

# AVALIAÇÃO SENSORIAL DE FILÉS DE PEIXES EXÓTICOS DEFUMADOS COM E SEM CONDIMENTAÇÃO

**Marcelo Iran de Souza COELHO (1); Luziete dos Passos NETO (2); Jason Ribeiro do NASCIMENTO (3); Maria Cláudia Soares Cruz COELHO (4); Marcos dos Santos LIMA (5)**

(1) IF Sertão-PE, Campus Petrolina Zona Rural, BR 235, Km 22, PSNC, CEP 56302-970, Fone: 0\*\* 87- 3862 1885 e-mail: [marcelo.iran@ifsertao-pe.edu.br](mailto:marcelo.iran@ifsertao-pe.edu.br) (2) IF Sertão-PE, Campus Petrolina Zona Rural, e-mail: [luzietepassos@bol.com.br](mailto:luzietepassos@bol.com.br) (3) IF Sertão-PE, Campus Petrolina Zona Rural, e-mail: [jason3214@gmail.com](mailto:jason3214@gmail.com) (4) IF Sertão-PE, Campus Petrolina Zona Rural, e-mail: [maria.claudia@ifsertao-pe.edu.br](mailto:maria.claudia@ifsertao-pe.edu.br) (5) IF Sertão-PE, Campus Petrolina, e-mail: [marcos.santos@ifsertao-pe.edu.br](mailto:marcos.santos@ifsertao-pe.edu.br)

## RESUMO

Elaboraram-se filés de carpas (*Cyprinus carpio*) e tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) que foram salgados em salmoura a 20%, divididos em dois grupos de cada espécie, onde um recebeu a condimentação com manjerição (*Ocimum basilicum* L.) e o outro não, para então serem defumados e posteriormente realizou-se a avaliação sensorial, com 50 provadores. O questionário de avaliação definiu os quesitos aparência, aroma, sabor e textura, como também, rendimento e intenção de compra do produto. Os dados foram submetidos à ANOVA e comparados pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. A pesquisa foi desenvolvida no IF Sertão-PE, campus Petrolina Zona Rural, onde, após a despesca, foram elaborados os filés. Observou-se que os rendimentos médios de filés de carpa e tilápia em relação ao peso corporal total, foram de 24,81% e 29,68%, respectivamente. Os valores médios para porcentagem de perda de peso ocorrida na defumação dos filés de carpa com e sem manjerição foram de 61,36% e 64,10%, enquanto que, nos filés de tilápia com e sem manjerição foram de 66,44% e 60,29%, respectivamente. Não houve diferenças significativas entre as médias de aroma e textura para os filés defumados de carpa e tilápia com e sem manjerição. Todavia, a presença do manjerição nos filés defumados foi significativa na aparência, apresentando as menores notas. Com relação ao sabor, os filés defumados de carpa com manjerição apresentaram menores notas, comparado aos filés defumados de tilápia com e sem manjerição e aos filés defumados de carpa sem manjerição. Os filés defumados apresentaram bons índices de intenção de compra, indicando provável potencial de comercialização.

**Palavras-chave:** filetagem, condimentação, defumação e peixe.

## 1 INTRODUÇÃO

A piscicultura desempenha elevada importância dentro da atividade agroindustrial, gerando retorno financeiro para os produtores e para as indústrias processadoras de peixes, numa visão sistêmica de cadeias produtivas (PINHEIRO et al., 2006).

No Brasil, a aquicultura vem se firmando como atividade profissional, tendo em vista a excelente qualidade dos recursos hídricos, com disponibilidade de 5,3 milhões de hectares de água doce em reservatórios naturais e artificiais (AYROZA e FURLANETO, 2005).

A aquicultura, de acordo com Souza (2002), é uma alternativa para incrementar os índices de consumo de proteínas de origem animal e um importante fator de desenvolvimento socioeconômico para o país. Porém, ainda apresenta deficiências em relação à falta de padronização do produto para o consumidor, o que acarreta dificuldades quanto às características de sabor, presença ou não de espinhas, forma de preparo e valor nutricional. Entretanto, se o produto tiver boa apresentação (postas ou filé) e embalagem (com especificação do produto), torna-se mais fácil o trabalho de *marketing* e, conseqüentemente, a colocação do pescado no mercado.

Das espécies de peixes cultivadas em água doce, segundo Kubitzka (2000) as tilápias estão ocupando o segundo lugar, superadas apenas pelas carpas. No entanto, o consumo de peixes ainda é baixo no Brasil, e uma das maneiras de se reverter este quadro como citaram Macedo-Viegas et al. (2000), seria o uso de mecanismos que estimulem as diferentes formas de apresentação dos pescados, uma vez que o consumidor busca alimentos de fácil e rápido preparo.

Devido à fragilidade apresentada pela carne de pescado quanto à conservação e preparo torna-se importante à busca de métodos que sejam rápidos e seguros para se trabalhar com esta matéria-prima e também dispor de um produto que possa chegar ao consumidor com aspecto e sabor agradáveis. Deste modo, o filé de pescado é a forma mais consumida deste tipo de carne e, a filetagem pode ser manual ou mecânica.

Apesar de ser uma técnica antiga de conservação de alimentos, a defumação tem sido amplamente utilizada nos dias atuais como estratégia para melhorar a qualidade dos pescados (SIGURGISLADOTTIR et al., 2000), uma vez que provoca mudança nos atributos sensoriais como odor, sabor, coloração e textura.

Peixes defumados estão entre os produtos que apresentam maior facilidade no preparo e utilização, conforme Souza e Macedo-Viegas (2001), podendo ser encontrados nos mercados em diversas formas. Os peixes de porte pequeno normalmente são defumados inteiros eviscerados e, os maiores, em filés, pedaços ou partes, borboleta ou espalmado, postas ou tronco limpo, sendo os cortes com ou sem pele.

Fundamentado nisto, o presente trabalho teve como objetivo efetuar a filetagem de duas espécies exóticas de peixes (carpa e tilápia), com posterior defumação dos filés, avaliando suas características sensoriais quanto às espécies e condimentação, determinando seu rendimento e intenção de compra do produto.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A produção mundial da aquicultura (marinha, estuarina e continental), segundo dados da Food and Agriculture Organization of United Nations–FAO (2006), apresentou aumento de 81,07% nos últimos 10 anos, onde, metade desta produção é da China (67,32% em 2005), seguida pela Índia (5,89%). Conforme Sá (2003) a piscicultura além de ser uma atividade produtiva, permite o equilíbrio entre o interesse econômico e a exploração racional dos recursos naturais, porque apresenta elevada produtividade utilizando menos superfície de terra em comparação com outras atividades.

Segundo Soares et al. (2007) e Carraro et al. (2007) a região nordeste do Brasil possui um grande potencial para a piscicultura, propiciado pelo clima, solo e topografia da região, apresenta temperaturas elevadas e uniformes durante todo o ano, tornando possível à piscicultura com espécies tropicais, onde, a partir da década de 30, esta atividade começou a ganhar forças com povoamento dos açudes públicos, construídos primariamente para armazenar água, mas que também se prestavam bem à pesca pelas populações ribeirinhas (BORGHETTI, et al. 2003).

O estado de Pernambuco apresenta condições ideais para o desenvolvimento da aquicultura em vales interioranos, uma vez que possui clima adequado, existência de unidades tecnológicas e de pesquisa com domínio sobre as tecnologias de cultivo de espécies com excelente desempenho produtivo, mercado interno

propício e, amplas e bem distribuídas facilidades de infra-estrutura física no que se referem à energia, estradas, comunicações, aeroportos e portos para o escoamento da produção (SANTOS E MATTOS, 2009).

Entretanto, em nosso país, a exploração e uso do pescado não alcançam os benefícios nutricionais e econômicos que deles se espera (GONÇALVES e CEZARINI, 2008) e, sendo o pescado um dos alimentos de origem animal mais susceptível ao processo de deterioração reduzindo a vida útil do produto, uma alternativa para oferecer melhores níveis nutricionais de pescado à população é o uso de tecnologias como filetagem e defumação.

Bispo et al. (2004) relataram que tecnologias disponíveis, poderão eliminar as perdas e riscos destas matérias-primas tão perecíveis, de modo a levá-las ao mercado consumidor de forma aceitável, segura e com produção economicamente compatível com a realidade do local de captura.

O rendimento do filé é o item de maior valor econômico. Os dados de rendimentos de filé de tilápia do Nilo variando de 25% a 42%, em função do peso corporal, métodos de filetagem, comparação da forma de decaptação, remoção da pele e nadadeiras (SOUZA e MACEDO-VIEGAS, 2001; SOUZA et al., 2002). Souza et al. (2005) verificaram que os filés de peixes das classes de peso C2 (601 a 700g) e C3 (701 a 800g) apresentaram melhores resultados em termos de rendimento, teor de sal e aceitação geral.

Dentre as várias tecnologias, encontra-se o processamento de defumados, que além de conferir características ao produto e aumentar o tempo de vida útil, pode agregar-lhe valor. Peixes defumados estão entre os produtos que apresentam maior facilidade no preparo e utilização (SOUZA et al., 2005), podendo ser encontrados nos mercados em diversas formas.

A defumação de peixes é empregada com finalidades preservativas, bem como para obtenção de um produto característico por suas qualidades sensoriais *sui generis*, de excelente palatabilidade. O método de geração de fumaça e do processo de defumação utilizado tem uma grande influência nas características sensoriais do produto final (HATTULA et al., 2001; SÉROT et al., 2004; CARDINAL et al., 2006).

Emerenciano et al. (2007) descreveram que o processo de defumação além de aumentar as características sensoriais, propicia maior viabilidade econômica ao produtor. Foi concluído por Gonçalves e Cezarini (2008) que peixes defumados podem constituir uma parte importante e significativa da dieta humana, por causa da sua desejável propriedade sensorial e alto valor nutritivo, agregando valor a espécies inferiores, utilizando as técnicas de defumação tradicional e líquida.

Costa et al (2008) constataram que a aplicação da fumaça líquida na superfície do pescado pelo método de aspersão proporcionou produto defumado de boa aceitabilidade. A aceitabilidade também foi verificado por Souza et al. (2004) onde o filé defumado teve melhor aceitação geral, principalmente quanto à aparência, embora a apresentação do peixe inteiro defumado tenha tido maior aceitação quanto ao sabor e teor de sal.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa foi desenvolvida no Instituto de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Petrolina Zona Rural, nas dependências da Agroindústria, no período de maio a julho de 2010 com duas espécies exóticas de peixes carpa (*Cyprinus carpio*) e tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), provenientes dos reservatórios de piscicultura do mesmo campus, que após a despesca foram levados ao abatedouro onde foram pesados, lavados, descamados, eviscerados e descabeçados.

Em seguida seguiram para o setor de agroindústria onde foram filetados, salgados em salmoura a 20% na proporção de 2:1 (volume da salmoura/peso), por 30 minutos. Após foram lavados em água corrente e drenados por uma hora e separados em dois lotes, um composto de metade dos filés de carpa com manjerição (*Ocimum basilicum* L.) e metade sem manjerição e o outro composto de metade dos filés de tilápia com manjerição e metade sem manjerição. Aos filés que receberam manjerição foi adicionado 1,0 g por filé. Os filés foram pesados antes e depois da defumação.

Então os filés foram colocados dentro da câmara de defumação com temperatura controlada de 70 °C por quatro horas. O produto defumado foi submetido a uma limpeza, para remover fuligens aderidas à superfície, embalado a 100% de vácuo e estocado sob refrigeração (5°C) até o momento da realização da análise sensorial.

Os filés de carpa e tilápia com e sem manjerição, defumados foram avaliadas sensorialmente com base em testes afetivos de aceitabilidade de acordo com Dutcosky (2007), tendo-se utilizado a escala hedônica de

nove pontos para aparência global, odor/aroma, sabor/gosto e textura/maciez: 9 – gostei extremamente; 8 – gostei muito; 7 – gostei moderadamente; 6 – gostei ligeiramente; 5 – não gostei nem desgostei; 4 – desgostei ligeiramente; 3 – desgostei moderadamente; 2 – desgostei muito; 1 – desgostei extremamente. A atitude dos provadores com relação à compra do produto também foi avaliada e utilizou-se uma escala linear não estruturada de cinco pontos: 1 – certamente não compraria; 2 – possivelmente não compraria; 3 – talvez comprasse/talvez não comprasse; 4 – possivelmente compraria; 5 – certamente compraria.

As amostras defumadas foram servidas em pratos descartáveis brancos, devidamente identificadas com números aleatórios de três algarismos para realização de testes afetivos que forneceram informações de aceitação e preferência do produto por parte dos julgadores (50 não treinados de ambos os sexos e diferentes faixas etárias, sendo professores, funcionários e alunos da instituição) onde receberam orientação do método e procedimento de avaliação antes de cada teste. Em todos os testes foram oferecida água à temperatura ambiente e biscoito de água e sal.

Os dados das variáveis analisadas foram submetidos à análise de variância e comparados entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico SISVAR 4.2.

#### **4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS**

O rendimento médio de tronco limpo foi observado valores de 49,62% para os peixes da espécie carpa e 57,29% para espécie tilápia. Quanto ao rendimento médio de filé observado nos peixes das espécies carpa e tilápia em relação ao peso corporal total, foram de 24,81% e 29,68%, respectivamente. Segundo Cardinal et al. (2001) e Carneiro et al. (2004), a obtenção de valores referentes ao rendimento dos diversos produtos gerados a partir do processamento mínimo das diferentes espécies de peixe é de grande importância para as empresas. Em um processo de filetagem, o rendimento de filé é o aspecto mais importante, embora seja interessante conhecer o seu peso (CASTILLO CAMPO, 2001).

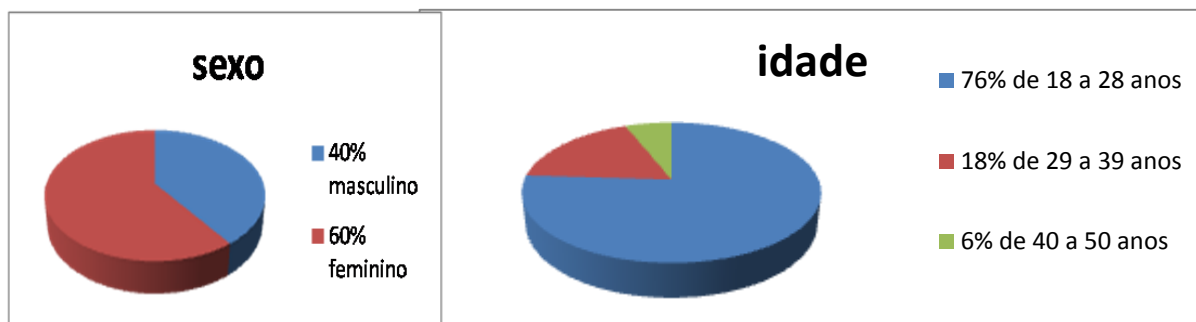
São muitos os fatores que condicionam o rendimento de filetagem, devendo ser incluídos entre esses o grau de mecanização, o método de filetagem (ordem de retirada da pele e filé, remoção ou não da cabeça e nadadeiras para filetar, tipo de corte realizado na decapitação) e a destreza do filetador (SOUZA, 2001; SOUZA et al., 2002)

O rendimento do peixe também depende da estrutura anatômica, ou seja, peixes de cabeça grande em relação à sua musculatura apresentam menor rendimento de filés comparados com aqueles que possuem cabeça pequena. Como foi observado por Souza e Maranhão (2001), que relataram que o rendimento de filé da tilápia do Nilo foi de 38,54%, enquanto para o bagre africano foi de 32,83%, a diferença está relacionada com o formato do peixe em relação ao tamanho da cabeça. Segundo Carneiro et al. (2004) a eficiência na retirada dos filés depende da destreza do manipulador, que deve ser treinado para realizar a tarefa com rapidez e sem perdas.

O valor médio para porcentagem de perda de peso ocorrida na defumação dos filés de carpa com e sem manjerição foi de 61,36% e 64,10%, respectivamente. Enquanto que o valor médio para porcentagem de perda de peso ocorrida na defumação dos filés de tilápia com e sem manjerição foi de 66,44% e 60,29%, respectivamente.

Segundo Souza (2003), os rendimentos dos produtos defumados variam em relação à técnica de defumação, espécie de peixe, forma de apresentação do produto, entre outros. Souza et al. (2004) avaliando o efeito da defumação na tilápia em Jaboticabal-SP constataram que o rendimento do peixe inteiro defumado foi de 63,33%, enquanto o rendimento de filé defumado foi 27,11% em relação ao peso corporal total do peixe.

O perfil dos consumidores que participaram do teste de aceitabilidade de filés defumados de peixe (carpa e tilápia) com e sem manjerição é mostrado na Figura 1. Verifica-se que a maioria dos provadores que participaram do teste era do sexo feminino, com faixa etária entre 18 e 28 anos.



**Figura 1. Sexo e idade dos provadores utilizados no teste de aceitabilidade dos filés defumados de carpa e tilápia com e sem manjericão.**

Os resultados das análises de aparência, aroma, sabor e textura dos filés defumados de carpa e tilápia com e sem manjericão encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1. Nota média atribuída pelos degustadores aos filés defumados de carpa e tilápia com e sem manjericão.**

TRATAMENTOS	Variáveis Avaliadas			
	<i>Aparência</i>	<i>Aroma</i>	<i>Sabor</i>	<i>Textura</i>
<b>FdTs</b>	7.10 a	6.96 a	7.20 a	6.41 a
<b>FdCs</b>	6.86 a	6.50 a	6.66 a	6.76 a
<b>FdTc</b>	6.30 b	6.26 a	6.66 a	6.80 a
<b>FdCc</b>	5.55 b	5.72 a	5.51 b	7.46 a
<i>CV%</i>	32,06	30,22	29,97	26,98

\* Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade. Onde, FdTs=Filés defumados de tilápia sem manjericão, FdCs=Filés defumados de carpa sem manjericão, FdTc=Filés defumados de tilápia com manjericão e FdCc=Filés defumados de carpa com manjericão.

De acordo com as análises estudadas verificaram-se que não houve diferenças significativas estatisticamente entre as médias das variáveis avaliadas (aroma e textura) para os filés defumados de carpa e tilápia com e sem manjericão quanto à aceitação pelos degustadores. Todavia, a presença do manjericão nos filés defumados tanto de carpa quanto de tilápia de acordo com os provadores foi significativa, estatisticamente na variável avaliada aparência, apresentando os menores valores médios nas notas, comparado aos filés defumados sem manjericão.

Com relação à variável sabor, os filés defumados de carpa com manjericão apresentaram os menores valores médios nas notas, comparado aos filés defumados de tilápia com e sem manjericão e aos filés defumados de carpa sem manjericão. As amostras de filés defumados tanto de carpa quanto de tilápia com e sem manjericão apresentaram bons índices de intenção de compra entre os provadores, indicando que ambos apresentam um provável potencial de comercialização.

A presença do alecrim nos filés defumados de tilápia independente da forma de obtenção desse produto final, não foi significativa para aparência, cor, aroma e aceitação geral como relataram Santos et al. (2007). Estes mesmos autores afirmaram ainda que a apresentação do pescado de forma mais elaborada, como no caso dos defumados, associada ao uso de algumas especiarias naturais, além de aumentar a vida útil desse produto o torna mais apreciado pelos consumidores, estimulando seu consumo.

Trabalhos realizados com tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) e chub mackerel (*Scomber japonicus*), apresentaram resultados positivos quanto a aceitação pela análise sensorial do produto defumado (SOUZA et al., 2004; GOULAS e KOTOMINAS, 2005).

Os resultados sugerem a possibilidade de utilizar a defumação com e sem condimentação para agregar valor à carne de carpa e tilápia.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A forma de processamento em filé é indicada para a defumação de carpa (*Cyprinus carpio*) e tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). A filetagem é uma alternativa viável para agregar valores a essas espécies e incentivar o seu consumo.

Com relação aos atributos sensoriais aroma e textura, os filés defumados de carpa e tilápia com e sem manjerição não apresentaram diferenças significativas pelos provadores. Já com relação à aparência houve influência do manjerição, onde os filés defumados com manjerição apresentaram menor aceitação pelos provadores. Bem como no atributo sabor, os filés defumados de carpa com manjerição foram os que apresentaram menor aceitação.

Na intenção de compra a aceitação dos produtos defumados com ou sem manjerição demonstra que este processamento contribui para agregar valor à carne da carpa e da tilápia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYROZA, L. M. S; FURLANETO, F. P. B . Piscicultura no médio Paranapanema: situação e perspectivas. **Aqüicultura & Pesca**, 2005, 12, p. 27-32.
- BISPO, E. S.; SANTANA, L. R. R.; CARVALHO, R. D. S.; ANDRADE, G.; LEITE, C. C. Aproveitamento industrial de marisco na produção de lingüiça. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.24, n4, p. 664-668. 2004.
- BORGHETTI, N.R.B.; OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R. **Aqüicultura**: uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo. Curitiba: Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais, 2003. 128p.
- CARDINAL, M. et al. (2001). Relation of smoking parameters to the yield, colour and sensory quality of smoked Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Food Research International*, 34: 537–550.
- CARDINAL, C.; CORNET, J.; SÉROT, T.; BARON, R. Effects of the smoking process on odour characteristics of smoked herring (*Clupea harengus*) and relationships with phenolic compound content. **Food Chemistry**, v.96, p.137–146, 2006.
- CARNEIRO, P. C. F; MIKOS, J. D.; BENDHACK, F.; IGNÁCIO, S. A. (2004). Processamento do jundiá *Rhamdia quelen*: rendimento de carcaça. *Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais*, Curitiba, 2(3): 11-17.
- CARRARO, F. G. P.; MENDONÇA, I. T. L.; BARBOSA, J. M.; PONZI JUNIOR, M. Crescimento e tolerância à salinidade em tambaqui: Efeito da utilização de ração suplementada com sal (NaCl). **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v.2,n.2, p.37-45, 2007.
- CASTILLO CAMPO, L.F. Situación del comercio de tilapia em el año 2000. **Panorama Acuicola**, v.6, n.3, p.24-27, 2001.
- COSTA, A. P. R.; ANDRADE, D. R.; VIDAL JÚNIOR, M. V.; CORDEIRO, C. A. M.; SOUZA, G.; ERTHAL JÚNIOR, M.; SOUZA, C. L. M. Defumação de filés de piau-vermelho (*Leporinus copelandii*) com o uso de fumaça líquida. **Revista Ceres**, v.55, n4, p. 251-257, 2008.
- DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 239 p, 2007.
- EMERENCIANO, M. G. C.; SOUZA, M. L. R.; FRANCO, N. P. Defumação de ostras *Crassostrea gigas*: a quente e com fumaça líquida. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.2, p.235-240, 2007.

FAO. **State of world aquaculture 2006**. Roma, 2006. (FAO Fisheries Technical Paper, 500).

GONÇALVES, A. A.; CEZARINI, R. Agregando valor ao pescado de água doce: defumação de filés de Jundiá (*Rhamdia quelen*). **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v.3, n.2, 2008.

GOULAS, A. E. e KONTOMINAS, M. G. (2005). Effect of salting and smoking-method on the keeping quality of chub mackerel (*Scomber japonicus*): biochemical and sensory attributes. *Food Chemistry*, 93: 511–520.

HATULLA, T.; ELFVING, K.; MROUEH UM; LUOMA, T. Use of liquid smoke flavouring as an alternative to traditional flue gas smoking of rainbow trout fillets (*Oncorhynchus mykiss*). **Lebensm.-Wiss. U.Technol.** v.34, p.521-525, 2001.

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiá: Fernando Kubitza, 2000. 285p.

MACEDO-VIEGAS, E. M.; SCORVO, C. M. D. F.; VIDOTTI, R. M.; SECCO, E. M. Efeitos das classes de peso sobre a composição corporal e o rendimento de processamento de matrinhã (*Brycon cephalus*). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 22, n. 3, p. 725-728, set. 2000.

PINHEIRO, L.M.S.; MARTINS, R.T.; PINHEIRO, L.A.S. et al. Rendimento industrial de filetagem da tilápia tailandesa (*Oreochromis ssp*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.2, p.257-262, 2006.

SÁ, A.M.B. (2003). *Produção e crescimento de alevinos da tilápia do nilo, Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758) variedade “QAAT1” em sistema superintensivo de raceways*. [Monografia de conclusão de curso]. Paulo Afonso: Universidade do Estado da Bahia.

SANTOS, L.D.; ZARA, R.F.; VISENTAINER, J.V.; MATSUSHITA, M.; SOUZA, N. E.; FRANCO, M. L. R. S. Avaliação sensorial e rendimento de filés defumados de tilápia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757) na presença de alecrim (*Rosmarinus officinalis*). **Ciência Agrotecnica**, v.31, n.2, p.406-412, 2007.

SANTOS, M. F.; MATTOS, S. M. G. Avaliação do potencial aquícola em corpos d' água de domínio da união no estado de Pernambuco. **Revista Engenharia de Pesca**. v.4, n.1, p.110-123, 2009.

SÉROT, T.; BARON, R.; KNOCKAERT, C.; VALLET, J. L. Effect of smoking processes on the contents of 10 major phenolic compounds in smoked fillets of herring (*Cuplea harengus*). **Food Chemistry**, v.85, p.111–120, 2004.

SIGURGISLADOTTIR, S.; SIGURGISLADOTTIR, M. S.; TORRISSEN, O. Effects of different salting and smoking processes on the microstructure, the texture and yield of Atlantic salmon (*Salmo salar*) fillets. **Food Research Internacional**, v.33, p.847-855, 2000.

SOARES, M. C. F.; LOPES, J. P.; BELLINI, R.; MENEZES, D. Q. (2007). A piscicultura no rio São Francisco: é possível conciliar o uso múltiplo dos reservatórios? **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**. v.2, n.2, p. 69-83.

SOUZA, M.L.R. Industrialização, comercialização e perspectivas: fundamentos da moderna aquíicultura. Canoas: Ed. ULBRA, 2001. p.149-189.

SOUZA, M. L. R. de. Comparação de Seis Métodos de Filetagem, em Relação ao Rendimento de Filé e de Subprodutos do Processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1076-1084, 2002.

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. I. R.; MACEDO-VIEGAS, E. M. Comparação de quatro métodos de filetagem utilizados para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) sobre o rendimento do processamento. **Infopesca International**, v.7, p.26-31, 2001.

SOUZA, M.L.R.; MARANHÃO, T.C.F. Rendimento de carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L), em função do peso corporal. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p.897-901, 2001.

SOUZA, M. L. R.; MACEDO-VIEGAS, E. M.; FARIA, R. H. S.; POVH, J. A.; GANECO, L. N.; KIRSCHNIK, WAGNER, P. M. Análise quantitativa do processo de defumação e avaliação sensorial de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e pacu (*Piaractus mesopotamicus*). In: AQUICULTURA BRASIL, 2002. Goiânia. **Anais...** Goiânia: Abraç, 2002. p.228.

SOUZA, M. L. R. DE; BACCARIN, A. E.; VIEGAS, E. M. M.; KRONKA, S. do 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.

SOUZA, M. L. R.; VIEGAS, E. M. M.; SOBRAL, P. J. A.; KRONKA, S. N. (2005). Efeito do peso da tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) sobre o rendimento e a qualidade de seus filés defumados, com e sem pele. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 25(1): 51-59.