

**CONDIÇÕES MICROBIOLÓGICAS DE *Tagelus plebeius* (LIGHTFOOT, 1786)  
(MOLLUSCA: BIVALVIA: SOLECURTIDAE) E DA ÁGUA NO ESTUÁRIO DO  
RIO CEARÁ, EM FORTALEZA - CE**

Márcia Fernandes de FARIAS <sup>1</sup>; Cristina de Almeida ROCHA-BARREIRA <sup>2</sup>; Fátima Cristiane Teles de CARVALHO <sup>3</sup>; Camila M. SILVA <sup>4</sup>; Eliane M. Falavina dos REIS <sup>5</sup>; Renata Albuquerque COSTA <sup>4</sup>; Regine Helena Silva dos Fernandes VIEIRA <sup>2,6</sup>

**RESUMO**

A presente pesquisa objetivou estudar a espécie *Tagelus plebeius*, no estuário do Rio Ceará, em Fortaleza - CE, considerando suas condições microbiológicas. As amostragens foram feitas na estação seca (novembro e dezembro/2006) e na estação chuvosa (março e abril/2007). A quantidade de coliformes termotolerantes (CT) na água e no molusco foi analisada através da técnica dos Tubos Múltiplos, pela estimativa do Número Mais Provável (NMP). No músculo e líquido perivisceral do animal foi analisada a presença de *Salmonella* spp. e de *Staphylococcus* coagulase positiva, além dos CT. As amostras de água e dos animais apresentaram valores elevados de NMP para CT/100 mL, principalmente na estação chuvosa. Foram isoladas 22 cepas suspeitas de *Salmonella* spp., das quais 11 foram confirmadas, e pertenciam a três sorovares (*S. Bredeney*, *S. London* e *S. Muenchen*), e uma (1) cepa foi classificada até subespécie: *S. enterica* subsp. *enterica*. A presença de *Staphylococcus* coagulase positiva não foi detectada em nenhuma amostra analisada. Os animais e água do estuário do Rio Ceará estão contaminados com detritos fecais, principalmente na estação chuvosa, comprometendo assim, a saúde dos consumidores da carne do molusco.

**Palavras-chave:** Bivalve; coliformes termotolerantes; *Staphylococcus* coagulase positiva; *Salmonella*

**MICROBIOLOGICAL CONDITIONS OF *Tagelus plebeius* (LIGHTFOOT, 1786)  
(MOLLUSCA: BIVALVIA: SOLECURTIDAE) AND THE WATER IN THE  
CEARÁ RIVER ESTUARY IN FORTALEZA - CE**

**ABSTRACT**

The aim of the present research was to study the species *Tagelus plebeius*, at the Ceará River estuary in Fortaleza-Ceará State, considering aspects of its microbiological conditions. Sampling for microbiological analysis was conducted in the dry season (November and December, 2006) and in the rainy season (March and April, 2007). The amount of thermotolerant coliforms (TC) (45°C) in the water and in the clam muscle was analyzed through Multiple Tube Techniques by Most Probable Number (MPN) estimate. In the muscle and perivisceral liquid the presence of *Salmonella* spp., *Staphylococcus* coagulase-positive and TC (45°C) was analyzed. Water samples and animal samples presented high values of MPN for TC/100 mL, mainly in the rainy season. Twenty two possible *Salmonella* spp. strains were isolated, 11 of which were confirmed through serology test with a polyvalent O:H antiserum, there being identified three serovars (*S. Bredeney*, *S. London* e *S. Muenchen*) and one (1) strain classified down being to subspecies level: *S. enterica* subsp. *enterica*. The presence of *Staphylococcus* coagulase-positive was not detected in any analyzed sample. The water and the animals are contaminated with fecal material, mainly in the rainy season, implying health hazards to bivalves consumers.

**Key words:** Bivalve; thermotolerant coliforms; *Staphylococcus* coagulase-positive; *Salmonella*

---

**Artigo Científico:** Recebido em: 06/05/2010 - Aprovado em: 05/10/2010

<sup>1</sup> Mestre em Ciências Marinhas Tropicais (LABOMAR - UFC). e-mail: marciabiomar@hotmail.com

<sup>2</sup> Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR - UFC)

<sup>3</sup> Doutoranda em Ciências Marinhas Tropicais/UFC

<sup>4</sup> Doutoranda em Engenharia de Pesca/UFC

<sup>5</sup> Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, RJ

<sup>6</sup> Endereço para correspondência: Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR). Avenida Abolição, 3207 - CEP: 60180-081 - Fortaleza - CE. e-mail: reginevieira@terra.com.br

## INTRODUÇÃO

A extração dos recursos marinhos tem sido uma atividade rotineira para as comunidades costeiras (FAGUNDES *et al.*, 2004) uma vez que, esses organismos constituem uma importante fonte de alimento e matéria-prima (LOGULLO, 2005).

Devido à característica de animais filtradores, os bivalves podem acumular diversos patógenos presentes em águas contaminadas por efluentes. Os vírus, bactérias e protozoários entéricos têm sido detectados em surtos relacionados ao consumo de água ou alimentos contaminados (BARARDI *et al.*, 2006).

Ainda nesse sentido, COSTA *et al.* (2009) destacam que a microbiota do pescado recém-capturado pode ser influenciada pela qualidade da água do local de captura. Desse modo, a presença de bactérias da família Enterobacteriaceae em pescado pode decorrer da contaminação fecal nos reservatórios.

De acordo com VIEIRA (2004), há um grande perigo na ingestão frequente de moluscos *in natura*, sem nenhum cozimento prévio. Nesse caso, o risco de toxinfecção aumenta por não se saber quais patógenos entéricos, e em quais níveis quantitativos, estes estariam presentes no animal.

Embora *Tagelus plebeius* não seja consumido cru, a contaminação pode se dar pós-cozimento, caso não sejam observadas práticas adequadas de higiene no seu manuseio e armazenamento.

Considerando a importância de pesquisas sobre os bivalves comumente encontrados no litoral brasileiro, e consumidos como alimento, a presente pesquisa teve como objetivo estudar a espécie *Tagelus plebeius*, oriunda do estuário do Rio Ceará, em Fortaleza - CE. Foram considerados aspectos microbiológicos relativos à contaminação por coliformes termotolerantes (45°C) e *Staphylococcus* coagulase positiva e a presença de *Salmonella* spp. no músculo e líquido perivisceral do molusco. Também foram analisadas amostras da água onde os moluscos foram capturados.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostragem

Foram coletadas quatro amostras de água e quatro de moluscos, *Tagelus plebeius*, no estuário

do Rio Ceará, Fortaleza - CE (03°42'09,8"S; 38°35'49,0"W) (Figura 1), no período de novembro a dezembro de 2006 (estação seca), e de março a abril de 2007 (estação chuvosa). Cada amostra de molusco foi constituída por um pool de 25 animais, totalizado cem exemplares analisados. Para cada amostra de água, foi coletado um volume correspondente a 1 L em garrafa âmbar esterilizada. As amostragens foram realizadas em marés diurnas de sizígia, de acordo com as Tábuas de Marés divulgadas pelo Departamento de Hidrologia e Navegação da Marinha (DNH) para o Porto do Mucuripe (BRASIL, 2006; 2007). As amostras de água e os moluscos bivalves foram acondicionados em bolsas plásticas herméticas para alimentos. Todas as amostras (água e molusco) foram transportadas em recipiente isotérmico para o Laboratório de Microbiologia Ambiental e do Pescado do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), onde foram processadas as análises bacteriológicas.

### Preparação das amostras

As amostras de água foram diluídas em solução salina a 0,85% na proporção 1:9, obtendo-se diluições decimais seriadas de  $10^{-1}$  a  $10^{-4}$ . Para realização da quantificação de coliformes e *Staphylococcus* coagulase positiva, foram pesados, asépticamente, 12,5 g de *T. plebeius* (parte mole e líquido perivisceral do animal) e homogeneizados em 112,5 mL de solução salina 0,85%. Esse homogenato constituiu a diluição de  $10^{-1}$ , a partir da qual seguiram-se as demais diluições de  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  e  $10^{-4}$ .

### Quantificação de coliformes termotolerantes (CT)

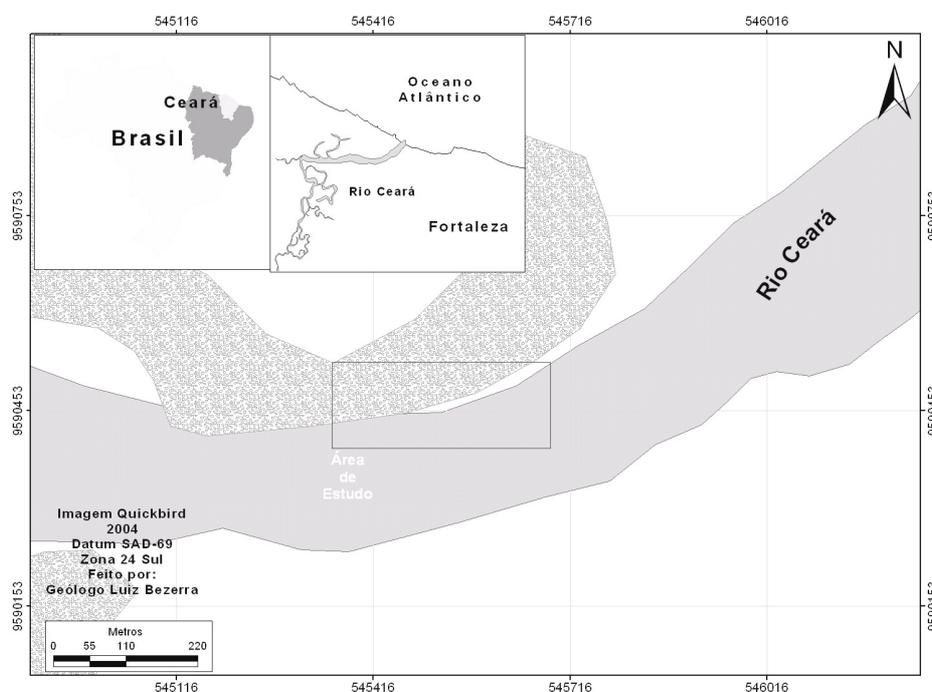
A determinação do Número Mais Provável (NMP) de CT foi feita a partir da técnica de fermentação em tubos múltiplos (FENG *et al.*; 2002), utilizando-se o Caldo Lauril Sulfato (35°C/48 h), para a prova presuntiva, e o Caldo EC (45°C/48 h), para a prova de CT. O cálculo do NMP foi feito consultando-se a tabela de Hoskins, citada por BLODGETT (2006), e expresso em NMP/100 mL, para amostras de água e NMP g<sup>-1</sup> para as de molusco.

### Quantificação de *Staphylococcus coagulase positiva*

A estimativa de *Staphylococcus* foi feita pela técnica de Contagem Padrão em Placas (CPP), em meio Baird-Parker enriquecido com

emulsão de gema de ovo e telurito de potássio a 1%. As colônias com características morfológicas compatíveis com estafilococos (negras e com halo) foram submetidas à prova de coagulase (BENNETT e LANCETTE, 2001).

O cálculo de CPP foi feito a partir da multiplicação do número de colônias (coagulase positivas) pela diluição média, e expresso em Unidades Formadoras de Colônia por grama (UFC g<sup>-1</sup>).



**Figura 1.** Imagem de satélite do estuário do Rio Ceará, em Fortaleza – CE, com destaque da área de estudo

#### Detecção de *Salmonella*

A determinação de presença/ausência de *Salmonella* foi feita de acordo com as recomendações de ANDREWS e HAMMACK (2007), utilizando-se 12,5 g (parte mole e líquido perivisceral do animal) para cada amostra de bivalve. As colônias com características de *Salmonella* foram submetidas à triagem bioquímica em ágar tríplice açúcar ferro (TSI), ágar lisina ferro (LIA) e ágar CV (Costa Vernin), além das provas de utilização citrato, produção de indol, fermentação de malonato e produção de acetoina em Voges-Proskauer (VP). As cepas com perfil bioquímico do gênero *Salmonella* foram selecionadas para a prova de sorologia com o anti-soro somático polivalente (poli O:H). A caracterização ao nível de sorovar foi realizada no Laboratório de Enterobactérias do Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), no Rio de Janeiro.

#### Determinação das variáveis ambientais

Foi utilizado um termômetro digital, tipo espeto, da marca "Incoterm", para observação da temperatura do ar, da água e do sedimento na área onde os bivalves foram coletados. Para as medidas de salinidade, foi utilizado um refratômetro manual portátil, modelo RTS - 101 ATC, da marca "Instrutherm". Dados de precipitação pluviométrica do município de Fortaleza foram obtidos por meio da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME).

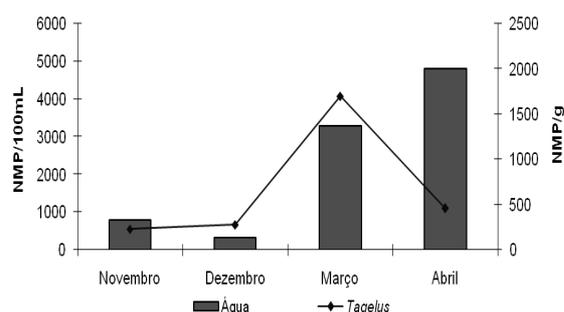
#### Análise Estatística

As correlações entre as variáveis ambientais (salinidade, temperatura, precipitação e teor de matéria orgânica) e o NMP de CT/100 mL, ou NMP g<sup>-1</sup>, foram obtidas por meio da análise de correlação não paramétrica de Spearman, examinando o grau de associação existente entre

duas variáveis independentes, utilizando-se o programa STATISTICA ® versão 6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Número Mais Provável (NMP) de coliformes termotolerantes (45°C) nas amostras de água variou de 320 a 4.800 NMP/100 mL, enquanto no animal variou de 230 a 1.700 NMP g<sup>-1</sup> (Figura 2).



**Figura 2.** Número Mais Provável (NMP) de coliformes termotolerantes/100 mL de água e g<sup>-1</sup> de *T. plebeius*, coletados no estuário do Rio Ceará durante os meses de novembro e dezembro/2006 e março e abril/2007

A Resolução n° 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (BRASIL, 2005) determina que a média geométrica da densidade de coliformes termotolerantes da água salobra, utilizada no cultivo de bivalves destinados à alimentação humana, não deve exceder a 43/100 mL, de um mínimo de 15 amostras coletadas no mesmo local (Seção IV, art. 21, item 1, alínea i). Por outro lado, a RDC 12, da Agência de Vigilância Sanitária, ANVISA, (BRASIL, 2001) item 7, alínea a, não limita coliformes termotolerantes para moluscos bivalvos não consumidos crus, apenas ausência de *Salmonella* sp./25 g e estafilococos coagulase positiva. No presente estudo, o número de amostras de água foi menor que a recomendada pela legislação (duas em cada Estação: chuvosa e de estio), entretanto, é válida a comparação com a legislação vigente, a fim de se conhecer a qualidade da água de cultivo dos moluscos.

Os valores obtidos para o Número Mais Provável (NMP) de coliformes termotolerantes (CT) (45°C)/100 mL, na água, principalmente na

estação chuvosa, indicaram contaminação com esgotos. Essa quantidade de CT pode estar relacionada à temperatura da água. Os valores médios para esse parâmetro foram de 29°C, nos meses de novembro/2006 e março/2007, e de 28°C nos meses de dezembro/2006 e abril/2007 favorecendo os CT, bactérias reconhecidamente mesofílicas (TÔRRES, 2004). Os níveis de salinidade foram elevados durante as duas primeiras amostragens (período de estio), decrescendo nas duas últimas coletas (período chuvoso) (5 a 40).

Segundo a Resolução n° 274 do CONAMA (BRASIL, 2000), de acordo com os valores de salinidade encontrados no presente estudo, a água do estuário do Rio Ceará estaria classificada como salobra (0,5 a 30) e salina (> 30) em alguns meses do ano. Como a salinidade é um fator relevante em áreas estuarinas, variando diariamente com as marés, mudanças drásticas podem ocorrer durante as estações do ano (ESCOUTO, 1996). Valores maiores para salinidade coincidiram com os menores índices pluviométricos (período de estio), e os menores aconteceram na estação de alta precipitação (período chuvoso).

A precipitação mensal observada durante o período de estudo, no município de Fortaleza – CE, foi de 2,7 mm (novembro/2006) e de 335,5 mm (março/2007) (FUNCEME).

A análise estatística revelou uma correlação não significativa entre o NMP de coliformes termotolerantes da água e o do molusco. Segundo MENDES (2001), a água fornece resultados da massa d'água no momento da coleta, enquanto que, a amostra dos moluscos corresponde à integração total ou parcial desses organismos às características microbiológicas e ambientais de massas d'água que se sucederam antes da coleta.

Os elevados valores de NMP de CT/100 mL obtidos para as amostras de água, principalmente na estação chuvosa, sugerem que a contaminação bacteriológica, relacionada aos fatores abióticos da área de estudo (precipitação pluviométrica, marés, salinidade e temperatura), podem influenciar diferentemente nos níveis de bactérias entéricas no ambiente aquático, uma vez que, o aumento das chuvas influencia na diminuição da salinidade que, por sua vez,

resulta diretamente na dispersão de partículas. No período chuvoso, as precipitações mensais na área de estudo (335,5 e 226,0 mm), possivelmente, influenciaram na contaminação. Esse fenômeno já foi constatado por MENDES (2001) quando, avaliando os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos de amostras de água provenientes do Canal de Santa Cruz/Itapissuma - PE, verificou que a sazonalidade influenciou no NMP de víbrios e de coliformes totais e termotolerantes.

Da mesma maneira, ATAYDE (2007), avaliando a qualidade microbiológica da água do cultivo de ostras e dos bivalves no estuário do Rio Pacoti - CE, em relação aos coliformes totais e CT, constatou que o maior valor encontrado de coliformes na água do cultivo coincidiu com o dia em que ocorreu precipitação. Em períodos de chuvas intensas, o fluxo de efluentes despejados na água é maior, resultando em um maior aporte de água doce no rio, com uma consequente diminuição da salinidade, associada a uma maior contaminação bacteriológica.

A correlação entre a salinidade e as amostras analisadas está relacionada, inversamente, aos valores de precipitação pluviométrica observados, corroborando com os resultados encontrados por GALVÃO (2004), em pesquisa com a água de cultivo do bivalve *Perna perna*, no município de Ubatuba - SP, quando o índice pluviométrico interferiu no aumento da contagem microbiana na água. Segundo LOGULLO (2005), a contaminação por coliformes termotolerantes pode crescer consideravelmente após chuvas intensas. Em locais onde a renovação das águas é lenta, devido à baixa intensidade da corrente marinha, o risco de contaminação aumenta.

Vale ressaltar que, a contaminação bacteriológica do ambiente estuarino, principalmente em regiões de alta densidade demográfica, além de colocar em risco a saúde humana, pode causar danos às espécies presentes no *habitat*, interferindo na resistência dos bivalves a fatores abióticos (exposição ao ar e variação da temperatura e salinidade), ou a fatores bióticos (predisposição ao parasitismo) (HENRIQUES *et al.*, 2003).

O baixo número de amostragem pode ter sido uma das causas influenciadoras das baixas

significâncias nas correlações estatísticas. Contudo, embora essas correlações não tenham mostrado um bom nível de significância ( $p < 0,05$ ), observou-se uma tendência positiva para as relações entre o NMP/100 mL ou  $g^{-1}$  das amostras de água, as de *Tagelus plebeius* e as variáveis ambientais atuantes no local de estudo. Outro fator que pode ter influenciado na detecção de correlação não significativa foi à diferença amostral entre o volume de água e a quantidade de carne analisados.

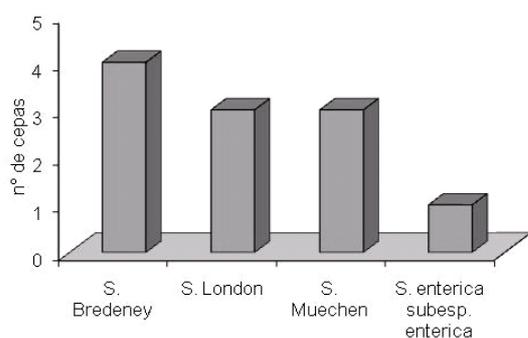
Não foi detectada a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva nas amostras de *Tagelus plebeius* analisadas. Embora a atual legislação para alimentos (BRASIL, 2001) abranja somente *Staphylococcus* coagulase positiva, existem cepas de *S. coagulase* negativa (ECN) também patogênicas ao homem (PEREIRA e PEREIRA, 2005).

Para EVANGELISTA-BARRETO e VIEIRA (2003), na contaminação de alimentos por *Staphylococcus*, o manipulador, aparentemente sadio, muitas vezes é o veículo implicado. Outrossim, GALVÃO *et al.* (2006) destacam que a presença de estafilococos em mexilhões, mesmo em quantidade aquém da prevista pela legislação, pode representar risco potencial de toxinfecção. Os mesmos autores destacam que a manipulação dos bivalves e seu posterior armazenamento e processamento são fatores determinantes para veiculação da intoxicação estafilocócica.

Das 22 cepas suspeitas de *Salmonella* nas amostras de *Tagelus plebeius*, 11 cepas (50%) foram confirmadas por meio do teste de sorologia com o anti-soro polivalente O:H. A presença de *Salmonella* foi confirmada em todas as amostras, durante as duas estações estudadas. No período seco (novembro e dezembro/2006), das quatorze cepas suspeitas, oito (57,1%) foram confirmadas pertencer ao gênero *Salmonella* e no período chuvoso (março e abril/2007), de oito suspeitas, quatro (50%) também foram confirmadas.

Dentre as cepas de *Salmonella* isoladas de *T. plebeius*, foram identificados três sorovares (*S. Bredeney*, *S. London* e *S. Muenchen*) e uma (1) cepa foi classificada até subespécie: *S. enterica* subsp. *enterica* (Figura 3).

A presença de *Salmonella* em 50% das amostras de *T. plebeius* é preocupante, já que a legislação vigente impõe ausência total dessa bactéria para qualquer amostra aleatória de 25 g (BRASIL, 2001). Nesse caso, o molusco estudado não estaria apto para o consumo, a não ser com um efetivo controle sobre o cozimento.



**Figura 3.** Sorovares de *Salmonella*, isolados das amostras de *T. plebeius*, coletadas no estuário do Rio Ceará, durante os meses de novembro e dezembro/2006 e março e abril/2007

Resultados semelhantes foram encontrados por SILVA *et al.* (2003), ao investigarem a presença de *Salmonella* em ostras *Crassostrea rhizophorae* originárias de um criadouro natural no estuário do Rio Cocó, em Fortaleza - CE.

É provável que exista uma relação direta entre os níveis de coliformes termotolerantes e *Salmonella* na carne de bivalves. GALVÃO (2004) confirmou esta relação quando, pesquisando a microbiologia de mexilhões cultivados em Ubatuba - SP, detectou *Salmonella* no mês em que foi detectado o maior índice de coliformes termotolerantes dos animais. Segundo CARVALHO *et al.* (2009), a detecção de *Salmonella* no ambiente significa que o mesmo recebe um aporte fecal constante que pode ser atribuída à população ribeirinha ou à presença de animais (aves, bovinos e suínos).

Apesar do presente trabalho se tratar apenas de uma prospecção das condições microbiológicas de *Tagelus plebeius* e da água onde a espécie vive e é capturada, os resultados apontaram a presença de patógenos nas amostras comprometendo a qualidade higiênico-sanitárias do ambiente e dos moluscos que ali vivem. É necessário, pois, cuidados no armazenamento e na forma de

consumo dos *Tagelus plebeius* precariamente cozido. Conclui-se que os animais e água do estuário do Rio Ceará estão contaminados com detritos fecais comprometendo assim a saúde dos consumidores da carne do molusco.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação Cearense de Apoio à Pesquisa (FUNCAP), pelo auxílio financeiro no projeto e na bolsa de mestrado.

## REFERÊNCIAS

- ANDREWS, W.H and HAMMACK, T.S. 2007 *Samonella*. In: JACKSON, G.J.; MERKER, R.I.; BANDLER, R. (coord.). *FDA Bacteriological Analytical Manual online*. Disponível em: <<http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/ucm070149.htm>> Acesso em: 15 jan. 2008.
- ATAYDE, M.A. 2007 *Bacteriologia da ostra Crassostrea rhizophorae e da água do entorno no estuário do Rio Pacoti (Eusébio - Ceará) - Identificação de Escherichia coli e sua susceptibilidade a diferentes antimicrobianos*. Fortaleza. 35p. (Monografia de Graduação. Departamento de Engenharia de Pesca, UFC).
- BARARDI, C.R.M.; SINCERO, T.C.M.; CORREA, A.A. 2006 Contaminação de moluscos bivalves por patógenos humanos. In: SILVA-SOUZA, A.T. (org.) *Sanidade de organismos aquáticos no Brasil*. Maringá, PR: ABRAPOA. p 95-117.
- BENNETT, R.W. and LANCETTE, G.A. 2001 *Staphylococcus aureus*. In: JACKSON, G.J.; MERKER, R.I.; BANDLER, R. (coord.). *FDA Bacteriological Analytical Manual online*. Disponível em: <<http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/ucm070149.htm>> Acesso em: 15 jan. 2008.
- BLODGETT, R. 2006 Most Problable Number from Serial Dilutions. In: JACKSON, G.J.; MERKER, R.I.; BANDLER, R. (coord.) *FDA Bacteriological Analytical Manual online Appendix 2*. Disponível em: <<http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalytic>

- alManualBAM /ucm070149.htm> Acesso em: 15 jan. 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). 2001 Resolução - RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Brasília. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov/legis/resol/1201re dc.htm>> Acesso em: 19 out. 2007.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). 2000 Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res\\_conama\\_274\\_00.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res_conama_274_00.pdf)> Acesso em: 05 mai. 2007.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). 2005 Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.crq4.org.br/downloads/resolucao357.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2007.
- BRASIL. Ministério da Marinha. Diretoria de Hidrologia e Navegação. 2006 *Tábuas das Marés*, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas/index.htm>> Acesso em: 04 jan. 2006.
- BRASIL. Ministério da Marinha. Diretoria de Hidrologia e Navegação. 2007 *Tábuas das Marés*, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas/index.htm>> Acesso em: 05 jan. 2007.
- CARVALHO, F.C.T.; BARRETO-EVANGELISTA, N.S.; REIS, C.M.F.; HOFER, E.; VIEIRA, R.H.S.F. 2009 Susceptibilidade antimicrobiana de *Salmonella* spp. isoladas de fazendas de carciniculturas no Estado do Ceará. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, 40: 549- 556.
- COSTA, R.A.; VIEIRA, G.H.F.; ALBUQUERQUE, I.A.; ALVES, L.A.O.; MOURÃO, J.A.; VIEIRA, R.H.S.F.; CARVALHO, F.C.T. 2009 Enterobactérias em pescado oriundo da Lagoa da Fazenda, Sobral, CE. *Higiene Alimentar*, São Paulo, 23: 102-105.
- ESCOUTO, F.M.B. 1996 *Análise de nutrientes presentes nas águas e sedimentos do estuário do Rio Ceará*. Fortaleza. 87p. (Dissertação de Mestrado em Saneamento Ambiental, UFC).
- EVANGELISTA-BARRETO, N.S.; VIEIRA, R.H.S.F. 2003 Investigação sobre possíveis portadores de *Staphylococcus aureus* em duas indústrias de pesca. *Higiene Alimentar*, São Paulo, 17: 104-105.
- FAGUNDES, L.; GELLI, V.C.; OTANI, M.N.; VICENTE, M.C.M.; FREDO, C.E. 2004 Perfil sócio-econômico dos mitilicultores do litoral paulista. *Informações Econômicas*, São Paulo, 34 (5): 47-59.
- FENG, P.; WEAGANT, S.D.; GRANT, M.A. 2002 Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria. In: JACKSON, G.J.; MERKER, R.I.; BANDLER, R. (coord.). *FDA Bacteriological Analytical Manual online*. Disponível em: <<http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/ucm070149.htm>> Acesso em: 15 jan. 2008.
- FUNCEME. (sem data) Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Monitoramento Hidroambiental (Chuvas). Disponível em: <<http://www.funceme.br>> Acesso em: 20 jun. 2007.
- GALVÃO, J.A. 2004 *Qualidade microbiológica da água de cultivo e de mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758) comercializados em Ubatuba, SP*. Piracicaba. 109p. (Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP).
- GALVÃO, J.A.; FURLAN, E.F.; SALÁN, E.O.; PORTO, E.; OETTERER, M. 2006 Características físico-químicas e microbiológicas (*Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*) da água e dos mexilhões cultivados na região de Ubatuba, SP. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, 30: 1124-1129.
- HENRIQUES, M.B.; MARQUES, H.L.A.; LOMBARDI, J.V.; PEREIRA, O.M.; GARCIA, A.L.B. 2003 Influência da contaminação bacteriológica sobre a resistência do mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) à exposição ao ar. *Arquivos de Ciências do Mar*, Fortaleza, 36: 95-99.
- LOGULLO, R.T. 2005 *A influência das condições sanitárias sobre a qualidade das águas utilizadas para a maricultura no Ribeirão da Ilha -*

- Florianópolis, SC. Florianópolis. 140p. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. Centro Tecnológico, UFSC).
- MENDES, E.S. 2001 *Avaliação microbiológica de ostras consumidas na Grande Recife - PE*. Botucatu. 102p. (Tese de Doutorado em Biologia Tropical. Faculdade de Medicina de Botucatu, UESP).
- PEREIRA, K.S. e PEREIRA, J.L. 2005 Estafilococos coagulase negativa: potenciais patógenos em alimentos. *Higiene Alimentar*, São Paulo, 19 (129): 32-34.
- SILVA, A.I.M.; VIEIRA, R.H.S.F.; MENEZES, F.G.R.; LIMA, L.N.G.C.; NASCIMENTO, S.M.M.; CARVALHO, F.C.T. 2003 Bactérias fecais em ostras, *Crassostrea rhizophorae*. *Arquivos de Ciências do Mar*, Fortaleza, 36: 63-66.
- TÔRRES, R.C.O. 2004 *Escherichia coli*. In: VIEIRA, R.H.S.F. *Microbiologia, higiene e qualidade do pescado - teoria e prática*. São Paulo: Varela. p. 125-139.
- VIEIRA, R.H.S.F. 2004 *Microbiologia, higiene e qualidade do pescado - teoria e prática*. São Paulo: Varela. 380p.