

# DEFUMAÇÃO DE OSTRAS *Crassostrea gigas*: A QUENTE E COM FUMAÇA LÍQUIDA

MAURÍCIO GUSTAVO COELHO EMERENCIANO,<sup>1</sup> \* MARIA LUIZA DE RODRIGUES DE SOUZA<sup>2</sup> E  
NILSON DO PRADO FRANCO<sup>3</sup>

1. Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Programa de Pós-graduação em Aqüicultura – Estação Marinha de Aquicultura – Rua do Hotel, 02, 96210-030, Rio Grande, RS, Brasil \* Autor para correspondência: mauricioemerenciano@hotmail.com  
2. Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: mlrsouza@uem.br  
3. Zootecnista e Pós-graduando do Centro de Aqüicultura da Unesp/Jaboticabal – São Paulo, Brasil.

## RESUMO

Avaliaram-se duas técnicas de defumação – tradicional a quente e com utilização da fumaça líquida –, tendo como testemunha o cozimento de ostras do Pacífico *Crassostrea gigas*. Para tanto, examinaram-se as características sensoriais e rendimento do processamento. Distribuíram-se os animais aleatoriamente, em três tratamentos, com delineamento experimental inteiramente casualizado e nove repetições. Para a análise sensorial, empregaram-se trinta provadores, considerando-se cada um deles um bloco. Não

houve diferença significativa de rendimento entre as ostras defumadas, independentemente da técnica aplicada (T1 = 8,42% e T2 = 7,61%), mas elas diferiram da testemunha (T3 = 16,25%). De acordo com a metodologia aplicada e com os resultados obtidos nas análises sensoriais, as ostras defumadas (independentemente da técnica aplicada) constituíram os produtos com maior aceitabilidade e houve incremento de suas características sensoriais.

**PALAVRAS-CHAVES:** *Crassostrea gigas*, defumação a quente, fumaça líquida, ostras.

## ABSTRACT

### CRASSOSTREA GIGAS OYSTERS SMOKING: THE HOT ONE AND WITH LIQUID SMOKE

The present study had as objective evaluates two techniques of traditional smoking the hot and with use of the liquid smoke, tends as control the Pacific oysters *Crassostrea gigas* cooked. They were appraised the sensorial characteristics and revenue of the processing. The animals were distributed in three treatments and the experimental design was completely randomized, with nine repetitions. For the sensorial analysis 30 fitting room were used, where

each one was considered a block. There was not significant difference among the independent of the applied technique smoky oysters (T1 = 8.42% and T2 = 7.61%), but they differed of the control (T3 = 16.25%). In agreement with the applied methodology and with the results obtained in the sensorial analysis, the smoke oysters (independent of the applied technique) are products with great acceptability and increased your sensorial characteristics.

**KEY-WORDS:** *Crassostrea gigas*, oysters, hot smoking, liquid smoke.

## INTRODUÇÃO

O cultivo de ostras no Brasil ou a ostriicultura teve início na década de 1970, na região

de Cananéia, estado de São Paulo. Atualmente, essa modalidade de cultivo se encontra presente em vários estados da nação com a espécie nativa *Crassostrea rhizophorae* e a exótica *Crassostrea*

*gigas*, consolidando-se atualmente o estado de Santa Catarina como o maior produtor do país.

Para aproveitar com maior eficiência a produção de moluscos, são necessários tanto o desenvolvimento de novas tecnologias quanto de um controle de qualidade eficiente que garantam maior aceitabilidade, aliada à maior vida de prateleira e à exploração das potencialidades do mercado regional e nacional.

Os pescados, em geral, são produtos altamente perecíveis, dada a elevada atividade de água, composição química, teores de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e, principalmente, o pH próximo da neutralidade (FRANCO & LANDGRAF, 1996). Com tais características intrínsecas, os processos de conservação do pescado *in natura* e de transformações tecnológicas ganham importância especial (SOUZA, 2003).

No Brasil, a exploração e o uso dos recursos pesqueiros não alcançam os benefícios nutricionais e econômicos que deles se espera. Uma alternativa para melhorar os níveis nutricionais da população é propiciar o aumento do consumo de produtos curados desses mesmos recursos, principalmente diante do seu relativo baixo custo de produção (GONÇALVES & PRENTICE-HERNÁNDEZ, 1998).

Segundo SOUZA (2003), a defumação do pescado é um método tradicional e tem como finalidade proporcionar características organolépticas desejáveis, como cor, aroma, sabor e textura. Com o processo ocorre a redução da atividade de água através da desidratação e alteração do pH, pela ação dos compostos da fumaça, evitando-se, assim, a ação microbiológica com conseqüente aumento da vida útil do produto para consumo. Segundo esse mesmo autor, quando realizada de maneira convencional, a defumação tem como finalidade estender a vida útil do produto, graças aos efeitos combinados da salga, cocção, secagem e deposição de substâncias químicas bactericidas presentes na fumaça, como fenóis, aldeídos e ácidos orgânicos.

Dessa forma, objetivou-se avaliar o rendimento e as características organolépticas de ostras do Pacífico *Crassostrea gigas* submetidas à defumação a quente (tradicional) e com utili-

zação da fumaça líquida, comparando-se com o produto cozido (testemunha).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Piscicultura – CODAPAR, do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá.

Utilizaram-se exemplares de ostras do Pacífico *Crassostrea gigas* com tamanho corporal médio de 9,5 cm, oriundos de uma fazenda marinha da cidade de Palhoça, SC.

### Procedimento experimental

Submeteram-se os moluscos a uma lavagem prévia para retirar impurezas. Em seguida, foram pesados, embalados em sacos de tule (quatro exemplares por embalagem) e identificados com placas metálicas, para posterior cozimento a vapor, por vinte minutos. Após isso, foram desconchados e pesados, e então embalaram-se novamente os exemplares em sacos de tule, salmourados a 20% por dez minutos e distribuídos aleatoriamente entre os tratamentos. Retiraram-se as ostras do grupo-testemunha dos sacos de tule e procedeu-se à armazenagem delas em óleo comestível (girassol).

Para a defumação a quente (tradicional), as ostras embaladas em sacos de tule, após a salmouragem, foram dispostas nas bandejas de tela metálica dentro da câmara de defumação, para drenagem e secagem por um período de 75 minutos a 60°C. Transcorrido esse período, adicionou-se fumaça densa por noventa minutos em temperatura variável de 60°C a 80°C. O produto defumado foi submetido à limpeza – para remoção de fuligens aderidas à superfície –, pesado e colocado em recipientes de vidro contendo óleo comestível (girassol). Estocaram-se as amostras para análise sensorial sob refrigeração ( $\pm 5^\circ\text{C}$ ) até o momento da análise, no período máximo 24 horas após a defumação, e as demais amostras estocaram-se em *freezer* ( $\pm 18^\circ\text{C}$ ).

Na defumação com fumaça líquida, após a salmouragem, as ostras foram imersas em fumaça

líquida por cerca de dez segundos. Posteriormente, dispuseram-se os moluscos em bandejas de tela metálica, as quais se colocaram em forno para desidratação a 60°C. Decorrido o período de 75 minutos, pesaram-se as ostras, para avaliação de rendimento, e acondicionaram-nas em frascos de vidro, para posteriores análises em óleo comestível (girassol).

Na defumação tradicional, utilizou-se serragem de eucalipto rosa (*Eucalyptus globulus* Labill.), e a temperatura foi mantida com gás de cozinha. Defumaram-se os moluscos em defumador artesanal, com geração de fumaça fora da câmara de defumação.

#### Rendimento e perdas durante o processamento

Calcularam-se os rendimentos considerando-se o peso total inicial da amostra *in natura*, pós-cozimento e pós-defumação e, a partir desses, as perdas ocorridas no processo.

#### Análise sensorial

Avaliaram-se sensorialmente subamostras dos tratamentos, por um painel de trinta provadores não treinados, cerca de 24 horas após a defumação. As amostras, com cerca de cinco gramas, foram embaladas em papel alumínio e oferecidas aos provadores.

No teste de degustação, os provadores receberam as amostras de maneira aleatória, drenadas e recém-retiradas do refrigerador (mantidas em caixas de isopor e gelo), em pratos codificados, com números também aleatórios. Também receberam uma ficha para o preenchimento das pontuações atribuídas, com o mínimo de informações, a fim de evitar respostas induzidas no formulário.

Na análise visual, mantiveram-se as ostras em frascos de vidro transparente para que os provadores pontuassem os produtos, em relação à aparência, cor e aceitação geral. Avaliaram-se os atributos de sabor, aroma, cor, textura, teor de sal e aceitação geral e, para tanto, foi utilizada uma ficha com escala hedônica de nove pontos, com os extremos 1 (desgostei muitíssimo) e 9 (gostei muitíssimo) (MORAES, 1993; STONE E

SIDEL, 1993; DUTCOSKY, 1996). Para as análises estatísticas, os resultados das características organolépticas das amostras foram transformados de acordo com a fórmula:  $\sqrt{x} + 0,5$ , como realizado por SOUZA (2004).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos (T1 = defumação com fumaça líquida; T2 = defumação tradicional a quente; T3 = testemunha, cozido no vapor) e nove repetições. Na análise sensorial, utilizaram-se trinta repetições, no delineamento em blocos casualizados, em que o provador foi considerado o bloco. Submeteram-se os resultados à análise de variância e compararam-se as médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (BANZATTO, 1995).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito ( $P > 0,05$ ) do cozimento no peso das amostras e nos rendimentos, entre os tratamentos T1 (líquida) e T2 (tradicional). No entanto, quando comparado ao rendimento das amostras que foram somente cozidas (T3), observaram-se diferenças significativas ( $P < 0,05$ ), conforme se pode observar na Tabela 1.

Em relação aos pesos das amostras *in natura*, os tratamentos diferiram entre si ( $P < 0,05$ ), sendo que T3 apresentou o menor peso. Essa variação é comumente observada em moluscos bivalves por diversos fatores, dentre os quais densidade de cultivo (BATHER & BAUD, 1992), nível de incrustação das conchas (SEED, 1969), tamanho de conchas (PILAR, 1979), região de cultivo (DARE & DAVIES, 1975; PILAR, 1979; HICKMAN, 1979), temperaturas (PEREZ & ROMAN, 1979), concentração de oxigênio dissolvido (RIVONKER et al., 1993), concentração de clorofila-a (RIVONKER et al., 1993; PEREZ et al., 1995), velocidades das correntes (PEREZ et al., 1995), sazonalidade de nutrientes em ambientes de cultivo (BATHER & BAUD, 1992), entre outros. Há probabilidade de alguns dos fatores terem interferido na não-uniformidade do peso, apesar de se ter adquirido amostras de tamanho semelhantes.

**TABELA 1.** Valores médios para peso e rendimento, valores de F e coeficiente de variação (CV) relacionados a técnicas de processamento em ostras *Crassostrea gigas*

Variável	Peso (g) e Rendimento (%)			Teste F	CV (%) <sup>1</sup>
	T1	T2	T3		
	Defumação líquida	Defumação tradicional	Cozimento		
Peso <i>in natura</i>	518,27 <sup>A</sup>	480,94 <sup>AB</sup>	448,33 <sup>B</sup>	9,16	7,19
Peso cozido e desconchado	57,28 <sup>B</sup>	50,66 <sup>B</sup>	72,72 <sup>A</sup>	13,73	15,22
Peso processado	43,70 <sup>B</sup>	37,44 <sup>B</sup>	72,72 <sup>A</sup>	47,37	16,05
Rendimento cozido	11,11 <sup>B</sup>	10,30 <sup>B</sup>	16,25 <sup>A</sup>	24,75	15,51
Rendimento do processamento	8,42 <sup>B</sup>	7,61 <sup>B</sup>	16,25 <sup>A</sup>	64,51	16,57
Rendimento dos defumados	8,43 <sup>A</sup>	7,62 <sup>A</sup>		1,83 <sup>NS</sup>	15,84

<sup>(1)</sup>Coeficiente de variação

<sup>(2)</sup>Médias na mesma linha, com a mesma letra, não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P>0,05). ns – não significativo (P>0,05) \* - significativo (P<0,05)

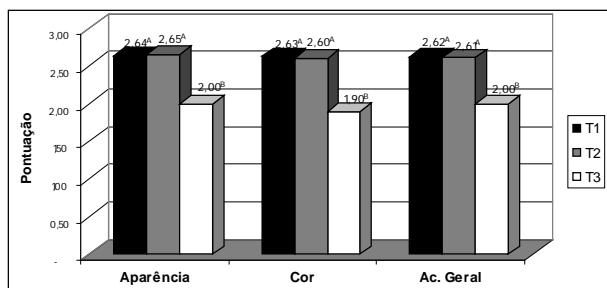
Quanto ao peso das amostras cozidas, T1 e T2 não diferiram entre si, sendo que T3 apresentou os maiores valores. Essa variação pode estar relacionada ao estágio de maturação das gônadas e conseqüentemente ao tamanho delas, pois, quando maduras, representam um importante aporte de biomassa no animal. Além disso, as concentrações de nutrientes disponíveis no meio de cultivo, atreladas ao ritmo de filtração, são importantes fatores no desenvolvimento do animal (SMITH, 1975; BAYNE, 1991).

Com o processo de defumação, independentemente do método aplicado, houve uma redução do peso das ostras de 57,28g para 43,70g e de 50,66g para 37,44g, respectivamente, para as ostras submetidas à defumação líquida (T1) e tradicional (T2). Para o rendimento do processamento, não houve diferença significativa entre as ostras defumadas, independentemente da técnica aplicada (T1 = 8,42% e T2 = 7,61%). Todavia, estes tratamentos diferiram da testemunha (T3 = 16,25%).

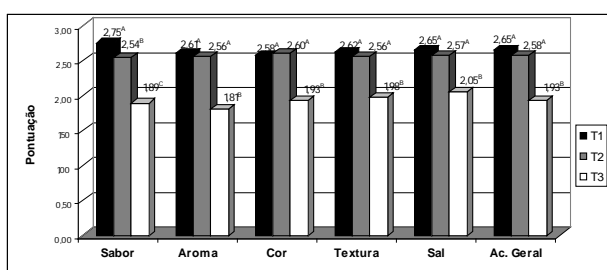
Em relação às análises sensoriais, observaram-se diferenças significativas (P<0,05) entre os tratamentos para todos os aspectos visuais do produto envasado em frascos de vidro (aparência, cor e aceitação geral), bem como para os aspectos organolépticos (aroma, cor, textura, teor de sal e aceitação geral), como se pode observar nas Figuras 1 e 2.

Quanto ao produto embalado em vidro, ou seja, a provável forma de comercialização das ostras, verificou-se diferença significativa na aparência, cor e aceitação geral do produto. Os moluscos defumados pelas técnicas T1 e T2 apresentaram maiores notas para a aparência, cor e aceitação geral, do que as ostras T3, independentemente da técnica de defumação aplicada (Figura 1). No entanto, de acordo com a pontuação atribuída pelos provadores, as técnicas de defumação líquida e tradicional não diferiram entre si nos aspectos comestíveis, exceto no atributo sabor (Figura 2).

Quando avaliadas as características organolépticas de sabor, aroma, cor, textura, teor de sal e a aceitação geral do produto, as ostras cozidas (T3) receberam as menores notas para todas as características analisadas, como apresentado na Figura 2. Todavia, não foi verificada diferença significativa entre as duas técnicas de defumação aplicadas (P>0,05), exceto no sabor, em que T1 obteve nota maior que T2. Essa diferença talvez fosse minimizada ou eliminada se as ostras fossem submetidas à exposição da fumaça na técnica tradicional por um período superior. No entanto, também outros aspectos estariam se alterando, em razão do tempo de exposição, o que interferiria na maior desidratação do produto e, conseqüentemente, em seu peso, rendimento, cor, aroma, textura e teor de sal.



**FIGURA 1.** Valores médios da análise sensorial, relacionada aos aspectos visuais oriundos do processamento de ostras *Crassostrea gigas*,



**FIGURA 2.** Valores médios da análise sensorial, relacionada aos aspectos comestíveis oriundos do processamento de ostras do Pacífico *Crassostrea gigas*,

## CONCLUSÕES

Apesar de menor rendimento, as ostras defumadas (independentemente da técnica aplicada) são produtos com maior aceitabilidade para a comercialização. Além de o processo de defumação incrementar as características sensoriais, também agrega valor ao produto, propiciando maior viabilidade econômica no cultivo e comercialização de moluscos bivalves.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, ao Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá e a Nonô Maricultura, Palhoça, SC, pelo fornecimento dos animais e apoio à pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BANZATO, D. A. **Experimentação agrícola**. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP. 1995. 247 p.

BATHER, C.; BAUD, J.P. Intensive rearing of juvenile oysters *Crassostrea gigas* in an upwelling system: optimization of biological production. **Aquatic Living Resources**, n. 5, p. 89-98, 1992.

BAYNE, B. L. Introduction of the biology and cultivation of mussels. **Aquaculture**, n. 94, p.121-278, 1991.

DARE, P.J.; DAVIES, G. Experimental suspended culture of mussels *Mytilus edulis* in wales using spat transplanted from a distant settlement ground. **Aquaculture**, n. 6, p. 257-274, 1975.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996. 123 p.

GONÇALVES, A. A; PRENTICE-HERNÁNDEZ, C. Defumação líquida de anchova (*Pomatomus saltatrix*): efeito do processamento nas propriedades químicas e microbiológicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 4, p. 438-443, 1998.

GONÇALVES, A. A; PRENTICE-HERNÁNDEZ, C. Fumaça líquida: uma tecnologia para defumar pescado. **Boletim SBCTA**, v. 32, n. 2, p. 189-199, 1998.

HICKMAN, R.W. Allometry and growth of the green-lipped mussel *Perna canaliculus* in New Zealand. **Marine Biology**, v. 51, n. 4, p. 311-328, 1979.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 196 p.

MORAES, M. A. C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 8. ed. Campinas: Unicamp, 1993. 93 p.

PEREZ, C. A.; ROMAN, G. Estudio del mejillon y de sua epifauna en los cultivos flotantes de la Rya de Arosa: II. Crecimiento, mortalidad y produccion del mejillon. **Boletin del Instituto Espanol de Oceanografia**, v. 5, n. 1, p.21-41, 1979.

PEREZ, C. A.; LABARTA, U.; BEIRAS, R. Growth of mussels *Mytilus edulis galloprovincialis* on cultivation rafts: Influence of seed source, cultivation site and phytoplankton availability. **Aquaculture**, n. 138, p. 349-361, 1995.

PILAR, A. M. Biologia del mejillon *Mytilus edulis* de cultivo de la Rya de Vigo. **Boletin del Instituto Espanol de Oceanografia**, v. 5, n. 2, p. 107-159, 1979.

RIVONKER, C. U.; SREEPEDA, R. A.; PARULEKAR, A. H. Growth parameters in the cultured green mussel *Perna Iridis* L. from the Zuari Estuary, Goa. **Indian Journal of Marine Science**, v. 22, n. 1, p. 72-74, 1993.

SEED, R. The ecology of *Mytilus edulis* on exposed rocky shores: II. Growth and mortality. **Oecologia**, n. 3, p. 317-350, 1969.

SMITH, R. L. F. The effect of concentration of suspension on the filtration rates and pseudofecal production for *Mytilus edulis* CL.), *Cerastodenna edule* (L.) and *Venerupsis pullastra* (Montagu). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, n. 17, p. 1-22, 1975.

SOUZA, M. L. R. **Processamento do filé e da pele da tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*): aspectos tecnológicos, composição centesimal, rendimento, vida útil do filé defumado e teste de resistência da pele curtida**. 2003. 169 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

SOUZA, M. L. R.; BACCARIN, A. E.; MACEDO-VIEGAS, E. M.; KRONKA, S. N. Defumação da tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) inteira eviscerada e filé: aspectos referentes às características organolépticas, composição centesimal e perdas ocorridas no processamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 27-36, 2004.

STONE, H. and SIDEL, J. Sensory evaluation practices. 2. ed. San Diego: Academi Press, 1993. 295p.

---

Protocolado em: 12 set. 2006. Aceito em: 12 fev. 2007.