

AVALIAÇÃO DE TÉCNICAS DE DEFUMAÇÃO PARA MEXILHÃO *Perna perna*: ANÁLISE SENSORIAL E RENDIMENTO

Maurício Gustavo Coelho EMERENCIANO ^{1,2}; Maria Luiza de Rodrigues de SOUZA ²; Nilson do Prado FRANCO ³

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar duas técnicas de defumação, a tradicional a quente e a que utiliza aroma natural de fumaça ou “fumaça líquida”, tendo como testemunha o cozimento a vapor de mexilhão *Perna perna*. Foram avaliadas as características sensoriais (aparência, cor, aroma, textura, sabor e teor de sal) e o rendimento do processamento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos (T1= defumado por fumaça líquida; T2 = defumação tradicional e T3 = controle, apenas cozido), com nove repetições. Para a análise sensorial foram utilizados 30 consumidores, onde cada um foi considerado um bloco. Houve diferença significativa para o rendimento do processamento entre os tratamentos ($P < 0,05$), entretanto não houve diferença significativa independente da técnica de defumação aplicada. Contudo, a técnica de defumação utilizando aroma natural de fumaça se mostrou mais atrativa, apresentando melhores resultados quanto às características sensoriais e do produto final embalado para comercialização.

Palavras-chave: mexilhões, defumação, fumaça líquida, rendimento, *Perna perna*, características sensoriais

EVALUATION OF SMOKING TECHNIQUES FOR *Perna perna* MUSSELS: SENSORIAL ANALYSIS AND YIELD

ABSTRACT

The objective of the present work was evaluate two techniques of smoking, the hot traditional and with use of smoke natural aroma or “liquid smoke”, having as control *Perna perna* mussels vapor cooked. Sensorial characteristics were appraised (appearance, color, aroma, texture, flavor and salt tenor) and yield processing. The experimental design was completely randomized with three treatments (T1 = smoked with liquid smoke; T2 = traditional smoked and T3 = just cooked, control), with nine repetitions. For sensorial analysis 30 people were used, where each one was considered a block. There was significant difference for processing performance among treatments ($P < 0.05$), however there was not significant difference independent of smoked technique applied. Nevertheless, smoking technique using smoke natural aroma was more attractive, presenting better results with relationship to sensorial characteristics and final product packaged for commercialization.

Key-words: mussels, smoking, liquid smoke, yield, *Perna perna*, sensorial characteristics

Artigo Científico: Recebido em: 11/09/2006; Aprovado em: 31/05/2007

¹ Programa de Pós-graduação em Aqüicultura, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Centro de Aqüicultura - Via de Acesso Prof. Paulo D. Castellane, s/n, CEP: 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil (Endereço atual)
E-mail: mauricioemerenciano@hotmail.com

² Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, CEP: 87020-900, Maringá, PR, Brasil

³ Zootecnista

INTRODUÇÃO

A mitilicultura ou cultivo de mexilhões foi inicialmente proposta como uma opção complementar da renda das comunidades de pescadores artesanais. Hoje, tornou-se a principal fonte para a maioria desses produtores, os quais gradativamente passaram de pescadores a pequenos empresários, haja vista, a pesca extrativa artesanal, estar com sua produção estagnada há vários anos.

A capacidade de armazenagem e estocagem dos produtos da maricultura ainda é muito limitada, pois apenas uma parcela muito pequena da produção tem sido beneficiada. A tendência é de crescimento com o desenvolvimento de processos de beneficiamento eficientes que garantam a qualidade que o mercado exige.

Os pescados em geral, são produtos altamente perecíveis devido à elevada atividade de água, composição química, teores de gorduras instauradas facilmente oxidáveis e, principalmente ao pH próximo da neutralidade. Devido às 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 consumo de produtos curados, principalmente devido ao baixo custo de produção (GONÇALVES e PRENTICE-HERNÁNDEZ, 1998).

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

Desta forma, a defumação aplicada a espécies de menor valor pode aumentar sua qualidade, contribuindo na dieta o consumidor, dando-lhe proteína de baixo custo e incentivando o consumo do

pescado, além de proporcionar uma nova alternativa de sabor, cor, aroma e textura agradável ao pescado (MÖHLER, 1980; WARD, 1995; WEINACKER e BITTNER, 1990). Para espécies de alto valor nutritivo ou comercial a importância seria principalmente quanto a agregar valor ao produto, sendo uma forma a mais de incrementar um sabor, aroma, cor e textura diferenciada em relação ao produto original, bem como o valor econômico.

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar duas técnicas de apresentação de um produto defumado: a tradicional, a quente, e a que utiliza aroma natural de fumaça (denominada de “fumaça líquida”), tendo como testemunha o cozimento a vapor de mexilhões *Perna perna*.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais experimentais

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

Foram utilizados exemplares de mexilhões *Perna perna* com tamanho médio de concha de 9 cm, oriundos de uma fazenda marinha da cidade de Palhoça - SC.

Procedimento experimental

Os moluscos foram submetidos a uma lavagem prévia para retirar impurezas, assegurando a qualidade dos mesmos. Os mexilhões foram pesados, embalados em sacos de tule (cinco exemplares por embalagem) e identificados com placas metálicas de inox, para posterior cozimento a vapor. O cozimento foi por 20 minutos (panelas e fogão industrial, aproximadamente 150° C) para os mesmos serem desconchados e pesados. A seguir os exemplares foram embalados novamente em sacos de tule, salmourados a 20% por 10 minutos e distribuídos aleatoriamente entre os tratamentos. Os mexilhões que foram testemunhas foram retirados dos sacos de tule, pesados e acondicionados com óleo de girassol em frascos de vidro (Figura 1).

O combustível utilizado para produzir a fumaça na defumação tradicional foi serragem de eucalipto rosa (*Eucalyptus globulus* Labill.) e, para manutenção da temperatura, o gás de cozinha comum (gás liquefeito de petróleo - GLP). Já o aroma natural de fumaça foi proveniente da empresa Duas Rodas Industrial S/A, Jaraguá do Sul - SC, adquirida na forma concentrada. Os moluscos foram defumados

em defumador artesanal de inox com geração de fumaça fora da câmara de defumação.

Para a defumação tradicional a quente, os mexilhões embalados em sacos de tule, após a salmouragem, foram dispostos nas bandejas de tela metálica dentro

da câmara de defumação, para uma prévia drenagem e secagem por um período de 75 minutos a 60 °C. Transcorridos esse período foram defumados com fumaça densa por 90 minutos com uma variação de temperatura de 60 a 80°C (Figura 1).

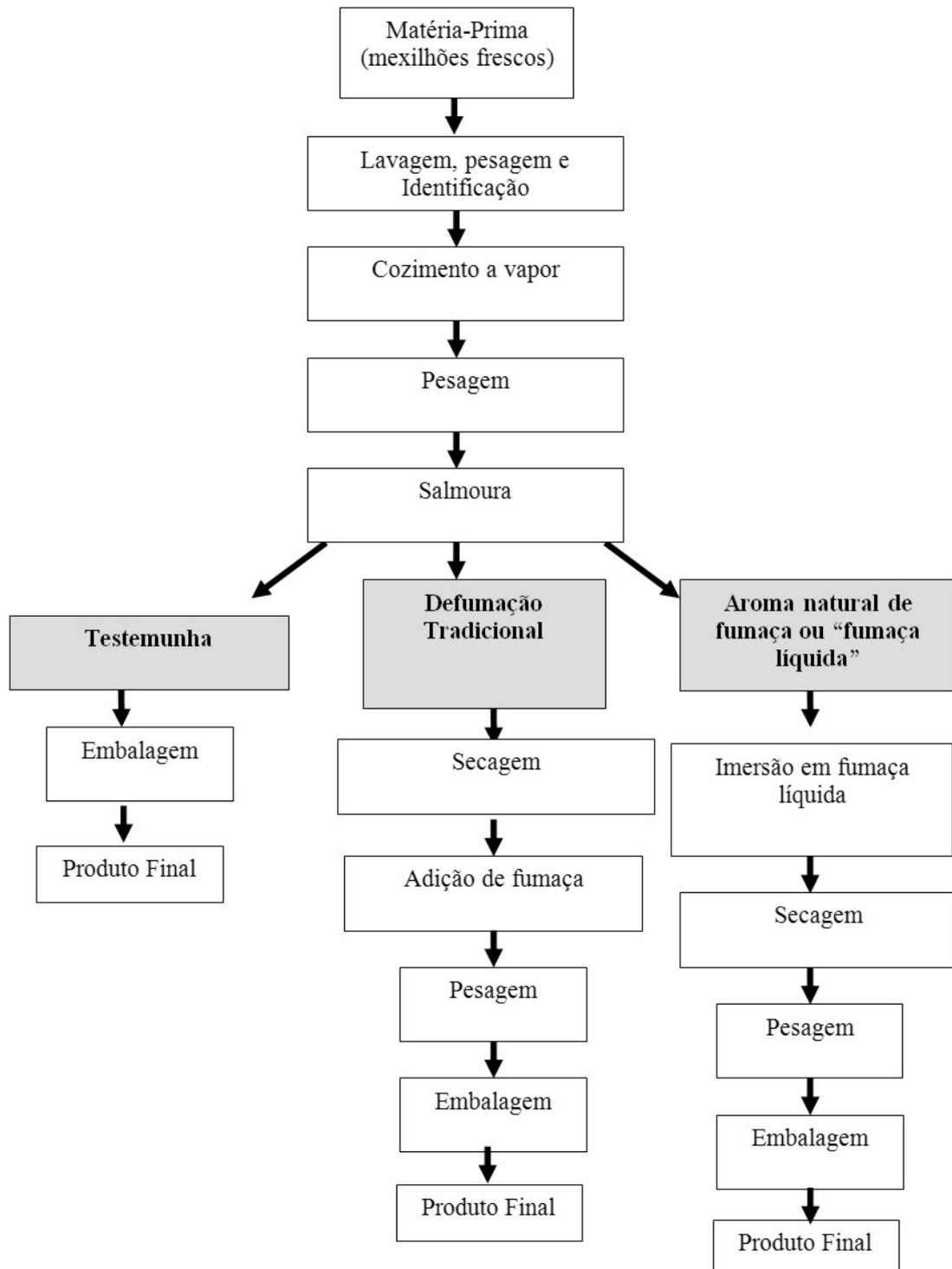


Figura 1. Fluxograma do processo de defumação utilizado para processamento dos mexilhões

O produto defumado foi submetido a limpeza a seco, para remover fuligens aderidas à superfície, nova pesagem e acondicionados em vidros contendo óleo comestível de boa qualidade (girassol).

As amostras para análise sensorial foram estocadas sob refrigeração (5 °C) até o momento da análise, realizada 24 horas após o término do processo de defumação.

Para a técnica de defumação com fumaça líquida os mexilhões após a salmouragem foram imersos em fumaça líquida (diluição 4:1, ou seja, para cada quatro partes de água, uma de fumaça líquida), por aproximadamente 10 segundos. Após, os moluscos foram dispostos em bandejas de tela metálica dentro do defumador de inox (sem uso de fumaça natural), para desidratação por um período de 75 minutos a 60°C. Decorrido o período foram novamente pesados para avaliação de rendimento e acondicionados em óleo de girassol em frascos de vidro (200ml), para análise da forma de apresentação do produto para comercialização.

O rendimento foi calculado em relação ao peso inicial total da amostra *in natura*, pós-cozimento e pós-defumação e a partir deste, foram analisados as variáveis de rendimento através das perdas ocorridas no processo.

Amostras de mexilhões *Perna perna* foram avaliadas sensorialmente por uma equipe de 30 consumidores (não treinados), cerca de 24 horas após a defumação. As amostras pesando em média 5 gramas foram embaladas em papel alumínio e oferecidas aos consumidores.

Os consumidores receberam de maneira aleatória as amostras, já drenadas do óleo e recém retiradas do refrigerador (mantidas em caixas de isopor e gelo), em pratos codificados com números também aleatórios e uma ficha para análise sensorial. Os consumidores receberam o mínimo necessário de informações, a fim de evitar respostas induzidas no formulário. Além da degustação dos mexilhões, também foi realizada uma análise visual, em relação à apresentação na embalagem de vidro. Os mexilhões foram mantidos em frascos de vidro transparente. Foram avaliadas as características sensoriais (aparência, cor, aroma, textura, sabor e teor de sal, além da aceitação geral do produto. Para tanto, foi utilizada uma ficha com escala hedônica de 9 pontos com os extremos 1 (desgostei muitíssimo) e 9 (gostei muitíssimo) (MORAES, 1993; STONE e SIDEL, 1993; DUTCOSKY, 1996). Os dados dos resultados das características

sensoriais das amostras foram transformados de acordo com a fórmula : $\sqrt{(x + 0,5)}$, para tabulação no programa estatístico e normalização dos dados.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em três tratamentos (T1 = defumação com fumaça líquida; T2 = defumação tradicional a quente; T3 = controle, cozido no vapor), com nove repetições. A unidade experimental foi considerada a embalagem de tule contendo os cinco exemplares de mexilhões.

Para a análise sensorial foram utilizados 30 repetições, no delineamento em blocos casualizados, onde cada consumidor foi considerado um bloco.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA - uma via), levando em consideração as premissas e, se detectadas diferenças significativas ($P < 0,05$), foi aplicado o teste de Tukey (BANZATTO e KRONKA, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho não foram observado efeitos ($P > 0,05$) nos pesos das amostras depois de cozidas, depois de processadas, bem como nos rendimentos cozidos e entre as técnicas de defumação T1 e T2 (líquida e tradicional, respectivamente). No entanto, quando analisado o rendimento processado, as amostras que foram somente cozidas (T3), foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) conforme a Tabela 1, com rendimento bem maior que as demais.

Em relação ao peso das amostras *in natura* (incrustações + concha + parte comestível), as mesmas apresentaram diferenças entre si, sendo que T3 apresentou o menor peso. Apesar das amostras terem sido selecionadas aleatoriamente, esse fato ocorreu possivelmente devido às diferenças de peso, nível de incrustação das conchas (SEED, 1969), tamanho de conchas (PILAR, 1979), entre as amostras. No entanto, quando foram analisados os pesos das amostras cozidas e processadas, as mesmas não diferiram entre si.

A variação sazonal da taxa de crescimento de moluscos cultivados em países de clima temperado e sub-tropical têm sido observados por DARE e DAVIES (1975), PILAR (1979), HICKMAN (1979), entre outros. Segundo PEREZ e ROMAN (1979) e PILAR (1979), a influência da temperatura é um fator determinante e bem conhecido no crescimento desses animais, sendo esta influência um possível indício na variação dos pesos *in natura*.

Tabela 1. Valores médios para peso e rendimento dos mariscos *Perna perna* nos diferentes parâmetros analisados

Parâmetros	T1	T2	T3	Teste F	CV (%) ¹
	Defumação Líquida	Defumação Tradicional	Cozimento Controle		
Peso <i>in natura</i>	285,05 ^{A (2)}	257,60 ^A	214,35 ^B	9,71*	14,33
Peso Cozido e desconchado	56,95 ^A	53,85 ^A	46,40 ^A	1,74 ^{NS}	24,83
Peso Processado	39,10 ^A	34,80 ^A	46,40 ^A	3,09 ^{NS}	26,32
Rendimento Cozido	19,99 ^A	20,78 ^A	21,34 ^A	0,47 ^{NS}	15,11
Rendimento do Processamento	13,72 ^B	13,40 ^B	21,34 ^A	32,35*	15,46
Rendimento do Defumado	13,72 ^A	13,40 ^A	-	0,09 ^{NS}	17,76

⁽¹⁾ Coeficiente de Variação

⁽²⁾ 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 ($P < 0,05$)

No Brasil, MAGALHÃES (1983) observou os parâmetros de crescimento, entretanto, os experimentos não representaram com fidelidade às condições efetivas de cultivos, pois as mesmas foram realizadas em estruturas alternativas. Assim, problemas na ordem da variação da taxa de crescimento persistem em países de clima tropical (MARQUES *et al.*, 1998). Por outro lado, o rendimento desses moluscos desconchados é um parâmetro extremamente interessante para avaliar a viabilidade econômica em sistemas de cultivos (DARE e DAVIES, 1975).

Apesar do foco principal desse trabalho estar relacionado ao produto final que chegará ao consumidor e aos rendimentos das técnicas de defumação, torna-se difícil uma padronização da parte comestível, devido aos fatores citados acima.

Com o processo de defumação independente do método aplicado, observa-se na Tabela 1 que houve uma redução do peso dos mexilhões de 56,95g para 39,10g e 53,85g para 34,80g, respectivamente para os mexilhões submetidos à defumação líquida (T1) e tradicional (T2).

Houve diferença significativa para o rendimento do processamento dos três tipos de produtos (T1= defumado por fumaça líquida; T2 = Defumado por método tradicional e T3 = testemunha, apenas cozido). Não houve diferença significativa entre os mexilhões defumados independente da técnica aplicada (T1 = 13,72% e T2 = 13,40%), todavia, estes diferiram da testemunha (T3 = 21,34%), ou seja, dos submetidos ao cozimento. Os mexilhões defumados pelo método T1 e T2 perderam peso durante o processo de defumação, devido à desidratação ocorrida com a elevação da temperatura e tempo

de exposição às mesmas. Portanto, se for analisar o aspecto de rendimento do mexilhão processado pela técnica de defumação, independe a técnica aplicada. Portanto, torna-se importante, verificar a aceitação dos produtos quanto a defumar ou consumir pelo método mais convencional que é o cozimento ao vapor, ou qual o mais aceito dentre os defumados.

Em relação à análise sensorial, foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos para todos os aspectos visuais do produto envasado em frascos de vidro (aparência, cor e aceitação geral), bem como, o aspecto sensorial das amostras embaladas em papel alumínio fornecido aos consumidores (aroma, textura, sabor, teor de sal e aceitação geral) (Figuras 2 e 3).

Quanto ao produto embalado em vidro, que mostra uma forma em que poderiam ser comercializado esses mexilhões, houve diferença significativa para a aparência, cor e aceitação geral do produto. Os mexilhões defumados pela técnica T1 (defumação por fumaça líquida) apresentaram maiores notas para a aparência e cor. Entretanto, em relação à aceitação geral, os consumidores preferiram o mexilhão defumado independente da técnica de defumação aplicada, em relação ao controle onde os mexilhões foram somente cozidos (Figura 2).

Quando avaliadas as características sensoriais do produto relacionados ao aroma, textura, sabor, teor de sal e aceitação geral do produto, os mexilhões cozidos receberam as menores notas para todas as características analisadas. Dessa forma, observa-se na Figura 3 que os mexilhões defumados foram melhor aceitos em relação ao cozido. Todavia, comparando as duas técnicas de defumação, a que apresentou maiores notas para as características sensoriais foi à defumação líquida, exceto para a cor do produto, onde não

entre as duas técnicas aplicadas. Observando este resultado, pensa-se que se os mexilhões fossem submetidos à defumação, por um período superior, melhorasse a coloração do produto. No entanto, outros aspectos poderiam ser alterados como peso,

rendimento, aroma, textura, sabor, e teor de sal. Não houve diferença ($P > 0,05$) para o teor de sal entre o T2 (defumação tradicional a quente) e T3 (cozidos, testemunha). Todavia, estes diferiram do T1 (defumação líquida).

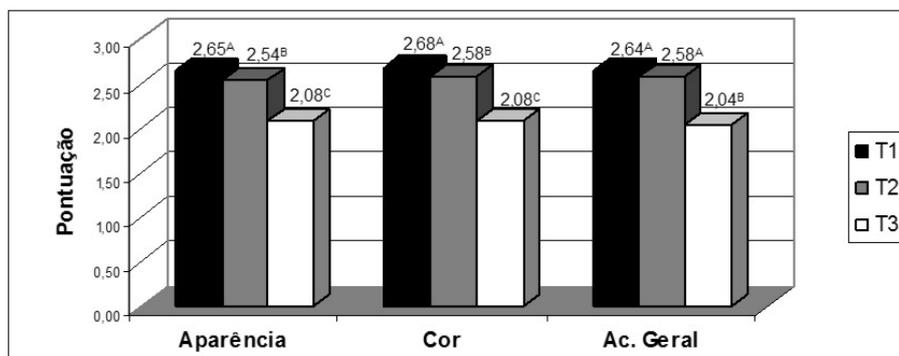


Figura 2. Valores médios das notas atribuídas pelos consumidores às características sensoriais visuais dos mexilhões *Perna perna* processados. Em cada coluna, médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P > 0,05$), sendo T1 = defumação com fumaça líquida; T2 = defumação tradicional a quente; T3 = testemunha, cozido no vapor.

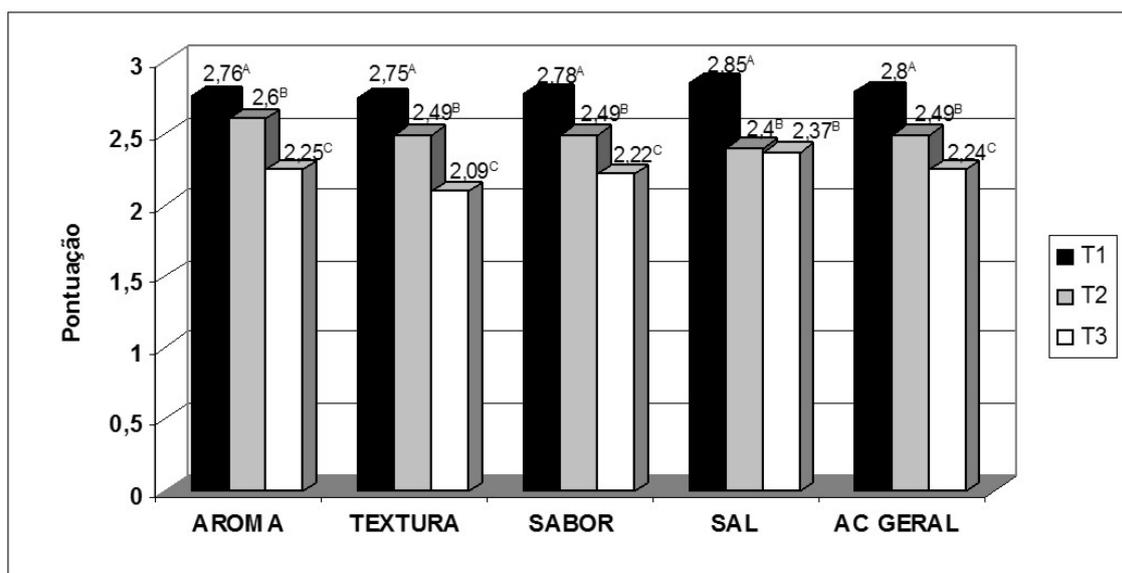


Figura 3. Valores médios das notas atribuídas pelos consumidores às características sensoriais dos mexilhões *Perna perna* processados. Em cada coluna, médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P > 0,05$), sendo T1 = defumação com fumaça líquida; T2 = defumação tradicional a quente; T3 = testemunha, cozido no vapor.

CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia aplicada, os mexilhões aromatizados com fumaça líquida são produtos mais interessantes para a comercialização quando comparados à técnica de defumação tradicional a quente, não diferindo entre si no rendimento do processo, mas apresentando melhor aceitação no aspecto sensorial. Assim, através da defumação é possível agregar maior valor ao produto, além de

incrementar as suas qualidades sensoriais como apresentadas neste estudo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá e a Nonô Maricultura - Palhoça-SC, pelo fornecimento dos animais e pelo apoio indiscutível à pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANZATO, D.A. e KRONKA, S. N. 1995 *Experimentação agrícola*. 3.ed. Jaboticabal: FUNEP. 247p.
- DARE, P.J. and DAVIES, G. 1975 Experimental suspended culture of mussels *Mytilus edulis* in Wales using spat transplanted from a distant settlement ground. *Aquaculture*, 6: 257-274.
- DUTCOSKY, S.D. 1996 *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Champagnat. 123p.
- GONÇALVES, A.A. e PRENTICE-HERNÁNDEZ, C. 1998 Defumação Líquida de anchova (*Pomatomus saltatrix*): Efeito do processamento nas propriedades químicas e microbiológicas. *Ciênc.Tec. Alim.*, 18(4):438-443.
- GONÇALVES, A.A. e PRENTICE-HERNÁNDEZ, C. 1998 Fumaça Líquida: uma tecnologia para defumar pescado. *Boletim SBCTA*, 32(2): 189-199.
- HICKMAN, R.W. 1979 Allometry and growth of the green-lipped mussel *Perna canaliculus* in New Zealand. *Marine Biology*, 51(4): 311-328.
- MAGALHAES, A.R.M. 1983 Crescimento do mexilhão *Perna perna* Linnaeus, 1758 em São Sebastião, SP. *Proceedings of the Eighth Brazilian Meeting on Malacology*, Univ. de São Paulo, São Paulo, Brasil, p. 23.
- MARQUES, H.L.A.; PEREIRA R. T. L.; CORREA, B. C. 1998 Seasonal variation in growth and yield of the brown mussel *Perna perna* L. cultured in Ubatuba, Brazil. *Aquaculture*, 169: 263-273.
- MÖHLER, K. 1980 *El Ahumado*. Zaragoza: Editorial: Acribia. 74p.
- MORAES, M. A. C. 1993 *Métodos para avaliação sensorial dos alimentos*. 8 ed. Campinas: UNICAMP. 93p.
- PEREZ, C.A. y ROMAN, G. 1979 Estudio del mejillon y de sua epifauna en los cultivos flotantes de la Ría de Arosa: II. Crecimiento, mortalidad y produccion del mejillon. *Boletin del Inst.Espanol de Ocean.*, 5(1):21-41.
- PILAR, A.M. 1979 Biología del mejillon *Mytilus edulis* de cultivo de la Ría de Vigo. *Boletin del Inst. Espanol de Ocean.*, 5:107-159.
- SEED, R. 1969 The ecology of *Mytilus edulis* on exposed rocky shores: II. Growth and mortality. *Oecologia*, 3: 317-350.
- SOUZA, M.L.R. 2003 *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*. Jaboticabal. 169p. (Tese de doutoramento UNESP, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal - SP).
- SOUZA, M.L.R.; BACCARIN A. E.; VIEGAS, E. M. M.; KRONKA, S. N. 2004 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*, 33(1): 27-36.
- STONE, H. and SIDEL, J. 1993 *Sensory Evaluation Practices*. 2 ed. San Diego: Academic Press. 295p.
- WARD, A.R. 1995 Fish smoking in the tropics: a review. *Tropical Science*, 35(1):103-112.
- WEINACKER, K. y BITTNER, S. 1990 Procesos de ahumado y coccion. *Alimentos*, 15(3):.39-47.