

# ***Vibrio* spp. isolados a partir de mexilhões (*Perna perna*) in natura e pré-cozidos de Estação Experimental de Cultivo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil**

## *Vibrio* spp. isolated from in natura and precooked mussels (*Perna perna*) of an Experimental Station Culture, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

Christiane Soares PEREIRA<sup>1\*</sup>, Cristina de Albuquerque POSSAS<sup>2</sup>,  
Celio Mauro VIANA<sup>3</sup>, Dalia dos Prazeres RODRIGUES<sup>1</sup>

### Resumo

A análise microbiológica dos mexilhões reflete a qualidade do *habitat* aquático, pois estes animais podem reter em seus organismos diversos patógenos, dentre os quais aqueles pertencentes à família Vibrionaceae. No presente estudo foi avaliada a presença de *Vibrio* spp. em mexilhões (in natura e pré-cozidos), comercializados na Estação Experimental de Cultivo de Mexilhões, situada em Jurujuba, Niterói, Rio de Janeiro. Foram avaliadas 86 amostras, tomando como procedimento, o enriquecimento em Água Peptonada Alcalina (APA) adicionada de 1 e 3% de NaCl, isolamento em Agar Tiosulfato Citrato Bile Sacarose (TCBS) e confirmação das colônias típicas por análise bioquímica. Dentre as 12 espécies de *Vibrio* identificadas destacaram-se como de maior prevalência as espécies *Vibrio alginolyticus*, *V. cholerae* não-O1, *V. parahaemolyticus*, *V. carchariae* e *Vibrio vulnificus*. A relevância epidemiológica destes patógenos associada a casos de gastroenterite humana após consumo de mexilhões crus ou parcialmente cozidos, reforça a importância de alertar as autoridades de Vigilância Sanitária sobre sua presença na cadeia alimentar e seus riscos para a Saúde Pública.

**Palavras-chave:** *Vibrio* spp.; mexilhões; saúde pública.

### Abstract

The microbiology analysis of mussels reflects the aquatic environment quality because these animals retain various pathogens such as Vibrionaceae family microorganisms in their organism. In the present investigation, we evaluated the presence of *Vibrio* spp. in mussels (in natura and precooked) commercialized at an Experimental Station Mussel Culture in Jurujuba, Niterói, Rio de Janeiro. A total of 86 samples were analyzed using the enrichment in Alkaline Peptone Water (APW) added to 1 and 3% of NaCl, isolated in Thiosulfate Citrate Bile Sucrose Agar (TCBS) and confirmed that there were suspect colonies by biochemical tests. The results showed the identification of 12 different *Vibrio* species whereby *Vibrio alginolyticus*, *V. cholerae* non-O1, *V. parahaemolyticus*, *V. carchariae* and *V. vulnificus* were the prevalent species. The epidemiological relevance of these pathogens associated with cases of human gastroenteritis after in natura or precooked mussels show the need to alert Sanitary Officials about their presence in the food chain and their risks to Public Health.

**Keywords:** *Vibrio* spp.; mussels; public health.

## 1 Introdução

O ambiente marinho é reconhecido como uma importante fonte de recursos naturais, o que favorece particularmente o cultivo de moluscos cujas exigências são plenamente satisfeitas, sobretudo em sistemas *long-line*. O incremento da cultura de mexilhões tem favorecido seu hábito de consumo principalmente nas regiões litorâneas brasileiras. Contudo, esses animais se alimentam de partículas e plâncton durante o processo de filtração da água e podem reter em seus organismos diferentes patógenos, em especial quando oriundos de ambientes poluídos ou contaminados<sup>16</sup>.

Microorganismos da família Vibrionaceae são isolados com frequência a partir do ecossistema aquático em diversas regiões de clima tropical e temperado em todo o mundo. Várias

espécies de *Vibrio* são patogênicas para os homens e podem estar presentes em pescados e moluscos crus ou parcialmente submetidos à cocção. Dentre as principais nosologias causadas por estes patógenos, destacam-se as manifestações gastrintestinais e extra-intestinais, estas caracterizadas por infecção cutânea e otites, especialmente em manipuladores de alimentos, profissionais do ramo da pesca e mergulhadores<sup>24,25</sup>.

As principais espécies reconhecidas como patogênicas para o homem incluem *Vibrio cholerae* O1, *Vibrio cholerae* O139, *Vibrio cholerae* não-O1, *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus* e *V. alginolyticus*. Particularmente, a espécie *V. cholerae* O1 é notadamente reconhecida por ser responsável por epidemias e pandemias de cólera desde 1817 e o sorotipo O139 tem sua ocorrência relatada nos países do continente asiático. Outrossim, sorotipos *V. cholerae* não-O1 e não-O139 têm sido isolados em amostras do ambiente aquático e alimentos marinhos, e recentemente verifica-se em nosso meio sua associação com zooplâncton, bem como o seu comprometimento com a saúde humana<sup>9,16,19,22</sup>.

*Vibrio alginolyticus* assume relevante aspecto epidemiológico, pois representa patógeno ubíquo do ambiente aquático, sendo também considerado parte da microbiota saprófita de animais marinhos. No entanto, pode causar patologia humana, e em animais associada à infecção tendo como principal via de acesso os cortes ou lesões cutâneas expostos

Recebido para publicação em 29/08/2006

Aceito para publicação em 23/4/2007 (001827)

<sup>1</sup> Laboratório de Referência Nacional de Cólera e Enteroinfecções Bacterianas, Laboratório de Enterobactérias, Instituto Oswaldo Cruz – IOC, Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, Av. Brasil, 4365, Pavilhão Rocha Lima, 3º andar, sala 322, Manguinhos, CEP 21040-360, Rio de Janeiro – RJ, Brasil, E-mail: csoarespereira@hotmail.com

<sup>2</sup> Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, Av. Leopoldo Bulhões, 1480, Manguinhos, CEP 21041-210, Rio de Janeiro – RJ, Brasil

<sup>3</sup> Departamento de Microbiologia, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense – UFF, Niterói – RJ, Brasil

\*A quem a correspondência deve ser enviada

ao ambiente marinho. Este aspecto torna o patógeno de grande interesse, particularmente para profissionais cujas atividades envolvem aqüicultura e também a manipulação de alimentos e beneficiamento de pescado<sup>21,26,27</sup>.

Por outro lado, o *V. parahaemolyticus* representa uma bactéria considerada emergente devido a sua associação com surtos epidêmicos após o consumo de alimentos, em especial pescados e moluscos consumidos in natura ou parcialmente submetidos à cocção. Esta particularidade favorece a atuação das toxinas “*Thermostable Direct Hemolysin*” (TDH), “*Thermostable Related Hemolysin*” (TRH) e “*Thermolabile Hemolysin*” (TLH), reconhecidas como principais fatores de virulência, responsáveis pela manifestação de gastroenterite humana e identificadas fenotipicamente através da hemólise total dos eritrócitos humanos, o conhecido fenômeno de Kanagawa<sup>5,6,7,11,17</sup>.

Outra espécie que assume destacado papel epidemiológico é *V. vulnificus* que tem sido isolada com relativa frequência a partir do ambiente aquático e de alimentos oriundos do mar como ostras, mexilhões e diversas espécies de pescado. Sua relevância em Saúde Pública está fortemente associada ao consumo de alimentos marinhos in natura ou inadequadamente cozidos. Cabe destacar, que a espécie também pode causar infecção cutânea a partir de ferimentos e lesões superficiais expostas ao ambiente aquático. Sua patogenicidade é considerada elevada, pois apresenta capacidade de causar septicemia com taxas de mortalidade superiores a 50%, particularmente em indivíduos portadores de doenças crônico-degenerativas, cuja condição de elevados níveis séricos representa o maior risco epidemiológico deste patógeno<sup>14,20</sup>.

Em nosso meio, vários estudos têm demonstrado a incidência destes patógenos isolados do ecossistema aquático, lesões cutâneas de pescadores e principalmente a partir de alimentos marinhos, em particular: pescado, ostras, mexilhões e caranguejos, caracterizando sua capacidade em causar doenças transmitidas por alimentos<sup>12,14,16,20,21,22,23</sup>.

Tendo em vista que os moluscos são habitualmente consumidos por grande parte da população brasileira após um leve aquecimento, o que pode propiciar a veiculação destes patógenos ao homem, objetivou-se no presente estudo avaliar a presença destes microorganismos em mexilhões in natura e pré-cozidos coletados de uma Estação Experimental de Cultivo de Mexilhões no Rio de Janeiro.

## 2 Material e métodos

Foram realizadas coletas quinzenais de mexilhões *Perna perna* e analisadas um total de 86 amostras, sendo 43 in natura (animal íntegro no interior valvar) e 43 pré-cozidas (animal submetido ao processo de aquecimento em vapor d'água por aproximadamente 3 minutos para retirada das valvas e subsequente comercialização da parte comestível), durante o período de 12 meses. Os mexilhões foram coletados por pescadores da Estação Experimental de Cultivo, situada em Jurujuba no município de Niterói - RJ. As amostras, segundo informações dos profissionais, foram coletadas em 19 pontos distintos localizados na Baía de Guanabara.

As amostras de mexilhões (in natura e pré-cozidos) foram devidamente acondicionadas em embalagem de polietileno (a qual é utilizada para comercialização) identificadas e colocadas em recipiente de isolamento térmico, transportadas à temperatura de 6 a 10 °C para o Laboratório de Enterobactérias, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, onde as análises microbiológicas foram realizadas, dentro de um prazo que não ultrapassou 2 horas.

O procedimento utilizado nos dois grupos de amostras esteve representado inicialmente pela pesagem de 25 g de mexilhões in natura (parte carnea e líquido intervalvar) e 25 g de mexilhões pré-cozidos. O procedimento a seguir foi comum para os dois grupos de amostras, nas quais foi efetuada a diluição (1:10) em solução salina de Butterfield (225 mL) e homogeneização em Warning-Blender (8.000 rpm) por 1 minuto. Após este procedimento, alíquota de 1 mL do homogeneizado foi enriquecida em Água Peptonada Alcalina (APA) acrescida de 1% de cloreto de sódio (NaCl) e em APA com 3% de NaCl, através da incubação a 37 °C por 18 a 24 horas<sup>4</sup>. Após este período, procedeu-se o isolamento em Ágar TCBS (Agar Tiosulfato Citrato Sais Biliares Sacarose), incubado a 37 °C por um período de 18 a 24 horas. As colônias suspeitas (5 a 10) foram repicadas para meios de triagem (Kligler Iron Agar e Lysine Iron Agar) e Agar Nutriente acrescido de 1% de NaCl. Foram selecionadas as colônias citocromo-oxidase positivas para os testes bioquímicos, baseados na resistência ao agente vibriostático O/129 (2,4 diamino-6,7 diisopropil-pteridina), produção de ONPG ( $\alpha$  nitrofenil,  $\beta$ -D galactosidase), produção de acetoina em meio Voges Proskauer, fermentação da glicose, sacarose, arabinose e manose e utilização de aminoácidos (lisina e ornitina descarboxilase e arginina dehidrolase), a fim de obter a identificação conclusiva das cepas isoladas<sup>4</sup>.

Para avaliação dos sorotipos *Vibrio cholerae* O1 e O139 foi efetuada a soroaglutinação empregando-se os anti-soros somáticos dos sorogrupos O1 e O139 e dos sorotipos Inaba e Ogawa, produzidos pelo Laboratório Nacional de Referência de Cólera, IOC-FIOCRUZ, sendo por conseguinte, caracterizados como *V. cholerae* não-O1.

Os resultados obtidos no presente estudo foram submetidos a tratamento estatístico (Mantel-Haenszel) a fim de verificar diferença significativa entre os microorganismos isolados a partir das amostras in natura e pré-cozidas.

## 3 Resultados e discussão

No cômputo geral das 86 amostras de mexilhões (*Perna perna*) in natura e pré-cozidos analisados, a presença de *Vibrio* spp. foi detectada em 33 (73,2%) das amostras avaliadas.

A caracterização bioquímica permitiu a identificação de 188 colônias de *Vibrio* isoladas, sendo 72,3% a partir das amostras dos mexilhões in natura e 27,6% dos pré-cozidos. Foram isoladas 12 espécies diferentes de *Vibrio* cuja distribuição encontra-se na Tabela 1.

A partir das amostras de mexilhões in natura, as espécies prevalentemente isoladas foram *Vibrio alginolyticus* (19%), *V. cholerae* não-O1 (17%), *V. parahaemolyticus* (8%), *V. carchariae* (6%), *V. vulnificus* (4,4%) e *V. damsela* (4,4%).

**Tabela 1.** Distribuição de *Vibrio* spp isolados de mexilhões *in natura* e pré-cozidos coletados na Estação Experimental de Cultivo, Rio de Janeiro.

Espécies	Mexilhões	
	in natura n (%)	Pré-cozidos n (%)
<i>V. alginolyticus</i>	26 (19)	5 (9,6)
<i>V. cholerae</i> não-O1	23 (17)	9 (17,3)
<i>V. parahaemolyticus</i>	11 (8)	6 (11,5)
<i>V. carchariae</i>	8 (6)	-
<i>V. vulnificus</i>	6 (4,4)	8 (15,4)
<i>V. damsela</i>	6 (4,4)	1 (1,9)
<i>V. cincinnatiensis</i>	5 (3,6)	3 (5,8)
<i>V. anguillarum</i>	4 (3)	-
<i>V. fluvialis</i>	3 (2,2)	7 (13,5)
<i>V. furnissii</i>	2 (1,5)	5 (9,6)
<i>V. aestuarius</i>	1 (0,73)	-
<i>V. harveyi</i>	1 (0,73)	-
<i>Vibrio</i> sp.	40 (29,4)	8 (15,4)
Total	136 (100)	52 (100)

p > 0,97-Mantel-Haenszel; e n= Número de cepas caracterizadas.

Por outro lado, a partir dos mexilhões pré-cozidos foi verificado o isolamento de *V. cholerae* não-O1 (17,3%), *V. vulnificus* (15,4%), *V. fluvialis* (13,5%), *V. parahaemolyticus* (11,5%), *V. alginolyticus* (9,6%) e *V. furnissii* (9,6%).

Observa-se ainda que as 32 cepas de *Vibrio cholerae* não-O1 isoladas foram identificadas como pertencentes aos tipos bioquímicos I, II, III e VII do grupo de Heiberg, havendo o predomínio do tipo I, no qual são reconhecidos os sorotipos de maior relevância em infecções humanas.

Na presente investigação, *Vibrio cholerae* não-O1 representou uma das espécies mais isoladas de mexilhões. Este patógeno tem sido isolado a partir de amostras de água de lastro de embarcações que atracaram em portos brasileiros, de acordo com estudo realizado pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e também em surtos gastrointestinais após consumo de água ou alimentos marinhos contaminados. Estes dados corroboram para a importância de seu isolamento, no presente estudo, em amostras de mexilhões *in natura* e pré-cozidos<sup>1</sup>.

Outrossim, o isolamento de *V. alginolyticus* em 19% das amostras de mexilhões *in natura* e 9,6% dos pré-cozidos reforça a importância epidemiológica associada ao surgimento de infecções em ferimentos, particularmente em manipuladores de alimentos<sup>21</sup>.

Entre as espécies detectadas, *V. parahaemolyticus* assume destacado papel epidemiológico devido à ocorrência de surtos epidêmicos ou casos esporádicos, especialmente após a ingestão de alimentos marinhos consumidos *in natura* ou parcialmente submetidos à cocção<sup>2</sup>. A presença de *V. vulnificus* nas amostras de mexilhões avaliadas representa um importante achado microbiológico, visto que esta espécie possui elevado potencial patogênico para o homem podendo causar desde manifestações gastrointestinais, infecções extra-intestinais, até septicemia em indivíduos suscetíveis, em particular crianças, idosos e portadores de doenças crônico-degenerativas<sup>14,20</sup>.

Destaca-se ainda que estudos ecológicos evidenciam a influência de fatores ambientais sobre a ocorrência de *Vibrio* spp. no ambiente aquático e sua associação com casos humanos<sup>9</sup>. Recentemente foram descritos casos de infecção cutânea e gastroenterite causados por *Vibrio vulnificus*, após o desastre natural na passagem do furacão Katrina<sup>27</sup>. Essa característica revela a importância do monitoramento microbiológico do ecossistema marinho a fim de prevenir casos de infecção humana.

Embora espécies como *V. cincinnatiensis*, *V. damsela*, *V. fluvialis* e *V. furnissii* tenham sido isoladas em percentuais reduzidos, tanto a partir das amostras *in natura* quanto das pré-cozidas, ressalta-se que existem relatos de isolamento destes patógenos em seres humanos. Apesar da frequência de isolamento ser considerada baixa quando em comparação com os demais microrganismos isolados, este fato provavelmente reflete as condições microbiológicas do *habitat* dos mexilhões avaliados e sua importância deve ser reconhecida devido à capacidade de virulência das espécies encontradas<sup>3,18,24</sup>.

O presente estudo demonstrou uma menor frequência de isolamento de espécies como *V. harveyi*, *V. aestuarius*, *V. anguillarum* e *V. carchariae* a partir dos mexilhões *in natura*. Estas espécies são importantes patógenos isolados de fontes animais, o que eleva sua importância especialmente para sistemas de aquicultura, e justifica também a necessidade de monitoramento microbiológico do ecossistema aquático<sup>10,15,25</sup>.

O efeito da temperatura de pré-cozimento dos mexilhões parece ser efetivo para a maioria das espécies de *Vibrio*; assertiva que tem como base a observação quanto aos reduzidos percentuais detectados. Embora as amostras analisadas não pudessem ser intimamente relacionadas, os profissionais que realizaram as coletas ofertavam informações de que as mesmas procediam de uma mesma área. Estes dados permitem concluir que o processo tecnológico de pré-cozimento é de suma importância para minimizar os riscos de contaminação do produto final. Entretanto, chama a atenção o fato de que algumas espécies como *V. vulnificus*, *V. fluvialis* e *V. furnissii* apresentaram uma frequência de isolamento significativa a partir das amostras pré-cozidas, o que pode significar problemas referentes à manutenção do binômio tempo-temperatura durante a fase de pré-cozimento ou recontaminação do produto pré-cozido<sup>8,13</sup>.

Contudo, acrescenta-se que a diferença significativa (p > 0,97 – Mantel Haenszel) observada entre os dois tipos de amostras permite concluir que o processo de cozimento dos moluscos é um método eficaz para a redução da carga microbiana das amostras de mexilhões *in natura*.

## 4 Conclusões

Os resultados obtidos na presente investigação reforçam a assertiva acerca dos riscos de consumo de mexilhões sem prévio cozimento, o que pode resultar em infecção humana caracterizada por manifestações gastrointestinais. Portanto, a Estação Experimental de Cultivo de Mexilhões, como um sistema semi-industrial, adotou como medidas de prevenção tecnológicas a conservação do produto sob refrigeração, em ambiente limpo e sanitizado e sua posterior cocção em



transportador helicoidal cozinhador contínuo, mantendo a temperatura de aproximadamente 100 °C, num processo contínuo de passagem dos mexilhões que pode levar em torno de 20 a 30 minutos, a fim de facilitar a abertura das valvas dos mexilhões e inativar possíveis microorganismos patogênicos. Deve-se reforçar a importância de alertar aos consumidores deste tipo de produto (mexilhão pré-cozido congelado) sobre a necessidade de completar o cozimento do alimento antes do consumo final por cerca de 10 a 15 minutos. A adoção de medidas corretivas e preventivas baseadas nas Boas Práticas de Manufatura (BPM), bem como a participação integrada de órgãos das Vigilâncias Sanitária e Epidemiológica é fundamental para o aprimoramento do processo tecnológico na cadeia de produção de alimentos. Estas medidas adotadas em conjunto podem auxiliar no aumento da qualidade dos mexilhões ofertados ao mercado consumidor e na diminuição dos riscos de ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), veiculadas por alimentos de origem marinha.

## Referências Bibliográficas

1. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)- Brasil-Água de Lastro. 2002 [http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/paf/agua\\_astro3.pdf](http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/paf/agua_astro3.pdf) acesso em 14/11/2005.
2. CABRERA-GARCIA, M. E.; VASQUEZ-SALINAS, C.; QUINONES-RAMIREZ, E. I. Serologic and molecular characterization of *Vibrio parahaemolyticus* strains isolated from seawater and fish products of Gulf of Mexico. **Appl. Environ. Microbiol.**, v. 70, n. 11, p.6401-6406, 2004.
3. ELHADI, N.; RADU, S.; CHEN, C. H.; NISHIBUCHI, M. Prevalence of potentially pathogenic *Vibrio* species in the seafood marketed in Malaysia. **J. Food. Prot.**, v. 67, n. 7, p. 1469-1475, 2004.
4. Food and Drug Administration (FDA), 1992. **Bacteriological Analytical Manual**. 7<sup>o</sup> ed.; 529 p.
5. GONZALEZ, E. N.; CACHICAR, V.; ACEVEDO, C.; RIOSECO, M. L.; VERGARA, J. A.; CABELLO, F.; ROMERO, J.; ESPEJO, R. T. *Vibrio parahaemolyticus* diarrhea, Chile, 1998 and 2004. **Emerg. Infect. Dis.**, v. 11, n. 1, p. 129-131, 2005
6. HEITMANN, I. G.; JOFRE, L. M.; HORMAZABAL, O. J. C.; OLEA, A.; VALLEBUONA, C.; VALDES, C. Review and guidelines for treatment of diarrhea caused by *Vibrio parahaemolyticus*. **Rev. Chil. Infectol.**, v. 22, n. 2.; p. 131-140, 2005.
7. HONDO, S.; GOTO, I.; MINEMATSU, I.; IKEDA, N.; ASANO, S.; ISHIBASHI, M.; KINOSHITA, Y.; NISHIBUCHI, N.; HONDA, T.; MIWATANI, T. Gastroenteritis due to Kanagawa negative *Vibrio parahaemolyticus*. **Lancet**, v. 1, n. 8528, p. 331-332, 1987.
8. ICMSF - **APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos. Comissão Internacional para Especificações Microbiológicas dos Alimentos**. São Paulo: Varela, 1997.
9. KOELLE, K.; PASCUAL, M.; YUNUS, M. Pathogen adaptation to seasonal forcing and climate change. **Proc. Biol. Sci.**, v. 272, n. 1566, p. 971-977, 2005.
10. LEE, K. K.; LIU, P. C.; CHUANG, W. H. Pathogenesis of gastroenteritis caused by *Vibrio carchariae* in cultured marine fish. **Mar. Biotechnol.**, v. 4, n. 3, p. 267-277, 2002.
11. LIM, T.K.; STEBBINGS, A.E. Fulminant necrotising fasciitis caused by *Vibrio parahaemolyticus*. **Singapore. Med. J.**, v. 40, n. 9, p. 596-597, 1999.
12. MAGALHÃES, V.; LIMA, R. A.; TATENO, S.; MAGALHÃES, M. Human gastroenteritis associated with *Vibrio parahaemolyticus* in Recife, Brazil. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, v. 33, n. 1, p. 64-68, 1991.
13. MUNTADA-GARRIGA, J. M.; RODRIGUEZ-JEREZ, J. J.; LOPEZ-SABATER, E. I.; MORA-VENTURA, M. T. Effect of chill and freezing temperatures on survival of *Vibrio parahaemolyticus* inoculated in homogenates of oyster meat. **Lett. Appl. Microbiol.**, v. 20, n. 4, p. 225-227, 1995.
14. NASCIMENTO, S. M. M.; VIEIRA, R. H. S. F.; THEOPHILO, G. N. D. *Vibrio vulnificus* as a health hazard for shrimp consumers. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, v. 43, n. 5, p. 263-266, 2001.
15. PAVIA, A. T.; BRYAN, J. A.; MAHER, K. L.; HESTER, T. R. JR.; FARMER, J. J. 3<sup>RD</sup>. *Vibrio carchariae* infection after a shark bite. **Ann. Intern. Med.**, v. 111, n. 1, p. 85-86, 1989.
16. PEREIRA, C. S. **A cultura de mexilhões na Baía de Guanabara e suas implicações para a Saúde Pública – Contexto Político-Social e Microbiológico**. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, 2003.
17. PEREIRA, C. S.; VIANA, C. M.; RODRIGUES, D. P. *Vibrio parahaemolyticus* produtores de urease isolados a partir de ostras (*Crassostrea rhizophorae*) coletadas *in natura* em restaurantes e mexilhões (*Perna perna*) de banco natural. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 24, n. 4, p. 591-595, 2004.
18. PRUZZO, C.; GALLO, G. & CANESI, L. Persistence of *Vibrios* in marine bivalves: the role of interactions with haemolymph components. **Environ. Microbiol.**, v. 7, n. 6, p. 761-772, 2005.
19. RODRIGUES, D. P.; HOFER, E. *Vibrio* species from the water-oyster ecosystem of Sepetiba Bay in Rio de Janeiro, State, Brazil. **Rev. Microbiol.**, v. 4, n. 7, p.332-338, 1986.
20. RODRIGUES, D. P.; RIBEIRO, R. V.; HOFER, E. Analysis of some virulence factors of *Vibrio vulnificus* isolated from Rio de Janeiro, Brazil. **Epidemiol. Infection**, v. 108, n. 3, p. 463-467, 1992.
21. RODRIGUES, S. M. A.; GONÇALVES, E. G. R.; MELLO, D. M.; HOFER, E. Pesquisa de bactérias do gênero *Vibrio* em feridas cutâneas de pescadores do município de Raposa-MA. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 34, n. 5, p. 407-411, 2001.
22. SOUSA, O. V.; VIEIRA, R. H.; MENEZES, F. G.; REIS, C. M.; HOFER, E. Detection of *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio cholerae* in oyster, *Crassostrea rhizophorae* collected from a natural nursery in the Coco river estuary, Fortaleza, Ceara, Brazil. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, v. 46, n. 2, p. 59-62, 2004.
23. VIEIRA, R. H.; LIMA, E. A.; SOUSA, D. B. REIS, E. F.; COSTA, R. G.; RODRIGUES, D. P. *Vibrio* spp. and *Salmonella* spp. presence and susceptibility in crabs *Ucides cordatus*. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, v. 46, n. 4, p. 179-182, 2004.
24. THOMPSON, F. L.; IIDA, T.; SWINGS, J. Biodiversity of *Vibrios*. **Microbiol. Mol. Biol. Rev.**, v. 68, n. 3.; p. 403-431, 2004.
25. YENG, P. S.; BOOR, K. J. Epidemiology, pathogenesis, and prevention of foodborne *Vibrio* infections. **Foodborne Pathog. Dis.**, v. 1, n. 2, p. 74-88, 2004.
26. XIE, Z-Y; HU, C-Q.; CHEN, C.; ZHANG, L. P.; REN, C. H. Investigation of seven *Vibrio* virulence genes among *Vibrio alginolyticus* and *Vibrio parahaemolyticus* strains from the coastal mariculture systems in Guangdong, China. **Lett. Appl. Microbiol.**, v. 41, n. 2, p. 202-207, 2005.
27. MORBIDITY AND MORTALITY WEEKLY REPORT (MMWR)-*Vibrio* Illnesses after Hurricane Katrina—Multiple States, August-September 2005. <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5437a5.htm> acesso em 1/11/2005.