

AVALIAÇÃO DA LAVAGEM EM ÁGUA DO MAR CLORADA PARA A MANUTENÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE OSTRAS (*Crassostrea gigas*) *IN NATURA* CULTIVADAS EM FLORIANÓPOLIS - SC

MATHIAS ALBERTO SCHRAMM *
LUIZ HENRIQUE BEIRÃO **

A eficiência da lavagem da carne de ostras em água do mar clorada foi avaliada em termos de qualidade microbiológica e sensorial. As ostras foram coletadas em área de cultivo da Universidade Federal de Santa Catarina, na região de Sambaqui, Florianópolis, SC. Após ser removida da concha, a carne das ostras sofreu diferentes tratamentos (3, 5 e 7 minutos) de lavagem em água do mar refrigerada e com 100 ppm de hipoclorito de sódio, permanecendo uma amostra *in natura* como controle. As amostras foram analisadas em função da contaminação de microrganismos mesófilos, psicrófilos, coliformes totais e *Escherichia coli*, utilizando-se placas Petrifilm™ para contagem microbiológica. Paralelamente as amostras foram avaliadas sensorialmente por equipe de sete julgadores, mediante escala hedônica de 9 pontos, quanto às características cor, sabor e odor. Ambos os tratamentos, de 5 e 7 minutos, reduziram 69% dos organismos mesófilos, além de 94% e 97% dos organismos coliformes totais, respectivamente. Não foi observada presença de *Escherichia coli* nas amostras. Quanto à avaliação sensorial, não houve diferença significativa ao nível de 5% entre amostras submetidas aos tratamentos de 3 e 5 minutos de lavagem e a amostra *in natura*.

1 INTRODUÇÃO

Devido principalmente à sua característica filtradora e por freqüentemente serem consumidas *in natura*, as ostras tornaram-se um problema particular de saúde pública. Diversas toxinfecções de origem alimentar têm sido atribuídas à produtos de origem marinha tais como as ostras, e sua contaminação por organismos patogênicos vem sendo extensivamente citada na literatura (9,11,16). Desta forma, o monitoramento da qualidade da água, considerando o índice de coliformes totais e fecais e de *E. coli*, além dos exames microbiológicos e sensoriais da própria carne das ostras fornecem informações importantes à saúde do consumidor.

* Mestrando em Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

** Professor do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFSC.

Ostras e outros mariscos, pelos quais passam grandes quantidades de água durante o processo de filtração, recolhem microrganismos que têm origem tanto na água quanto no solo, incluindo os patógenos que estiverem presentes (8).

A qualidade bacteriológica da carne de moluscos deve ser freqüentemente monitorada nas diferentes etapas da sua produção, desde o cultivo até sua comercialização. Moluscos bivalves são considerados de qualidade bacteriológica satisfatória no momento da venda quando o número mais provável (NMP) de coliformes fecais não exceder a 230/100 g e a contagem total de aeróbios viáveis em placa, a 35 °C não for superior a 5×10^5 /g de amostra (15). Em nível de controle de qualidade, o molusco é considerado de boa qualidade quando o número de *Escherichia coli* estiver abaixo de 5 bactérias por grama de carne (13, 17). A contagem de bactérias mesófilas em placa é geralmente empregada para indicar a qualidade sanitária dos alimentos. Mesmo que não seja verificada a presença de microrganismos patogênicos e que não tenham ocorrido alterações nas condições organolépticas do alimento, número elevado deste tipo de microrganismos indica que o mesmo é insalubre (7).

Vários autores têm estudado a eficiência das placas Petrifilm™ na enumeração de microrganismos em diversos tipos de alimentos. Na enumeração de microrganismos aeróbios foi obtido, numa pesquisa (2), o coeficiente de correlação de 0,989 entre as placas Petrifilm™ e o método padrão de contagem em placa (PCA/30 °C/3 dias). Resultado pouco superior ao intervalo de correlação de 0,94 - 0,97 foi registrado por outro estudo (6), o qual comparou as placas Petrifilm™ com a contagem padrão em placa a 25 °C por 72 horas. Outros autores (10) afirmaram que, as placas Petrifilm™ para contagem de organismos aeróbios são estatisticamente equivalentes à metodologia padrão de 35 °C por 48 horas. Fato também descrito em outra pesquisa, na qual foi utilizada a contagem em placas incubadas a 20 °C por 5 dias (1).

Quanto a contagem de Coliformes foi obtido coeficiente de correlação de 0,872 entre as placas Petrifilm™ e a metodologia padrão (2). Outros autores (12) relataram que, as placas Petrifilm™ para a contagem de *Escherichia coli* apresentam resultados equivalentes aos métodos confirmatórios de número mais provável (NMP) e ágar vermelho violeta bile (Violet Red Bile Agar - VRBA), na detecção de coliformes. Segundo INGHAM & MOODY o método Petrifilm™, para a contagem de *E. coli*, mostra-se mais sensível que o método NMP em certas situações (10).

O procedimento normalmente utilizado com ostras e mexilhões para diminuir a contaminação potencial de patógenos é a depuração, que pode durar 24 horas ou mais. No processo de depuração, o sucesso depende da habilidade do organismo em eliminar rápida e eficientemente os diferentes

grupos de microrganismos existentes em seu interior, os quais apresentam características próprias de eliminação (3).

Segundo TROLLER (14) a adição de cloro parece ser a maneira mais eficiente de estabelecer a ausência de bactérias e vírus patogênicos na água. O mesmo autor sugere a concentração de 100 a 250 ppm de cloro para sanitização da água em plantas de processamento de alimentos.

Este trabalho teve por objetivo desenvolver técnica de lavagem de ostras, diminuindo sua contaminação microbiológica em curto espaço de tempo, sem modificar sua qualidade sensorial.

2 MATERIAL E MÉTODOS

• Amostras

Um total de 36 dúzias de ostras entre 5 cm e 7 cm de comprimento, cultivadas no Laboratório de Cultivo de Moluscos Marinhos - UFSC, foram coletadas, devidamente acondicionadas em caixa de isopor e transportadas até o Laboratório de Tecnologia de Pescado. Após lavagem com água sob pressão as ostras foram raspadas e escovadas sob água corrente, retirando-se todo o material aderido à superfície das conchas, e em seguida secas ao ar livre em recipientes limpos. As conchas foram abertas assepticamente com as valvas planas voltadas para cima, inserindo-se faca esterilizada entre a concha e cortando o músculo adutor da ostra, para remover a valva superior da concha. A retirada da carne das ostras de suas conchas, em quantidades apropriadas para as análises microbiológicas e sensoriais, foi realizada cuidadosamente a fim de evitar rupturas em seu tecido.

• Lavagem

A solução utilizada para a lavagem constituiu-se de água do mar filtrada e refrigerada, adicionada de 100 ppm de hipoclorito de sódio. A lavagem ocorreu na proporção de 50 g de carne de ostras para 4 litros de água, e em três tempos de lavagem (3, 5 e 7 minutos), sob agitação constante. Manteve-se uma amostra *in natura* para controle.

• Análise Microbiológica

As amostras de ostras contendo pelo menos 50 g de carne, manipuladas assepticamente e homogeneizadas em 'stomacher', foram diluídas em água peptonada (0,1%) salina (0,85%), guardando-se a proporção 1:10 conforme recomendações de VANDERZANT e SPLITSTOESSER (15).

Para a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos e psicrófilos foram utilizadas placas PetrifilmTMAC, incubadas respectivamente, a 35 °C por 48 horas e 7 °C por 10 dias. Para a contagem de microrganismos coliformes totais e *E. coli* utilizaram-se placas PetrifilmTMEC incubadas a 35 °C por 48 horas.

• Análise Sensorial

No Laboratório de Análise Sensorial, um painel de 7 provadores previamente treinados avaliou as amostras com relação à aparência geral, cor, odor e sabor residual de hipoclorito de sódio, expressando sua avaliação de acordo com escala hedônica de 9 pontos, sendo o valor 9 representado pela expressão 'gostei muitíssimo'. Utilizou-se a técnica do quadrado latino para a avaliação das amostras, sendo sua apresentação aos provadores realizada nas próprias conchas em pratos transparentes com gelo picado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade bacteriana analisada na carne das ostras recém capturadas atenderam aos limites aceitáveis para o consumo, havendo ausência de *Escherichia coli* por grama de carne. Com relação aos organismos mesófilos, a variação de 10^3 - 10^4 UFC/g mostrou-se semelhante aos valores encontrados por CERUTTI e BARBOSA (4) em ostras da baía norte da Ilha de Santa Catarina.

Pela análise da Tabela 1 pode-se verificar que, em relação à amostra *in natura*, os tratamentos de lavagem utilizados (3, 5 e 7 minutos) reduziram efetivamente a contaminação microbiana das ostras, que apresentaram contagens microbiológicas mais baixas, tanto para mesófilos e psicrófilos como para coliformes totais.

Para os organismos mesófilos e coliformes totais os tratamentos de 5 minutos e 7 minutos apresentaram os resultados mais expressivos. Ambos reduziram 69% (mesófilos) e 94% e 97% (coliformes totais) respectivamente, do número inicial total de microrganismos contaminantes, mostrando alta eficiência. Tais resultados ficaram bem próximos aos encontrados por outros autores (5), que utilizaram solução de 150 ppm de cloro para a lavagem de ostras.

Já para os organismos psicrófilos o tratamento de 5 minutos apresentou os menores valores de contagem, reduzindo apenas 27% do número inicial de microrganismos.

**TABELA 1 - DENSIDADE MICROBIOLÓGICA EM CARNE DE OSTRAS
IN NATURA E APÓS TRATAMENTOS DE LAVAGEM
(UFC/g)**

Amostra	Mesófilos	Psicrófilos	Coliformes Totais
<i>in natura</i>	$2,7 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$	$1,5 \times 10^2$
Tratamento 3 Minutos	$1,4 \times 10^3$	$2,9 \times 10^3$	$6,0 \times 10^1$
Tratamento 5 Minutos	$8,5 \times 10^2$	$2,2 \times 10^3$	$1,0 \times 10^1$
Tratamento 7 Minutos	$8,5 \times 10^2$	$2,6 \times 10^3$	$0,5 \times 10^1$

Pela análise dos resultados, da avaliação sensorial da carne das ostras, pode-se observar que a pontuação média das 112 observações foi de 7,02, o que equivale à expressão 'gostei regularmente', indicando aceitação geral das quatro amostras apresentadas.

Nenhum dos julgadores percebeu odor ou sabor residual de hipoclorito de sódio nas amostras, porém, observaram pequenas alterações na coloração e textura, o que promoveu diferentes pontuações em termos de impressão geral. A coloração natural das ostras pode ter sido alterada devido à reações de oxidação na presença do cloro, o qual é particularmente propenso a se combinar com compostos fenólicos encontrados em muitos alimentos (14).

Os resultados foram tratados estatisticamente por análise de variância e diferenças entre médias, com 95% de intervalo confiança e nível de significância de 5% (Tabelas 2 e 3). Estas análises revelaram que não houve diferença significativa entre as amostras *in natura* e tratadas por 3 e 5 minutos em termos de avaliação sensorial. A diferença significativa verificada entre as amostras *in natura* e as tratadas por 7 minutos sugere que o tratamento de lavagem de ostras em água do mar com 100 ppm de cloro igual ou superior a 7 minutos pode ser danoso com relação à qualidade sensorial, mesmo sendo eficiente na redução da contaminação microbiana.

TABELA 2 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA AVALIAÇÃO SENSORIAL DA CARNE DE OSTRAS

CV	GL	SQ	QM	Fo
Amostra	3	3,330714	1,110238	1,822
Resíduo	108	65,817857	0,609424	
Total	111	69,14857		

CV = Causa de variação.

GL = Graus de liberdade.

SQ = Soma dos quadrados.

QM = Quadrado médio.

Fo = Função estatística.

TABELA 3 - ANÁLISE DE VARIAÇÃO MÚLTIPLA DE MÉDIAS DOS TRATAMENTOS DE LAVAGEM DAS OSTRAS

Amostra	Observações	Média*	Variância	Total**
<i>in natura</i>	28	7,267 ^a	0,4718	203,5
Tratamento 3 Minutos	28	6,950 ^{ab}	0,6559	194,6
Tratamento 5 Minutos	28	7,071 ^{ab}	0,4495	198,0
Tratamento 7 Minutos	28	6,796 ^b	0,8603	190,3

* Letras diferentes denotam diferenças estatísticas significativas.

4 CONCLUSÃO

Os tratamentos de lavagem em água do mar com 100 ppm de hipoclorito de sódio foram eficientes na redução da contaminação microbiana em carne de ostras, sendo os tratamentos de 5 e 7 minutos de alta eficiência para mesófilos e coliformes, e o tratamento de 5 minutos de baixa eficiência para psicrófilos.

Na avaliação sensorial não houve diferença significativa entre as amostras *in natura* e as tratadas por 3 e 5 minutos, porém houve diferença significativa entre as amostras *in natura* e as tratadas por 7 minutos.

O tratamento de lavagem das ostras, com duração de 5 minutos, avaliando-se os aspectos microbiológicos e sensoriais mostrou-se o mais adequado.

Abstract

Raw oysters were washed with chlorinated seawater and analyzed concerning microbiological and sensorial qualities. The oysters were acquired at a growing area from Santa Catarina Federal University, Brazil. After removing the shells, the oyster-flesh was dipped into cold seawater containing 100 ppm of sodium hydrochloride during periods of 3, 5 and 7 minutes. One sample remained *in natura* as the control. Aerobic mesophilic flora, aerobic psychrophilic flora, coliform bacteria and *E. coli* were counted by Petrifilm™ methods. Sensorial evaluation of the samples was performed by a team of seven judges using a 9-point hedonic scale, observing the characteristics of color, odor and taste. Five-minute and seven-minute washing treatments reduced 69% of mesophilic flora and 94% and 97% of the total coliform contamination, respectively. *E. coli* was absent in all samples. As concerns to the sensorial evaluation, there was no difference at a significance level of 5% among the samples of washing treatments of 3 and 5 minutes and the control sample.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ABGRALL, B., CLERET, J.J. Evaluation of Petrifilm™ SM for the enumeration of the aerobic flora of fish. **Journal of Food Protection**, v. 53, n. 3, p. 213-216, 1990.
- 2 BLACKBURN, C.W., BAYLIS, C.L., PETITT, S.B. Evaluation of Petrifilm™ methods for enumeration of aerobic flora and coliforms in a wide range of foods. **Applied Microbiology**, v. 22, p. 137-140, 1996.
- 3 BURKHARDT, W., RIPPEY, S.R., WATKINS, W.D. Depuration rates of northern quahogs, *Mercenaria mercenaria* (Linnaeus, 1758) and eastern oysters *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791) in ozone- and ultraviolet light- disinfected seawater systems. **Journal of Shellfish Research**, v. 11, n. 1, p. 105-109, 1992.
- 4 CERUTTI, R.T., BARBOSA, T.C.P. Flora bacteriana heterotrófica em ostras (*Crassostrea rhizophorae*) e águas da baía norte, Ilha de Santa Catarina, Brasil. **Revista de Microbiologia**, São Paulo, v. 22, n. 4, p. 330-334, 1991.
- 5 CHAI, T., PACE, J., COSSABOOM, T. Extension of shelf-life of oysters by pasteurization in flexible pouches. **Journal of Food Science**, v. 49, p. 331-333, 1984.
- 6 CORMIER, A., CHIASSON, S., LÉGER, A. Comparison of maceration and enumaration procedures for aerobic count in selected seafoods by standart method, Petrifilm™, Redigel™, and Isogrid. **Journal of Food Protection**, v. 56, n. 3, p. 249-251 e 255, 1993.
- 7 FRANCO, B.D.G.M., LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. [São Paulo] : Atheneu, 1996. 182 p.

- 8 FRAZIER, W.C., WESTHOFF, D.C. **Microbiología de los alimentos.** 4.ed. Zaragoza : Acribia, 1993.
- 9 GOTTFRIED, M., AXTELL, S.J., CASEY, M.B. Contaminated shellfish: a problem in the stream of interstate commerce. **Journal of Environmental Health**, v. 50, n. 3, p. 150-156, May/Jun. 1987.
- 10 INGHAM, S.C., MOODY, M.W. Enumeration of aerobic plate count and *E. coli* during blue crab processing by standart methods, Petrifilm™ and Redigel™. **Journal of Food Protection**, v. 53, n. 5, p. 423-427, 1990.
- 11 LEVIN, M. Fish and shellfish associated disease outbreaks. **Journal of the Water Pollution Control Federation**, Alexandria, v. 50, n. 6, p. 1377-1381, Fev. 1978.
- 12 MATNER, R.R., FOX, T.L., McIVER, D.E., CURIALE, M.S. Efficacy of Petrifilm™ *E. coli* count plates for *E. coli* and coliform enumeration. **Journal of Food Protection**, v. 53, n. 2, p. 145-150, 1990.
- 13 NORT, E. **Coletâneas de informações práticas à indústria pesqueira.** Brasília : [s.n.], 1975. p. 1-5. (Documento técnico, 5).
- 14 TROLLER, J.A. **Sanitation in food processing.** New York : Academic Press, 1983. 456 p. (Food-Science and Technology - A series of monographs).
- 15 VANDERZANT, C., SPLITSTOESSER, D.F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 3.ed. Washington, D.C. : APHA, 1992. 1219 p.
- 16 WEST, P.A. The human pathogenic vibrios: a public health update with environmental perspectives. **Epidemiology and infection**, Cambridge, v. 103, p. 1-34, 1989.
- 17 WOOD, P.C. **Guide the shellfish hygiene.** Geneva : World health organization, 1976. 80 p.