

# CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS (*Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*) DA ÁGUA E DOS MEXILHÕES CULTIVADOS NA REGIÃO DE UBATUBA, SP

Physical-chemistry characteristics and microbiology (*Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*) characteristics of the seawater and the cultivated mussels from Ubatuba, SP

Juliana Antunes Galvão<sup>1</sup>, Érika Fabiane Furlan<sup>1</sup>, Eduardo de O. Salán<sup>1</sup>, Ernani Porto<sup>1</sup>, Marília Oetterer<sup>1</sup>

## RESUMO

Para efetivar o processamento dos mexilhões, o monitoramento da qualidade da matéria-prima compõe as exigências de qualidade para comercialização do produto. Objetivou-se com esta pesquisa diagnosticar parâmetros físico químicos e a incidência de *S. aureus* e *B. cereus* tanto na água de cultivo como no mexilhão. Na água do mar foram analisados pH e turbidez. Nos mexilhões, foram avaliados o pH e foi feito o exame biométrico das valvas. Foram realizadas análises de *S. aureus* e *B. cereus* tanto na água quanto nos mexilhões. O valor médio do pH da água, dos respectivos pontos de coleta estudados, variou de 8,23 a 8,65, estando os dados encontrados nesta pesquisa de acordo com a legislação (BRASIL, 2001). Para a turbidez, a média geral das coletas ficou em torno de 0,67 UNT, alcançando picos de 1,15 UNT. Os valores de pH dos mexilhões variaram de 5,66 a 6,81, estando 60% dos valores encontrados, dentro do limite estabelecido pela legislação. Quanto à biometria das valvas, os valores médios ficaram entre 4,78 a 7,81 cm. Para as análises microbiológicas, todas as amostras apresentaram-se dentro dos limites da legislação. O *B. cereus* foi detectado na água em apenas 6,7% das amostras. Os locais de cultivo apresentaram condição sustentável para cultivo e podem gerar alimento inócuo; os mexilhões de cultivo podem ser utilizados como matéria-prima na indústria processadora.

**Termos para indexação:** Maricultura, água de cultivo, segurança alimentar, mexilhões, ambiente.

## ABSTRACT

Mussel processing, requires the quality of the seafarm water and raw material to obtain a good commercial product. It was aimed at this research to diagnose the parameters physical chemistry and the incidence of *S. aureus* and *B. cereus* in the water as in the cultivated mussel. In the sea water pH and turbidity were analyzed. In the mussel pH and size measures were analyzed. Analyses of *S. aureus* and *B. cereus* were accomplished. The medium value of the pH, of the respective collection points studied, it varied from 8.23 to 8.65, being the data found in this research in agreement with the legislation. For the turbidity, the general means of the collections was around 0.67 UNT, reaching peaks of 1.15 UNT. The values of pH of the mussels changed from 5.66 to 6.81, being 60% of the found values, inside of the established limit for the legislation. In relationship to the size of the valves, the medium values were among 4.78 to 7.81 cm. The presence of *S. aureus* was not detected in the cultivation areas studied. In relation to the mussels, all the samples were considered on the limits of the legislation. The *B. cereus* was detected in the water in only 6.7% of the samples. The collected points showed sustained condition to mussel culture on seafarm and should be produce as a safety food.

**Index terms:** Aquiculture, seafarm, food safety, mussels, quality.

## INTRODUÇÃO

A contaminação de águas costeiras pode ameaçar seu uso potencial para o cultivo de moluscos bivalves que, sendo organismos filtradores, têm capacidade de concentrar e acumular altas densidades de bactérias, protozoários e vírus patogênicos, além de metais e outros compostos químicos tóxicos e toxinas provenientes de certos microrganismos (RODRIGUES, 1998; RODRIGUES-ARIZA et al., 1992).

O consumo de moluscos é responsável por inúmeros surtos epidêmicos e responde, diretamente, pelos problemas de saúde pública, ocasionados principalmente, quando os moluscos são ingeridos *in natura*. Esta

incidência se deve à qualidade das águas, nas quais estes se encontram, particularmente de centros urbanos, às técnicas de manipulação pós-colheita e, ao fato de que estes alimentos, freqüentemente, são consumidos *in natura* (BEIRÃO et al., 2000; CARDONHA et al., 1994; COOK, 1991; JOSÉ, 1996).

Como consequência direta da manipulação inadequada, pode surgir no pescado, a contaminação por *Streptococcus* sp e *S. aureus*, ambos de origem humana, encontrados nas mucosas e superfície da pele e que encontram no pescado ambiente favorável para sua multiplicação (ADAMS et al., 1994; CARDONHA et al., 1994; GERMANO et al., 1993).

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Departamento. de Agroindústria, Alimentos e Nutrição – Av. Pádua Dias, 11 – Cx. P. 09 – 13418-900 – Piracicaba, SP.

A tarefa de se estabelecer normas para a produção e consumo de moluscos não é simples, especialmente quando se considera que o País não tem tradição como produtor deste alimento e também que o consumo de moluscos pode representar sérios riscos à saúde pública, uma vez que os mesmos refletem diretamente as condições do meio ambiente. A Secretaria Especial da Aquicultura e Pesca (SEAP), através da elaboração do Programa Nacional de Desenvolvimento da Maricultura em Águas da União, pretende auxiliar no planejamento da maricultura, sendo uma das ações a implantação de unidades beneficiadoras e depuradoras de moluscos.

Objetivou-se com esta pesquisa diagnosticar parâmetros físico-químicos tanto da água como do mexilhão e a incidência de *S. aureus* e *B. cereus* na água de cultivo e no mexilhão.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os pontos de coleta estudados encontram-se localizados nas praias da Barra Seca (23°25'26.8"S, 45°02'56.9"W), do Engenho da Almada (23°21'06.2"S, 44°53'11.4"W) e no Costão do Cedro (23°33'45.5"S, 45°09'32.9"W), todos classificados como área de ocupação primária. As coletas (10 Kg de mexilhões cada uma) ocorreram nos meses de novembro de 2002 a março de 2003, num total de 5 coletas. Para a água, foram utilizados frascos de vidro de 1 L. A coleta da água foi efetuada manualmente, seguindo recomendações da CETESB (1988). Os mexilhões após desdobre e lavagem foram acondicionados em sacos de fibra vegetal (ráfia), e transportados em gelo para o laboratório (GALVÃO, 2004).

#### Análises físico-químicas

Na água do mar foram analisados os seguintes parâmetros: determinação do pH e turbidez, (Unidade Nefelométrica de Turbidez-UNT), ambos realizados em triplicatas. Nos mexilhões foram analisados o pH e foi feita a biometria, através das medições das valvas, utilizando um paquímetro (BRASIL, 2002).

#### Análises microbiológicas

Para as amostras de água utilizou-se 25 mL da

amostra, aos quais foram adicionadas 225 mL de solução salina peptonada a 0,1%, efetuando-se a partir desta, as demais diluições, sendo as análises realizadas em triplicatas; o processamento de preparo das amostras seguiu conforme Galvão (2004). Para as análises de *Staphylococcus aureus*, procedeu-se conforme Lancete & Tatini (2001). Para as análises de *Bacillus cereus*, procedeu-se conforme (RHODEHAMEL & HARMON, 1995).

#### Análise estatística

Os dados das análises físico-químicas tanto da água, quanto do mexilhão, foram submetidos a teste de análise de variância e Teste de Tukey para comparação das médias, utilizando o programa estatístico SANEST (ZONTA & MACHADO, 1985).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Análises físico-químicas da água de cultivo

O valor médio do pH, dos respectivos pontos de coleta estudados, variou de 8,23 a 8,65, conforme as Tabelas 1 e 2. Segundo a CETESB (1988), o pH abaixo de 8,0 sinaliza a presença de esgoto doméstico despejado no local, conseqüentemente, trazendo grande quantidade de matéria orgânica biodegradável, sendo que, a liberação de CO<sub>2</sub> durante a decomposição de matéria orgânica em águas intermediárias e de fundo, resultam no abaixamento do pH.

Os dados encontrados nesta pesquisa estão de acordo com a legislação estabelecida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2003) para águas Classe 5, onde o pH deve estar entre 6,5 a 8,5, não devendo ultrapassar 0,2 unidades. As médias dos pontos de cultivo, nos referidos meses de coleta, não diferiram entre si, significativamente, como mostra a Tabela 1; levando-se em conta o fator meses, alguns valores diferiram entre si, significativamente, assim, novembro e março tiveram as menores médias e diferiram dos demais, sendo que em fevereiro, ocorreu o valor médio mais alto como mostra a Tabela 2, certamente como resultado do final de temporada.

**TABELA 1** – pH em amostras de água do mar e mexilhões, referente ao fator praias.

Pontos de Cultivo	Almada	Barra Seca	Costão do Cedro
Água do mar	8,46 a	8,40 a	8,44 a
Mexilhões	6,24 a	6,22 a	6,30 a

F = 1,07; CV = 1,10% para as amostras de água / F = 1,23 ; CV = 1,89% para mexilhões.

Há uma tendência do pH da água decrescer, com o distanciamento da fonte poluidora de despejo de esgoto, isto porque a matéria orgânica em suspensão é diluída pela ação das ondas, marés e correntes (PINHEIRO JÚNIOR, 2000).

Para a turbidez, a média geral das coletas ficou em torno de 0,67 UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez), alcançando o pico de 1,15 UNT, para a coleta de fevereiro, na praia da Barra Seca. O menor valor encontrado foi no Costão do Cedro, no mês de janeiro, quando atingiu o valor de 0,30 UNT, conforme mostrado na Tabela 3.

Os valores encontrados para a região em estudo são baixos, quando comparados aos obtidos em monitoramento efetuado pela CESP (2000a,b), quando os valores mínimos estavam por volta de 18 UNT e máximos de 26 UNT, em água doce, tendo como padrão de referência, valores inferiores a 100 UNT.

A alta turbidez da água reduz a fotossíntese das algas. Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, comprometer a ictiofauna, e de certa forma influenciar a alimentação dos bivalves e outras espécies de pescado, o que certamente não ocorreu nos pontos estudados (CESP, 2000a,b). Quanto menor a turbidez da água, maior a capacidade de concentração dos moluscos (PAOLETTI, 1978). A turbidez é influenciada pelas partículas em suspensão, como as microalgas; a baixa concentração dessas microalgas na água, além de resultar numa baixa turbidez, aumenta a capacidade de

filtração de bivalves (SOLIC et al., 1999). Nos meses de dezembro e março não houve diferença ao nível de significância de 5%, nas amostras; já, nos outros meses, alguns valores médios apresentaram diferença significativa.

#### Análises microbiológicas da água

Não se detectou a presença de *S. aureus* nas áreas de cultivo estudadas. Um outro estudo sobre a incidência de *S. aureus* em outras áreas de cultivo de bivalves em Ubatuba, constatou a ausência desses microrganismos nas mesmas (RODRIGUES, 1998).

*O. B. cereus* foi detectado em apenas 6,7% das amostras, referentes ao cultivo da Almada no mês de março ( $1,3 \times 10^1$  UFC/mL).

#### Análises físico-químicas de mexilhões

Os valores de pH variaram de 5,66 a 6,81, conforme mostram as Tabelas 1 e 2. O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 1980) estabelece limites máximos para pH, de 6,5, na parte interna das espécies de pescado fresco, estando 60% dos valores encontrados nesse estudo, dentro do limite estabelecido. Cabe aqui salientar a necessidade de estudos específicos quanto aos limites de pH para moluscos bivalves, pois estes possuem composição centesimal diversificada quando comparada a de outras espécies de pescado, e provavelmente, a decomposição e alteração do pH ocorrem de forma diferente.

**TABELA 2** – pH em amostras de água do mar e mexilhões, segundo os meses de coleta.

Meses	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
Água do mar	8,26 b	8,51 a	8,5 a	8,65 a	8,23 b
Mexilhões	5,66 c	6,46 b	6,60 b	6,81 a	5,71 c

F = 1,07 ; CV = 1,10% para as amostras de água / F = 119,5 ; CV = 1,89% para mexilhões.

**TABELA 3** – Turbidez da água dos pontos de cultivo nos referidos meses de coleta (UNT).

Meses	Almada	Barra Seca	Costão do Cedro
Novembro	1,00 A a	0,80 A ab	0,35 B b
Dezembro	0,40 A b	0,70 A b	0,50 A ab
Janeiro	0,50 B b	0,95 A ab	0,30 B b
Fevereiro	0,35 B b	1,15 A a	0,45 B ab
Março	0,75 A ab	1,00 A ab	0,85 A a

F = 5,11 ; CV = 20,93% Valores médios de triplicatas para cada mês e ponto de cultivo.

Levando em consideração os pontos de cultivo, eles não diferiram, significativamente, entre si, ao nível de 5 %, como mostra a Tabela 1. Já levando em consideração o fator mês, o de fevereiro diferenciou-se dos demais ao nível de 5%, apresentando a média mais alta como mostra a Tabela 2. Os meses de dezembro e janeiro; e os meses de novembro e março não diferiram entre si ao nível de 5%. O pH do alimento é um fator muito importante para a sua conservação, em consequência disto, tendo o pescado um pH próximo da neutralidade, este propicia o desenvolvimento tanto de microrganismos deterioradores como de patógenos, portanto, a matéria-prima requer cuidados especiais quanto a sua conservação.

Quanto à biometria das valvas, os valores médios ficaram entre 4,78 cm, no mês de março, na praia da Barra Seca e, 7,81 cm, no mês de fevereiro, na praia da Almada, conforme mostrado na Tabela 4. No litoral paulista, os mexilhões costumam ser comercializados a partir dos 5 cm de comprimento, não sendo vantajoso para o produtor esperar que os animais atinjam comprimentos maiores para comercializá-los, já que o crescimento, praticamente, se estabiliza após os 6 cm, diferentemente do que ocorre em outros estados como Rio de Janeiro e Santa Catarina (MARQUES, 1998).

Há correlação negativa entre o tamanho do bivalve e a taxa de filtração do animal, pois quanto maior o tamanho do bivalve menor a taxa de filtração (SOLIC et al., 1999).

Nos meses de novembro, janeiro, fevereiro e março todos os pontos variaram, significativamente, ao nível de 5% quanto ao tamanho, sendo que na praia da Barra Seca, estão os menores valores, e na praia da Almada, os maiores (Tabela 1).

O crescimento e a produtividade dos mexilhões, seja de cultivo ou de bancos naturais, dependem de diversos fatores como a temperatura, a salinidade, a circulação da água, a densidade dos indivíduos, a quantidade e a qualidade de alimento disponível e a baixa

incidência de parasitas, competidores e predadores. Neste trabalho, nos organismos com grandes quantidades de cracas, notou-se a incidência de menor crescimento (HENRIQUES, 2001).

#### Análises microbiológicas dos mexilhões

Excetuando-se a coleta do mês de dezembro, quando a amostra de mexilhão da praia do Engenho atingiu  $2,3 \times 10^2$  UFC/g de *S. aureus* na carne de mexilhão, as demais coletas apresentaram valores médios menores que  $1,0 \times 10^2$  UFC/g para todos os pontos de coleta, durante todo o período de estudo. Todas as amostras apresentaram-se dentro dos limites propostos pelo regulamento técnico sobre padrões microbiológicos em alimentos, Resolução - RDC nº 12, de janeiro de 2001, da ordem de  $5 \times 10^2$  UFC de *S. aureus*/g (BRASIL, 2001). Esta bactéria é encontrada no corpo humano (vias aéreas e cabelos) e transferida ao alimento por pessoas com precários hábitos de higiene, por isso a presença desse microrganismo pode refletir no manuseio e/ou condições de armazenamento inadequadas. Portanto, podemos concluir, que os mexilhões coletados em dezembro, na praia do Engenho, podem ter sofrido uma manipulação e armazenamento menos cuidadosos.

Para *S. aureus*, à exceção do Costão do Cedro, mês de novembro ( $1,5 \times 10^2$ ), Almada, mês de dezembro ( $2,3 \times 10^2$ ), as demais contagem foram  $< 1,0 \times 10^2$ . Embora a população de *S. aureus* encontrada tenha sido menor do que a prevista pela legislação, o risco potencial de uma toxinfecção causada por este microrganismo existe e dependerá da manipulação do produto e seu posterior armazenamento e processamento, visto que a enterotoxina produzida por este microrganismo é termoresistente.

Para *B. cereus*, as maiores contagens ficaram por volta de  $5,0 \times 10^2$  na Almada nos meses de dezembro, janeiro e março além da Barra Seca no mês de março. Quanto ao *Bacillus cereus*, este microrganismo causa surtos quando se apresenta em concentrações acima de  $10^6$  UFC/g de

**TABELA 4** – Tamanho das valvas em cm dos mexilhões.

Meses	Almada	Barra Seca	Costão do Cedro
Novembro	7,17 A d	5,73 C b	6,42 B a
Dezembro	7,44 A c	5,84 B b	5,88 B bc
Janeiro	7,63 A ab	6,29 B a	5,86 C c
Fevereiro	7,81 A a	5,16 C c	6,06 B b
Março	7,50 A bc	4,78 C d	6,48 B a

F = 60,24 ; CV = 9,5% Valores médios (amostras de 100 valvas).

amostra. Nas amostras estudadas neste trabalho, as contagens ficaram em torno de  $10^2$ . Um armazenamento e manipulação inadequados podem propiciar aumento na população microbiana, acarretando sérios riscos, devendo ser trabalhado a prevenção deste, pois mesmo havendo posteriormente um controle cuidadoso do binômio tempo X temperatura no tratamento térmico do processamento, métodos rápidos de resfriamento e/ou acidificação, esses microrganismos, como são esporulados apresentam dificuldade para sua inativação e/ou destruição, e podem multiplicar-se, constituindo risco para o consumidor.

### CONCLUSÕES

Todas as amostras de água de cultivo de mexilhões quanto a seus valores de pH, estiveram de acordo com a legislação vigente para águas salinas destinadas a cultivo;

A turbidez dos pontos de cultivo analisada foi extremamente baixa, levando em conta os padrões utilizados pela CESP;

Cerca de 40% dos mexilhões apresentaram pH acima do permitido pela legislação;

Tanto o *S. aureus* como *B. cereus* foram encontrados no mexilhão em contagens baixas, não impedindo, no entanto, que esse alimento possa vir a representar um perigo em potencial, se forem manipulados e/ou armazenados de forma inadequada;

O mexilhão cultivado no município de Ubatuba pode ser considerado um alimento de qualidade, pois as contagens são satisfatórias na grande maioria das coletas, porém cuidados devem ser tomados quanto a sua comercialização e armazenamento.

### AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP pelo financiamento do Projeto de Políticas Públicas: "Diagnóstico e intervenções emergentes para viabilizar a comercialização e o beneficiamento do pescado e derivados-mexilhões, no Litoral Norte de São Paulo".

Ao Laboratório Regional de Apoio Animal – LARA/ MAPA, Campinas, SP, pela valiosa colaboração quanto as análises desse projeto.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, A. M.; LEJA, L. L.; JINNEMAN, K.; BEEH, J. Anisakid parasites, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* in sushi and sashimi form Seattle area restaurants. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 57, n. 4, p. 311-317, 1994.

BEIRÃO, H.; TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M. Processamento e industrialização de moluscos. In: SEMINÁRIO E WORKSHOP TECNOLOGIAS PARA APROVEITAMENTO INTEGRAL DO PESCADO, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: ITAL, 2000. p. 38-84.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal – RIISPOA**. Brasília, DF, 1980. 165 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Defesa Animal. Coordenação de Laboratório Animal. **Manual de análise microbiológica de produtos de origem animal e água**. Brasília, DF, 2002. 196 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n° 12**, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos em alimentos. Disponível em: <<http://www.Anvisa.gov/legis/resol./1201redc.htm>>. Acesso em: 27 ago. 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n° 20**, de 18 de junho de 1986. Parâmetros de qualidade das águas segundo o seu uso preponderante. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res2086.html>>. Acesso em: 20 ago. 2003.

CARDONHA, A. M. S.; CASIMIRO, A. R. S.; VIEIRA, R. H. S. F. Identificação de bactérias psicotróficas em caudas de lagosta, durante processo industrial com tripolifosfato de sódio. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 8, n. 31, p. 29-34, 1994.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Guia de coleta e preservação de amostras de água**. São Paulo, 1988.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO. **Programa de manejo pesqueiro de trabalho 2000-2001**. São Paulo: CESP-UHE Engenheiro Sérgio Motta, 2000a.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO. **Programa de monitoramento das características limnológicas e da qualidade da água superficial**. São Paulo: CESP-UHE Engenheiro Sérgio Motta, 2000b.

- COOK, D. W. Microbiology of bivalves molluscan shellfish. In: WARD, D. R.; HACKNEY, C. **Microbiology of marine food products**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991. cap. 2, p. 19-34.
- GALVÃO, J. A. **Qualidade microbiológica da água de cultivo e de mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758) comercializados em Ubatuba, SP**. 2004. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- GERMANO, P. M. L.; OLIVEIRA, J. C. F.; GERMANO, M. I. S. O pescado como causa de toxinfecções bacterianas. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 7, n. 28, p. 40-45, 1993.
- HENRIQUES, M. B. **Avaliação dos bancos naturais do mexilhão *Perna perna* (L., 1758) na baía de Santos, Estado de São Paulo**. 2001. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2001.
- JOSÉ, V. F. **Bivalves e a segurança do consumidor**. 1996. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- LANCETTE, G. A.; TATINI, S. R. *Staphylococcus aureus*. In: DOWES, F. P.; ITO, K. (Eds.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington: American Public Health Association, 2001. p. 387-403.
- MARQUES, H. L. A. **Criação comercial de mexilhões**. São Paulo: Nobel, 1998.
- PAOLETTI, A. Facteurs biologiques d’autoeduration dès eaux de mer: points clairs et points obscurs d’une question discutés. **Revista Internacional de Oceanografia Médica**, Paris, v. 18, n. 19, p. 33-68, 1978.
- PINHEIRO JÚNIOR, A. A. **Colimetria de águas marinhas e mexilhões (*Perna perna* LINNAEUS, 1758) em áreas de cultivo e extrativismo no município de Niterói, RJ**. 2000. 70 f. Dissertação (Mestrado Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2000.
- RHODEHAMEL, E. J.; HARMON, S. M. *Bacillus cereus*. In: GAITHERSBURG, M. D. (Ed.). **Bacteriological analytical manual**. 8. ed. Washington: AOAC, 1995. p. 14.01-14.08.
- RODRIGUES, P. F. **Caracterização sanitária de áreas de criação de moluscos bivalvos do litoral norte do Estado de São Paulo**. 1998. 66 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
- RODRIGUES-ARIZA, A.; ABRIL, N.; NAVAS, J. I.; DORADO, G.; LOPEZ-BAREA, J.; PUEYO, C. Metal, mutagenicity, and biochemical studies on bivalves molluscs from Spanish coasts. **Environmental and Molecular Mutagenesis**, [S.l.], v. 19, p. 112-124, 1992.
- SOLIC, M.; KRSTULOVIC, N.; JOZIC, S.; CURAC, D. The rate of concentration of faecal coliforms in shellfish under different environmental conditions. **Environment International**, [S.l.], v. 25, n. 8, p. 991-1000, 1999.
- ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **SANEST – Sistema de análise estatística para microcomputadores**. Pelotas: UFPel, 1985.