e encaminhadas ao Núcleo de Doenças Entéricas e Infecções por Patógenos Especiais do Instituto Adolfo Lutz para identificação e sorotipagem.

### Análise dos dados

A regressão logística binária foi utilizada para determinar uma variável binária, ou seja, dois valores possíveis, nesse caso, presença ou ausência da *Salmonella* spp. O modelo testado possui dois preditores (Sazonalidade e Pontos de coleta) ajustados pelo método iterativo dos mínimos quadrados, ponderado para obter a máxima verossimilhança das estimativas dos parâmetros<sup>13</sup>.

## RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para *Salmonella* spp. que foi isolada em 20,7% do total de amostras avaliadas, o resultado positivo foi obtido para as

amostras A 8, A 9, A 10, A 12, A 25 e A 27. As cepas de *Salmonella* spp. revelaram quatro diferentes sorotipos entre os seis isolados. O sorotipo dominante foi *S. Livingstone*, que ocorreu em três (50%) amostras, sendo que os outros sorotipos caracterizados como *S. Infantis*, *S. enterica* subsp. *salamae* e *S. Albany* ocorreram em uma (16,6%) amostra cada. Cabe salientar que em cada um dos pontos de coleta foram isoladas duas cepas distintas de *Salmonella* spp, no ponto 1 *S. Livingstone* e *S. Albany*, no ponto 2 *S. Infantis* e *S. Livingstone*, e no ponto 3 *S. enterica* subsp. *salamae* e *S. Livingstone*. A *S. Livingstone* foi detectada nos três pontos, sendo duas no mês de janeiro de 2011 e uma no mês de junho de 2011.

A regressão logística binária foi adequada para investigar os efeitos da sazonalidade e dos pontos de coleta sobre a ocorrência de *Salmonella* spp. nos mexilhões dos bancos naturais. Porém, o modelo não evidenciou significativamente os efeitos dos preditores na ocorrência de *Salmonella* spp. ( $z = 0,09$ ;  $p = 0,925$ ) e ( $z = -0,60$ ;  $p = 0,547$ ) para os locais de coleta e sazonalidade, respectivamente. Esses valores  $p$  são superiores a 0,05, indicando que não há provas suficientes de que os coeficientes sejam diferentes de zero com o nível de significância  $\alpha = 0,05$ . O valor de log-verossimilhança (-14,596) obtido pela iteração máxima e a estatística  $G = 0,378$ ;  $g.l = 2$ ;  $p = 0,828$ ) também indica que todos os coeficientes associados aos preditores são iguais à zero.

## DISCUSSÃO

A prevalência do sorotipo *S. Livingstone* pode estar relacionada às fontes específicas de contaminação dos locais de coleta do mexilhão, pela ocorrência de uma população maior desse sorotipo específico ou por sua maior capacidade de sobreviver às variações ambientais. Ademais, as aves também podem servir como reservatórios e fontes disseminadoras da *Salmonella* para outras espécies animais, como relataram Silva et al.<sup>14</sup>.

Os resultados obtidos neste estudo com o isolamento de *Salmonella* *Livingstone*, *S. Infantis*, *S. enterica* subsp. *salamae* e *S. Albany* nos mexilhões *Perna perna* vem ao encontro dos resultados obtidos por Nunes<sup>15</sup>, que isolou *Salmonella* spp. em amostras de água e bivalves coletados (*Perna perna*, *Crassostrea rhizophorae* e *Anomalocardia brasiliensis*) em áreas portuárias brasileiras, incluindo o porto de Santos/SP, entre os vários sorotipos identificados destacaram-se a *Salmonella* *Infantis*, *S. Albany* e a *S. Livingstone*. Ristori

**Tabela 1.** Sorotipos de *Salmonella* spp. isoladas em amostras de mexilhões *Perna perna*, coletadas em três locais da Ilha das Palmas, na baía de Santos, no período de agosto de 2010 a julho de 2011

Mês	Local	Amostra	Detecção <i>Salmonella</i> spp.	Sorotipo
Agosto -2010	1	A 1	Ausência	-
	2	A 2	Ausência	-
	3	A 3	Ausência	-
Setembro - 2011	1	A 4	Ausência	-
	2	A 5	Ausência	-
	3	A 6	Ausência	-
Novembro-2010	1	A 7	Ausência	-
	2	A 8	Presença	<i>S. Infantis</i>
	3	A 9	Presença	<i>S. enterica</i> subsp <i>salamae</i>
Janeiro-2011	1	A 10	Presença	<i>S. Livingstone</i>
	2	A 11	Ausência	-
	3	A 12	Presença	<i>S. Livingstone</i>
Fevereiro-2011	1	A 13	Ausência	-
	2	A 14	Ausência	-
	3	A 15	Ausência	-
Março-2011	1	A 16	Ausência	-
	2	A 17	Ausência	-
	3	A 18	Ausência	-
Abril-2011	1	A 19	Ausência	-
	2	A 20	Ausência	-
	3	A 21	Ausência	-
Maio-2010	1	A 22	Ausência	-
	2	A 23	Ausência	-
Junho-2011	1	A 24	Ausência	-
	2	A 25	Presença	<i>S. Livingstone</i>
	3	A 26	Ausência	-
Julho-2011	1	A 27	Presença	<i>S. Albany</i>
	2	A 28	Ausência	-
	3	A 29	Ausência	-

et al.<sup>8</sup> observaram, na região estuarina de Cananéia/SP, a presença de *Salmonella* na água e em ostras, identificando quatro sorotipos, sendo *S. Sandiego*, *S. Rubislaw* e *S. I 6.8:z10*: nas amostras de águas e *S. houtenae* 16:z4,z23:- em uma amostra de ostra.

Na pesquisa realizada com mexilhões *Perna perna* na Baía de Santos/SP, a *Salmonella* spp. foi detectada na terceira coleta, realizada no mês de novembro, correspondendo à primavera brasileira, na quarta coleta, realizada no mês de janeiro, correspondendo ao verão e na nona e décima coletas, realizadas nos

meses de junho e julho, correspondendo ao inverno. Os resultados observados neste estudo corroboram com os achados por Nunes<sup>15</sup> e Ristori et al.<sup>8</sup>, que também isolaram *Salmonella* na primavera, verão, outono e inverno. Apesar de não serem detectadas amostras positivas para esse patógeno no outono, esses dados evidenciam que, possivelmente, as variáveis ambientais de cada estação do ano (temperatura da água do mar e do ambiente, chuvas, salinidade e radiação solar) não interferiram no isolamento de *Salmonella* spp. em mexilhões *Perna perna*, durante o período de realização deste estudo.

Considerando a presença de *Salmonella* spp. nos ambientes agrícolas e aquáticos, esses ambientes assumem papel importante na veiculação de zoonoses<sup>15</sup>. No presente estudo a detecção da *Salmonella* ocorreu em 20,7% do total das amostras analisadas referentes aos três pontos de coleta na Ilha das Palmas/Santos, com isolamento de diferentes cepas de *Salmonella* para os distintos pontos. Os resultados encontrados diferiram dos encontrados por Setti et al.<sup>10</sup>, no Marrocos, que observaram *Salmonella* em apenas 10% (28) dos mexilhões das 279 amostras analisadas no período de julho de 2004 a maio de 2008.

Várias são as dificuldades para a detecção da *Salmonella* spp. como, por exemplo, quando o alimento está impróprio para o consumo nenhum teste é realizado, logo, a informação sobre a presença ou ausência de *Salmonella* spp. não é gerada. Além disso, existem vários outros motivos para a não detecção de *Salmonella* spp. nos alimentos, tais como a presença de micro-organismos contaminantes, que podem dificultar o isolamento de bactérias injuriadas e a baixa capacidade de competição desse gênero frente à outras bactérias presentes nos alimentos<sup>6,9</sup>.

A Resolução RDC nº 12/2001 de 2 de janeiro de 2001 da ANVISA/Ministério da Saúde<sup>33</sup> estabeleceu os Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos e determinou os critérios para a Conclusão e Interpretação dos Resultados das Análises Microbiológicas de Alimentos Destinados ao Consumo Humano. Segundo esta Resolução, os alimentos com presença de *Salmonella* spp. são considerados impróprios para o consumo. Os resultados obtidos neste estudo com à detecção da *Salmonella* spp. em seis amostras de mexilhões analisados, demonstraram que esses frutos do mar estavam fora dos padrões microbiológicos estabelecidos pela Resolução RDC nº 12/2001.

## CONCLUSÃO

Nos mexilhões *Perna perna* coletados em bancos naturais, foi isolada *Salmonella* spp. em 20,7% (6 amostras) das 29 analisadas. As cepas de *Salmonella* spp. dominantes foram *S. Livingstone* com 50% (3) de amostras positivas e *S. Infantis*, *S. enterica* subsp. *salamae* e *S. Albany* com 16,6% de amostras positivas, correspondendo à uma amostra cada.

Em cada um dos pontos de coleta foram isoladas duas cepas distintas de *Salmonella* spp, no ponto 1 *S. Livingstone* e *S. Albany*, no ponto 2 *S. Infantis* e *S. Livingstone*, e no ponto 3 *S. enterica* subsp. *salamae* e *S. Livingstone*.

A *S. Livingstone* foi detectada nos três pontos, sendo duas no mês de janeiro de 2011 e uma no mês de junho de 2011.

## REFERÊNCIAS

1. Klappenbach MA. Lista preliminar de los mytilidae brasilleños con claves para su determinación y notas sobre su distribución. *An Acad Bras Ciênc*. 1964;37(supl.): 327-52.
2. Casarini LM, Henriques MB. Estimativa do estoque do mexilhão *Perna perna* e da espécie invasora *Isognomon bicolor* em bancos naturais da Baía de Santos, São Paulo, Brasil. *Bol Inst Pesca*. 2011;37(1): 1-11.
3. Gourmelon M, Lazure P, Hervio-Heath D, Le Saux JC, Caprais MP, Le Guyader FS, et al. Microbial modelling in coastal environments and early warning systems: useful tools to limit shellfish microbial contamination. In: Rees G, Pond K, Kay D, Bartram J, Santo Domingo J, eds. *World Health Organization (WHO). Safe Management of Shellfish and Harvest Waters*. London: IWA Publishing; 2010.p.297-318.
4. Casarini LM, Henriques MB, Graça-Lopes R, Souza MR. Chemical and bacteriological evaluation of the water and mussels of Santos bay, São Paulo, Brazil. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2010;69:297-303.
5. World Health Organization - WHO. Food safety and foodborne illness. 2007. [acesso 2011 Ago 22]. Disponível em: [http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en/print.html].
6. Andrews WH, Flowers RS, Silliker J, Bailey JS. *Salmonella*. In: Downes FP, Ito K, eds. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. Washington, DC: American Public Health Association (APHA); 2001.p.357-80.
7. Vieira RHSE, Lima EA, Sousa DBR, Reis EF, Costa RG, Rodrigues DP. *Vibrio* spp. and *Salmonella* spp., presence and susceptibility in crabs *Ucides cordatus*. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 2004;46(4):179-82.
8. Ristori CA, Iaria ST, Gelli DS, Rivera ING. Pathogenic bacteria associated with oysters (*Crassostrea brasiliiana*) and estuarine water along the south coast of Brazil. *Int J Environ Health Res*. 2007;17(4):259-69.

9. Rakesh K, Poothuvallil KS, Nirmala T. Evaluation of Culture Media for Selective Enrichment and Isolation of *Salmonella* in Seafood. *J AOAC Int*. 2010;93(5):1468-71.
10. Setti I, Rodriguez-Castro A, Pata MP, Cadarso-Suarez C, Yacoubi B, Bensmael L, et al. Characteristics and Dynamics of *Salmonella* Contamination along the Coast of Agadir, Morocco. *Appl Environ Microbiol*. 2009;75(24):7700-09.
11. Henriques MB, Casarini LM. Avaliação do crescimento do mexilhão *Perna perna* e da espécie invasora *Isognomon bicolor* em banco natural da ilha das Palmas, baía de Santos, estado de São Paulo, Brasil. *Bol Inst Pesca*. 2009;35(4):577-86.
12. Silva NJR, Reno SF, Henriques MB. Atividade extrativa do mexilhão *Perna perna* em bancos naturais da baía de Santos, estado de São Paulo: uma abordagem socioeconômica. *Informações econômicas, São Paulo*. 2009;39(9):62-73.
13. Schriewer A, Miller WA, Byrne BA, Miller MA, Oates S, Conrad PA, et al. Presence of Bacteroidales as a predictor of pathogens in surface waters of the central California coast. *Appl Environ Microbiol*. 2010;76(17):5802-14.
14. Silva MA, Marvulo MFV, Mota RA, Silva JCR. A importância da ordem Ciconiiformes na cadeia epidemiológica de *Salmonella* spp. para a saúde pública e a conservação da diversidade biológica. *Pesq Vet Bras*. 2010;30(7):573-80.
15. Nunes SL. *Salmonella* spp. isoladas de águas e moluscos bivalves de regiões portuárias brasileiras – Suscetibilidade antimicrobiana e caracterização molecular dos sorogrupos (A-D1, B e C2-C3) [tese de doutorado]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo, 2007.