

COLIFORMES TOTAIS E *Escherichia coli* EM OSTRAS COMERCIALIZADAS NO MERCADO MUNICIPAL DE GUARATUBA, PARANÁ - BRASIL

Helenita Catharina Dalla-Lana FORCELINI ^{1,2}; Hedda Elisabeth KOLM ^{1,3}; Theresinha Monteiro ABSHER ^{1,4}

RESUMO

Os moluscos filtradores podem agir como vetores de microrganismos patogênicos humanos e, por isso, seu consumo pode representar sério risco à saúde pública. Deste modo, esta pesquisa avaliou a contaminação de ostras comercializadas no Mercado Municipal de Guaratuba, entre os meses de novembro de 2005 e março de 2006, por coliformes totais e *Escherichia coli*; a variação da contaminação, considerando-se três classes de tamanho (até 7 cm, de 7 a 9 cm e acima de 9 cm); e a relação da contaminação com o índice de condição. Os valores do índice de condição e de *E. coli* não foram significativamente diferentes entre as classes de tamanho. Contudo, os valores de coliformes totais foram significativamente mais elevados nas ostras com até 7 cm. Nas partes moles das ostras, o número mais provável de coliformes totais variou entre 0 e 42,442 g⁻¹, e de *E. coli*, entre 0 e 11,946 g⁻¹. Em dezembro, foram registrados os menores valores de coliformes totais e *E. coli* e os maiores índices de condição em ostras de todas as classes de tamanho. Entretanto, altos valores destas bactérias foram observados nos demais meses da pesquisa. Estes resultados sugerem que, embora não existam na legislação brasileira limites de coliformes totais e/ou termotolerantes e/ou *E. coli* para organismos marinhos consumidos crus, as ostras estudadas seriam inadequadas para o consumo "in natura".

Palavras-chave: *Escherichia coli*; coliformes totais; ostras; higiene alimentar

TOTAL COLIFORMS AND *Escherichia coli* IN OYSTERS MARKETED AT THE MUNICIPAL MARKET OF GUARATUBA, PARANÁ - BRAZIL

ABSTRACT

Bivalves filter feeders play as vectors of human pathogens microorganisms and its consumption may present serious risk to public health. Thus, this study investigated the contamination of oysters sold in the municipal market of Guaratuba, from November 2005 at March 2006, by total coliforms and *Escherichia coli*, the variation of the contamination, considering the three size classes (up to 7 cm, 7 to 9 cm and 9 cm above), and the relationship between contamination and condition index. Values of condition index and *E. coli* were not significantly different among size classes. However, total coliforms values were significantly higher in oysters with up to 7 cm. In soft tissues of oysters, the most probable number of total coliforms ranged between 0 and 42.442 g⁻¹, and *E. coli*, between 0 and 11.946 g⁻¹. In December, were registered the lowest values of total coliforms and *E. coli* and the highest condition indexes in oysters from all size classes. However, high values of these bacteria were observed in the remaining months of research. These results suggest that although there are no limits on Brazilian legislation for total coliforms and/or thermotolerants and/or *E. coli* for edible marine organisms, the oysters studied would be inappropriate for fresh consumption.

Key words: *Escherichia coli*; total coliforms; oysters; alimentary hygiene

Artigo Científico: Recebido em: 06/04/2009 - Aprovado em: 31/07/2009

¹ Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná. Av. Beira Mar, s/no. Caixa Postal 50.002. Pontal do Sul - CEP: 83.255-000 - Paraná - Brasil

² e-mail: forcelini@gmail.com

³ e-mail: hedda@ufpr.br

⁴ e-mail: tmabsher@ufpr.br

INTRODUÇÃO

As ostras nativas de maior interesse econômico no litoral brasileiro pertencem ao gênero *Crassostrea*, da família Ostreidae. As espécies brasileiras *C. rhizophorae* e *C. brasiliana* são eurialinas e adaptadas ao ambiente estuarino. Nas últimas décadas, foi introduzida no Brasil, para cultivos controlados, a *Crassostrea gigas*, originária do Japão, China e Coréia (OLIVEIRA, 2005). Todas são gonocóricas, isto é, os gametas são liberados na água onde se dá a fertilização (GALTSOFF, 1964). Devido ao alto valor comercial, têm sido exploradas indiscriminadamente no litoral paranaense ao longo das últimas décadas. Atualmente, são encontradas em tamanhos adequados para a comercialização apenas nas baías dos Pinheiros e de Guaratuba. São retiradas destes locais, em quantidades que variam ao longo do ano, e comercializadas nos mercados de Paranaguá e Guaratuba. Entretanto sua comercialização é intensificada nos meses de verão, época de maior afluência de turistas ao litoral.

Graças ao mecanismo de filtração eficiente, esses bivalves são capazes de acumular, a partir da água do mar adjacente, grande quantidade de microrganismos e, conseqüentemente, armazenar uma flora bacteriana excepcionalmente rica (KINNE, 1983). Deste modo, podem agir como portadores de microrganismos patogênicos humanos (BRISOU, 1974; METCALF *et al.*, 1979; RIPPEY, 1994; VILLALOBOS e ELQUEZABAL, 2000; SILVA *et al.*, 2003; CLAYTON, 2006; PEREIRA *et al.*, 2006).

Dentre os riscos associados à poluição, a presença de bactérias e vírus patogênicos em ostras é um problema de Saúde Pública que abala o prestígio desses alimentos junto à população. Segundo BEIRÃO *et al.* (2000), o perigo aumenta quando moluscos como as ostras, são consumidos crus (*in natura*) ou levemente cozidos.

Estudos efetuados por KOLM e ABSHER (2008) mostraram que os valores de coliformes totais e *Escherichia coli* encontrados em ostras comercializadas no mercado de Paranaguá foram muito mais elevados durante o verão. Além disso, KOLM *et al.* (2007) encontraram valores de coliformes totais e *E. coli* em águas, ao longo do eixo leste-oeste da Baía de Guaratuba, acima do

permitido para cultivo de ostras. Levando-se em consideração a dificuldade de se obter informações precisas da origem das ostras comercializadas no Mercado Municipal de Guaratuba, e que as mesmas são consumidas principalmente cruas, foram objetivos da presente pesquisa: a) avaliar a contaminação das ostras por coliformes totais e *Escherichia coli* no período de maior afluxo de veranistas; b) estudar a variação da contaminação destes bivalves, considerando-se três classes de tamanho (pequenas, médias e grandes), e c) comparar a contaminação com o índice de condição das ostras.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de ostras, oriundas de três comerciantes no Mercado Municipal de Guaratuba, foram adquiridas mensalmente, entre novembro de 2005 e março de 2006. De cada comerciante, foram comprados lotes de ostras e divididos em três classes de tamanho, como segue: pequenas (até 7 cm), médias (entre 7 e 9 cm) e grandes (acima de 9 cm). Para cada classe de tamanho, foram feitas três réplicas, cada réplica contendo 5 ostras, correspondendo ao total de 675 ostras analisadas (FIGURA 1).

Para a obtenção do índice de condição, as ostras inteiras foram pesadas (peso bruto). A seguir, foram abertas com o auxílio de uma faca e removidas as partes moles e o líquido intervalvar, que foram depositados e pesados em placas de Petri (com pesos já conhecidos) em uma balança de precisão de 0,01g marca Helmac HM 1000. Para determinação do peso seco, as partes moles foram levadas para a estufa a 60°C, até atingirem peso constante (aproximadamente 72 h). O peso da concha foi calculado subtraindo-se o peso (úmido) das partes moles do peso total (peso bruto). O índice de condição foi calculado para cada amostra através da fórmula:

$$IC = (\text{peso seco partes moles} / \text{peso da concha}) \times 100$$

Para a obtenção do número mais provável (NMP) de coliformes totais e *E. coli*, as réplicas de cada tamanho foram abertas com o auxílio de uma pequena faca, tomando-se cuidado para que toda operação fosse feita axenicamente.

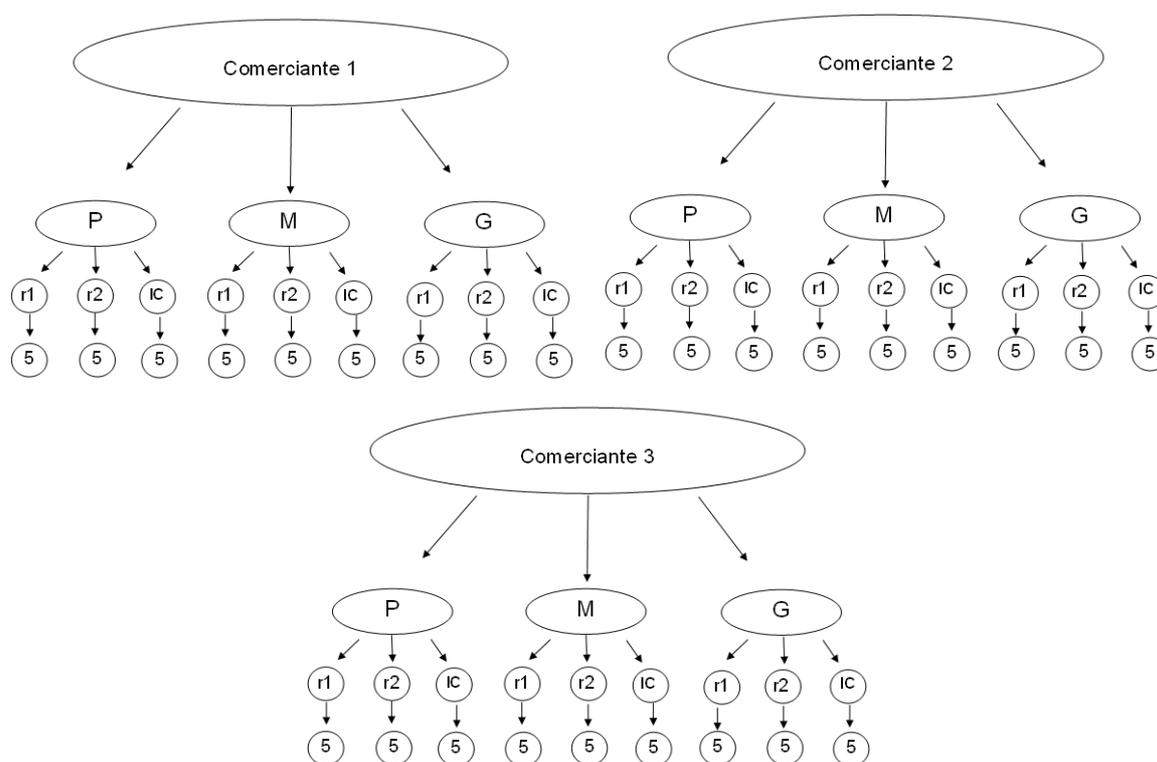
As partes moles (com os líquidos intervalvares) foram colocadas em placas de Petri

com pesos já conhecidos e pesadas em uma balança de precisão de 0,01g marca Helmac HM 1000. Em seguida, foram depositadas em copos de liquidificadores (cuidadosamente lavados com água destilada esterilizada entre uma amostra e outra) com quantidades variáveis de água destilada e autoclavada para completar o total de 300 mL (p/v) e liquidificadas por 2 minutos. A solução (mistura de ostra e água) foi coada em peneiras com uma trama de 0,5 mm, com o intuito de reter parte da carne da ostra e evitar problemas no momento do fechamento das cartelas. Do líquido peneirado, foram retiradas alíquotas de 10 mL, acondicionadas em Erlenmeyers (E1) contendo 190 mL de água destilada autoclavada (diluição de 1:200). Dessa solução, 10 mL foram transferidos para Erlenmeyers (E2) contendo 90

mL de água destilada autoclavada (diluição de 1:2000).

À solução contida em E2 foi adicionado o meio de cultura da marca Colilert 18h (Firma Idexx Laboratories, Inc.), homogeneizado, e vertido em cartelas da mesma marca, seladas e colocadas na estufa por 24h a 36°C.

Os resultados das análises de coliformes totais, *E. coli* e índice de condição foram submetidos, através do software STATISTICA 6.0, à análise de variância (ANOVA) e, quando significantes, submetidos ao teste "post-hoc" LSD adotando-se nível de significância 95%. Para explorar as relações entre os parâmetros estudados, foi usada a Análise dos Componentes Principais (PCA).



Onde: r1 = Réplica 1; r2 = Réplica 2; IC = índice de condição

Figura 1. Desenho amostral da divisão das ostras por comerciante, classe de tamanho, número de organismos por classe e número de réplicas

RESULTADOS

Nas ostras pequenas e médias, o maior índice de condição foi de 2,5%, nos bivalves adquiridos do comerciante 3, e 2,79%, do comerciante 2,

ambos em fevereiro de 2006. Nas ostras grandes, foi de 2,85%, compradas do comerciante 2 em novembro de 2005. Ao contrário, o menor índice de condição das ostras pequenas (0,93%) foi registrado nos bivalves do comerciante 3, em

dezembro de 2005; nas médias (1,55%) do comerciante 3, em janeiro de 2006; e nas grandes (1,27%), do comerciante 2, também em janeiro (Figura 2). De modo geral, os índices de condição das ostras foram mais elevados em fevereiro de 2006, mas as diferenças observadas entre os períodos e comerciantes estudados não foram significativas.

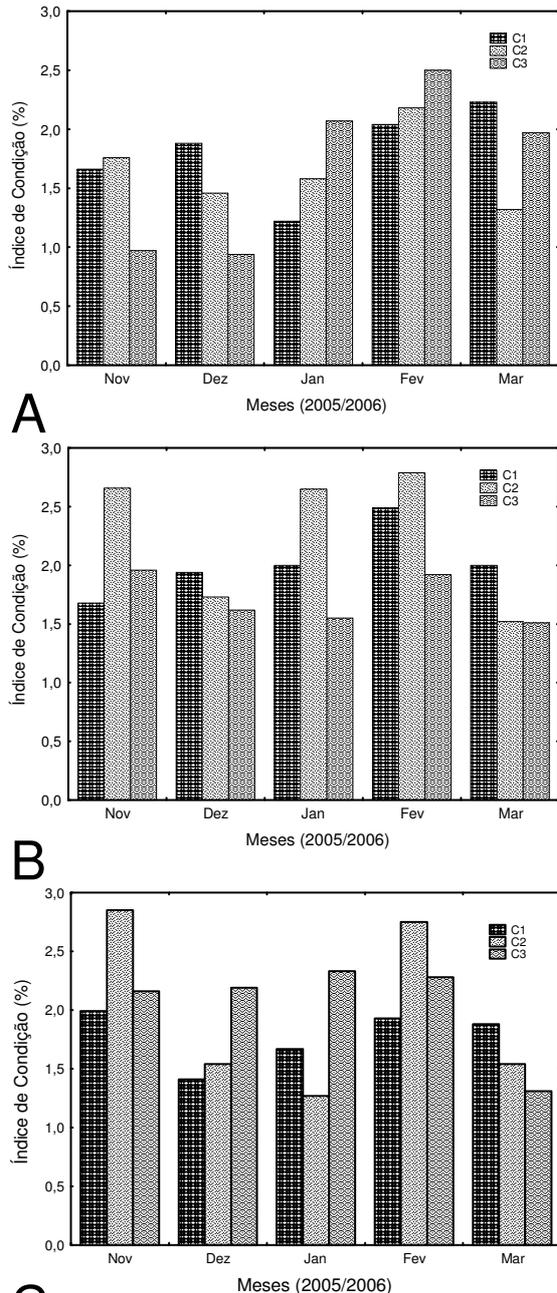


Figura 2. Índice de Condição ao longo dos meses estudados das ostras. A) pequenas; B) médias e C) grandes.

Durante o mês de dezembro, foram registrados valores significativamente menores de coliformes totais nas ostras de todos os tamanhos, sendo o menor valor (174,5 NMP g^{-1}) registrado nas ostras pequenas adquiridas do comerciante 2, seguido das grandes (381,0 NMP g^{-1}), e das médias (425,0 NMP g^{-1}), do comerciante 1. Nas ostras pequenas, o valor máximo foi de 41.722,5 NMP g^{-1} , em janeiro de 2006, dos organismos adquiridos do comerciantes 3, enquanto nas médias, foi de 20.371,5 NMP g^{-1} , em novembro de 2005, do comerciante 2 e, nas ostras grandes, 18.929,5 NMP g^{-1} , em fevereiro de 2006, adquiridas do comerciante 1 (Figura 3).

Em relação à pesquisa de *E. coli*, os valores observados em ostras oriundas do comerciante 1 foram significativamente mais elevados. Entretanto é interessante observar que em ostras pequenas e médias adquiridas deste comerciante foram observados os menores valores de *E. coli* (10,0 e 35,0 NMP g^{-1}) em dezembro de 2005 e os maiores (6.872,5 e 2.246,0 NMP g^{-1}) em fevereiro e janeiro de 2006. Porém, em ostras grandes os valores mínimos (45,0 NMP g^{-1}) e máximos (9.583,2 NMP g^{-1}) desse microrganismo foram registrados nos bivalves comprados do comerciante 3, respectivamente, em fevereiro de 2006 e novembro de 2005 (Figura 4).

No primeiro eixo da Análise dos Componentes Principais, os valores de coliformes totais das três classes de tamanho apresentaram correlação positiva com os valores de *E. coli* das ostras pequenas compradas do comerciante 1, em fevereiro de 2006, das ostras pequenas adquiridas do comerciante 2 em novembro de 2005, e das compradas do comerciante 3 em janeiro de 2006; e negativa, destes mesmos parâmetros, em dezembro de 2005 das ostras apanhadas dos três comerciantes, e março de 2006, das ostras dos comerciantes 1 e 2.

No segundo eixo, os valores de *E. coli* das ostras médias e grandes adquiridas do comerciante 1, em janeiro, e do comerciante 3, em novembro e março de 2006, foram positivamente correlatos, e negativamente correlatos com o índice de condição das três classes de tamanho. Resultados inversos foram observados em ostras vendidas pelos comerciantes 2 e 3 em fevereiro de 2006.

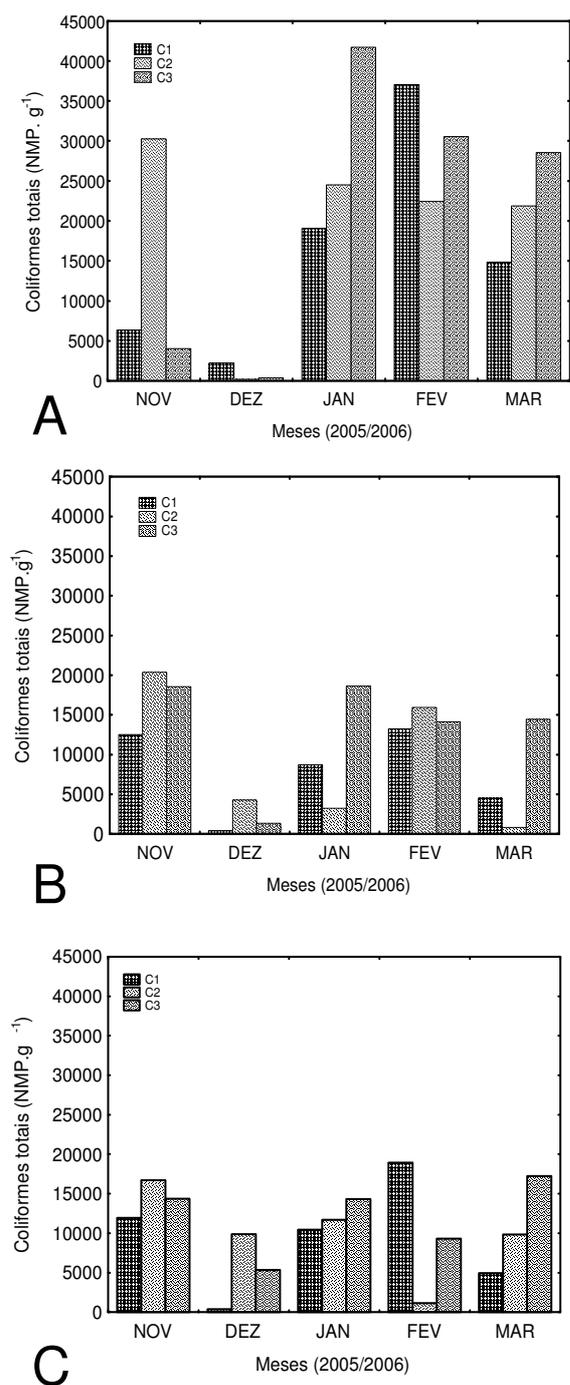


Figura 3. Coliformes totais ao longo dos meses estudados das ostras A) pequenas; B) médias e C) grandes

Os valores dos parâmetros estudados nas ostras compradas dos comerciantes 2 e 3, em novembro de 2005, foram explicados pelos dois componentes, enquanto os das ostras dos

comerciantes 1, em novembro de 2005, e 2, em janeiro de 2006, não influenciaram a análise (FIGURA 5).

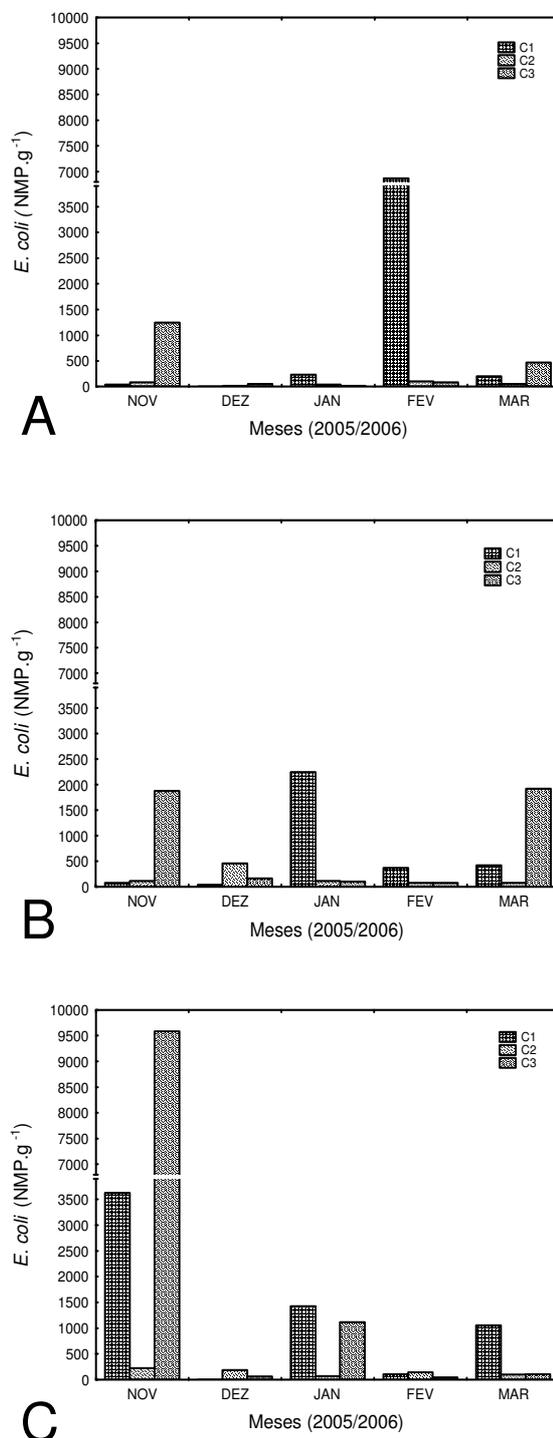
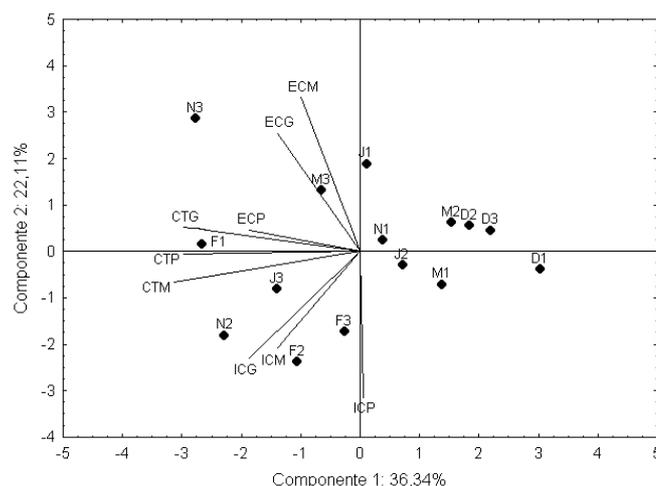


Figura 4. *Escherichia coli* ao longo dos meses estudados das ostras A) pequenas; B) médias e C) grandes



IC = Índice de condição; CT = coliformes totais; EC = *E. coli*; P = pequena; M = média; G = grande; N = novembro; D = dezembro; J = janeiro; F = fevereiro; M = março; 1 = comerciante 1; 2 = comerciante 2 e 3 = comerciante 3

Figura 5. Representação gráfica dos dois primeiros componentes da Análise dos Componentes Principais

DISCUSSÃO

A avaliação da condição sanitária de ostras vendidas em mercados do litoral do Paraná apresenta uma série de dificuldades. Dentre elas, destaca-se a dificuldade de obtenção de informações precisas da origem desses moluscos. Quando provenientes de cultivos, o tipo é desconhecido (lama, mesas ou “long line”) e as informações das condições das águas são exíguas.

O PCA não mostrou relação entre o índice de condição e a quantidade de *E. coli* nas ostras pequenas. Isso indicou que estas tinham um bom estado nutricional e encontravam-se desovadas. Além disso, as ostras pequenas são mais baratas e, por isso, devem ser as mais vendidas no Mercado Municipal de Guaratuba e, assim, substituídas com maior rapidez por organismos recém coletados, contribuindo para um melhor estado nutricional. Entretanto, em ostras médias e grandes foi observado que, nos meses em que o índice de condição foi alto, os valores de *E. coli* foram baixos. Estes resultados indicaram que, principalmente em janeiro (comerciante 1) e março (comerciante 3), o estado das ostras era deficiente. Fato confirmado pelas observações feitas no local da aquisição das amostras de ostras, quando, em janeiro (alta temporada), os comerciantes tiveram dificuldades na obtenção de

ostras para a venda, face à maior quantidade de turistas na região. Em março, já havia menos turistas e as ostras apresentavam mau cheiro, com muitas delas em adiantado estado de putrefação.

Segundo MARTINEZ-MANZANARES *et al.* (1991), vários microrganismos, principalmente bactérias da família *Enterobacteriaceae*, como os coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*, têm sido utilizados como indicadores da qualidade sanitária das águas de cultivo de moluscos bivalves. Entretanto, KOLM *et al.* (2002) observaram valores altos de coliformes totais e baixos de *E. coli* em águas das regiões internas da Baía de Antonina - PR e concluíram que muitos destes organismos podem ser autóctones. Resultados semelhantes puderam ser observados somente nas ostras médias e grandes desta pesquisa, pois não foi identificada relação entre os coliformes totais e a *E. coli* nestas classes de tamanho. Já as ostras pequenas apresentaram correlação positiva entre os coliformes totais e a *E. coli*, o que leva a pressupor que grande parte destes coliformes totais sejam originários de contaminação por águas servidas.

As ostras obtidas dos três comerciantes, em dezembro, apresentaram valores baixos tanto de coliformes totais como de *E. coli*. Na aquisição das amostras deste mês, as ostras tinham acabado de

chegar ao mercado, apresentavam aspecto saudável e foram difíceis de abrir. Desta forma, os resultados indicaram que elas tinham sido retiradas da água recentemente e que não haviam sido mantidas em águas contaminadas por esgotos.

Com relação à variabilidade por classe de tamanho, somente foram observados valores significativamente mais elevados de coliformes totais nas ostras pequenas. Este resultado sugere que a classe de tamanho da ostra não interfere na quantidade de contaminantes que ela possua.

Estudos realizados por BARROS *et al.* (2005) com contaminação fecal de *Crassostrea rhizophorae* comercializadas em bancas na Praia do Futuro, em Fortaleza-CE, no período de maio de 2002 a fevereiro de 2003, mostraram que o NMP de coliformes termotolerantes a 45°C variou de 4 a 930 g⁻¹. Na presente pesquisa, resultados mais elevados puderam ser observados, onde NMP de *E.coli* variou de 10 a 9.583,2 g⁻¹ de carne de ostra.

A Resolução 357/05 do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente - de 17 de março de 2005 (BRASIL, 2005), prevê que, para o cultivo de moluscos bivalves destinados à alimentação humana, a média geométrica da densidade de coliformes termotolerantes, de um mínimo de 15 amostras coletadas no mesmo local, não deverá exceder 43 por 100 mililitros, e o percentil 90% não deverá ultrapassar 88 coliformes termotolerantes por 100 mililitros. Esses índices deverão ser mantidos em monitoramento anual, com um mínimo de 5 amostras (BRASIL, 2005). Entretanto, KOLM e ABSHER (2008) encontraram relações inversas entre o quantitativo de coliformes totais e *E. coli* em águas e ostras (*Crassostrea rhizophorae* e *C. brasiliana*) nativas e de cultivos do Complexo Estuarino de Paranaguá - PR. Resultados semelhantes puderam ser observados por FARIA (2002), que efetuou estudos com *Crassostrea gigas* cultivadas na Baía da Babitonga (Santa Catarina).

A Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária somente prevê limites para estafilococos coagulase positivos e ausência em 25 g para *Salmonella* sp. em moluscos bivalves "in natura", resfriados ou congelados, não consumido crus (BRASIL, 2001).

Inexistem legislações brasileiras que determinem limites de coliformes totais e/ou termotolerantes e/ou *E. coli* para a carne de ostra consumida crua, e que apenas a análise da água em que elas são cultivadas ou extraídas pode levar a conclusões errôneas quanto à quantidade de coliformes (*E. coli*).

Segundo VIEIRA (2004), a ingestão de bactérias como a *E. coli* pode causar pelo menos seis tipos de infecções intestinais que podem atacar desde crianças com idade inferior a 6 meses até adultos. Dentre os sintomas pode-se citar: diarreia aguda, diarreia aquosa, diarreia severa, diarreia profusa, dores abdominais, vômitos, febre, náuseas, desidratação, sangue nas fezes, dor de cabeça, dores musculares. Essas infecções podem durar de 6 horas até 14 dias. Além disto, altos valores de *E. coli* podem ser indicadores de possíveis contaminações de outros microrganismos patogênicos humanos de veiculação hídrica.

Considerando os resultados obtidos nesta pesquisa, sugere-se que seja feita atualização urgente da legislação brasileira, levando-se em consideração as quantidades de coliformes termotolerantes e/ou de *E. coli* em ostras, propiciando aos Órgãos de Vigilância Sanitária a possibilidade de fiscalizar com maior rigor os organismos bivalves que serão consumidos crus. Além disto, há necessidade urgente de intensificação na fiscalização destes moluscos nos pontos tradicionais de venda do litoral.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prof. Dr. Marco Fábio Maia Corrêa pela valiosa colaboração na correção do texto deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BARROS, L.M.O.; THEOPHILO, G.N.D.; COSTA, R.G.; RODRIGUES, D.P.; VIEIRA, H.S.F. 2005 Contaminante fecal da ostra *Crassostrea rhizophorae* comercializada na Praia do Futuro, Fortaleza-Ceará. *Ciência Agrônômica*, Fortaleza, 36(3): 285-289.
- BEIRÃO, H.; TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.M.; SANTO, M.L.P.E. 2000 Processamento e Industrialização de Moluscos. In:

- SEMINÁRIO E WORKSHOP TECNOLOGIAS PARA APROVEITAMENTO INTEGRAL DO PESCADO. *Anais...* Campinas: ITAL. p.38-84
- BRASIL 2001 Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) – Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm> Acesso em: 10 jul. 2008.
- BRASIL 2005 Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) – Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>> Acesso em: 13 ago. 2008.
- BRISOU, J. 1974 Infections et intoxications transmises par lês coquillages. *Quest Medical*, Dallas, 27: 1321-1329.
- CHRISTO, S.W. 2006 *Biologia reprodutiva e ecologia de ostras do gênero Crassostrea Sacco, 1897 na Baía de Guaratuba (Paraná – Brasil): um subsídio ao cultivo*. Curitiba. 130p. (Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Zoologia, UFPR).
- CLAYTON, W.E.L. 2006 Microbial Source Tracking - The use of new research tools for the identification and tracking of bacterial pollution sources affecting shellfish culture opportunities. *Marine Ecosystems and Aquaculture Division, Fisheries and Oceans Canada*. Disponível em: <<http://www.ieccorporate.com/publications.htm>> Acesso em: 17 jul. 2008.
- FARIA, J. M. 2002 *Estudo da qualidade bacteriológica das águas e das ostras (Crassostrea gigas) cultivadas na Baía da Babitonga e sua adequação para fins de comercialização e consumo*. Joinville. 68p. (Dissertação de mestrado, Programa de Mestrado – Saúde e Meio Ambiente, UNIVILLE).
- GALTSOFF, P.S. 1964 American Oyster, *Crassostrea virginica* (Gmelin). *National Marine Fisheries Service, U.S.* 64: 1-43.
- KINNE, O. 1983 *Diseases of marine animals*. Vol. II. Hamburg: Biologische Anstalt Helgoland. 1038p.
- KOLM H.E. e ABSHER. T.M. 2008 Bacterial density and coliform organisms in waters and oysters of Paranaguá Estuarine Complex, Paraná, Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo*, 34(1): 49-59.
- KOLM, H.E.; SCHOENENBERGER, M.F.; PIEMONTE, M.R.; SOUZA, P.S.A.; SCÜHLI, G.S.; MUCCIATTO, M.B.; MAZZUCO, R. 2002 Spatial variation of bacteria in surface waters of Paranaguá and Antonina Bays, Paraná, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology, Curitiba*, 45(1): 27-34.
- KOLM, H.E.; SANTOS, P.R.N. de M. dos.; SAUTTER, K.D. 2007 Bacteria in water and sediments of Guaratuba Bay, Paraná, Brazil. *Tropical Oceanography, Recife*, 35(1): 51-69.
- MARTINEZ-MANZANARES, E.; MORIÑIGO, M.A.; CORNAX, R.; EGEE F.; BORREGO J.J. 1991 Relation between classical indicators and several pathogenic microorganisms involved in shellfish-borne diseases. *Journal of Food Protection, Dês Moines*, 54(9): 711-717.
- METCALF, T.G.; MULLIN, B.; ECKERSON, D.; MOULTON, E.; LARKIN, E.P. 1979 Bioaccumulation and depuration of enteroviruses by the soft-shelled clam, *Mya arenaria*. *Applied and Environmental Microbiology, Washington DC*, 38: 275-282.
- OLIVEIRA, G.I. de. 2005 *Criação de ostras e mexilhões no distrito de Santo Antônio de Lisboa - Município de Florianópolis - SC - Brasil*. 57p. (Relatório de estágio para obtenção do título de Bacharel em Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina).
- PEREIRA, M.A.; NUNES, M.M.; NUERNBERG, L.; SCHULZ, D.; BATISTA, C.R.V. 2006 Microbiological quality of oysters (*Crassostrea gigas*) produced and commercialized in the coastal region of Florianópolis - Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology, São Paulo*, 37: 159-163.
- RIPPEY, S.R. 1994 Infectious diseases associated with molluscan shellfish consumption. *Clinical Microbiology Reviews, Washington DC*, 7: 419-425.
- SALÁN, E.O. 2005 *Tratamento térmico de mexilhão Perna perna como forma de assegurar a qualidade - Avaliação do crescimento de Bacillus cereus e de Staphylococcus aureus*. Piracicaba. 103p. (Tese de Mestrado em Ciência e Tecnologia de

Alimentos - Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz", USP).

SILVA, A.I.M.; VIEIRA, R.H.S.F.; MENEZES,
F.G.R.; FONTELES-FILHO, A.A.; TORRES,
R.C.O.; SANT'ANA, E.S. 2003 Bacteria of fecal
origin in mangrove oysters (*Crassostrea*
rhizophorae) in the Cocó river estuary, Ceará
state, Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*,
São Paulo, 34: 126-130.

VIEIRA, R. H. S. F 2004 *Microbiologia, higiene e*
qualidade do pescado: teoria e prática. São Paulo:
Ed. Varela, 380p.

VILLALOBOS, L.B.; ELQUEZABAL, L. 2000
Detección de posible *Escherichia coli*
enteropatógena en el bivalvo *Pinctada*
imbricata comercializado en Cumaná,
Venezuela. *Boletim do Instituto Oceanográfico*,
São Paulo, 39: 17-23.