



APROVEITAMENTO DE APARAS DA FILETAGEM DE TILÁPIA PARA A ELABORAÇÃO DE PRODUTOS EM CONSERVA.

Thiago **André**¹; Juliana Cunha de **Andrade**²; Marcia Mayumi Harada **Haguiwara**³; Jorge Minoru **Hashimoto**⁴; José Ricardo **Gonçalves**⁵

Nº 14240

RESUMO-Filés de tilápia vermelha (*Oreochromis sp*) com pesos entre 80 e 85g foram salmourados, pré-cozidos em forno elétrico e estufa com vapor, acondicionados em pouches, esterilizados a 116 e 121°C e avaliados sensorialmente quanto a aceitação do produto em quatro tratamentos. Inicialmente, os filés apresentaram $pH = 6,4 \pm 0,05$ e a seguinte composição centesimal (g/100g): proteína=16,98 \pm 0,31; gordura total= 1,25 \pm 0,06; umidade e substâncias voláteis= 80,68 \pm 0,18; e cinzas=0,96 \pm 0,02. O pré-cozimento na estufa com vapor resultou em maior perda de peso em comparação com o pré-cozimento em forno elétrico. Os resultados do teste de aceitação mostraram que todos os tratamentos obtiveram boa aceitação pelos consumidores, mas as maiores notas foram para os tratamentos que receberam o pré-cozimento em estufa com vapor, independentemente da temperatura de esterilização.

Palavras-Chaves: métodos de pré-cozimento; embalagem flexível autoclavável; produto esterilizado; avaliação sensorial.

1 Autor, Bolsista CNPq/PIBIC, Graduando em Engenharia de Alimentos, FAJ, Jaguariuna-SP, thiagoandree@hotmail.com

2 Colaborador, Doutoranda-Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ.

3 Colaborador, Pesquisador do Instituto de tecnologia de Alimentos, Campinas-SP.

4 Colaborador, Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Teresina-PI.

5 Orientador: Pesquisador do Instituto de tecnologia de Alimentos, Campinas-SP; jricardo@ital.sp.gov.br.



ABSTRACT-Red tilapia fillets (*Oreochromis sp*) weighing between 80 and 85g were salted in brine, pre-cooked in an electric oven and steam oven, packed in pouches, sterilized at 116 and 121 ° C and subjected to sensory analysis for product acceptance in the four treatments. Initially, the fillets presented pH = 6.4 ± 0.05 and the following proximate composition (g/100 g): protein = 16.98 ± 0.31 ; total fat = 1.25 ± 0.06 ; moisture and volatile substances = 80.68 ± 0.18 ; and ash = 0.96 ± 0.02 . The pre-baking in the oven with steam resulted in a greater weight loss compared to another method. The results of the acceptance test showed that the product from all treatments were accepted well by consumers, but the highest scores were for treatments that received pre-cooking in an oven with steam regardless of the temperature of sterilization.

Key-words: pre-cooking methods; retortable pouches; heat-sterilized product; sensorial analysis.

1 INTRODUÇÃO

A tilápia é um peixe originário da África e muito consumido no Brasil. Pode ser produzida o ano inteiro (principalmente nas regiões Nordeste e Norte) e reduzir a sazonalidade da pesca.

Os exemplares de maior peso (acima de 700g) tem valor comercial na forma de filé. Os de menor peso podem ser aproveitados na preparação de conservas, patês, polpas ou outras formas.

No processo de filetagem o rendimento varia entre 33 e 36%, dependendo de algumas condições (SOUZA; MARANHÃO, 2001). A necessidade de uniformização do produto principal gera subprodutos formados por aparas e filés fora de padrão comercial. Isso significa um prejuízo econômico para a indústria e desperdício de um material rico em proteínas de boa qualidade.

Uma das alternativas para aproveitamento industrial é utilizá-lo como matéria-prima para a fabricação de pedaços de tilápia em conserva, proporcionando um produto de valor agregado destinado para a alimentação humana. O processo de fabricação é fundamentado em princípios tecnológicos que oferecem ao produto maior segurança microbiológica e vida útil superior a um ano à temperatura ambiente. Portanto, o uso da refrigeração torna-se dispensável durante a distribuição e armazenamento do produto, ampliando as suas chances de consumo em regiões mais distantes dos grandes centros urbanos.

O presente estudo pretende analisar preliminarmente o potencial de utilização de filés de tilápia fora de padrão comercial como matéria-prima para o processamento na forma de pedaços em conserva e a viabilidade tecnológica do produto final.



2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Matéria-Prima

Filés de tilápia (*Oreochromis* sp) fora de padrão comercial com peso individual entre 80-85g foram pré-selecionados e amostrados para a determinação do pH, cloretos e composição centesimal. O restante foi armazenado a -18°C para utilização na sequência do estudo.

2.2 Processamento

Os filés foram descongelados a 4°C/24h, pesados para fins de cálculo da perda de peso no descongelamento e imersos em solução de cloreto de sódio 20% (P/V) a 4°C/20min, na proporção de 1 filé : 2 de salmoura (P/P). Após a salmouragem foram pesados e pré-cozidos durante 20min utilizando dois métodos: estufa aquecida por vapor (85°C) e forno elétrico (200°C), calculando-se a perda de peso após a pré-cozção. Em seguida, foram separados segundo o método de pré-cozção, porcionados (2x3cm), acondicionados em *pouches* com adição de salmoura (1,5% de NaCl) na proporção de 0,8 filé : 0,2 salmoura (P/P) e esterilizados em duas temperaturas (116 e 121°C) com o objetivo de obter a esterilidade comercial. No total foram estabelecidos quatro tratamentos (Tabela 1), cujos produtos foram avaliados sensorialmente quanto à aceitação.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento.

Tratamento	Método de Pré-Cozimento	Temperatura de Esterilização (°C)
116-F	Forno Elétrico	116
116-E	Estufa com Vapor	116
121-F	Forno Elétrico	121
121-E	Estufa com Vapor	121

2.3 Determinação do pH

Foi determinado com pHmetro marca Digimed, modelo DM2, com duas casas decimais e eletrodo de penetração introduzido diretamente na porção muscular. As avaliações foram feitas na matéria-prima e no produto final.

2.4 Determinação da composição centesimal

Foram determinados os teores de umidade, proteína-bruta, extrato etéreo e cinzas nas amostras, segundo metodologia descrita na AOAC (HORWITZ, 2005).



2.5 Determinação de cloretos

Foram determinados para conhecer o teor inicial da amostra e também dos produtos esterilizados, expressando-se os resultados em porcentagem (BRASIL, 2005).

2.6 Determinação da perda de peso no descongelamento

Foi calculado pela diferença de peso das amostras congeladas e após o descongelamento, dividida pelo peso das amostras congeladas e multiplicando-se o resultado por cem, expressando-se os valores em porcentagem.

2.7 Determinação da perda de peso na pré-cocção

Foi determinada pela diferença de peso das amostras antes e após a pré-cocção, dividida pelo peso das amostras antes da cocção e multiplicando-se o resultado por cem, expressando-se os valores em porcentagem.

2.8 Esterilização em autoclave

As amostras acondicionadas em *pouches* (poliester/folha de alumínio/polipropileno) foram esterilizadas em água (116 e 121°C), conforme recomendações de Venugopal (2006). Termopares foram introduzidos no ponto frio e em locais estratégicos no meio de aquecimento para monitoramento da temperatura.

2.9 Avaliação microbiológica

Após a autoclavagem foram incubadas seis amostras para cada temperatura de esterilização (três à 35°C/10 dias e três à 55°C/5 dias. Ao final de cada período foram feitas análises de esterilidade comercial (DOWNES; ITO, 2001).

2.10 Avaliação sensorial

As amostras recém processadas dos quatro tratamentos foram submetidas ao teste de aceitação (aparência, sabor, odor, maciez e impressão global) com 71 consumidores, mediante escala hedônica estruturada de 9 pontos para cada atributo (9: gostei muitíssimo; 8: gostei muito; 7: gostei moderadamente; 6: gostei ligeiramente; 5: nem gostei nem desgostei; 4: desgostei ligeiramente; 3: desgostei moderadamente; 2: desgostei muito; 1: desgostei muitíssimo) (STONE e SIDEL, 2004). Porções de aproximadamente 30g foram apresentadas de forma monádica em



recipientes descartáveis, codificados com números aleatórios de três dígitos. O teste foi realizado em cabines individuais iluminadas com luz fluorescente utilizando o sistema computadorizado Compusense Five versão 4.2. Os resultados foram submetidos a análise de variância e teste de comparação entre médias de Tukey com $p < 0,05$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os filés descongelados sofreram uma perda de peso de 5,9%, que é uma ocorrência natural em operações deste tipo, mas pode significar um impacto econômico em linhas de produção industrial.

A Tabela 1 mostra a caracterização físico-química dos filés utilizados como matéria-prima para processamento. A composição centesimal é similar aos resultados para filés da espécie nilótica encontrados por Simões *et al.* (2007), ou seja, 16,03; 3,72; 75,71; e 4,11%, respectivamente para proteína, gordura, umidade e cinzas. As maiores diferenças estão nos teores de gordura e cinzas, que podem ser típicos da espécie ou alimentação diferenciada. Quanto ao pH o valor é parecido com o encontrado por Batista (2005), que foi de 6,3 para a espécie nilótica.

Tabela 2. Composição centesimal, cloretos e pH dos filés de tilápia.

Determinações	Resultados
Proteína (g/100g)	16,98 ± 0,31
Gordura total (g/100g)	1,25 ± 0,06
Umidade e substâncias voláteis (g/100g)	80,68 ± 0,18
Cinzas (g/100g)	0,96 ± 0,02
Cloretos (g/100g)	0,08 ± 0,01
pH	6,40 ± 0,05

Após a salmouragem o tratamento na estufa com vapor resultou em maior perda de peso na pré-cocção (Tabela 3). Isso pode estar relacionado com a desnaturação mais acelerada das proteínas provocada pelo impacto do calor latente do vapor, já que o tempo do tratamento foi o mesmo para os dois casos.

Tabela 3. Perda de peso na pré-cocção em função do método utilizado.

Pré-cocção	Perda de peso (%)
Forno	16,48± 2,30
Estufa	24,63±0,34



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014
12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

A Tabela 4 mostra o resultado das determinações analíticas no produto final submetido em cada tratamento. De modo geral são valores característicos de um produto de tilápia em conserva em termos de composição centesimal e pH, embora a comparação não possa ser feita de forma direta pela escassez de dados na literatura. Um ponto que chama a atenção é o maior teor de cloretos nos tratamentos cujo pré-cozimento foi realizado em forno elétrico (116-F e 121-F). Provavelmente, houve predomínio da eliminação da umidade por evaporação, tendendo a concentrar os sais (e demais componentes) nas amostras.

Tabela 4. Composição centesimal, cloretos e pH dos filés de tilápia em pedaços esterilizados em *pouches* em cada tratamento (os dois primeiros expressos em g/100g).

Determinações	116-F	116-E	121-F	121-E
Proteína	19,42 ^b ± 0,32	18,79 ^b ± 0,19	21,58 ^a ± 0,87	19,63 ^b ± 0,20
Gordura total	1,34 ^a ± 0,00	0,75 ^b ± 0,00	1,06 ^{ab} ± 0,02	0,8 ^b ± 0,00
Umidade e substâncias voláteis	73,08 ^c ± 0,06	76,10 ^a ± 0,08	71,62 ^d ± 0,06	75,1 ^b ± 0,10
Cinzas	4,61 ^a ± 0,02	3,36 ^c ± 0,03	4,48 ^b ± 0,04	3,04 ^d ± 0,01
Cloretos	3,58 ^a ± 0,07	2,44 ^b ± 0,06	3,56 ^a ± 0,07	2,17 ^c ± 0,03
pH	6,28 ^a ± 0,01	6,29 ^a ± 0,01	6,29 ^a ± 0,01	6,32 ^b ± 0,02

Médias na mesma linha com letras iguais não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$).

A avaliação microbiológica das amostras concluiu que a intensidade do processo de esterilização foi suficiente para a obtenção da condição de esterilidade comercial nos tratamentos.

No teste de aceitação a equipe de consumidores teve predominância do gênero feminino (73,2%) e, no geral, foi classificada nas seguintes faixas etárias: menor de 21 anos (4,2%); 21 a 30 anos (28,2%), 31 a 40 anos (23,9%); 41 a 50 anos (21,1%); e maiores de 50 anos (22,5%). Ao responderem o questionário sobre hábitos de consumo, 71% relatou consumir peixe semanalmente; 36,6%, quinzenalmente; e 16,9%, mensalmente. Sobre que tipo de peixe em conserva, 39,4% tem o hábito de consumir atum ao óleo; 31,0% de atum ao natural; e 26,8% de sardinha ao óleo.

Os valores médios atribuídos pelos provadores mostram que somente no atributo odor, as amostras não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$), conforme consta da Tabela 5. De modo geral, os produtos obtiveram notas médias ente 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei moderadamente) para todas as características avaliadas. Todavia, alguns provadores detectaram maior intensidade de gosto salgado nos tratamentos que receberam pré-cozimento em forno (121F e 116E).



Tabela 5. Resultados do teste de aceitação das amostras avaliadas (média \pm desvio padrão).

Atributos	Tratamentos				DMS
	121-E	121-F	116-E	116-F	
Aparência	7,1 ^{ab} \pm 1,4	6,6 ^b \pm 1,7	7,4 ^a \pm 0,9	6,8 ^b \pm 1,5	0,5
Odor	7,1 ^a \pm 1,4	6,8 ^a \pm 1,4	6,8 ^a \pm 1,7	6,8 ^a \pm 1,5	0,5
Sabor	7,0 ^a \pm 1,7	6,4 ^b \pm 2,0	7,0 ^a \pm 1,5	6,5 ^{ab} \pm 1,8	0,6
Maciez	7,4 ^a \pm 1,4	6,8 ^b \pm 1,6	7,5 ^a \pm 1,1	7,0 ^{ab} \pm 1,5	0,5
Impressão global	7,2 ^a \pm 1,4	6,2 ^c \pm 1,9	7,1 ^{ab} \pm 1,4	6,5 ^{bc} \pm 1,8	0,6

121-E: pré-cozimento em vapor e esterilização a 121°C; **121-F:** pré-cozimento em forno e esterilização a 121°C; **116-E:** pré-cozimento em vapor e esterilização a 116°C; **116-F:** pré-cozimento em forno e esterilização a 116°C. Médias com letras sobscritas iguais na mesma linha não diferem significativamente ($p > 0,05$). DMS: diferença mínima significativa pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Tendo em vista a boa aceitação dos tratamentos foi perguntado aos provadores qual a opção de consumo para o novo produto, o qual apresenta determinadas conveniências, tais como, já vem cozido e com adição de sal, não possui espinhas, pode ser armazenado à temperatura ambiente e não requer preparo adicional. As respostas constam da Figura 1.

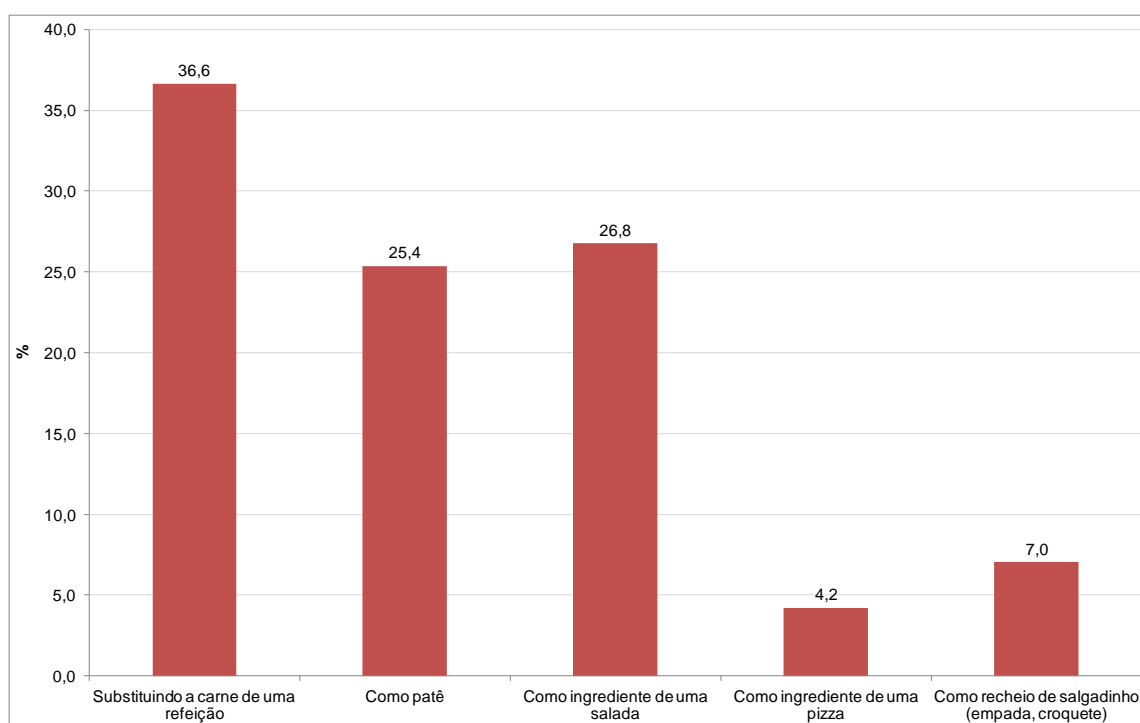


Figura 1. Distribuição da frequência de respostas com relação à opção de consumo desse novo produto, filé de tilápia esterilizado em salmoura (resultados em porcentagem).



8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

Observa-se que mais de um terço dos provadores (36,6%) sugeriu como opção de consumo a introdução do novo produto como substituto da carne em uma refeição. Outras respostas significativas foram como ingrediente em saladas (26,8%) e na preparação de patês (25,4%).

4. CONCLUSÕES

A composição centesimal apresentada pela tilápia a caracterizam como um peixe magro e com um bom teor de proteína. O pré-cozimento em estufa com vapor apresentou maior perda de peso em comparação com a utilização do forno elétrico. Este poderá ser otimizado estudando-se novas combinações de tempo e temperatura que permitam atingir os seus objetivos.

O teste de aceitação indicou que todos os tratamentos obtiveram boa aceitação pelos consumidores, mas as maiores notas foram para os tratamentos que receberam a pré-cocção em estufa com vapor (121-E e 116-E), independentemente da temperatura de esterilização.

Com base nos resultados observados conclui-se que o produto pode ser uma alternativa para o aproveitamento de filés fora de padrão comercial na indústria pesqueira.

5. AGRADECIMENTO

O autor agradece ao CNPq pela bolsa concedida.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HORWITZ (ed.) ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST. **Official methods of analysis of AOAC** international. 18 ed., 2005

BATISTA, L. X. Tecnologia de produção de conserva de tilápia (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758 – Linhagem chitralada). Pernambuco, 2005, 37p. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos físico-químicos para análises de alimentos/Instituto Adolfo Lutz. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 4ª Edição. Pág. 112-113.

DOWNES, F. P.; ITO, K. Compendium of methods for microbiological examination of foods. 4th ed. Washington, D.C.: American Public Health Association (APHA), 2001. 671p.

SIMÕES, M.R; RIBEIRO; C. F. A; RIBEIRO, S.C.A; PARK, K; MURR, F. E. X. Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 27(3): 608-613, jul.-set. 2007

SOUZA, M.L.R de; 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. Maringá, v. 23, n. 4, p. 897-901, 2001.

VENUGOPAL, V. **Seafood processing: adding value through quick freezing, retortable packaging, and cook-chilling.** USA: CRC Press, 2006.485p.