

Avaliação da qualidade tecnológica apresentada por tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) enlatada

Evaluation of the technological quality presented for a canned Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Sandriane Pizato¹; Janete Kraieski²; Cleonice Sarmiento³; Carlos Prentice^{4*}

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar microbiologicamente, físico-quimicamente e sensorialmente uma conserva de tilápia enlatada em óleo vegetal comestível, aproveitando matéria-prima fora do padrão, a fim de oferecer um produto com alto valor agregado. As conservas de tilápia foram levadas a pré-cozimento em vapor fluente por aproximadamente 50 minutos, em seguida adicionado o óleo de cobertura, recravadas e submetidas a dois tratamentos térmicos respectivamente de 15 e 30 minutos em autoclave a 121°C. Após isso foram realizadas as análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais. A avaliação microbiológica mostrou que os produtos apresentavam qualidade satisfatória conforme a legislação. As conservas de tilápia apresentaram seguinte composição proximal: umidade 48,4%; cinzas 3,1%; proteína 12,2%; lipídios 32,7%; cloreto 0,8%. A análise sensorial mostrou que, não houve diferença significativa ao nível de 5% nos diferentes tratamentos. Foi realizado também o teste de esterilidade comercial, onde, os dois tratamentos térmicos foram adequados para manter a qualidade da conserva de tilápia enlatada. Concluiu-se que, as conservas de tilápia, apresentaram qualidade compatível com produtos similares, confirmando a viabilidade de produção deste produto.

Palavras-chave: Avaliação, enlatado, pescado, tilápia, tratamento térmico

Abstract

The fish is quite sensitive to the deterioration due to the high activity of water and, especially to a near pH of the neutrality. The application of the heat needs a rigorous control of time and temperature. The objective of this work developed meat of tilapia canned in vegetable edible oil, for the use from the nonstandard raw material, in order to offer a product with high collected value. The meat of tilapia were taken to the daily pay-cooking in fluent steam for approximately 50 minutes, when the oil of covering was next added, when re-drove and been subdued to two thermal treatments respectively of 15 and 30 minutes in autoclave 121°C. After that the microbiological analyses were carried out, chemical-physically and sensory. The microbiological evaluation showed that the products were presenting satisfactory conformable quality to legislation. The pickles of tilapia presented next composition centesimal: moisture 48.4 %; ashes 3.1 %; protein 12.2 %; lipids 32.7 %; chloride 0.8 %. The sensory analysis showed what, did not exist significant difference at the level of 5 % in the different treatments. The test of commercial sterility was carried out also, where two thermal treatments were adapted to maintain the quality of the pickle of tilapia canned. It was ended that, the pickles of tilapia, they presented quality compatible with similar products, confirming the viability of production of this product.

Key words: Evaluation, canning, fish, tilapia, thermal treatment

¹ Discente de Doutorado em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande, FURG, Rio Grande, RS. E-mail: sandrianepizato@yahoo.com.br

² Tecnóloga em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Medianeira, PR. E-mail: janetekraieski@hotmail.com

³ Profª Adjunta da UTFPR, Medianeira, PR. E-mail: cleosarmiento@hotmail.com

⁴ Prof. Associado da Universidade Federal do Rio Grande, FURG, Rio Grande, RS. E-mail: dqmprent@furg.br

* Autor para correspondência

Introdução

Uma das espécies que vem se destacando na piscicultura do Sul do Brasil é a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), cultivada em mais de 100 países. É originária do Rio Nilo (Nordeste da África) sendo um dos peixes mais expressivos, em termos econômicos, na aqüicultura não só brasileira como mundial (OGAWA; MAIA, 1999). Segundo a FAO (2007), a produção de tilápia no Brasil foi de 69.078 toneladas em 2006, sendo que a China foi o país que liderou essa produção com 897.276 toneladas.

A carne de tilápia é rica em proteínas e lipídios. As proteínas apresentam alto valor nutritivo com um balanceamento de aminoácidos essenciais, sendo especialmente rica em lisina, um aminoácido limitante em matérias-primas de origem vegetal. A tilápia também é uma excelente fonte de minerais importantes para o corpo humano, como: Mg, Mn, Zn, Cu, entre outros (OGAWA; MAIA, 1999). A portaria Nº 63, de 13 de novembro de 2002, define conserva de peixes como: “O produto elaborado a partir de matéria-prima fresca ou congelado, descabeçado, eviscerado (com exceção de gônadas e rins) e sem nadadeira caudal, acrescido de meio de cobertura, acondicionado em um recipiente hermeticamente fechado, e que tenha sido submetido a um tratamento térmico que garanta sua esterilidade comercial” (BRASIL, 2002).

Para fins de industrialização o pescado deve apresentar características especiais, além de apresentar menor nível de contaminação possível, pois no final de todas as operações, ele deverá encontrar-se ainda em bom estado de conservação, incapaz de causar qualquer dano ao consumidor e capaz de resistir a uma estocagem adequada, com vida de prateleira satisfatória (LEMPEK; MARTINS; PRENTICE, 2007). Quanto maior a vida-útil dos pescados processados, mais adequadamente e melhor terá sido o seu processamento, sendo o controle de higiene e a temperatura de conservação, fatores importantes na qualidade do produto final (VIEIRA, 2004; MARTINS; COSTA; PRENTICE-HERNÁNDEZ, 2009).

A esterilização é o tratamento térmico aplicado aos alimentos acondicionados em recipientes hermeticamente fechados, durante um determinado tempo e uma determinada temperatura de forma a alcançar a esterilidade comercial (MORAES, 2008).

O presente trabalho objetivou avaliar a qualidade apresentada por um enlatado de tilápia do Nilo com características fora do padrão, através de análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais.

Material e Métodos

Matéria-prima

Foram utilizados aproximadamente 10 kg de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), de tamanho entre 5 e 10cm, adquiridas em um criadouro localizado na cidade de Medianeira – Paraná – Brasil. Estes foram capturados com o auxílio de uma tarrafa. Ingredientes como cloreto de sódio (sal comum) e óleo de soja, utilizados no desenvolvimento do produto, foram adquiridos em estabelecimentos comerciais na cidade de Medianeira. O trabalho foi realizado nos laboratórios do curso de Tecnologia em Alimentos da UTFPR – *Campus* de Medianeira.

Testes preliminares

Foram realizados testes preliminares, para teste de pré-cozimento da tilápia beneficiada em autoclave a vapor fluente. Em seguida foram realizados testes de tratamento térmico (esterilização), variando o tempo de permanência das latas na autoclave por 10, 15, 20, 30 minutos, todos à temperatura de 121°C. Foram também testadas diferentes quantidades de líquido de cobertura e de tilápia beneficiada nas latas utilizadas.

Pré-preparo, tratamento da matéria-prima e líquido de cobertura

Para a insensibilização, as espécimes foram colocados em caixa térmica contendo gelo em escamas, e em seguida iniciou-se o abate. Foram

retiradas as cabeças, nadadeiras, caudas, escamas e vísceras.

O produto assim preparado foi imerso em solução com 20% de cloreto de sódio à temperatura de 60°C por 40 minutos, para a remoção de sangue e sujidades remanescentes e também para melhorar a textura e o sabor do pescado. Após o processo de salmoura, o produto foi submetido à lavagem com água clorada, a temperatura ambiente para posterior enlatamento. O líquido de cobertura foi uma solução preparada com 20% de água, 80% de óleo de soja e 3% de cloreto de sódio. Inicialmente realizou-se o aquecimento da água e NaCl até fervura, em seguida adicionou-se o óleo de soja.

Enlatamento, pré-cozimento, exaustão e recravação

O produto foi disposto manualmente em latas de alumínio de 140 cc. As latas com o produto foram submetidas a um pré-cozimento em autoclave a vapor fluente a 100°C por 50 minutos.

A operação de exaustão foi realizada para remover o ar do recipiente antes do fechamento hermeticamente. Após a exposição das latas ao vapor fluente, foi realizada a exaustão. Cada lata foi preenchida com o líquido de cobertura à temperatura de aproximadamente 80°C. Este procedimento provocou a retirada do ar existente no interior da lata e entre o pescado. O fechamento hermético das latas foi realizado com recravadeira semi-automática.

Tratamento térmico e resfriamento

O tempo de tratamento térmico testado foi de 15 minutos (tratamento 1) e 30 minutos (tratamento 2), utilizando-se 25 latas de produto em cada tratamento.

As latas foram retiradas da autoclave e imediatamente submetidas a choque térmico, submergindo-as em água fria. Em seguida, foram armazenadas à temperatura ambiente.

Teste de esterilidade comercial

Após o tratamento térmico, foi realizado o teste de esterilidade comercial. Uma lata de conserva de tilápia de cada tratamento térmico foi incubada em estufa à temperatura de 56°C por um período de sete dias. Após esta etapa foi realizada nova análise microbiológica, onde foi possível verificar se houve ou não, crescimento microbiano durante o armazenamento.

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas de lipídios e proteínas foram realizadas no Laboratório Central da Cooperativa Agroindustrial LAR da cidade de Medianeira – PR. As análises de pH, cinzas, umidade e cloreto foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da UTFPR – Campus Medianeira.

Análises microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas para a conserva de tilápia foram: *Escherichia coli*, coliformes a 45°C, contagem total e *Clostridium botulinum*. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Análises Microbiológicas e Físico-químicas de Alimentos e Água (LAMAG) seguindo os métodos descritos pela portaria Nº 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003). Para todas as análises foram retiradas assepticamente 25 g das amostras das conservas de tilápia enlatada, homogeneizadas com 225mL de solução diluente (água peptonada 0,1%) em *Blenders*, e fez-se as diluições em água peptonada 0,1% estéril e em seguida realizou-se as análises citadas anteriormente.

Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da UTFPR – Campus de Medianeira/PR com painel de 40 provadores não treinados, utilizando o teste da Escala Hedônica de 9 pontos (escala variando de desgostei muitíssimo à gostei muitíssimo), tendo como objetivo avaliar a aceitabilidade do produto.

Resultados e Discussão

Enlatamento, pré-cozimento e tratamento térmico

Foi realizada a cocção preliminar para melhorar o sabor e a textura do pescado para facilitar seu processamento posterior. Após o pré-cozimento da tilápia em vapor fluente, observou-se um exsudado remanescente nas latas, retirado antes da adição do líquido de cobertura nas latas. Se o exsudado permanecesse nas latas resultaria em um produto não atrativo aos olhos do consumidor. Neste trabalho, o pré-cozimento além de melhorar a textura, também teve como objetivo, cozinhar as espinhas e facilitar o consumo, assim como evitar possíveis acidentes.

Análise físico-química

O conhecimento quantitativo da composição proximal do músculo do pescado é de interesse comercial e de grande importância na elaboração de dietas apropriadas, como também na elaboração de procedimentos técnicos na indústria de beneficiamento de pescado. A composição proximal

do pescado pode afetar o tipo de processamento a ser utilizado, sabor, textura a estabilidade e a oxidação das gorduras (SALES; SALES, 1990).

Todas as análises para a composição proximal do produto enlatado à base de tilápia do Nilo foram realizadas em triplicata. Na Tabela 1 estão expressos os valores médios da composição proximal das conservas de tilápia, ao compará-los com o músculo de tilápia *in natura*.

Segundo Beirão, Teixeira e Meinert (2000), a composição proximal é variável, pois depende da espécie, estado nutricional, sazonalidade, idade, parte do corpo e condições gonadais.

A carne de pescado possui grande quantidade de água, sendo que o teor de umidade para a conserva de tilápia foi de 48,44%, abaixo do encontrado na tilápia *in natura*. Isso pode estar relacionado ao fato das tilápias terem sido submetidas a cozimento em vapor fluente, onde ocorreu a liberação de líquido, descartado antes do enchimento das latas com o líquido de cobertura.

Tabela 1. Composição proximal da matéria-prima e do produto enlatado (*).

Composição proximal	(%) Conserva de tilápia	(%) Tilápia <i>in natura</i>
Umidade	48,44±0,08	75,71±0,04
Cinzas	3,14±0,05	4,11±0,08
Proteína	12,2±0,2	16,03±0,3
Gordura	32,75±0,01	3,72±0,01
Cloretos	0,82±0,01	---

(*) Todas as análises foram executadas em triplicata.

Fonte: Elaboração dos autores.

Contreras-Guzmán (1994) relata que a fração de cinzas em pescado de água doce apresenta oscilações que variam de 0,90 a 3,39%. Este valor é compatível com o valor de cinzas encontrado para conserva de tilápia que foi de 3,14.

As proteínas são estruturas frágeis que podem se desnaturar quando submetidas a altas temperaturas e pressões diferentes. A porcentagem de proteínas encontrada na conserva de tilápia foi de 12,20%,

valor inferior ao descrito na carne *in natura* da tilápia.

Na análise de gordura da conserva de tilápia o valor obtido foi 32,75%, superior ao da tilápia *in natura* (3,72%), o que pode ser explicado pelo processo de preparação do enlatado de tilápia, pois o líquido de cobertura apresentava 80% de óleo de soja.

Na análise de cloreto de sódio (NaCl) foi encontrado 0,82%, valor aproximado observado por Szenttamásy et al. (1993) que encontrou 1,29% de cloreto de sódio em enlatado de pacu.

O pH da tilápia fresca encontrava-se entre 6,0 e 6,4 (DAL BOSCO; LANG, 2005). Na avaliação do pH da conserva de tilápia no tratamento de 15 minutos, o pH encontrado foi de 3,08 e para o tratamento de 30 minutos foi de 4,03. Em ambos, o pH encontrado foi ácido, isso se deve ao tratamento prévio do produto em solução de ácido acético antes da imersão no líquido de cobertura.

Análises microbiológicas

Foram realizadas análises de coliformes a 45°C incluindo *Escherichia coli*, contagem total de aeróbios mesófilos e *Clostridium botulinum*. Os resultados da análise microbiológica da conserva de tilápia estão expressos na Tabela 2. Os resultados produzidos mostraram que não houve crescimento microbiano em nenhuma das análises realizadas para a conserva de tilápia para ambos os tratamentos (15 e 30 minutos).

Tabela 2. Análise microbiológica apresentada pela tilápia do Nilo enlatada (*).

Tratamento	<i>Escherichia coli</i>	Coliformes 45°C	Contagem total	<i>Clostridium botulinum</i>
15 minutos	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g
30 minutos	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g

(*) Todas as análises foram executadas em triplicata.

Fonte: Elaboração dos autores.

Análise sensorial

Após realizar as análises microbiológicas e estas se apresentarem dentro dos padrões higiênicos sanitários, foi realizada a análise sensorial

submetidas aos dois tratamentos térmicos. Foi utilizado o teste da escala hedônica de 9 (nove) pontos. As médias obtidas para cada atributo, e o desvio padrão estão expressas na Tabela 3.

Tabela 3. Teste da escala hedônica de nove pontos apresentado pela tilápia do Nilo enlatada quando submetida a tratamento térmico por 15 e 30 minutos.

Tratamento	Média dos julgamentos dos atributos*			
	Sabor	Odor	Textura	A. G
1	7,40±1,69	7,32±1,26	7,45±1,53	7,32±1,40
2	7,47±1,41	7,32±1,26	7,35±1,57	7,62±1,02
Valor p	0,83	1,0	0,74	0,24

1-corresponde ao tratamento térmico de 15 minutos, submetido às conservas de tilápia.

2-corresponde ao tratamento térmico de 30 minutos, submetido às conservas de tilápia.

*Média de 40 julgadores com teste Escala Hedônica de nove pontos.

Fonte: Elaboração dos autores.

Analisando a Tabela 4 percebe-se que não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, entre os dois tratamentos avaliados, quanto aos atributos sabor, odor, textura e avaliação global, ($p>0,05$). Pode-se observar na Tabela 4

que os valores obtidos para os atributos avaliados e avaliação global foram muito próximos, mas a média acima de sete pontos pode ser considerada como indicativo de boa aceitação do produto.

Tabela 4. ANOVA para avaliação global da tilápia do Nilo enlatada quando submetida a tratamento térmico por 15 e 30 minutos.

Fonte da variação	SQ	GL	QM	F _{calculado}	valor-P	F _{crítico}
Provadores	67,95	39	1,742308	1,353586	0,174239	1,704464
Amostras	1,8	1,00	1,8	1,398406	0,24415	4,091277
Erro	50,2	39	1,287179			
Total	119,95	79				

SQ= soma de quadrados; GL= graus de liberdade; QM= quadrados médios.

Fonte: Elaboração dos autores.

Como o $F_{\text{calculado}}$ era menor que o $F_{\text{crítico}}$ e $\text{valor-p} > 0,05$, pode-se concluir que não houve diferença significativa entre as médias dos tratamentos avaliados para a avaliação global das conservas de tilápia, desta forma não se aplicou o teste de Tukey. Esta observação foi verificada em todos os atributos avaliados.

Em relação aos atributos avaliados e avaliação global, o tratamento térmico aplicado não promoveu diferença significativa entre as amostras. Foi observado que o tratamento de 30 minutos foi mais eficiente sobre o amaciamento das espinhas.

Teste de esterilidade

Neste teste não houve “estufamento” das latas, mostrando que o tratamento térmico aplicado para a conserva de tilápia foi eficiente. Também na realização de novas análises microbiológicas não houve nenhum crescimento microbiano para ambos os tratamentos, provando que a conserva de tilápia enlatada encontrava-se dentro dos padrões vigentes da legislação e conseqüentemente apresentava esterilidade comercial.

Conclusão

Foi avaliado um produto enlatado, aproveitando tilápia do Nilo fora do padrão, ou seja, não apropriada para consumo comercial devido a tamanho inadequado. Com os resultados obtidos concluiu-se que os dois tratamentos térmicos submetidos, de

15 e 30 minutos, foram suficientes para a inativação de microrganismos, mas o tempo de 30 minutos mostrou-se mais eficiente para amaciamento das espinhas.

Pelas análises microbiológicas constatou-se que a conserva de tilápia enlatada se encontrava apta para o consumo.

Na avaliação sensorial foi observado que não houve diferença significativa entre as amostras com os diferentes tratamentos, ($\text{valor-p} < 0,05$) indicando que a aplicação dos tempos de 15 e 30 minutos não provocou alteração no produto. O teste de esterilidade confirmou que os dois tratamentos térmicos foram eficientes e suficientes para garantir a qualidade das conservas de tilápia.

Em geral, o enlatado de tilápia fora do padrão apresentou características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais compatíveis com os produtos comerciais similares, confirmando a viabilidade do produto para o mercado de conservas, ao aproveitar pescado não cultivado, resultando num produto de alto valor agregado e com excelente qualidade.

Referências

BEIRÃO, L. H.; TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M. *Processamento e industrialização de moluscos*. In: SEMINÁRIO E WORKSHOP TECNOLOGIAS PARA O APROVEITAMENTO INTEGRAL DO PESCADO, Campinas, 2000. *Livro de resumos...* Campinas: ITAL, Centro de Tecnologia da Carne, 2000. p. 38-84.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 63, de 13 de Novembro de 2002. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de conserva de peixes, conservas de sardinhas e conserva de atum e bonito. *Diário Oficial [da] União*, Brasília, DF, 28 nov. 2002.
- _____. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para o controle de produtos de origem animal e água. Instrução Normativa 62, de 26 de agosto de 2003. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, 18 de setembro 2003. Seção I, p. 21-32; 40-43; 51-67, 2003.
- CONTRERAS-GUZMÁN, E. S. *Bioquímica de pescados e derivados*. Jaboticabal: FUNEP, 1994.
- DAL BOSCO, C.; LANG, D. A. *Estudo de tilápia desidratada a base de sal*. Medianeira: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2005.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. *Oreochromis niloticus*. 2007. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 22 ago. 2010.
- LEMPEK, T. S.; MARTINS, V. G.; PRENTICE, C. H. Rheology of surimi-based products from fatty fish underutilized by the industry: argentine croaker (*Umbrina canosai*). *Journal of Aquatic Food Product Technology*, London, v. 4, n. 8, p. 27-44, 2007.
- MARTINS, V. G.; COSTA, J. A. V.; PRENTICE-HERNÁNDEZ, C. Hidrolisado protéico de pescado obtido por via química e enzimática a partir de corvina (*Micropogonias furnieri*). *Química Nova*, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 61-66, 2009.
- MORAES, I. V. M. *Dossiê técnico: tecnologia do pescado*. 2008. Disponível em: <<http://sbtrv1.ibict.br/upload/dossies/sbrt-dossie58>>. Acesso em: 20 mar. 2010.
- OGAWA, M.; MAIA, E. L. *Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado*. São Paulo: Varela, 1999. v. 1.
- SALES, R. O.; SALES, A. M. Estudo da composição química e rendimento de dez espécies de água doce de interesse comercial nos açudes do nordeste brasileiro. *Ciências Agrônomicas*, Ceará, v. 1-2, n. 21, p. 27-30, 1990.
- SZENTTAMÁSY, E. R.; BARBOSA, S. M. V. B.; OETTERER, M.; MORENO, I. A. M. *Tecnologia do pescado de água doce: aproveitamento do pacu (*Piaractus mesopotamicus*)*. Piracicaba: Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial/ESALQ/USP, 1993.
- VIEIRA, R. H. S. F. *Microbiologia, higiene e qualidade do pescado*. São Paulo: Varela, 2004.

