

VARIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE BACTÉRIAS FECAIS NA CARNE DE OSTRAS DO MANGUE, (*CRASSOSTREA RHIZOPHORAE*) GUILDING, 1828, COLETADAS EM BANCOS NATURAIS DA BAÍA DE GUARATUBA, PR.

Francisco Franceschi ✉
Gisela Geraldine Castilho
Antonio Ostrensky
Walter Boeger

Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brazil. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

✉ chicofranceschi@yahoo.com.br

RESUMO

A ocorrência de toxinfecções alimentares em virtude do consumo de ostras contaminadas representa risco à saúde pública. Este estudo foi elaborado com o objetivo de avaliar os níveis temporais e espaciais de contaminação por coliformes totais (CT), coliformes termotolerantes (CTM), *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* sp. na carne de ostras coletadas em bancos naturais. Durante o período de dezembro de 2005 a abril de 2006, foram analisados quatro pontos amostrais na Baía de Guaratuba, Paraná, perfazendo um total de 12 coletas por ponto. Constatou-se que a contaminação por CT e CTM

nos bancos naturais de ostras teve relação direta com o aumento da população flutuante do litoral paranaense durante o verão, quando há um aumento na descarga de esgoto doméstico no estuário. Entre os pontos analisados, a maior contaminação registrada foi próxima da área urbana de Guaratuba, na Marina do Sol. Por outro lado, constatou-se que, no período de uma semana, as ostras passaram por um rápido processo de depuração natural, com redução significativa dos níveis de coliforme.

Palavras-chaves: Coliformes totais. Coliformes termotolerantes. *Staphylococcus coagulase positive*. *Salmonella* sp.

SUMMARY

The occurrence of food borne diseases after consumption of contaminated oysters represents an important risk to the public health. The goal of present study is to evaluate temporal and spatial variations in the levels of total coliform (TC), faecal coliform (CTM), coagulase-positive *Staphylococcus* sp. and *Salmonella* sp. in oysters collected out of natural banks. Four different points inside Guaratuba Bay, Paraná, were selected to be sampled based on their exposure to contamination sources. Between December, 2005 and April, 2006, each sampling point was analyzed 12 times, in which ten oysters were ran-

domly collected. The evidences showed that contamination with TC and CTM in oysters of the natural banks was directly correlated with seasonal increase of tourist population during the summer and the increment of domestic sewer discharges on the estuary. The greatest registered contamination was observed near urban areas of Guaratuba city, in the sampling point known as "Marina do Sol". On the other hand, it was possible to observe a significant reduction on coliform levels in early as one week, due to the oyster's natural depuration process.

Key words: Coliform. Faecal coliform. Coagulase-positive. *Staphylococcus* sp. *Salmonella* sp

INTRODUÇÃO

Segundo BEIRÃO (2000), a ostreicultura realizada no Sul do Brasil tem apresentado, nos últimos anos, taxas expressivas de crescimento. Desenvolvida de maneira rudimentar, beneficia economicamente, na maioria dos casos, famílias de pescadores artesanais e microempresas aquícolas. As ostras são vendidas e consumidas principalmente *in natura*, embora também possam ser beneficiadas pelos próprios produtores.

Não raro, as ostras são associadas à ocorrência de toxinfecções alimentares (SILVA *et al.*, 2003). Este problema é evidenciado por BARRIS (2005), que relaciona o consumo de ostras contaminadas a riscos com a saúde dos consumidores. A possibilidade de transmissão de doenças alimentares através da ingestão de ostras ocorre, principalmente, em virtude de seu mecanismo de obtenção de alimentos. Filtrando cerca de 2 a 5 litros de água/hora, as ostras assimilam, além do alimento, contaminantes bióticos e abióticos presentes no ambiente (NUNES & PARSONS, 1998).

Medidas que visam a obtenção e fornecimento de ostras com qualidade microbiológica adequada ao consumo humano têm sido recomendadas por organismos internacionais (ICMFS, 1986; CODEX ALIMENTARIUS, 1978). No Brasil, a legislação em vigor estipula os níveis máximos de *Salmonella* sp., de *Staphylococcus* coagulase positiva e de coliformes termotolerantes aceitáveis em pescados (vide Brasil, 2001). No entanto, esta resolução não estabelece os níveis máximos aceitáveis de coliformes termotolerantes em moluscos bivalves comercializados *in natura*, resfriados ou congelados.

A exploração e comercialização deste recurso, na região Sul, é descrita por CAMPOLIM & MACHADO (1997), como conduzida de modo desordenado, sem planejamento ou controle, predominando ações de caráter clandestino e com higiene precária, que comprometem a qualidade do alimento.

No Estado do Paraná, as ostras extraídas de bancos naturais são utilizadas tanto como sementes para cultivos, quanto para venda direta aos consumidores finais. A prática de extração de ostras dos bancos naturais, somada aos riscos de toxinfecções evidencia a necessidade de avaliação microbiológica da carne desses moluscos bivalves e, conseqüentemente, do nível de contaminação apresentado pelos bancos naturais.

Este estudo foi elaborado com a finalidade de avaliar os níveis temporais e espaciais de contaminação por coliformes totais (CT), coliformes termotolerantes (CTM), *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* sp. na carne de ostras coletadas em bancos naturais da Baía de Guaratuba, Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de ostras nativas, *C. rhizophorae*, foram coletadas de bancos

naturais da Baía de Guaratuba, Paraná (PR), utilizados comercialmente por extratores locais.

Foram analisados quatro pontos de extração (Figura 1): ponto 1 – Rio Parati (25°48'06"S e 48°36'24"W), próximo da comunidade do Parati, composta por 26 famílias que possuem fossas sépticas em suas residências; Ponto 2 – Cabaraquara (25°49'51"S e 48°34'46"W), próximo da comunidade do Cabaraquara, constituída por 70 famílias, das quais parte do esgoto doméstico é liberada diretamente no estuário, sem tratamento prévio; Ponto 3 – Ilha da Pescaria (25°51'22"S e 48°34'33"W), próximo à barra do estuário, sendo desconhecida a existência de fontes de esgoto doméstico próximas ao ponto de coleta; Ponto 4 – Marina do Sol (25°52'28"S e 48°35'18"W), localizado ao lado do perímetro urbano municipal, e caracterizado pela frequente liberação de esgoto doméstico sem tratamento no estuário.

O período de estudo estendeu-se de dezembro de 2005 a abril de 2006, durante o qual foram realizadas 12 coletas, em cada ponto amostral. As ostras foram transportadas segundo a metodologia preconizada pelo CODEX ALIMENTARIUS (1978) até o Laboratório de Histologia e Microbiologia, do Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais, da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba-PR. O período decorrido entre a coleta e o início das análises não foi maior que 24 horas.

Em laboratório, as ostras recebidas foram limpas e abertas, segundo metodologia proposta por SILVA *et al.* (1997). O material analisado consistiu dos órgãos internos e do líquido intervalvar. A metodologia de análise microbiológica realizada seguiu o preconizado pela Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003), e os valores de referência contidos na Resolução nº12 (BRASIL, 2001).

RESULTADOS

Todas as análises realizadas apresentaram resultado negativo para a presença de *Salmonella* sp. (N=48). O mesmo ocorreu com os níveis de *Staphylococcus* coagulase positiva (N=48), que não ultrapassaram o valor de 10 UFC/g em todas as amostras pesquisadas. Por sua vez, as análises do NMP de CT e CTM evidenciaram uma significativa variação temporal em cada local amostrado.

Na Figura 2 pode-se observar que no Ponto 1 houve um pico do NMP de CT e CTM em 08/01/06 e uma redução nas demais amostragens realizadas, com aumentos menos expressivos em 12 e 19/02/06. No Ponto 2, o pico de CTM aconteceu na amostragem anterior, realizada em 18/12/05, embora os

valores máximos de CT também tenham sido registrados em 08/01/06. O pico de contaminação das ostras no Ponto 3 ocorreu igualmente em 18/12/05 e 08/01/06. Nas análises posteriores, o NMP de CT de CTM se manteve próximo aos níveis mínimos de detecção das análises realizadas. O nível de contaminação das ostras no Ponto 4 foi o mais elevado e o que apresentou maiores valores médios ao longo do período de monitoramento. Em várias oportunidades o NMP/g de CT e de CTM foi superior a 200.

DISCUSSÃO

Das doze coletas realizadas em cada ponto, não foram identificadas amostras positivas para *Salmonella* sp, bactéria geralmente encontrada em fezes

de animais endotérmicos e alguns répteis. Portanto, em relação a este parâmetro, as ostras dos bancos naturais monitorados atenderam à Resolução nº12 (Brasil, 2001), que considera ostras livres para consumo quando da ausência de *Salmonella* sp em 25g de carne. Da mesma forma, os níveis de *Staphylococcus* coagulase positiva se mantiveram dentro dos níveis exigidos por lei, em que a contagem não pode ultrapassar o limite de 1.000 Unidades Formadoras de Colônia por grama (UFC/g) de carne de ostra (BRASIL, 2001). Ou seja, em nenhuma das amostras analisadas observaram-se valores estimados superiores a 10 UFC/g (<10,00 est./g).

Pôde-se observar uma gradativa redução nos níveis de CT e CTM após a alta temporada de verão, que se es-



Figura 1. Localização dos pontos de coleta de ostras na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. 1) Rio Parati, 2) Cabaraquara, 3) Ilha da Pescaria e 4) Marina do Sol.

Fonte: Software Google Earth 4.0.2722.

tendeu entre 20/12/05 e 20/02/06, ou seja, período que coincidiu com as férias escolares. Durante este período, em função do afluxo de turistas, estima-se que tenha havido uma elevação de cerca de dez vezes no número de habitantes do litoral. Com o retorno dessa população flutuante aos seus locais de origem, o volume de poluentes foi naturalmente reduzido, principalmente o esgoto doméstico lançados nas águas. Este fato, possivelmente, explica a melhoria das condições sanitárias do ambiente natural onde estão localizados os bancos de ostras, reduzindo as cargas microbianas nestes moluscos bivalves.

A redução nos níveis de coliformes das ostras, quando estas são mantidas em águas não contaminadas é à base do processo de depuração, mundialmente utilizada em empreendimentos

comerciais. Segundo GARCIA (2005), a depuração consiste na permanência das ostras em locais de água limpa, pelo tempo necessário, para que elas eliminem contaminantes presentes, principalmente em seu trato digestório. Essa depuração, portanto, pode ser natural, quando realizada pela melhoria da qualidade da água do ambiente, ou induzida, como é feito em depuradoras comerciais (SERICANO et. al., 1996). No presente caso, observou-se que o período de uma semana foi suficiente para que o NMP/g de CT diminuísse de 1.100 para 3.

Outra constatação foi que a proximidade de áreas urbanas esteve associada a uma maior contaminação microbiana dos bancos naturais. O Ponto 4 – Marina do Sol, mais próximo da região urbana do município de Guaratuba, foi o que apresentou índices recorrente-

mente mais elevados de contaminação. SILVA et. al. (2003), pesquisando *C. rhizophorae* de um banco natural no Estuário do Rio Cocó, Ceará, encontraram valores de CT no músculo e líquido intervalvar variando de menos de 1,8 até mais de 1.600 NMP/g. Em relação à CTM, os resultados variaram entre menos de 1,8 a 920 NMP/g. Estes autores consideraram que os maiores níveis de contaminação foram causados por despejos de esgotos domésticos naqueles corpos d'água, fato semelhante ao que ocorreu na Baía de Guaratuba.

Problemas resultantes do processo habitacional sofrido pelo litoral paranaense já foram alvos de estudo por Ângulo (1984), vide Ângulo (2000). Este autor destacou, entre outras preocupações, a contaminação das águas por esgoto doméstico, situação crítica em

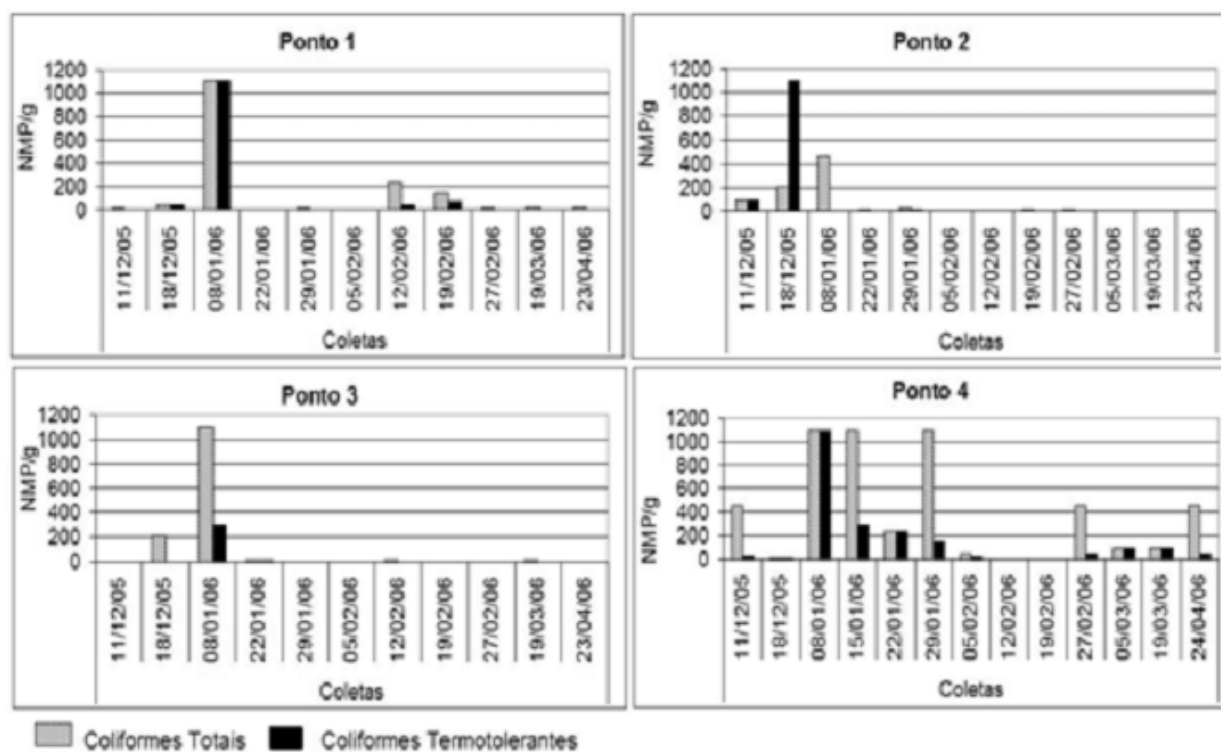


Figura 2. Distribuição temporal das contagens de Coliformes Totais e Termotolerantes, em Número Mais Provável por grama (NMP/g), das amostras de ostras coletadas em quatro pontos da Baía de Guaratuba, Paraná.

algumas praias no Estado do Paraná, principalmente naquelas de maior frequência de banhistas, em função da maior densidade demográfica nesses pontos.

Em virtude da ausência de um valor referencial para o NMP/g de CT e de CTM na carne de moluscos bivalves comercializados no Brasil, compararam-se os resultados encontrados no presente estudo com o valor estabelecido para os Estados Unidos, pela ICMFS (1986). Com base neste valor de referência, seriam consideradas próprias para consumo apenas as ostras cujo resultado da contagem de CTM fosse inferior a 2,3 NMP/g. Caso o padrão microbiológico adotado no Brasil fosse o mesmo, as ostras provenientes dos bancos naturais da baía de Guaratuba dificilmente poderiam ser utilizadas para consumo humano, uma vez que o valor médio de CTM quantificado neste trabalho foi de 105 NMP/g, limites variando de menor que 3,0 NMP/g até maior 1100 NMP/g. Há também um problema adicional, o limite mínimo de detecção da metodologia de análise estabelecida pela legislação brasileira que é de 3,0 NMP/g. Isso reforça a necessidade de se reavaliar a legislação vigente, fixando-se valores referenciais e revisando-se, também, as metodologias analíticas recomendadas.

CONCLUSÕES

Constatou-se que a contaminação por CT e CTM dos bancos naturais de ostras apresentou relação direta com aumento da população flutuante do litoral paranaense durante o verão. Esta contaminação, provavelmente, esteve associada ao aumento da descarga de esgoto doméstico no estuário. Além disso, a proximidade com os centros urbanos esteve associada a altos níveis de contaminação, fato evidenciado no ponto mais próximo da área urbana de Guaratuba, a Marina do Sol (Ponto 4). Por outro lado, constatou-se que as ostras sofreram depuração natural, na qual

o período de uma semana se mostrou suficiente para a redução significativa dos níveis de contaminação.

REFERÊNCIAS

- ÂNGULO, R. J. *As Praias do Paraná: problemas decorrentes de uma ocupação inadequada. Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, n. 99, 2000. p. 97-103, jul./dez.*
- BARRIS, Y.F. *Determinación del Perfil Microbiológico de la Almeja (Lucina pectinata Gmelin, 1791), del Ostión de Mangle (Crassostrea rhizophorae Guilding, 1828) y las Aguas de Extracción de Bivalvos de la Zona Suroeste de Puerto Rico. 2005. 70f. Tesis (Maestro en Ciencia y Tecnología de Alimentos) - Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayaguez, Porto Rico.*
- BEIRÃO, L.H.; DAMIAN, C.; MEINERT, E.M.; SANTO, M.L.P.E.; WOLF, R. *Avaliação da vida útil de ostras cruas congeladas em concha fechada. In: XVII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Fortaleza. Anais do XVII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 1. 2000. p. 375-375.*
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução da Diretoria Colegiada nº 12. 2001.*
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. *Secretaria de Defesa Agropecuária, Instrução Normativa nº 62. 2003.*
- CAMPOLIM, M. B.; MACHADO, I.C. *Proposta de ordenamento da exploração comercial da ostra do mangue Crassostrea brasiliana na região estuarino-lagunar de Cananéia-SP. Artigos Científicos do Seminário Ciência e Desenvolvimento Sustentado. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. São Paulo. 1997.*
- CODEX ALIMENTARIUS. *Código Internacional Recomendado de Práticas de Higiene para Mariscos Moluscoídeos, CAC/RCP, volume 18. 1978.*
- GARCIA, T. R. 2005. 103f. *Impactos da implantação de uma cooperativa de produção de ostras junto a comunidades extrativistas caiçaras do Litoral Sul/ SP: um estudo de caso. Pirassununga. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade de São Paulo.*
- ICMSF - INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. *Microorganisms in foods 2 - Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications, Segunda Edição, Blackwell Scientific Publications, Toronto: University of Toronto Press. 1986.*
- NUNES, A.J.P.; PARSONS, G.J. *Dynamics of tropical coastal aquaculture systems and the consequences to waste production. World Aquaculture, v. 29, n.2, p. 27-37. 1998.*
- SILVA, A. I. M.; VIEIRA, R. H. S. F.; MENEZES, F. G. R.; FONTELES-FILHO, A. A.; TORRES, R.C.O.; SANT'ANNA, E. S. *Bacteria of fecal origin in mangrove oysters (Crassostrea rhizophorae) in the Cocó River estuary, Ceará state, Brazil, Brazilian Journal of Microbiology, v. 34, p.126-130. 2003.*
- SERICANO, J. L.; TERRY, L. BROOKS, M. W.; BROOKS, J. M. *Accumulation and depuration of organic contaminants by the American oyster (Crassostrea virginica). Science of the Total Environment, v. 179, p.149-160. 1996.*
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos, São Paulo: Livraria Varela Ltda. 1997. 295p. ISBN 85-85519-33-9. ❖*