



Avaliação da qualidade microbiológica de moluscos bivalves processados e comercializados em Maragogipe, estado da Bahia, Brasil

Microbiological quality evaluation of bivalve mollusks processed and commercialized in Maragogipe, Bahia State, Brazil

Jéssica Ferreira Mafra, Virgínia Ferreira Marques, Camila Souza Carneiro, Thiago Alves Santos de Oliveira & Norma Suely Evangelista-Barreto*

Centro de Ciências Agrárias, Biológicas e Ambiental, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

*E-mail: nsevelista@yahoo.com.br

Recebido: 6 de junho de 2016 / Aceito: 13 de junho de 2016 / Publicado: 4 de agosto de 2016

Resumo Durante 12 meses realizou-se a quantificação do grupo coliforme e *Enterococcus* spp. de amostras de sururu (*Mytella charruana*), chumbinho (*Anomalocardia brasilia*) e tarioba (*Iphigenia brasiliensis*), comercializados no mercado municipal de Maragogipe, Bahia. O sururu apresentou maior densidade microbiana para coliformes a 35°C (4,11 - 7,20 LogNMP/100g), a 45°C (2,30 - 6,96 LogNMP/100g) e *Enterococcus* spp. (2,25 - 6,00 LogNMP/100g) seguido do chumbinho e tarioba. *Escherichia coli* foi isolada em 78,6% das amostras e *Enterococcus* spp. em 64,3% das amostras, com predominância de *Enterococcus faecalis*. Os moluscos bivalves comercializados no mercado municipal de Maragogipe apresentam elevada carga microbiana de bactérias indicadoras de contaminação de origem fecal, o que compromete a inocuidade do alimento.

Palavras-chave: coliformes, microrganismo, saúde pública.

Abstract Over 12 months was realized quantification of the coliform group and *Enterococcus* spp. from sururu samples (*Mytella charruana*), chumbinho (*Anomalocardia brasilia*) and tarioba (*Iphigenia brasiliensis*), commercialized in Maragogipe municipal market, Bahia. The sururu showed higher microbial load for the coliforms at 35°C (4.11 - 7.20 LogMPN/100g), at 45°C (2.30 - 6.96 LogMPN/100g) and *Enterococcus* spp. (2.25 - 6.00 LogMPN/100g) followed by chumbinho and tarioba. *Escherichia coli* was isolated in 78.6% and *Enterococcus* spp. in 64.3% of samples, with a predominance of *Enterococcus faecalis*. The bivalves mollusks commercialized in Municipal Market of Maragogipe have showed high microbiological load of indicator bacteria fecal contamination, which comprises the food safety.

Keywords: coliforms, microorganism, public health.

Introdução

Inúmeros surtos epidêmicos vêm ocorrendo devido ao consumo de moluscos bivalves crus ou mal cozidos provenientes de ambientes aquáticos com qualidade sanitária comprometida. Estes organismos possuem um sistema alimentar filtrador e bioacumulador que retêm desde partículas orgânicas a diferentes patógenos presentes no ambiente circundante, oferecendo riscos à saúde dos consumidores (Barros, Theophilo, Costa, Rodrigues & Vieira, 2005).

Os problemas de saúde ocasionados pelo consumo de pescado se devem, principalmente, ao aumento da poluição e falhas higiênicossanitárias durante o beneficiamento dos produtos, razão pela qual a segurança alimentar vem ganhando espaço e atenção global, diante do aumento de Doenças Veiculadas por Alimento (DVA). No Brasil, a ocorrência de DVA é comum, embora a subnotificação dos dados não permite se conhecer o número real de casos. Entre os anos de 2000 a 2014 foram notificados 92 casos de surtos alimentares envolvendo peixes e frutos do mar, correspondendo a 1,8% dos alimentos identificados (Sinan, 2014).

O Monitoramento da qualidade microbiológica de moluscos, principalmente em áreas de comercialização, faz-se necessário, por se tratar de um alimento de alto risco e que se encontra largamente associado a surtos alimentares em consequência do aumento da ação antrópica nas áreas costeiras (Nascimento et al., 2011). O uso de indicadores de contaminação ambiental e fecal, como a enumeração do grupo coliforme e *Enterococcus* spp., tem sido amplamente utilizados (Vieira, Atayde, Carvalho, Carvalho & Fonteles Filho, 2008).

O município de Maragogipe, como as demais localidades do Recôncavo próximo a Baía de Todos os Santos, se destaca pelo comércio e consumo de mariscos. Entretanto, a falta de saneamento básico e o crescimento populacional tem comprometido a qualidade da água em que os animais são capturados, bem como o abuso do binômio tempo x temperatura nos locais de comercialização, como por exemplo, feiras livres ou mercados municipais.

Diante do exposto, este estudo objetivou avaliar a qualidade microbiológica de moluscos bivalves (tarioba, chumbinho e sururu) comercializados no município de Maragogipe, Bahia, utilizando os indicadores, grupo coliforme e *Enterococcus* spp.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no mercado municipal (Novo Centro de Abastecimento Iguatemi), localizado no município de Maragogipe (12° 46' 40" S e 38° 55' 10" W), Bahia. Foram realizadas cinco coletas bimestrais durante o período de agosto de 2013 a julho de 2014. Em cada coleta foram processadas e analisadas três amostras de moluscos bivalves, sururu, chumbinho e tarioba, perfazendo um total de 15 amostras. Em cada amostragem foi obtido cerca de 500 g de cada molusco sem as conchas, acondicionados em gelo e transportados para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental (LABMAA) no Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura (NEPA) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, para o imediato processamento.

Para o isolamento, identificação e estimativa do número mais provável (NMP) de coliformes a 35°C, a 45°C, *Escherichia coli* e *Enterococcus* spp. utilizou-se a técnica de fermentação de tubos múltiplos com o auxílio da Tabela de Hoskins, segundo a metodologia proposta no Bacteriological Analytical Manual (BAM) descrita por Silva et al. (2010). Para a identificação de *Enterococcus* spp. a nível de espécie, utilizou-se a chave bioquímica descrita por Klein (2003).

Para a análise estatística os valores das variáveis NMP/100g de sururu, chumbinho e tarioba foram transformados em $\text{Log}(x+1)$. As médias foram submetidas à análise de variância, sendo o agrupamento de médias efetuadas pelo teste Scott-Knott ($p \leq 0,05$), utilizando o programa SISVAR 5.6 (Ferreira, 2011).

Resultados e Discussão

A Baía do Iguape exerce ampla influência na cidade de Maragogipe visto que grande parte da população sobrevive das atividades extrativistas marinhas e estuarinas. Todavia, a região vem sofrendo cada vez mais com a carga poluidora proveniente da degradação crescente do ambiente aquático causada pelo homem (Prost, 2010).

A Tabela 1 mostra os valores da quantificação do grupo coliforme e a presença de *E. coli* das amostras de sururu, chumbinho e tarioba. O sururu foi o molusco que apresentou maior densidade microbiana, com uma

menor variação estatística na contagem do grupo coliforme. Variação estatística entre as diferentes temperaturas de incubação foi observada em 64,3% (9) das amostras, sendo que em 57,1% (8) dos casos houve maior contagem para os coliformes a 35°C (Tabela 1). A contagem de coliformes a 35°C tende a ser maior por conter diversas bactérias (entéricas e não entéricas) capazes de fermentar a lactose com produção de gás em 48 horas, enquanto os coliformes a 45°C é um subgrupo dos coliformes a 35°C (Silva et al., 2010).

Tabela 1. Quantificação de coliformes a 35°C, a 45°C e presença de *Escherichia coli* em amostras de moluscos bivalves comercializados no mercado municipal de Maragogipe, Bahia.

Coleta	Sururu			Chumbinho			Tarioba		
	Coliformes (Log(NMP/100g))		<i>E. coli</i>	Coliformes (Log(NMP/100g))		<i>E. coli</i>	Coliformes (Log(NMP/100g))		<i>E. coli</i>
	35°C	45°C		35°C	45°C		35°C	45°C	
1°	4,23aA	4,49bA	A	4,32cA	3,84bA	A	4,25cB	2,25bA	A
2°	7,20cB	4,14bA	P	2,83aB	2,25aA	P	6,96eB	4,51dA	P
3°	4,11aB	2,30aA	P	7,20eB	5,89eA	P	0,00aA	0,00aA	A
4°	7,20cA	6,96cA	P	5,63dA	5,36dA	P	3,32bA	3,23cA	P
5°	4,69bB	4,11bA	P	3,68bA	4,63cB	P	5,54dB	4,51dA	P
C.V.%	5,98	7,23		6,47	7,82		18,79	7,78	

*Valores seguidos pela mesma letra minúscula em cada coluna e mesma letra maiúscula em uma linha, não diferem estatisticamente, segundo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). ** “A” ausência de *Escherichia coli*. “P” presença da *Escherichia coli*.

A tarioba foi o molusco que apresentou maior variação na densidade bacteriana, indicado pelo elevado coeficiente de variação (18,79%), demonstrando alta dispersão e dados heterogêneos. Esse resultado é explicado pela ausência de coliformes na terceira coleta (Tabela 1).

De acordo com a Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (Brasil, 2001), o limite para a presença de coliformes a 45°C em moluscos bivalves consumidos cozidos é de 5×10 ou $\log 1,70$ NMP/g. Considerando que os moluscos são submetidos a fervura para a abertura das valvas é possível enquadrá-los nessa categoria.

A densidade microbiana para coliformes a 45°C dos moluscos estudados se encontra muito acima do estabelecido na legislação de alimentos (Brasil, 2001). Todavia não é possível afirmar se os moluscos estão sendo coletados em uma área impactada por esgotos domésticos ou se a contaminação está ocorrendo durante o beneficiamento. Sabe-se que as condições de beneficiamento dos mariscos muitas vezes ocorre de forma precária e na residência das marisqueiras. A falta de informações de Boas Práticas de Manipulação contribui para agravar a contaminação do molusco, principalmente quanto ao abuso do binômio tempo x temperatura e contaminação cruzada envolvendo os utensílios.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da quantificação de *Enterococcus* spp. das amostras de sururu, chumbinho e tarioba.

Observa-se uma similaridade na densidade bacteriana de *Enterococcus* spp. quando comparado aos valores obtidos para os coliformes, com menor densidade para os enterococos.

A falta de leis específicas no Brasil, principalmente para o grupo *Enterococcus*, como critério microbiológico para alimentos filtradores, como os moluscos bivalves, é preocupante considerando que este grupo de bactérias pode causar doenças e são melhores indicadores de contaminação de origem fecal das águas marinhas (Martinez & Oliveira, 2010). Outro agravante para a presença de enterococos em alimentos filtradores é a evolução da resistência antimicrobiana apresentada pelo grupo e visto cada vez mais como um desafio médico (Arias, Contreras & Murray, 2010). Assim, o risco de estirpes resistentes e veiculadas em alimentos marinhos, devido a sua capacidade de adaptação ao ambiente, não pode ser negligenciada.

O percentual de espécies bacterianas identificadas nas amostras de moluscos bivalves é apresentado na Tabela 3, com maior incidência de isolados cultiváveis de *Escherichia coli* e *Enterococcus faecalis* nas amostras de chumbinho.

Tabela 2. Quantificação de *Enterococcus* spp. em amostras de moluscos bivalves comercializados no mercado municipal de Maragogipe, Bahia.

Coleta	Sururu	Chumbinho	Tarioba
	Log(NMP/100g)		
1°	6,00cB	2,00aA	2,00bA
2°	3,91bB	2,74aA	2,74bA
3°	2,25aB	2,30aB	0,00aA
4°	2,25aA	2,55aA	2,25bA
5°	2,25aA	2,25aA	2,25bA
C.V.%	11,24	17,97	

*Valores seguidos pela mesma letra minúscula em cada coluna e mesma letra maiúscula em uma linha, não diferem estatisticamente, segundo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Tabela 3. Percentual de espécies de *Enterococcus* spp. e *Escherichia coli* isoladas nas amostras de moluscos bivalves comercializados no mercado municipal de Maragogipe, Bahia.

Espécies	Sururu	Chumbinho	Tarioba
<i>Enterococcus faecalis</i>	30,8% (4)	46,2% (6)	23,0% (3)
<i>Escherichia coli</i>	25,0% (9)	66,7% (24)	8,3% (3)

Apesar do sururu ter apresentado maior densidade microbiana, maior número de isolados de *E. coli* e *E. faecalis* cultiváveis foram encontrados nas amostras de chumbinho, sugerindo que esse molusco pode estar sendo extraído de áreas que vem sofrendo com o aporte contínuo de dejetos de origem fecal.

Algumas espécies de *Escherichia coli* são patogênicas e por isso deve-se ter cautela ao se consumir alimentos com elevada carga microbiana desse microrganismo. A presença de cepas patogênicas pode ser responsável por quadros de diarreia, colites hemorrágicas, meningite, síndrome urêmica e septicemia (Jafari, Aslani & Bouzari, 2012). Amostras de sururu (*Mytella guayanensis*) obtidos no estuário do rio Vaza Barris em Sergipe e contaminadas com cepas patogênicas de *E. coli* (EPEC e EIEC) foram relatadas por Farias, Trindade & Alcântara (2010).

O grupo *Enterococcus* tem sido utilizado como indicador de contaminação fecal em razão de sua presença no trato gastrointestinal do homem e animais de sangue quente. Apesar de sua concentração ser menor nas fezes quando comparado ao grupo coliforme, seu uso como bioindicador tem sido mais aceito por se tratar de um grupo que apresenta maior resistência à água salgada, resistência ao calor e se encontrar amplamente distribuído na natureza como o solo, água e vegetais (Evangelista-Barreto et al., 2012).

Mesmo com todos esses parâmetros de bioindicador, a legislação brasileira não estabelece limites para *Enterococcus* spp. em amostras de moluscos bivalves, sendo usados apenas quando se trata de balneabilidade (recreação de contato primário) em águas marinhas (Brasil, 2000).

Dentre as enfermidades causados por *Enterococcus* tem-se bacteremia, endocardite, septicemia neonatal e mais raramente meningite. *Enterococcus faecalis* tem sido a espécie mais envolvida em quadros de infecções (80-90%) seguindo por *E. faecium* (10-15%) (Marothi, Agnihotri & Dubei, 2005).

Conclusões

Os moluscos bivalves beneficiados e comercializados no mercado municipal de Maragogipe, Bahia, apresentam elevada densidade microbiana de coliformes e enterococos podendo representar um risco a saúde dos consumidores. A contaminação encontrada seja pela falta de saneamento básico na região e/ou falhas higiênicossanitárias durante o processamento das amostras, evidência a necessidade de maior atenção na área de segurança alimentar, principalmente quando se trata de moluscos bivalves.

Referências

Arias, C. A., Contreras, G. A. & Murray, B. E. (2010). Management of multidrug-resistant enterococcal infections. *Clinical Microbiology and Infection*, 16(6): 555-562.

- Barros, L. M. O., Theophilo, G. N. D., Costa, R. G., Rodrigues, D. P. & Vieira, R. H. S. F. (2005). Contaminante fecal da ostra *Crassostrea rhizophorae* comercializada na Praia do Futuro, Fortaleza-Ceará. *Revista de Ciências Agrônômicas*, 36(3): 285-289.
- Brasil. (2000). Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama. Resolução Conama nº 274, de 29 de novembro de 2000. Dispõe sobre a sistemática de avaliação da qualidade ambiental das águas. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 8 janeiro de 2001.
- Brasil (2001). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 12. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos de. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Poder executivo. Brasília, pp.1-48, 2 de janeiro de 2001.
- Evangelista-Barreto, N. S., Carvalho, F. C. T., Menezes, F. G. R., Silva, C. M., Rocha, R. S., Sousa, O. V. & Vieira, R. H. S. F. (2012). Bathing suitability and antimicrobial susceptibility of enterococcus in tropical coastal waters. *Arquivos de Ciências do Mar*, 45(1): 62-68.
- Farias, K. L., Trindade, R. C. & Alcântara, A. V. (2010). Ocorrência de *E. coli* (EPEC e EIEC) no sururu, *Mytella guayanensis* lamarck, e na água do estuário do rio Vaza Barris (Sergipe, Brasil). *Arquivos de Ciências do Mar*, 43(2): 66-70.
- Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciências e Agrotecnologia*, 35(6): 1039-1042.
- Jafari, A., Aslani, M. M. & Bouzari, S. (2012). *Escherichia coli*: a brief review of diarrheagenic pathotypes and their role in diarrheal diseases in Iran. *Iranian Journal of Microbiology*, 4(3): 102-117.
- Klein, G. (2003). Taxonomy, ecology and antibiotic resistance of enterococci from food and the gastrointestinal tract. *Int. J. Food Microbiol.*, 88(2-3): 123-131.
- Marothi, Y. A., Agnihotri, H. & Dubey, D. (2005). Enterococcal resistance - an overview. *Indian Journal of Medical Microbiology*, 23(4): 214-219.
- Martinez, D. I. & Oliveira, J. F. C. (2010). Faecal bacteria in *Perna perna* (Linnaeus, 1758) (Mollusca: bivalvia) for biomonitoring coastal waters and seafood quality. *Brazilian Journal of Oceanography*, 58: (special issue IV SBO) 29-35.
- Nascimento, V. A., Mittaraquis, A. S. P., Travália, B. M., Santos, R. C. A., Nunes, M. L. & Aquino, L. C. L. (2011). Qualidade microbiológica de moluscos bivalves - sururu e ostras submetidos a tratamento térmico e estocagem congelada. *Scientia Plena*, 7(4): 1-5.
- Prost, C. (2010). Resex marinha versus polo naval na baía do Iguape. *Rev. Novos Cadernos NAEA*, 13(1): 47-70.
- Silva, N., Junqueira, V. C. A., Silveira, N. F. A., Taniwaki, M. H., Santos, R. F. S. & Gomes, R. A. R. (2010). *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água*. Rio de Janeiro: Varela.
- Silva, M. L.; Matté, G. R. & Matté, M. H. (2008). Aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres da cidade de São Paulo, SP/Brasil. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 67(3): 208-214.
- Sinan - Sistema de Informação de Agravos de Notificação, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica, Coordenação Geral de Vigilância das Doenças Transmissíveis. *Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimento - VE - DTA*. Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.anrbrasil.org.br>. Acesso em: 23 de julho de 2015.
- Vieira, R. H. S. F., Atayde, M. A., Carvalho, E. M. R., Carvalho, F. C. T. & Fonteles Filho, A. A. (2008). Contaminação fecal da ostra *Crassostrea rhizophorae* e da água de cultivo do estuário do Rio Pacoti (Eusébio, Estado do Ceará): isolamento e identificação de *Escherichia coli* e sua susceptibilidade a diferentes antimicrobianos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 45(3): 180-189.