

# Composição centesimal, microbiológica e sensorial do jundiá (*Rhamdia quelen*) submetido ao processo de defumação

## Proximate composition, microbiological and sensory of jundiá (*Rhamdia quelen*) submitted to the smoking process

Cleiton Manske<sup>1</sup>; Márcia Luzia Ferrarezi Maluf<sup>2</sup>; Bruno Estevão de Souza<sup>3</sup>; Arcangelo Augusto Signor<sup>4\*</sup>; Wilson Rogério Boscolo<sup>5</sup>; Aldi Feiden<sup>6</sup>

### Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a composição centesimal, microbiológica, e sensorial do jundiá (*Rhamdia quelen*) inteiro eviscerado e filetado submetido ao processo de defumação a quente. Foram utilizados 22 jundiás, separados em três categorias: A: peixe inteiro pequeno eviscerado (122,25 ± 25,39g); B: peixe inteiro grande eviscerado e descabeçado (358,4 ± 50,98g) e C: filé (126,92 ± 12,48g). Amostras de cada categoria foram utilizadas para análise microbiológica da matéria prima *in natura*. O restante foi submetido a salga úmida na concentração de 25% de sal por 60 minutos, posteriormente foi realizado o processo de defumação a quente. Não foram observadas diferenças ( $P \geq 0,05$ ) entre os parâmetros de proteína bruta, extrato etéreo e umidade dos produtos defumados. Quanto à análise sensorial, foi observado que o filé apresentou maior intensidade de sal, diferindo ( $P \leq 0,05$ ) dos peixes defumados inteiros. Não foram observadas diferenças ( $P > 0,05$ ) quanto à cor e a aceitação dos produtos defumados. Quanto ao sabor, os provadores apontaram preferência ( $P \leq 0,05$ ) para o peixe inteiro pequeno defumado. O resultado da contagem de microrganismos foi baixo, indicando que os produtos encontravam-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação e adequados ao consumo. As diferentes formas de apresentação do peixe (inteiro pequeno eviscerado, inteiro grande eviscerado e filé) submetidas ao processo de defumação não apresentaram diferença significativa quanto a sua composição centesimal. Houve uma preferência pelos peixes inteiros pequenos defumados quanto ao sabor e dos peixes inteiros grandes defumados quanto a aceitação podendo-se consumir com segurança, o jundiá defumado por um período de 21 dias de estocagem a temperatura de ± 5°C além de se agregar valor ao peixe defumado.

**Palavras-chave:** Processamento do pescado, produtos defumados

### Abstract

The objective of the experiment was to evaluate the proximate composition, microbiological and sensory of jundiá (*Rhamdia quelen*) of whole eviscerated and fillet submitted to the process of hot smoking. Were used 22 jundiás, separated into three categories: A: small whole fish (122.25 ± 25.39g); B: headless large whole fish (358.4 ± 50.98g) and C: fillet (126.92 ± 12.48g). Samples of each category were used for microbiological analysis of raw material *in natura*. The remainder was submitted to dry salting with 25% of concentration for 60 minutes, after were realized the process of hot smoking. Wasn't

<sup>1</sup> Eng° de Pesca, Técnico em Piscicultura da Prefeitura de Maripá, PR. E-mail: cleitonmsk@hotmail.com

<sup>2</sup> Bioquímica, Técnica da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, PR. E-Mail: mlfmaluf@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Eng° de Pesca, Prof. do Instituto Federal do Paraná, Foz do Iguaçu, PR. E-mail: bruno.souza@ifpr.edu.br

<sup>4</sup> Eng° de Pesca, Doutorando Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR. E-mail: angelo\_signor@hotmail.com

<sup>5</sup> Zootecnista, Prof. da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, PR. E-mail: wrboscolo@bol.com.br

<sup>6</sup> Eng° Agr°, Prof. da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, PR. E-mail: aldifeiden@gmail.com

\* Autor para correspondência

observed significant differences ( $P \geq 0.05$ ) between the parameters of crude protein, ether extract and moisture of smoked products. With the sensory analysis, was observed that the fillet had higher intensity of salt, differing ( $P \leq 0.05$ ) from the whole smoked fish. There were no significant differences ( $P \geq 0.05$ ) on the color and acceptance of products smoked. With the flavor, the tasters revealed preference ( $P \leq 0.05$ ) to small whole smoked fish. The result of the count of microorganisms was low, indicating that the products were under the standards established by law for consumption. It is concluded that the hot smoking process applied in different ways to the fish (small whole fish, headless large whole fish and fillet) does not affect the proximate composition of the final product. There was a significant preference for small whole fish smoked in the case of flavors and for headless large whole fish smoked in the case of acceptance, smoked jundiá can be consumed with security for a period of 21 days of storage at temperature of  $\pm 5^\circ\text{C}$  beyond to add value to smoked fish.

**Key words:** Fish processing, smoked products

## Introdução

O jundiá (*Rhamdia quelen*) é um peixe muito apreciado em países como Argentina, Brasil e Uruguai. Este fato aliado ao seu crescimento rápido, a resistência ao estresse e a possibilidade de reprodução em cativeiro faz desta espécie um bom candidato para a produção na aquicultura (FRACALOSI; ZANIBONI FILHO; MEURER, 2002; SALHI et al., 2004).

A produção do jundiá é muito importante na piscicultura na região sul do Brasil (BEHR et al., 1999), sendo uma das espécies nativas de maior interesse comercial e sua produção no ano 2000 foi de aproximadamente 1,4% da produção total de pescados na aquicultura brasileira (BOMBARDELLI et al., 2006).

O pescado possui na sua constituição todos os aminoácidos essenciais para a dieta humana, apresenta alto teor de lisina e a digestibilidade de sua proteína é alta, denotando-a um valor biológico superior ao de outras fontes animais como ovos, leite e carne bovina (BALDISSEROTTO; RADÜNZNETO, 2004). No entanto, apesar do consumo de pescado no Brasil ter passado de 6,5 kg/ano para 8,0 kg/ano em 2004, ainda encontra-se abaixo do valor mínimo de 12kg/ano recomendado pela FAO (PARMIGIANI; TORRES, 2005). Entretanto, a forma de apresentar os produtos processados ao consumidor pode ser determinante para aumentar o consumo (SOUZA et al., 2004).

Embora a defumação seja uma antiga técnica de conservação (OGAWA; MAIA, 1999), tem sido utilizada atualmente como um artifício para melhorar a qualidade dos pescados e também sua vida de prateleira, uma vez que provocam mudanças nos atributos sensoriais como odor, sabor, coloração e textura (SOUZA et al., 2004).

O produto defumado é considerado nobre, porém, não há uma produção em escala industrial que possa competir com os pescados importados (OLIVEIRA; INHAMUNS, 2005). A defumação de peixes pequenos é realizada com animais inteiros eviscerados, porém, os maiores, normalmente são defumados nas formas de filés, pedaços, espalmados, posta, tronco limpo, podendo ser com ou sem pele (SOUZA et al., 2005).

No processamento do produto, deve-se ressaltar a importância do controle de qualidade, desde a seleção da matéria-prima até a estocagem do produto final (SOUZA et al., 2004).

Estudos devem ser realizados visando avaliar a melhor forma de defumação de peixes inteiros e filés, bem como determinar suas características organolépticas e microbiológicas além da composição centesimal e rendimento do pescado após a defumação. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo realizar análises centesimal, sensorial e microbiológica do jundiá (*Rhamdia quelen*) eviscerado e filetado submetido ao processo de defumação a quente.

## Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia do Pescado da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/*Campus* de Toledo.

### *Matéria-prima*

Foram utilizados 22 jundiás, cultivados em viveiros escavados em uma propriedade de Toledo-PR. Os animais foram capturados totalmente ao acaso, insensibilizados através de choque térmico em gelo e transportados ao Laboratório, onde foram pesados, eviscerados, filetados, lavados em água clorada corrente para retirada do muco superficial e impurezas.

Os peixes foram separados em três categorias: A: peixe inteiro pequeno eviscerado com cabeça ( $122,25 \pm 25,39\text{g}$ ); B: peixe inteiro grande eviscerado sem cabeça ( $358,4 \pm 50,98\text{g}$ ) e C: filé ( $126,92 \pm 12,48\text{g}$ ). Amostras de filé e peixe inteiro *in natura* foram retirados para análise microbiológica. O restante das amostras foi submetido ao processo de salga úmida com 25% de sal por 60 minutos.

A defumação foi realizada em um defumador semi-industrial com capacidade de 20 kg, marca Defumax® onde o material comburente utilizado foi a serragem de madeiras não resinosas.

Os peixes foram previamente imersos em salmoura a 20%, na proporção 2:1 (volume da salmoura/peso) e posteriormente foram adicionados os condimentos e permaneceram em repouso por uma hora. Após este período os peixes foram levados em água corrente para eliminar o excesso de sal. Posteriormente foram levados ao defumador onde permaneceu em contato com fumaça por 4 horas e meia a temperatura de 50°C inicial e 80°C final, portanto o processo de defumação foi a quente (OGAWA; MAIA, 1999).

### *Avaliação físico-química*

As análises foram realizadas de acordo com as

normas analíticas da ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC (2000). Foram realizadas as determinações de umidade, proteína bruta, lipídios e minerais da matéria prima *in natura* e dos peixes defumados.

### *Avaliação da qualidade microbiológica*

Foram realizadas análises microbiológicas (*Salmonella sp.*, contagem total de aeróbios mesófilos e psicrotrófilos, contagem de bolores e leveduras, coliformes a 45°C, estafilococos coagulase positiva e *Clostridium* sulfito redutores) na matéria prima *in natura* e nos produtos defumados, num período de 21 dias (0, 7, 14 e 21 dias após a defumação). As amostras ficaram acondicionadas em embalagens estéreis e refrigeradas numa temperatura de aproximadamente 5°C, para avaliação do tempo de prateleira. As análises foram realizadas de acordo com Silva (1997).

### *Análise sensorial*

Após a defumação foram realizadas análises sensoriais dos produtos, que foram oferecidas a 20 provadores não treinados. Os jundiás defumados foram aquecidos em forno elétrico por 10 minutos a 180°C e posteriormente retirados aproximadamente 3g de cada amostra e colocada em pratos plásticos devidamente codificados e oferecido aos provadores.

Foram realizados testes de ordenação para avaliar cinco atributos: aparência, cor, odor, sabor e textura das três amostras testadas segundo Monteiro (1984).

### *Teste de aceitação*

Para avaliação da aceitação do consumidor, foi utilizada uma ficha com escala hedônica estruturada de 9 pontos, ancorada entre os pontos mínimo e máximo: desgostei extremamente (1) até gostei extremamente (9) segundo Dutcosky (2007).

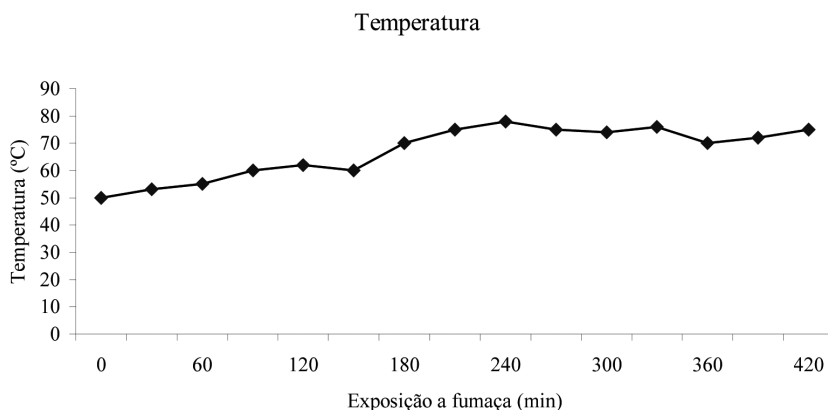
### Análise estatística

Os dados de aceitação foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e em caso de diferenças estatísticas foi aplicado o teste de Tukey a 5% ( $P < 0,05$ ) utilizando-se o programa estatístico SAS. Para o teste de ordenação foi realizado o teste de Friedman a 5% (NEWELL; MAC FARLANE, 1987).

### Resultados e Discussão

#### Temperatura

Os valores médios de temperatura durante o processo de defumação foram de  $67,0 \pm 9,40^{\circ}\text{C}$  variando de 50 até  $78^{\circ}\text{C}$  (Figura 1).



**Figura 1.** Variação da temperatura durante o processo de defumação.

A temperatura utilizada no processo foi semelhante ao recomendado por Nunes (1999). Miler e Sikorski (1994) relatam que a temperatura não deve ser inferior a  $60^{\circ}\text{C}$ , conforme observado neste trabalho. Por outro lado, Ferreira et al. (2002), relatam que em defumação a quente a temperatura varia de 50 a  $120^{\circ}\text{C}$ .

### Análise microbiológica

Os resultados da avaliação microbiológica quanto à presença de *Salmonella sp.*, contagem total de aeróbios mesófilos, contagem total de aeróbios psicrotróficos, contagem de Bolores e Leveduras, coliformes a  $45^{\circ}\text{C}$ , na matéria prima *in natura* e nos produtos defumados (peixe inteiro pequeno eviscerado, peixe inteiro grande eviscerado e descabeçado e filé) por um período de 21 dias de

estocagem, com análises realizadas semanalmente (Tabelas 1 e 2).

A Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA 2001), apresenta padrão para coliformes fecais/g de no máximo  $10^2$  NMP/g, *Staphylococcus* de no máximo  $10^3$  UFC/g e para *Salmonella* ausência em 25g, para o pescado “*in natura*” e defumado. Neste trabalho todos os valores encontrados para coliformes, *Staphylococcus* e *Salmonella* no pescado “*in natura*” e defumado, estão abaixo dos limites estabelecidos pela legislação (Tabelas 1 e 2). Para *Clostridium* sulfito redutor a  $46^{\circ}\text{C}$ , os valores encontrados foram ausentes. Na legislação brasileira para pescado não existem limites de tolerância para *Clostridium* sulfito redutor a  $46^{\circ}\text{C}$ , comparou-se com o limite para carnes e produtos cárneos, cuja máxima contagem é de  $5 \times 10^2$  (MINOZZO, 2002).

**Tabela 1.** Avaliação microbiológica da matéria-prima e do peixe inteiro eviscerado a quente e estocados por período de 21 dias.

Microrganismos	Peixe eviscerado <i>in natura</i> inicial	Peixe defumado inicial	Peixe defumado 7 dias	Peixe defumado 14 dias	Peixe defumado 21 dias
Mesófilos (UFC/g)	2,0x10 <sup>2</sup>	10X10 <sup>0</sup>	40	1,0x10 <sup>3</sup>	8,0x10 <sup>3</sup>
Aeróbios psicrotróficos (UFC/g)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Bolores (UFC/g)	8,0x10 <sup>1</sup>	< 10	7,0x10 <sup>1</sup>	3,0x10 <sup>3</sup>	9,0x10 <sup>3</sup>
Leveduras (UFC/g)	< 10	10	1,0x10 <sup>1</sup>	6,6x10 <sup>3</sup>	8,0x10 <sup>3</sup>
Coliformes totais (NMP/g)	1,1x10 <sup>1</sup>	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Coliformes a 45° C (NMP/g)	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
<i>Salmonella sp</i> em 25g	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Clostrídios sulfito redutores (UFC/g)	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente

**Tabela 2.** Avaliação microbiológica da matéria-prima e do filé defumado a quente e estocados por período de 21 dias.

Microrganismos	Filé <i>in natura</i> inicial	Filé defumado inicial	Filé defumado 7 dias	Filé defumado 14 dias	Filé defumado 21 dias
Mesófilos (UFC/g)	1,5x10 <sup>3</sup>	10	3,0x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	2,2x10 <sup>3</sup>
Aeróbios psicrotrófico (UFC/g)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Bolores (UFC/g)	2,0x10 <sup>2</sup>	1.0x10 <sup>1</sup>	3,0x10 <sup>3</sup>	1,5x10 <sup>4</sup>	5,0x10 <sup>4</sup>
Leveduras (UFC/g)	7,0x10 <sup>1</sup>	< 10	2,0x10 <sup>1</sup>	6,6x10 <sup>3</sup>	8,0x10 <sup>4</sup>
Coliformes totais (NMP/g)	2,4x10 <sup>2</sup>	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Coliformes a 45° C (NMP/g)	1,1x10 <sup>1</sup>	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
<i>Salmonella sp</i> em 25g	ausente	Ausente	ausente	ausente	ausente
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Clostrídios sulfito redutores (UFC/g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

O pescado é um dos alimentos mais suscetíveis à deterioração devido à atividade de água elevada, composição centesimal, teor de gorduras insaturadas de fácil oxidação e principalmente pH próximo da neutralidade. O músculo e a parte interna de pescado recém-capturado são estéreis, entretanto, a pele, as brânquias e o trato digestivo são colonizados por várias espécies de microrganismos (VIEIRA,

2004). Mesmo que as investigações sejam voltadas para microrganismos de importância para a saúde pública, para o pescado mesmo provenientes de águas isenta de poluição deve ser seguidos todos os cuidados no processamento e armazenamento para evitar sua deterioração num breve período de tempo.

A contagem de bactérias mesófilas é comumente empregada para indicar a qualidade sanitária



dos alimentos que levaria a alteração sensorial e redução da vida de prateleira. Quando a contagem de microrganismo mesófilos for superior a  $10^6$  UFC/g indica insalubridade do produto (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

As deteriorações, especialmente a baixas temperaturas, são causadas principalmente por bactérias psicrotróficas, que agem diretamente na deterioração de alimentos refrigerados e também são responsáveis pela diminuição da vida de prateleira. A contagem destes microrganismos na matéria-prima e no peixe defumado foi inferior a 10 UFC/g de alimento.

O crescimento de bolores e leveduras é maior em alimentos com baixa atividade de água e em temperaturas ambientes. Além de produzir “micotoxinas” que quando ingeridas com os alimentos, causam alterações biológicas prejudiciais para a saúde (FRANCO; LANDGRAF, 1996). Não existe na legislação vigente valor de referência, mas sua presença excessiva ( $10^6$  UFC/g) indica manipulação inadequada podendo ter havido falhas na limpeza da matéria-prima, ou no manuseio realizado em condições insatisfatórias. Os microrganismos mesófilos, psicrotróficas, bolores e leveduras são responsáveis pela estabilidade da vida útil do pescado, portanto, neste trabalho observou-se que a matéria-prima, tanto do filé quanto do

peixe inteiro, encontrava-se dentro dos parâmetros da legislação. Entretanto, inicialmente houve diminuição na contagem de mesófilos, bolores e leveduras para o peixe defumado, provavelmente devido à utilização da salmouragem e do próprio processo de defumação, constituindo uma ótima alternativa de conservação do pescado. No entanto, logo após a primeira semana de prateleira até 21 dias, apresentou aumento gradativo destes microrganismos, mas ainda encontram-se dentro do permitido para o consumo, isto é devido à utilização adequada das boas práticas de higiene nas etapas do processo de defumação e temperatura de estocagem.

Segundo Oetterer (1998), a vida útil de pescados defumados é de 13 dias, a  $0^\circ\text{C}$ , e de 7 dias, a  $4^\circ\text{C}$ . Portanto, fatores como a espécie utilizada, tipo de preparo da matéria-prima (inteiro, eviscerado, filetado), concentração de sal, temperatura de defumação, higiene e temperatura de estocagem, são importantes na determinação da vida útil do produto.

#### *Composição centesimal*

Não foram observadas diferenças significativas ( $P \geq 0,05$ ) na composição centesimal entre os diferentes tratamentos, submetidos ao processo de defumação a quente (Tabela 3).

**Tabela 3.** Valores médios e desvio padrão da composição centesimal dos jundiás submetidos ao processo de defumação a quente.

Parâmetros* (%)	Produtos defumados			
	A	B	C	CV%
Umidade	71,77 ± 2,33	68,82 ± 3,86	64,85 ± 3,91	5,04
Proteína bruta	24,14 ± 1,52	25,22 ± 3,37	28,10 ± 3,34	7,09
Lipídios em produtos defumados	10,10 ± 1,57	9,16 ± 4,74	7,09 ± 4,59	5,34
Lipídios em peixes <i>in natura</i>	2,41 ± 0,88	2,29 ± 0,73	1,89 ± 0,91	4,93

\*( $P < 0,05$ )

A = peixe inteiro grande eviscerado defumado

B = peixe inteiro pequeno eviscerado defumado

C = filé defumado

Os valores de umidade observados para os filés defumados ficaram próximo aos observados por Morais et al. (1996) e Cardinal et al. (2001), onde relatam valores de 65% para filés de truta e salmão, respectivamente. Gonçalves e Prentice-Hernandez (1998) observaram 59,79% para os filés de anchova.

As médias de proteína bruta dos produtos defumados observadas no presente trabalho são semelhantes às obtidas por Souza et al. (2004) onde relatam que para a tilápia inteira *in natura* e defumada os valores variam de 19,20 e 25,27%, respectivamente e para filé *in natura* e defumado variaram de 25,65 e 33,04% de proteína bruta. Gonçalves e Prentice-Hernandez (1998) observaram 16,80 e 22,30% de proteína bruta para filés *in natura* e defumados de anchova. Oliveira e Inhamuns (2005) encontraram teores de proteína de 20,35% para filé defumado de pirarucu.

No presente trabalho, foi observado que o teor de lipídios (LP) foi superior após o processo de defumação para todas as amostras avaliadas, isto pode ser explicado pela perda de umidade durante

a defumação, este fato também foi verificado por Macedo-Veigas e Souza (2004), Souza et al. (2004, 2005) onde relatam que a proteína e os lipídios são concentrados em produtos defumados pela perda excessiva de água do pescado. Souza et al. (2004) relatam que a tilápia inteira apresenta 8,06% de LP e a defumada 11,31% de LP, estes autores também observaram 2,55 e 4,47% de LP para filé *in natura* e defumado, respectivamente e Gonçalves e Prentice-Hernandez (1998) observaram 12,43 e 15,31% de LP para filés *in natura* e defumado de anchova.

#### Analise sensorial

##### Teste de ordenação

Quanto à intensidade de sal os provadores apontaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ), pelo teste de Friedman, entre o filé defumado e o peixe inteiro grande defumado e entre o peixe inteiro pequeno defumado e o filé defumado (Tabela 4). Este fato pode ser explicado devido a menor espessura desta matéria-prima e maior área de carne exposta ao sal no processo de salmouragem.

**Tabela 4.** Diferenças entre os totais de ordenações obtidos através da avaliação das amostras de peixe defumado dos atributos intensidade de sal, cor e sabor.

Amostras	Atributos								
	Intensidade de sal			Cor			Sabor		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
A	-	10	26*	-	1	4	-	19*	10
B		-	16*		-	3		-	9
C			-			-			-

A = peixe inteiro grande defumado

B = peixe inteiro pequeno defumado

C = filé defumado

\* Diferenças de ordem superior ou igual ao valor crítico indicam diferenças significativas

\*\* 20 julgadores e 3 amostras, valor crítico  $\alpha = 0,05$  (16) (NEWELL; MAC FARLANE, 1987)

No entanto a amostra de menor intensidade de sal foi obtida pelo peixe inteiro grande defumado, fato este, que está relacionado ao tamanho do mesmo e também ao couro que dificulta a penetração de sal, sugerindo-se, assim, que o tempo de salmouragem

deveria ser aplicado seja diferente entre as diferentes matérias prima. Resultado semelhante foi observado por Souza et al. (2004) avaliando filé e a tilápia inteira eviscerada defumada onde relataram que os provadores notaram maior teor de sal nas amostras de filé defumado.

Quanto à cor não houve diferença significativa entre as amostras a ( $P>0,05$ ), não influenciando a preferência dos provadores.

Em relação ao sabor, houve diferença significativa ( $P<0,05$ ) pelo teste de Friedman entre o peixe inteiro pequeno defumado e o peixe inteiro grande defumado, sendo que o peixe inteiro pequeno defumado foi escolhido o melhor. O produto de menor preferência foi o peixe inteiro grande

defumado. Este resultado pode ser explicado devido a maior superfície de contato dos peixes pequenos com a fumaça e temperos na etapa de salmouragem.

#### Teste de aceitação

A seguir estão relacionadas às porcentagens quanto ao teste de aceitação dos produtos defumados, realizada pelos provadores, através da degustação (Tabela 5).

**Tabela 5.** Porcentagem de aceitação dos jundiás submetidos ao processo de defumação.

Parâmetros avaliados de aceitação	Tratamentos		
	A	B	C
Gostei extremamente	40	20	35
Gostei muito	35	30	25
Gostei moderadamente	15	30	15
Gostei ligeiramente	10	10	15
Indiferente	-	-	5
Desgostei ligeiramente	-	5	5
Desgostei moderadamente	-	5	-
Desgostei muito	-	-	-
Desgostei extremamente	-	-	-
Aceitação de peixe defumado*	8,05 <sup>a</sup>	7,55 <sup>b</sup>	7,25 <sup>b</sup>

\* Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

A = peixe inteiro grande defumado

B = peixe inteiro pequeno defumado

C = filé defumado

Os maiores índices de aceitação (gostei extremamente) foram observados para o peixe inteiro grande (40%), seguido pelo filé defumado (35%) e peixe inteiro pequeno (20%). De maneira geral os provadores gostaram dos produtos defumados, sendo que 100% aprovaram os peixes inteiros grandes e 90% o peixe inteiro pequeno e o filé defumado. Pode-se observar que os produtos defumados podem ser uma alternativa eficiente de apresentação dos produtos a base de peixe ao consumidor, elevando os índices per capita de consumo de pescados.

Outros trabalhos realizados com peixes defumados como apresentados por Minozzo (2002) avaliando a aceitação de filé de tilápia do Nilo defumada também demonstram ótima aceitação

do pescado defumado, onde 57% dos provadores gostaram muito, 28% gostaram extremamente e 15% gostaram moderadamente do produto. Porém, foi observado que o peixe inteiro grande e defumado apresentou maior aceitação, diferindo das demais amostras pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Através das análises microbiológicas da matéria prima e do produto defumado do jundiá (*Rhamdia quelen*), armazenado por 21 dias sobre refrigeração, resultou em condições microbiológicas satisfatórias, permanecendo dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Dessa forma é possível defumar o produto, armazená-lo sob refrigeração ( $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ) e consumir o mesmo por um período de 21 dias com segurança.



## Conclusão

As diferentes formas de apresentação do peixe (inteiro pequeno eviscerado, inteiro grande eviscerado e filé) submetidas ao processo de defumação não apresentaram diferença significativa quanto a sua composição centesimal. Houve uma preferência significativa dos peixes inteiros pequenos defumados quanto ao sabor e dos peixes inteiros grandes defumados quanto à aceitação, podendo-se consumir o jundiá defumado com segurança por um período de 21 dias de estocagem a temperatura de  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . A defumação além de melhorar o sabor, o aspecto e as qualidades nutritivas do pescado, o produto ganha um valor agregado, tornando-o nobre.

## Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. *Padrão microbiológico para alimentos*. Disponível em: <[www.anvisa.gov.br/legis/resl/12-01rdc.html](http://www.anvisa.gov.br/legis/resl/12-01rdc.html)>. Acesso em: 10 jun. 2009.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. HORWITZ, W. (Ed.). *Official methods of analysis of official analytical chemists*. 17. ed. Arlington: Inc., 2000. V1 e V2.
- BALDISSEROTTO, B.; NETO, J. R. *Criação de jundiá*. Santa Maria: Ed. UFSM, 2004.
- BEHR, E. R.; NETO, J. R.; TRONCO, A. P.; FONTANA, A. P. Influência de diferentes níveis de luminosidade sobre o desempenho de larvas de Jundiá (*Rhamdia quelen*) (Quoy & Gaimard, 1824) (Pisces: pimelodidae). *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 21, n. 2, p. 325-330, 1999.
- BOMBARDELLI, R. A., MÖRSCHBÄCHER, E. F.; CAMPAGNOLO, R.; SANCHES, E. A.; SYPPERRECK, M. A. Dose inseminante para fertilização artificial de ovócitos de jundiá cinza, *Rhamdia quelen* (Quoy e Gaimard, 1824). *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1251-1257, 2006.
- CARDINAL, M.; KAERT, C. K.; TORRISEN, O.; SIGURGISLADOTTIR, S.; MØRKØRE, T.; THOMASSEN, M.; VALLET, J. L. Relation of smoking parameters to the yield, colour and sensory quality of smoked Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Food Research International*, Chicago, v. 34, p. 537-550, 2001.
- DUTCOSKY, S. D. *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 2007.
- FERREIRA, M. W.; SILVA, V. K.; BRESSAN, M. C.; FARIA, P. B.; VIEIRA, J. O.; ODA, S. H. I. Pescados processados: maior vida de prateleira e maior valor agregado. In: *Boletim de Extensão Rural*, Lavras: UFLA, 2002.
- FRACALOSSO, D. M.; ZANIBONI FILHO, E.; MEURER, S. No rastro das espécies nativas. *Panorama da Aqüicultura*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 77, p. 43-49, 2002.
- FRANCO, G. M. B.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1996.
- GONÇALVES, A. A.; PRENTICE-HERNANDEZ, C. Defumação líquida de anchova (*Pomatomus saltatrix*): efeito do processamento nas propriedades químicas e microbiológicas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 18, n. 4, p. 1-12, 1998.
- MACEDO-VIEGAS, E. M.; SOUZA, M. L. R. Pré-processamento e conservação de pescado produzido em piscicultura. In: CYRINO, J. E. P.; URBINATTI, E. C.; FRACALOSSO, D. M.; CASTAGNOLLI, N. (Ed.). *Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva*. São Paulo: Tec Art, 2004. p. 405-480.
- MILLER, K. B. M.; SIKORSKI Z. E., AHUMADO, Z. E. *Tecnología de los productos del mar: Recursos, composición nutritiva y conservación*. In: SIKORSKI, Z. E. (Org.). *Composición nutritiva y conservación*. Zaragoza: Acríbia, 1994. p. 221-245.
- MINOZZO, M. G. *Avaliação da qualidade microbiológica e bromatológica de filé de tilápia (*Oreochromis niloticus*) defumado e sua vida de prateleira*. 2002. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo.
- MONTEIRO, C. L. B. *Técnicas de avaliação sensorial*. 2. ed. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, CEPPA, 1984.
- MORAIS, C.; MACHADO, T. M.; TAVARES, M.; TAKEMOTO, E.; YABIKU, H. Y.; MARTINS, M. S. Defumação líquida da truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*): Efeitos do processamento e da estocagem nas propriedades físicas, químicas e sensoriais. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 56, n. 2, p. 43-48, 1996.
- NEWELL, G. J.; MAC FARLANE, J. D. Expanded tables for multiple comparison procedures in the analysis of ranked data. *Journal Food Science*, Chicago, v. 52, n. 6, p. 1721-1725, 1987.

- NUNES, M. L. Defumação. In: OGAWA, M.; MAIA, E. L. (Ed.). *Manual de pesca – ciência e tecnologia do pescado*. São Paulo: Varela, v. 1, p. 300-306, 1999.
- OETTERER, M. Técnicas de beneficiamento e conservação do pescado de água doce. *Panorama da Aqüicultura*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 46, p. 14-20, 1998.
- OGAWA, M.; MAIA, E. L. *Manual de pesca – ciência e tecnologia do pescado*. São Paulo: Varela, 1999.
- OLIVEIRA, M. J. M.; INHAMUNS, A. J. Defumação a quente de diferentes cortes do pirarucu (*Arapaima gigas* CUVIER, 1829). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 14., 2005, Fortaleza. *Anais ...* Fortaleza: FAEP/BR, 2005. p. 1553-1554.
- PARMIGIANI, P.; TORRES, R. A. A Caminho da elite do agronegócio. *Revista Aqüicultura e Pesca*, São Paulo, v. 10, n. 34, p. 26-34, 2005.
- SALHI, M.; BESSONART, M.; BALLAGAMBA, M.; CARNEVIA, D. Growth, feed utilization and body composition of black catfish, *Rhamdia quelen*, fry fed diets containing different protein and energy levels. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 231, p. 435-444, 2004.
- SILVA, N. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. São Paulo: Livraria Varela, 1997. 259 p.
- SOUZA, M. L. R.; BACCARIN, A. E.; VIEGAS, E. M. 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*, Viscosa, v. 33, n. 1, p. 27-36, 2004.
- SOUZA, M. L. R.; VIEGAS, E. M. M.; SOBRAL, P. J. A.; KRONKA, S. N. Efeito do peso de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) sobre o rendimento e a qualidade de seus filés defumados com e sem pele. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 25, n. 1, p. 51-59, 2005.
- VIEIRA, R. H. S. D. F. Alterações do pescado por microorganismos. In: VIEIRA, R. H. S. F. (Ed.). *Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática*. São Paulo: Livraria Varela, 2004. p. 59-64.