

# RENDIMENTO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE HAMBÚRGUERES DE CARPA (*Cyprinus carpio*) COM DIFERENTES CONDIÇÕES DE PROCESSAMENTO E ARMAZENAGEM SOB CONGELAMENTO

CLÁUDIO LUIZ SEBEN \*  
LUIZ HENRIQUE BEIRÃO \*\*  
ELZA MARIA MEINERT \*\*\*  
EVANILDA TEIXEIRA \*\*  
CÉSAR DAMIAN \*\*\*\*

Hambúrgueres de carne de peixe (*Cyprinus carpio*) produzidos em três diferentes condições, congelados e armazenados a -18 °C foram analisados para determinar o rendimento desde a carpa "in natura" até a obtenção da polpa. Estudou-se a estabilidade do produto na estocagem sob congelamento mediante perfil sensorial hedônico. Os hambúrgueres produzidos com carne moída não lavada (NLV), lavada uma vez e três vezes (LV1 e LV3) tiveram rendimento de 49,87%, 44,50% e 37,75% respectivamente, considerando-se o peso inicial da matéria-prima (carpas inteiras). Não foi observada diferença estatisticamente significativa em relação às avaliações do perfil sensorial hedônico de NLV, LV1 e LV3, mesmo após 247 dias de armazenagem sob congelamento. O aparecimento de odor e gosto não característicos foi retardado, provavelmente, pela presença de temperos diversos e de glutamato monossódico na formulação dos hambúrgueres.

## 1 INTRODUÇÃO

A aquicultura é uma das atividades agro-industriais que mais cresce nos dias de hoje, e tem como característica a produção de peixe em cultivos artificiais, contemplando as necessidades atuais de se produzir peixe com menor requerimento de energia e tempo, além da produção ser previsível em função do esforço aplicado.

\* Mestre em Ciência dos Alimentos pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

\*\* Professor Titular, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFSC.

\*\*\* Nutricionista, Mestre em Ciência dos Alimentos, UFSC  
(e-mail: emeinert@cca.ufsc.br).

\*\*\*\* Professor Assistente, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFSC.

A carpa (*Cyprinus carpio*), da família *Cyprinidae*, apresenta carne tenra e de boa digestibilidade. É um peixe de água doce de fácil criação pois se desenvolve em açudes e se alimenta geralmente de excrementos de outros animais (principalmente suínos). Em função disso, sua carne apresenta sabor indesejável, fazendo com que seu consumo “in natura” não seja muito apreciado. O problema do baixo consumo pode ser solucionado com a elaboração de novos produtos, cuja diversificação das formas de processamento, pode oferecer ao pescado imagem mais aceitável pela população. A tecnologia do surimi permite a elaboração de uma infinidade de produtos, similares àqueles elaborados com carne bovina (SIKORSKI, 1994).

O interesse na habilidade de formação de géis das estruturas musculares do pescado está embasado no potencial da carne moída de pescado lavada (surimi), como matéria-prima para a produção de alimentos texturizados. Estes produtos podem simular a aparência, sabor e textura de produtos como lagosta, camarão, caranguejo e outros, desenvolvidos mediante utilização das propriedades de gelatinização do surimi (LEE, 1986; CHAWLA *et al.*, 1996).

Os hambúrgueres de peixe preparados a partir da polpa de pescados de água doce, lavada, temperada e adicionada de crioprotetores podem alcançar alto índice de aceitabilidade e boa estabilidade durante o armazenamento (SIKORSKI, 1994).

Na água de lavagem, processo destinado a remover proteínas não funcionais solúveis em água e gordura do pescado moído, são perdidos entre 40% e 50% de sólidos (PACHECO-AGUILAR *et al.*, 1989 *apud* LIN *et al.*, 1995), que podem incluir proteínas miofibrilares de alta funcionalidade. Entretanto, o processamento e recuperação desta água de lavagem pode apresentar alto custo, os recursos hídricos são em geral limitados, e devem ser levados em conta ainda os problemas associados com a poluição decorrente da água residual (LIN *et al.*, 1995).

No presente estudo foram produzidos hambúrgueres de peixe a partir da carne moída de pescado não lavada (NLV) e lavada uma e três vezes (LV1 e LV3), com o objetivo de estudar a estabilidade do produto na estocagem sob congelamento (-18 °C), mediante perfil sensorial hedônico e determinar o percentual de perdas provocado pelo processo de lavagem.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 PREPARAÇÃO DA CARNE MOÍDA**

Na elaboração dos hambúrgueres de peixe foi utilizada carpa (*Cyprinus carpio*) da família *Cyprinidae*, adquirida “in natura” de piscicultores da

região de Biguaçu - SC. Os peixes recém capturados foram armazenados em caixas de isopor com gelo e transportados até o Laboratório de Tecnologia de Pescados do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), para processamento.

A matéria-prima “in natura” foi lavada, os peixes foram eviscerados e descabeçados. Em separador mecânico de polpa de pescado foi feita a retirada de ossos, pele e escamas.

A polpa (carne moída) foi dividida em três lotes que compuseram os três tratamentos: carne moída não lavada (NLV), lavada uma e três vezes (LV1 e LV3).

## 2.2 LAVAGEM DA CARNE MOÍDA

As lavagens da carne moída de carpa foram realizadas visando remover as proteínas não funcionais solúveis em água e as gorduras, bem como aumentar a concentração de proteínas miofibrilares.

Em cada ciclo de lavagem, gelo picado e água potável foram adicionados à carne moída na proporção de 1:2:1, com agitação em intervalos regulares. O material sobrenadante foi retirado com peneira fina e a água descartada. A polpa foi prensada para retirada do excesso de água.

## 2.3 ELABORAÇÃO DOS HAMBÚRGUERES DE PEIXE

Os ingredientes utilizados na produção dos hambúrgueres de peixe estão relacionados na Tabela 1.

**TABELA 1 - INGREDIENTES UTILIZADOS NA PRODUÇÃO DOS HAMBÚRGUERES DE PEIXE**

<b>Ingredientes</b>	<b>Quantidade (g%)</b>
gelo picado	10
amido	5
sorbitol	4
sal de cozinha	1,5
cebola picada	4
coentro	0,2
gordura vegetal hidrogenada	5
glutamato mossódico	0,5
tripolifosfato de sódio	0,3
pimenta do reino	0,2

Os hambúrgueres foram moldados (moldes de 90 g) e cobertos com farinha de trigo para evitar adesão às formas e à embalagem. Após serem embalados em sacos individuais de polietileno, os hambúrgueres submetidos aos três tratamentos foram congelados a -18 °C e mantidos a esta temperatura durante o período de avaliação.

## 2.4 CÁLCULO DO RENDIMENTO

As carpas inteiras, descabeçadas e evisceradas, a carne moída não lavada e após cada tratamento (um e três ciclos de lavagem) foram pesadas e o percentual calculado para determinar o rendimento e o percentual de perdas durante o processamento.

## 2.5 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial das amostras de hambúrguer de peixe foi efetuada por 10 julgadores treinados, do Departamento Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFSC, habituados ao consumo de produtos de pescado. A avaliação hedônica ocorreu em escala de valores, com pontuação de 1 a 5 (sendo 1 = péssimo, 3 = bom e 5 = excelente) (TEIXEIRA *et al.*, 1987).

As amostras foram codificadas ao acaso com números de três dígitos, obtidos na Tabela de Número Aleatórios (FERREIRA, 1991).

A avaliação sensorial foi conduzida segundo o delineamento em blocos completos balanceados, com três tratamentos (SHIROSE & MORI, 1994). Cada julgador recebeu três amostras, sendo uma de cada tratamento, com ordenação balanceada na apresentação das amostras, de forma a distribuir por todos os produtos igualmente os efeitos de ordem (STONE & SIDEL, 1985).

Os hambúrgueres congelados foram fritos em óleo quente (aproximadamente 180 °C), por cerca de 2 minutos de cada lado e servidos aos julgadores.

A análise dos dados foi efetuada pela comparação dos valores obtidos em cada atributo para cada amostra analisada.

## 2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para verificar se houve diferença significativa ( $\alpha=0,05$ ) entre as amostras, no decorrer da avaliação da estabilidade do produto na estocagem sob congelamento, foi utilizada a análise de variância (SHIROSE & MORI, 1994).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 CÁLCULO DO RENDIMENTO

Os dados de rendimento na elaboração dos hambúrgueres de peixe, desde a carpa “in natura” até a obtenção do produto final encontram-se na Tabela 2.

**TABELA 2 - RENDIMENTO PERCENTUAL DA CARPA NA PRODUÇÃO DE HAMBÚRGUERES DE PEIXE**

Carpa	%	%	%
INTEIRA	100,0		
Descabeçamento	83,46		
Evisceração	67,44	100,0	
Carne moída: - NLV	49,87	73,95	100,0
- LV1	44,50	65,98	89,23
- LV3	37,75	55,97	75,71

Pode-se observar que, partindo de 100% (110 kg de peixe inteiro) obteve-se rendimento de 67,44% após as etapas de descabeçamento e evisceração. A partir daí, o rendimento líquido da carne moída não lavada utilizada na produção das amostras NLV, após a retirada de ossos pele e escamas ficou em 73,95%. Resultados aproximados foram obtidos por MORAES & MARTINS (1981) de 74% a 84% e BEIRÃO (1993) de 63%.

De acordo com MORAES *et al.* (1983) a relação entre a parte comestível e não comestível do pescado pode variar, dependendo da estação do ano, área de pesca e do grau de maturação do pescado. Além disso, o rendimento de polpa pode ser influenciado pelo tipo e características operacionais da máquina desossadora.

Partindo-se de 100% de carne de pescado moída, parte da qual foi utilizada na produção do tratamento NLV, as perdas em sucessivos ciclos de lavagem passaram de 10,77% após o primeiro (quando foi separado novo lote para o produção de LV1) para 24,29% depois de três ciclos de lavagem com água (fração utilizada na produção de LV3).

Observando o processo desde seu início constata-se que, os lotes separados para produção dos hambúrgueres representam, no caso de NLV, 49,87% do peso bruto inicial da matéria-prima. Para LV1 este percentual passa para 44,50% e o lote que originou os hambúrgueres LV3 representa 37,75% do peso inicial das carpas inteiras.

LIN & PARK (1996) constataram alta perda de proteínas quando a carne moída foi lavada com água destilada (0% NaCl) em alta proporção de água/carne (20:1) e longo tempo de lavagem (20 min). As proteínas sarcoplasmáticas se tornavam rapidamente solúveis e eram removidas com a água. A perda protéica cresceu com o aumento no número de ciclos de lavagem, principalmente de proteínas miofibrilares funcionais.

### 3.2 ANÁLISE SENSORIAL

O resultado da análise do perfil sensorial hedônico encontra-se nas Tabelas 3 a 5.

**TABELA 3 - VALORES MÉDIOS ATRIBUÍDOS PELOS JULGADORES ÀS AMOSTRAS CONGELADAS DE HAMBÚRGUERES DE PEIXE NLV**

Tempo de armazenagem	Atributo avaliado				
	Aparência	Cor	Odor	Gosto	Textura
T 0	3,19	2,94 <sup>a</sup>	3,56 <sup>a</sup>	2,94 <sup>a</sup>	3,13
T 36	3,16	2,99 <sup>ab</sup>	3,98 <sup>a</sup>	3,75 <sup>b</sup>	3,60
T 84	3,20	3,33 <sup>bc</sup>	3,75 <sup>a</sup>	2,95 <sup>ab</sup>	3,03
T 124	3,64	3,83 <sup>c</sup>	4,07 <sup>a</sup>	3,50 <sup>ab</sup>	3,43
T 167	3,41	3,62 <sup>bc</sup>	3,75 <sup>a</sup>	3,30 <sup>ab</sup>	3,30
T 207	3,35	3,56 <sup>bc</sup>	3,56 <sup>a</sup>	3,14 <sup>ab</sup>	3,14
T 247	3,33	3,50 <sup>bc</sup>	3,50 <sup>a</sup>	3,08 <sup>ab</sup>	3,25

Médias com diferentes notações na mesma coluna são estatisticamente diferentes ( $\alpha < 0,05$ ).

Na Tabela 3 pode ser observado que NLV apresentou variação estatisticamente significativa em relação aos atributos cor e gosto. O primeiro recebeu notas maiores ao final do tempo de armazenagem (T 247) e o segundo recebeu notas melhores que a inicial nos tempos intermediários de avaliação (T 36 e T 124).

A amostra LV1 (Tabela 4) não apresentou diferença significativa em relação a qualquer dos atributos durante os 247 dias de armazenagem. Apesar de ter recebido notas menores em relação à cor e ao odor ao final das avaliações, esta diferença não foi estatisticamente significativa.

**TABELA 4 - VALORES MÉDIOS ATRIBUÍDOS PELOS JULGADORES ÀS AMOSTRAS CONGELADAS DE HAMBÚRGUERES DE PEIXE LV1**

Tempo de armazenagem	Atributo avaliado				
	Aparência	Cor	Odor	Gosto	Textura
T 0	3,63	3,75	4,00	3,31	3,06
T 36	3,38	3,50	4,23	3,50	3,31
T 84	3,38	3,13	3,33	3,33	3,00
T 124	3,71	3,91	4,00	3,24	3,60
T 167	3,68	3,41	3,70	3,35	3,56
T 207	3,71	3,35	3,72	3,62	3,43
T 247	3,75	3,33	3,67	3,67	3,50

**TABELA 5 - VALORES MÉDIOS ATRIBUÍDOS PELOS JULGADORES ÀS AMOSTRAS CONGELADAS DE HAMBÚRGUERES DE PEIXE LV3**

Tempo de armazenagem	Atributo avaliado				
	Aparência	Cor	Odor	Gosto	Textura
T 0	3,13	3,13 <sup>a</sup>	3,75 <sup>ab</sup>	2,81 <sup>a</sup>	3,13
T 36	3,13	3,35 <sup>a</sup>	4,23 <sup>b</sup>	3,56 <sup>b</sup>	3,50
T 84	3,25	3,00 <sup>a</sup>	3,50 <sup>ab</sup>	3,18 <sup>ab</sup>	3,05
T 124	3,64	4,29 <sup>b</sup>	4,14 <sup>b</sup>	3,29 <sup>ab</sup>	3,41
T 167	3,53	3,35 <sup>a</sup>	3,75 <sup>a</sup>	3,14 <sup>ab</sup>	3,33
T 207	3,48	3,13 <sup>a</sup>	3,62 <sup>ab</sup>	3,33 <sup>b</sup>	3,25
T 247	3,33	2,83 <sup>a</sup>	3,25 <sup>a</sup>	3,33 <sup>b</sup>	3,17

Médias na mesma coluna com diferentes notações são estatisticamente diferentes ( $\alpha < 0,05$ ).

É importante observar que todos os atributos analisados em NLV e LV1 enquadram-se em padrões aceitáveis de qualidade (médias maiores que 3 - bom) ao fim do período de 247 dias de armazenagem sob congelamento.

Observando as notas atribuídas pelos julgadores a LV3 (Tabela 5) nota-se variação com significância estatística nos atributos odor e gosto. O odor apresentou pico de aceitação no 124º dia de armazenamento, com

diminuição no valor de suas notas daí em diante. O atributo gosto apresentou melhor nota no 36º dia de armazenamento, com diminuição das notas nas duas análises subseqüentes (T 84 e T 124), melhorando-as até o final da avaliação.

Ao final de 247 dias os atributos aparência, odor, gosto e textura na amostra LV3 mostraram-se de acordo com padrões aceitáveis de qualidade (médias maiores que 3 - bom). O atributo cor apresentou média 2,83 ao final, enquadrando-se em padrões inaceitáveis de qualidade (menor que 3).

KIM *et al.* (1996) afirmaram que a habilidade para reter água de carne moída de pescado não lavada congelada, contendo crioprotetores foi tão fraca, que não era comercialmente aceitável. No mesmo trabalho os autores relatam que géis preparados com carne moída de peixe-gato não lavada mostrou maior conteúdo em umidade e obteve valores menores para força de compressão e penetração que aqueles preparados com carne moída lavada. Tais autores recomendaram a lavagem da carne moída antes da preparação do gel para melhorá-lo porque não houve indicação de benefício na utilização de crioprotetores durante a armazenagem sob congelamento, em relação à habilidade de formação de géis, quando utilizaram carne moída não lavada. Esta habilidade foi muito fraca. Ocorreram diferenças nas propriedades de cor e textura, tais como umidade, força de compressão e força de penetração entre géis preparados com carne moída fresca ou congelada, carne moída congelada contendo crioprotetores e o surimi (KIM *et al.* 1996).

Neste trabalho, para o atributo textura das amostras NLV, LV1 e LV3 não houve variação estatisticamente significativa durante todo o tempo de armazenagem. A ausência de diferenças entre o produto contendo carne moída de peixe lavada e não lavada, provavelmente se deve à presença de sorbitol entre os ingredientes da formulação. Este diminui a atividade de água, previne a desnaturação protéica e evita a formação de grandes cristais de gelo durante o congelamento, estabilizando as proteínas na sua forma original (YOON & LEE, 1990), e mantendo a estrutura dos hambúrgueres durante a fritura.

No estudo de CHEN *et al.* (1997) não foi possível detectar a força do gel de kamaboko preparado a partir de carne moída não lavada, indicando habilidade de formação de gel não desejável. O autor não utilizou crioprotetor na formulação de seu produto.

PÉREZ-MATEOS & MONTERO (1997) relataram melhoria na habilidade de formação de géis de músculo de pescado lavado e moído quando mantido sob congelamento, provavelmente porque a geleificação foi favorecida pela desnaturação e agregação, ou porque enzimas que normalmente degradam o gel durante o aquecimento foram desativadas.



No trabalho de CHAWLA *et al.* (1996) a lavagem da carne moída do pescado (*Nemipterus japonicus*) foi essencial para a gelatinização das proteínas. O mesmo não ocorreu no presente trabalho, pois tanto o hambúrguer de peixe NLV como as amostras LV1 e LV3 obtiveram médias de acordo com padrões aceitáveis de qualidade para os parâmetros sensoriais avaliados.

A cor, a textura e o sabor são importantes características de qualidade no surimi e em produtos relacionados (PARK, 1995). A carne moída não lavada é rosada em termos de cor e apresenta odor a pescado devido à presença de pigmentos e compostos nitrogenados voláteis. Após a lavagem são removidas enzimas, pigmentos do sangue e compostos nitrogenados solúveis, o que resulta em cor e odor menos intensos na carne moída (CHAWLA *et al.*, 1996). A lavagem da carne moída resulta em coloração mais clara (HASTINGS *et al.*, 1990) e a cor de géis de surimi pode também ser afetada por congelamentos e descongelamentos sucessivos, tornando-os mais escuros (PARK, 1995). Tal fato pode explicar porque, a princípio, as notas atribuídas pelos julgadores para cor de NLV estavam abaixo de padrões de aceitabilidade (média menor que 3 - bom) e com o decorrer do tempo de armazenagem receberam médias mais altas e estatisticamente semelhantes às de LV1 e LV3.

No estudo de REDDY *et al.*, (1995), quando foi correlacionada a aceitabilidade com o período de armazenagem sob congelamento  $-18^{\circ}\text{C}$ , a carne moída de pescado preparada a partir de matéria-prima fresca manteve-se aceitável por 148 dias.

No presente trabalho não foi observada diferença estatisticamente significativa em relação às avaliações sensoriais de NLV, LV1 e LV3, mesmo após 247 dias de armazenagem do produto congelado. O aparecimento de odor e gosto não característicos foi retardado, provavelmente, pela presença de ingredientes diversos e do potencializador de sabor na formulação dos hambúrgueres.

Nas três amostras, a vida útil do produto durante a armazenagem a  $-18^{\circ}\text{C}$  provavelmente foi estendida pela presença de sorbitol, que previne a desnaturação protéica por sua habilidade de aumentar a tensão superficial da água bem como a quantidade de água ligada (YOON & LEE, 1990), evitando a saída de moléculas de água da proteína e estabilizando-a. Além disso, deve-se considerar as condições iniciais do produto, antes da armazenagem: a carne moída utilizada na produção dos hambúrgueres foi obtida a partir de pescado fresco. Assim, quando se compara o efeito do processo de lavagem da carne moída, e a estabilidade das formulações na estocagem sob congelamento a  $-18^{\circ}\text{C}$  pode-se deduzir que é viável produzir hambúrguer de peixe a partir de carne moída de carpa não lavada, o qual poderá manter características sensoriais hedonicamente aceitáveis por 247 dias (ou 8 meses).

## 4 CONCLUSÃO

Considerando-se os parâmetros sensoriais avaliados, os hambúrgueres produzidos com NLV, LV1 e LV3 enquadraram-se em padrões aceitáveis de qualidade, com médias maiores que 3 - bom.

A formulação utilizada possibilitou a produção de hambúrgueres de carne de carpa não lavada, que mantiveram suas características sensoriais aceitáveis por 247 dias de armazenamento a -18 °C.

### Abstract

Fishburgers of carp (*Cyprinus carpio*) were produced in three different conditions, frozen and stored at -18 °C. It was determined the percentage yield from fresh carp to minced fish on each treatment and it was studied the stability of the products under frozen storage through an hedonic sensory profile. The fishburgers produced with non washed minced meat (NLV), washed once and three times (LV1 and LV3) yielded 49,87%, 44,50% and 37,75% respectively, considering initial weight of raw material (whole carp). No significant statistical differences were observed in relation to the hedonic sensory profile of NLV, LV1 and LV3, even after 247 days of frozen storage. The appearance of non characteristic odor and taste was retarded probably due to the presence of diverse spices and monosodium glutamate in the formulation of the fishburgers.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BEIRÃO, L. H. Produção de surimi. In: UFSC. **Projeto de uma unidade processadora de pescado no município de Xanxerê.** Florianópolis : Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 1993. 57 p. (Relatório - FINEP).
- 2 CHAWLA, S. P., VENUGOPAL, V., NAIR, P. M. Gelation proteins from washed muscle of threadfin bream (*Nemipterus japonicus*) under mild acidic conditions. **Journal of Food Science**, v. 61, n. 2, p. 362-366, 1996.
- 3 CHEN, H-H., CHIU, E-M., HUANG, J-R. Color and gel-forming properties of horse mackerel (*Trachurus japonicus*) as related to washing conditions. **Journal of Food Science**, v. 62, n. 5, p. 985-991, 1997.
- 4 FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia.** Universitária : Maceió, 1991. p. 56-126.

- 5 HASTINGS, R. J., KEAY, J. N., YOUNG, K. W. The properties of surimi and kamaboko gels from nine British species of fish. **International Journal of Food Science and Technology**, n. 25, p. 281-294, 1990.
- 6 KIM, J.M., LIU, C. H., EUN, J. B., PARK, J. W., OSHIMI, R., HAYASHI, K., OTT, B., ARAMAKI, T., SEKINE, M., HORIKITA, Y., FUJIMOTO, K., AIKAWA, T., WELCH, L., LONG, R. Surimi from fillet frames of channel catfish. **Journal of Food Science**, v. 61, n. 2, p. 428-431, 1996.
- 7 LEE, C. M. Surimi manufacturing and fabrication of surimi-based products. **Food Technology**, v. 40, n. 3, p. 115-124, 1986.
- 8 LIN, T. M., PARK, J. W., MORRISSEY, M. T. Recovered protein and reconditioned water from surimi processing waste. **Journal of Food Science**, v. 60, n. 1, p. 04-09, 1995.
- 9 LIN, T. M., PARK, J. W. Extraction of proteins from Pacific Whiting mince at various washing conditions. **Journal of Food Science**, v. 61, n. 2, p. 432-438, 1996.
- 10 MORAES, C., MARTINS, J. F. P. Considerações sobre o aproveitamento de sobras da industrialização de pescado na elaboração de produtos alimentícios. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 253-281, 1981.
- 11 MORAES, C., AGUIRRE, J. M., PIZZINATO, A., FIGUEIREDO, I. B. DE, AVANCINI, S. S., KAI, M. DE. Utilização da fauna acompanhante na captura do camarão sete-barbas para obtenção de farinha mista de polpa de peixe e de arroz. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 3, p. 217-223, 1983.
- 12 PARK, J. W. Surimi gel colors as affected by moisture content and physical conditions. **Journal of Food Science**, v. 60, n. 1, p. 15-18, 1995.
- 13 PÉREZ-MATEOS, M., MONTERO, P. High-pressure-induced gel of sardine (*Sardina pilchardus*) washed mince as affected by pressure-time-temperature. **Journal of Food Science**, v. 62, n. 6, p. 1183-1188, 1997.
- 14 REDDY, V. S., SRIKAR, L. N., KHUNTIA, B. K., KUMAR, N. V. Effect of pre-process storage in ice on the chemical characteristics of fish mince. **Journal of Food Science and Technology**, v. 32, n. 4, p. 315-319, 1995.

- 15 SHIROSE, I., MORI, E. M. M. **Estatística aplicada à análise sensorial**. Campinas : ITAL, 1994. p. 9-19.
- 16 SIKORSKI, Z. E. **Tecnologia de los productos del mar**: recursos, composición nutritiva y conservación. Zaragoza : Acribia, 1994. p. 29.
- 17 STONE, H., SIDEL, J. L. **Sensory evaluation techniques**: test strategy and the design of experiments. Florida : Academic Press, 1985. p. 87-131.
- 18 TEIXEIRA, E., MEINERT, E. M., BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis : UFSC, 1987. 180 p.
- 19 YOON, K. S., LEE, C. M. A. Cryoprotectant effects in surimi/mince-based extruded products. **Journal of Food Science**, v. 55, n. 5, p. 1210-1216, 1990.