

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS
PESQUEIROS E AQUICULTURA**

**TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE CONSERVA DE TILÁPIA
(*Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758 - Linhagem chitralada)**

Lucemário Xavier Batista

**RECIFE - PE
Junho de 2005**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS
PESQUEIROS E AQUICULTURA

TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE CONSERVA DE TILÁPIA
(*Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758 - Linhagem chitralada)

Lucemário Xavier Batista

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura, área de concentração Recursos Pesqueiros.

Orientador: Prof. Dr. José Milton Barbosa

RECIFE – PE
Junho de 2005

Ficha catalográfica
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

B333t Batista, Lucemário Xavier
Tecnologia de produção de conserva de tilápia
(*Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758 – Linhagem chitralada) / Lucemário Xavier Batista. -- 2005.
37 f. : il.

Orientador: José Milton Barbosa.
Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.
Departamento de Pesca e Aqüicultura.
Inclui bibliografia.

CDD 664.028

1. Tilápia
 2. *Oreochromis niloticus*
 3. Conserva
 4. Enlatado
 5. Análise sensorial
 6. Charuto
- I. Barbosa, José Milton
II. Título

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS
PESQUEIROS E AQUICULTURA**

**TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE CONSERVA DE TILÁPIA
(*Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758 - Linhagem chitralada)**

Lucemário Xavier Batista

Dissertação defendida e aprovada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Dr. José Milton Barbosa – UFRPE
Orientador

Dra. Maria Inês Sucupira Maciel
Membro Externo – UFRPE

Dr. Paulo Eurico Pires Ferreira Travassos
Membro Interno - UFRPE

Dra. Emiko Shinozaki Mendes
Membro Interno - UFRPE

Dra. Maria Raquel M. Coimbra
Membro Interno (Suplente) - UFRPE

Dissertação defendida e aprovada no dia 02 de junho de 2005, no Departamento de Pesca e Aquicultura da UFRPE.

DEDICATÓRIA

Aos meus Pais Sebastião Xavier de Macêdo e Teresinha Batista da Silva, por tudo que fizeram por mim;

Aos meus irmãos Lucidalva Xavier, Lucicleide Xavier, Lucinaldo Xavier, Luciano Xavier e Luciana Patrícia pelo amor e carinho que Deus conserva em nossas vidas;

A minha esposa Irinete Cristina que soube suportar as minhas ausências e que sempre me incentivou nesta caminhada;

As queridas filhas Laiane Cristina e Luana Cecília por nunca terem exigido a minha presença constante com elas.

AGRADECIMENTOS

A DEUS que sempre me deu PAZ e tranqüilidade para trilhar os caminhos mais difíceis;

À Universidade do Estado da Bahia – UNEB através da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PPG pelo auxílio financeiro do Programa de Capacitação Docente;

Ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura/UFRPE, pelo exemplo de Ensino de Qualidade;

A todos os Professores e funcionários do Departamento de Pesca e Aqüicultura/UFRPE e do Departamento de Educação Campus VIII – Paulo Afonso – BA;

Ao Orientador Dr. José Milton Barbosa pelo esforço em transmitir seus conhecimentos;

Aos membros da Banca Examinadora pelas contribuições na melhoria da qualidade desta dissertação;

Aos professores Dr. José do Egito de Paiva e Dra. Irineide Teixeira de Carvalho e ao Técnico de Laboratório Marcos Antonio Marinho dos Santos do Departamento de Tecnologia Rural - UFRPE e a Dra. Maria Inês Sucupira Maciel do Departamento de Ciência Doméstica – UFRPE pela ajuda e colaboração no desenvolvimento das análises sensoriais, respectivamente;

À Metalúrgica Prada – SP, pela doação das latas, que sem elas, seria impossível a realização do presente trabalho;

Aos colegas professores do Curso de Engenharia de Pesca da UNEB em Paulo Afonso – BA, Pedro Noberto, Adriana Cunha, Paulo Guilherme, Ruy Tenório, Fátima Lúcia, Tâmara Almeida, Sílvia Schwanborn, Suzana Luz, Carlos Botelho, Érica Santos, Ivaldo Sales e Eliane Nogueira pelo auxílio na elaboração desse trabalho;

Aos colegas de turma de Pós-graduação pela amizade;

A José Patrocínio Lopes, Jackeline Chaves, Mahumed Webhi pelas tilápias doadas para a pesquisa e pela cessão de uso dos equipamentos da Empresa BRASPEIXE;

Ao Prefeito do Município de Itacuruba – PE, Romero Magalhães Ledo pela ajuda financeira e por acreditar na atividade de pesca e piscicultura como vetor para o desenvolvimento;

As pessoas que colaboraram como degustadores nos testes sensoriais;

Ao amigo Domingos Sávio, responsável pelo Sopão da CEASA, pelas dicas e orientações sobre o processamento de enlatados.

PENSAMENTO

“É tal a fraqueza humana que, quando recebemos elogios e mais elogios, muito depressa passamos a acreditar neles, a nos julgarmos muito bons mesmos, a nos vermos quase santos. E isso é o fim, pois o que o Senhor verdadeiramente ama é a humildade. Não a humildade externa, mais a humildade no coração. Se alguém julga que é capaz de prosseguir sozinho, sem auxílio do Senhor, Ele o deixa ir e então o pior lhe sucede: ele cai, ele se anula”.

Dom Hélder Câmara

RESUMO

A indústria de conserva no Brasil vem passando por problemas graves de abastecimento, visto que a pesca extrativa da sua principal matéria-prima que é a sardinha, não atende a demanda do setor, o que tem provocado um alto grau de ociosidade e/ou a necessidade de importar pescado de outros países, o que sugere a busca de novos produtos. Objetivou-se desenvolver uma conserva mediante o enlatamento de tilápia, utilizando exemplares com peso médio de $100,0 \pm 19,8$ g que, após tratadas, foram denominadas de “charuto” (tronco sem cabeça, sem nadadeiras, evisceradas e escamadas). Os “charutos” foram colocados em salmoura, na lata, pré-cozido e em seguida adicionado o molho de cobertura. As latas foram fechadas em recravadeira semi-automática e autoclavadas em três tratamentos térmicos de 15, 20 e 30 minutos, utilizando temperatura constante de 121° C. A escolha do melhor lote de conserva foi feita pelo teste de aceitabilidade em relação aos atributos: cor, aroma, sabor, textura e qualidade geral. Para qualificar e classificar a conserva foram realizadas análises físico-químicas, nutricional e teste de esterilidade. Foi ainda realizado teste de preferência entre a conserva em estudo e uma já existente no comércio com outro tipo de peixe. Todos os tratamentos térmicos foram aprovados não havendo diferença entre os tratamentos ($P < 0,05$). No entanto, os tratamentos de 15 e 20 minutos apresentaram nota inferior a 7 no atributo sabor, o que possibilitou a eleição do tratamento de 30 minutos como o melhor, sendo a escolhida para ser avaliada no teste de preferência. A composição físico-química da conserva apresentou os seguintes resultados: 74,72% de umidade, 18,31% de proteínas, 4,78% de cinzas, 2,31% de lipídeos, 94,03 Kcal de valor calórico total, 726,32 mg de cálcio, 0,90 mg de ferro e 333,75 mg de sódio. A informação nutricional para uma porção de 60g do produto foi: valor calórico 60 Kcal, carboidratos 0 g, proteínas 11 g, gordura total 1,5 g, gordura saturada 0,5 g, colesterol 36 mg, fibra alimentar 0 g, cálcio 435,8 mg, ferro 0,54 mg e sódio 200 mg. No teste de esterilidade não foi constatada nenhuma alteração do produto e no teste de preferência pareada não houve diferença ($P < 0,05$) entre a conserva de tilápia e a conserva de peixe comercial. Concluiu-se que a conserva de tilápia apresenta condições físico-químicas, nutricionais e sensoriais compatíveis com os produtos comerciais similares, o que confirma a viabilidade do produto para o mercado de conservas.

Palavras-chave: tilápia, *Oreochromis niloticus*, conserva, enlatado, análise sensorial, “charuto”.

ABSTRACT

The canning industry in Brazil has been facing serious problems of supply, since the extractive fishery of the main prime-material that is the fishing doesn't supply the demand of the section, which has done a high degree of idleness and/or the necessity to import fish from other countries, which suggests the search of new products. The aim was to develop the kept by canning tilapia, using tilapias with medium weight of $100,02 \pm 19,89$ g which, the kept, were called as "charuto" (trunk without head, paddles, gutted and flakes). The "charutos" were put into brine, pre-boiled and then added sauce of covering. Cans were closed in semiautomatic and autoclaved "recravadeira", three termic treatments of 15, 20 and 30 minutes, using constant temperature of 121° C. The choice of the best portion of pickle was done by sensorial analysis by color, aroma, flavor, texture and general quality. To qualify e classifying the pickles were carried out nutritional, physical-chemical analyses, test of esterility and test of paired preference. At the acceptability analysis of the pickle of tilapia, all the termics treatments were approved in the test, but there was not difference between the treatments ($P < 0,05$). Nevertheless, the treatments of 15 and 20 minutes showed inferior grade to 7 for flavor, what made possible the choice of the 30 minute-treatment as the best, being chosen to be valuated in the test of preference, with commercial conservation. The physical-chemical traits of the pickles showed the following results: 74,72% humidity, 18,31% proteins, 4,78% ashes, 2,31% lipids, 94,03 Kcal total caloric value, 726,32 mg calcium, 0,90 mg ferro and 333,75 mg sodium. The nutritional information for one portion of 60g of the product was: caloric value 60 Kcal, carbohydrates 0 g, proteins 11 g, total fat 1,5 g, saturated fat 0,5 g, cholesterol 36 mg, feed fiber 0 g, calcium 435,8 mg, ferro 0,54 mg and sodium 200 mg. The incubation test accused no contamination of the product and in the paired preference test there was no difference ($P < 0,05$) between the tilapia conservation and the conservation of commercial fish. Conclude that the consevation of tilapia shows physical-chemicals, nutritional e sensorial compatibility with the similar commercial products, which confirm the viability of the product for the market of pickles.

Key-word: tilapia, *Oreochromis niloticus*, pickle, canned, sensorial analysis, "charuto".

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1 – Sequência de produção do “charuto” de tilápia. A – peixe inteiro, B – retirada das nadadeiras. C – retirada das escamas e D – corte para obtenção do “charuto”.....	18
FIGURA 2 – “Charutos” arrumados na lata para o pré-cozimento.....	19
FIGURA 3 – Recravadeira semi-automática.....	20
FIGURA 4 – Colocação das latas na recravadeira: A - base suporte.	20
FIGURA 5 – Detalhe do mecanismo para a recravação: A – êmbulo; B – pedal; C sistema de transmissão elétrico.....	21
FIGURA 6 – Braço de ferro com rolamentos.....	21
FIGURA 7 – 1ª e 2ª operação de costura.....	21
FIGURA 8 - Operação de fechamento da lata, costura dupla.....	22
FIGURA 9 – Ficha utilizada no teste de aceitabilidade.....	25
FIGURA 10 – Ficha utilizada no teste de preferência.....	26
FIGURA 11 – Teste de preferência na cabine.....	26
FIGURA 12 – Iluminação para mascarar a cor.....	26

LISTA DE TABELAS

	Pág.
TABELA 1 - Composição físico-química da conserva de tilápia.	29
TABELA 2 - Informação nutricional da conserva de tilápia.....	30
TABELA 3 - Valor nutricional de conserva de tilápia comparadas com os valores discriminados nos rótulos das conservas de sardinhas e chicharro, com base em porção de 60 g.....	30
TABELA 4 – Média das notas dadas pelos julgadores no teste de aceitabilidade (“charuto”).....	31
TABELA 5 – Média das notas dadas pelos julgadores no teste de aceitabilidade (molho)..	32
TABELA 6 – Comentários dos julgadores sobre as conservas	33

SUMÁRIO

	Pág.
1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	16
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 PROCEDÊNCIA DO PESCADO	17
3.2 RECIPIENTES UTILIZADOS NO ENLATAMENTO	17
3.3 TRATAMENTO DA MATÉRIA-PRIMA ANTES DO ENLATAMENTO	17
3.3.1 SALMOURA	18
3.3.2 PRÉ-COZIMENTO	18
3.4 OPERAÇÃO DE ENLATAMENTO	19
3.4.1 ADIÇÃO DO MOLHO DE COBERTURA	19
3.4.2 EXAUSTÃO	19
3.4.3 RECRAVAÇÃO	20
3.4.4 ESTERILIZAÇÃO	22
3.4.5 RESFRIAMENTO	22
3.5 ANÁLISES LABORATORIAIS	23
3.5.1 TESTE DE INCUBAÇÃO OU ESTERELIDADE	23
3.5.2 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA	23
3.5.3 ANÁLISE DA INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	23
3.5.4 ANÁLISE SENSORIAL	24
3.5.4.1 Treinamento dos julgadores	24
3.5.4.2 Teste de aceitabilidade	24
3.5.4.3 Teste de preferência	25
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5 CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

A comercialização de tilápia (*Oreochromis niloticus*) no mercado regional, atualmente encontra-se voltada para peixes acima de 700 gramas, com o preço de mercado situado um pouco acima do custo de produção, não apresentando um lucro satisfatório para os produtores, principalmente quando se trata de tilápias criadas em tanques-rede. Esta situação torna-se crítica quando a tilápia é de pequeno porte, pois é pouco valorizada em meio à diversidade de opções de pescado disponíveis nos pontos de vendas. Uma saída para favorecer os produtores, tornando viável economicamente a produção de peixes, é desenvolver produtos de beneficiamento e processamento com valor agregado.

Com a diminuição dos estoques da sardinha nacional, atingidos pelo esforço excessivo de pesca e em especial na época de proibição de sua captura, as indústrias de conserva de peixes no Brasil vêm passando por graves problemas de abastecimento, exigindo a necessidade de importar pescado de outros países (SOMMER, 2003). A importação de sardinhas congelada para atender o parque industrial em 2002 foi de 44.623,0 toneladas e em 2003 de 51.729,0 toneladas, enquanto a produção anual de sardinha em 2002 foi de 22.053,5 toneladas e em 2003 foi de 25.265,5 toneladas (IBAMA, 2003).

Uma das possibilidades de aumentar a produção das indústrias de conservas, tirando-as da ociosidade, é a diversificação na linha de seus produtos em conserva, utilizando peixes cultivados que não correm risco da sobrepesca e da entressafra. Dentre estes peixes, destaca-se a tilápia, a espécie mais cultivada no Brasil, com produção estimada entre 40 a 50 mil toneladas/ano, quase metade da produção de peixes cultivados (KUBITZA, 2003).

A carne da tilápia possui boas características organolépticas. De acordo com Chambers IV e Robel (1993), esse peixe apresenta a carne sem espinhos intramusculares, de cor branca, aspectos suculentos e de sabor apreciável.

Para qualquer programa de processamento de pescado, independentemente de ser artesanal ou industrial, a utilização de peixes cultivados em condições controladas possibilitará programação do abate e outras atividades necessárias à industrialização, tornando-a mais eficiente que a pesca extrativa, podendo diminuir as longas cadeias de produção, transporte e comercialização atualmente existente no Brasil (SOUZA e MARANHÃO, 2001).

A tilápia surgiu como uma grande alternativa para suprir a indústria pesqueira de forma constante, uma vez que pode ser produzida o ano todo e, por isso, tem um papel

importante na formação do preço, por ser um recurso natural renovável, além de possuir alto potencial tecnológico.

Por outro lado, os frigoríficos enfrentam dificuldades em obter matéria-prima devido aos preços ofertados não cobrirem os custos de produção e em remunerar dignamente o produtor. Faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas e aperfeiçoamento de tecnologias de conservas para a agregação de valores, capazes de oferecerem preços mais compatíveis com os custos de produção (KUBITZA, 2003).

O processo de conservação de alimento é baseado na eliminação total ou parcial dos agentes que podem alterar os produtos, tais como: microorganismos, enzimas, oxigênio, água, luz e calor. Os métodos de conservação que utilizam calor visam principalmente a eliminação de microorganismos indesejáveis, que se encontram no alimento e que podem causar transtornos à saúde humana. Existem vários métodos e técnicas de conservação de alimento pelo calor que são a pasteurização, tinalização, branqueamento, esterilização, entre outros métodos (SILVA, 2000).

Baruffaldi e Oliveira (1998) relatam que o tratamento térmico depende principalmente do valor do pH, da composição e das características físicas dos alimentos e é resultado de uma combinação de parâmetros tempo-temperatura. O processo pode ser feito no alimento já embalado convencionalmente, ou antes da embalagem, em condições assépticas.

A intensidade e o tempo de exposição ao calor, além de sua vigorosa ação sobre os microorganismos, poderão alterar também o valor nutritivo e modificar a natureza física e química do alimento, reduzindo as suas qualidades organolépticas e nutricionais, tornando-o inadequado ao consumo humano e, conseqüentemente, reduzindo seu valor comercial. Portanto, a aplicação do calor como método de conservação necessita de um rigoroso controle, sob pena de destruir o alimento, ao invés de contribuir para a sua conservação (SILVA, 2000).

O processo de conservação de alimentos enlatados em recipientes hermeticamente fechados foi descrito pela primeira vez em 1810 por Nicolas Appert, o pai da indústria de conserva, dando nome ao método de enlatamento denominado “apertização”(LANDGRAF, 1968). Um processo similar de conservação empregando latas foi patenteado por Peter Durand em 1810 (GAVA, 1979).

Em 1860, Luis Pasteur explicou cientificamente o trabalho de Appert, descobrindo a relação existente entre a ação de microorganismos e a decomposição dos alimentos. Logo após Madsen, Nyman e Chick, descobriram e posicionaram as bases da ciência referente à destruição dos microorganismos da putrefação (BARUFFALDI e OLIVEIRA, 1998).

Em 1874, Raymond Appert utilizou, pela primeira vez, a pressão e o vapor, possibilitando a aplicação de temperaturas de 120°C em poucos minutos (esterilização em autoclave). Este método foi aperfeiçoado por A. K. Shriver, em 1874, ano em que se iniciou a moderna indústria enlatadora, com o emprego da caldeira à pressão (autoclave) e, em 1900, surgiram as modernas latas “higiênicas”, com tampas para abertura, utilizadas até hoje (EVANGELISTA, 1994).

Segundo Naczk et al, (1994) em 1920, Bigelow e colaboradores criaram o primeiro método científico para cálculo do calor mínimo necessário para levar a esterilização dos alimentos enlatados. Otto Rahn em 1945 foi o pioneiro na aplicação do princípio de que os microorganismos morrem segundo uma ordem logarítmica, na zona de conservação dos alimentos

A esterilização, mediante tratamento térmico, tem por objetivo eliminar todos os microorganismos presentes nos alimentos. Em enlatados não se consegue uma esterilização absoluta e, por isso, o termo “comercialmente estéril” ou “estéril” são comumente reportados na literatura (GAVA, 1979). Segundo Evangelista (1994), o processo de esterilização, não produz a eliminação absoluta de microorganismos nos alimentos, pois o percentual de destruição é de 99,99%. Os alimentos ácidos, com pH abaixo de 4,5, podem ser processados por aquecimento em água fervente, em cozinhadores, enquanto que os alimentos de baixa acidez, com pH igual ou maior que 4,5, requerem altas temperaturas sob pressão de vapor. A diferença entre os dois tipos de tratamentos está no fato de que, para produtos de baixa acidez, o processamento deve ser suficiente para eliminar os esporos de *Clostridium botulinum*, enquanto que a alta acidez dos produtos elimina a possibilidade de desenvolvimento desses microorganismos (OGAWA e OGAWA, 1999).

A esterilização é uma operação com a qual os alimentos pouco ou não-ácidos, cujo valor de pH é superior a 4,5, são aquecidos a uma temperatura suficientemente alta, acima de 100°C, por um tempo necessário para destruir em princípio todos os microorganismos e as enzimas. Os alimentos esterilizados comumente possuem uma vida de prateleira superior a um ano (BARUFFALDI e OLIVEIRA, 1998).

Clostridium botulinum é uma bactéria formadora de esporos, de alta resistência ao calor, anaeróbica, sendo considerada o principal agente de contaminação dos alimentos enlatados. Sua toxina, quando ingerida, pode ser mortal. Os perigos desta bactéria são conhecidos há bastante tempo. Já no ano de 1922, Esty e Meyer testaram 100 culturas de *C. botulinum*, submetendo os esporos ao calor (100 a 120°), até a destruição total. As temperaturas e os tempos letais foram os seguintes: 100° C (330 minutos); 105° C (100

minutos); 110° C (32 minutos) e 120° C (4 minutos). Estes dados devem ser entendidos apenas como referência, uma vez que as condições físico-químicas do meio é que regulam o desenvolvimento das mais variadas espécies de bactérias, principalmente o pH (MACHADO, 1984).

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Conserva de Peixes, o alimento elaborado a partir de matéria prima fresca ou congelada, descabeçada, eviscerada (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 é denominado de conserva de peixe. Esse regulamento fixa a classificação das conservas segundo a sua forma de apresentação, tais como descabeçada e eviscerada, filé, medalhão ou posta, pedaço, picado, massa (pasta) e outras formas de apresentação, além da designação do produto para venda, composição e requisitos, aditivos e coadjuvantes de tecnologia, contaminantes, higiene, pesos e medidas, rotulagem, métodos de análises e amostragem (BRASIL, 2002).

Os alimentos processados em embalagens herméticas, estáveis a temperatura ambiente, como as conservas de peixes são incorporadas no programa de vigilância e rastreamento de microorganismos patogênicos e de qualidade higiênica e sanitária do produto através da legislação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde com a Resolução RDC nº 12 (BRASIL, 2001).

As Resoluções nºs 39 e 40 da ANVISA regulamentam a rotulagem nutricional obrigatória para alimentos embalados que torna obrigatória a declaração de nutrientes, isto é, a relação ou listagem ordenada dos nutrientes dos alimentos e a informação nutricional complementar que declare que o produto possui propriedades nutricionais particulares (BRASIL, 2001).

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Desenvolver uma tecnologia de produção de conserva de tilápia de boa qualidade nutritiva e organoléptica.

2.2 ESPECÍFICOS

- Utilizar a tilápia de cultivo como fonte de matéria-prima para a elaboração de conserva enlatada;
- Avaliar a aceitabilidade e a preferência da conserva de tilápia;
- Determinar a composição físico-química e o valor nutritivo do produto obtido;
- Comparar as informações nutricionais da conserva de estudo com outras conservas de peixes vendidas no comércio local.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 PROCEDÊNCIA DO PESCADO

Foram utilizados dez quilos de tilápias com peso médio de 100 g, provenientes de cultivo em tanques-rede, da Empresa Braspeixe Aqüicultura Ltda, instalada às margens do reservatório da Usina Hidroelétrica Apolônio Sales, nas imediações do povoado de Queimadas, município de Glória - BA. Os peixes passaram por um período de 24 horas de jejum antes de serem abatidos. Após esse período, as tilápias foram sangradas, lavadas e armazenadas em caixa de isopor com gelo, na proporção de dois quilos de gelo para um quilo de peixe, e transportadas para o Laboratório de Engenharia de Pesca da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, localizado na cidade de Paulo Afonso – BA.

3.2 RECIPIENTES UTILIZADOS NO ENLATAMENTO

Foram utilizadas 30 latas circulares com 73,3 mm de diâmetro por 111,0 mm de altura, revestidas internamente com verniz, apropriado para produtos de baixa acidez.

As latas foram imersas em depósitos com água clorada a 2% e decorridos cerca de cinco minutos foram retiradas e postas com bocas voltadas para baixo para escorrer a água de lavagem e em seguida disponibilizadas para o enchimento com o pescado.

3.3 TRATAMENTO DA MATÉRIA-PRIMA ANTES DO ENLATAMENTO

As tilápias foram lavadas e na seqüência efetuados cortes das nadadeiras dorsal, anal e caudal e em seguida, escamadas. Para a retirada da cabeça se efetuou um corte perpendicular e oblíquo à coluna vertebral na base da extremidade do opérculo, até a obtenção do “charuto” (corpo sem cabeça e nadadeiras) cuja seqüência é apresentada na Figura 1.

A retirada das vísceras foi efetuada manualmente, após a decapitação, e a lavagem da cavidade abdominal feita com água tratada da Empresa Baiana de Saneamento e Abastecimento (EMBASA) e à pressão corrente.

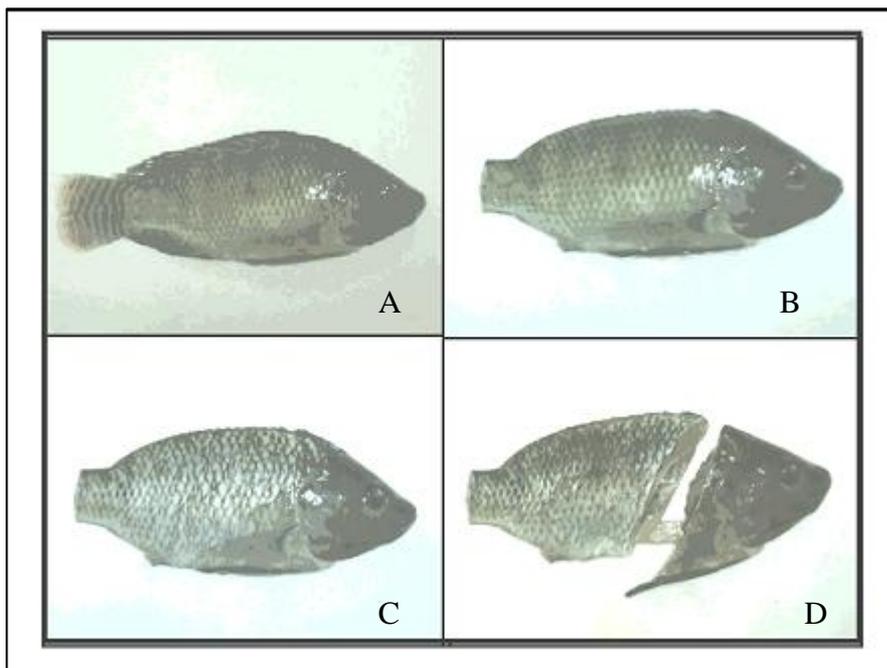


Figura 1 – Sequência de produção do “charuto” de tilápia. A – peixe inteiro, B – retirada das nadadeiras. C – retirada das escamas e D – corte para a decapitação e obtenção do “charuto”.

Após esse processo, os “charutos” foram pesados para a posterior determinação dos rendimentos das partes comestíveis em relação ao corpo inteiro.

Os “charutos” foram embalados em sacos plásticos e congelados em freezer vertical e posteriormente transportados para o Departamento de Tecnologia Rural da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), na cidade de Recife, PE, onde foi realizado todo o processo de enlatamento descrito a seguir.

3.3.1 SALMOURA

Os “charutos” de tilápias (quatro quilos), foram imersos em salmoura a 20% de cloreto de sódio (oito litros), em temperatura ambiente de 26° C, durante 40 minutos, para estabilizar o sabor do produto.

3.3.2 PRÉ-COZIMENTO

Após a salmouragem, os “charutos” foram escorridos e inseridos nas latas manualmente, com uma média de seis unidades por lata (Figura 2). Cada lata foi pesada para o cálculo da perda de peso durante o pré-cozimento. O método utilizado foi o tratamento pelo

vapor d'água a aproximadamente 100° C, durante vinte minutos em autoclave à pressão atmosférica. Após esse tratamento as latas foram retiradas do autoclave e viradas para escorrer o líquido exsudado dos "charutos" e pesadas.



Figura 2 – “Charutos” arrumados na lata para o pré-cozimento.

3.4 OPERAÇÃO DE ENLATAMENTO

3.4.1 ADIÇÃO DO MOLHO DE COBERTURA

Depois de realizado o pré-cozimento as latas foram preenchidas com o molho de cobertura que se encontrava pré-aquecido e mantido à temperatura em torno de 80° C a 90° C. O molho foi preparado com os seguintes ingredientes: água potável, tomate, cebola, pimentão, óleo vegetal comestível, cominho, alho, coentro, urucum, sal e louro. Esta composição do molho foi de acordo com a determinação do regulamento técnico de identidade e qualidade de conserva de peixe, Brasil (2002).

3.4.2 EXAUSTÃO

Foi realizada com a introdução do molho de cobertura aquecido a uma temperatura acima de 80° C dentro da lata. Esse provocou a retirada do ar dos “charutos”, assim como o ar que ficou preso no interior da lata.

3.4.3 RECRAVAÇÃO

Foi realizada através de uma recravadeira semi-automática, com fechamento total da lata (Figura 3).



Figura 3 – Recravadeira semi-automática.

As latas foram colocadas em uma base suporte, sobre a qual se encaixava o fundo da lata e em seguida a tampa foi colocada manualmente (Figura 4: A). Essa base suporte na recravadeira funciona como um êmbulo que sobe e desce conectado a um pedal que quando acionado pelo operador eleva a base suporte, levando a lata ao encontro da base saturadora que funciona através de um sistema de transmissão elétrico, fazendo-as girar a um ritmo adequado (Figura 5: A, B e C).



Figura 4 – Colocação das latas na recravadeira: A - base suporte.



Figura 5 – Detalhe do mecanismo para a recravação: A – êmbulo; B – pedal;
C – sistema de transmissão elétrico.

A recravadeira é composta de um braço de ferro acoplado a dois rolamentos ou roletes, que ao ser acionado manualmente realiza as operações de costura ou dobra, união do corpo da lata com a tampa (Figuras 6 e 7). Na primeira operação, o primeiro rolete é levado com pressão ao encontro das extremidades das bordas da lata e da tampa, formando cinco dobras e na segunda operação, que é feita no mesmo instante, o segundo rolete tem a função de achatar a primeira costura para formar uma selagem apertada (Figura 8).



Figura 6 – Braço de ferro com rolamentos.



Figura 7 – 1ª e 2ª operação de costura.

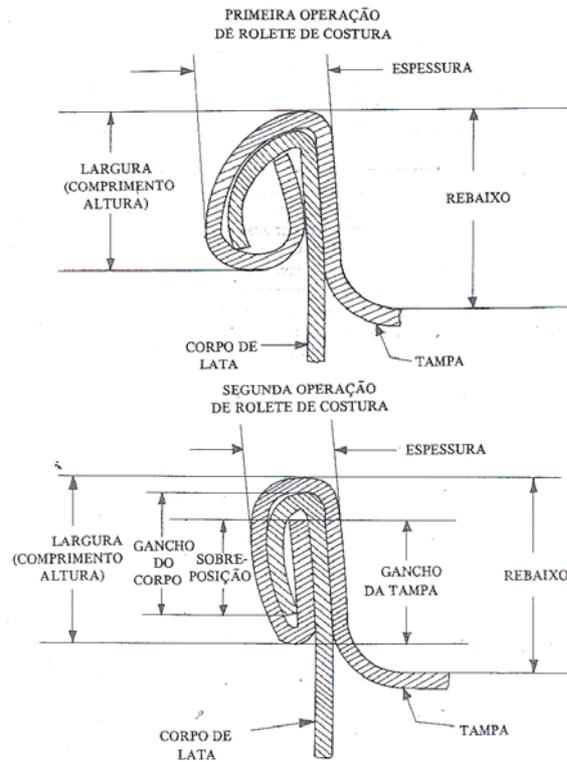


Figura 8 - Operação de fechamento da lata costura dupla.

Fonte: Gava (1979).

3.4.4 ESTERILIZAÇÃO

A esterilização dos produtos foi realizada em três tratamentos, sendo utilizados 15, 20 e 30 minutos de exposição, com temperatura constante de 121° C. Cada tratamento foi constituído de dez latas. A formulação do molho de cobertura para as 30 latas foi a mesma.

3.4.5 RESFRIAMENTO

Após os tratamentos térmicos o autoclave foi imediatamente desligado, abrindo-se o desaerador para dar início ao resfriamento das latas para a saída do vapor até a completa exaustão. Essa operação durou em média 35 minutos e depois as latas foram estocadas em local seco e arejado, à temperatura ambiente.

3.5 ANÁLISES LABORATORIAIS

3.5.1 TESTE DE INCUBAÇÃO OU ESTERILIDADE

Esse teste foi realizado no laboratório de Processamento e Análises de Alimento do Departamento de Tecnologia Rural – UFRPE, de acordo com os procedimentos contidos na resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Três latas de conserva de tilápias fechadas, embrulhadas individualmente com papel branco e com as tampas recravadas voltadas para baixo. Foram incubadas em estufa durante cinco dias consecutivos à temperatura constante de 55° C.

3.5.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Foram realizadas no Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos – LEAAL do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, utilizando-se cinco latas de conserva de tilápia, com amostragens de 100 g. As análises de umidade e substâncias voláteis, proteínas, cinzas, lipídios, cálcio, ferro e sódio foram realizadas conforme procedimento descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (1985). A análise de hidrato de carbono (carboidrato) foi determinada segundo o método por cálculo. O valor calórico total (VCT) foi determinado pelo método de cálculo e para determinação do pH foi utilizado pHmetro digital.

3.5.3 ANÁLISE DA INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

Essa análise foi realizada no LEAAL do Departamento de Nutrição da UFPE, com a utilização das mesmas cinco latas utilizadas na análise físico-química. Nesta etapa, foi usada uma porção de 60 g do produto enlatado para a determinação dos seguintes nutrientes: valor calórico, carboidratos, proteínas, gordura total, gordura saturada, colesterol, fibra alimentar, cálcio, ferro e sódio. O método para determinação dos nutrientes seguiu a resolução da ANVISA RDC 39 e 40/01 descrito na Tabela de Composição de Alimentos.

Para comparação dos valores nutricionais da conserva de tilápia com conservas de outros peixes, foram realizadas pesquisas nos supermercados verificando-se a rotulagem do produto com a informação nutricional, porção utilizada para o cálculo e nome do produto.

3.5.4 ANÁLISE SENSORIAL

Para análise sensorial do produto foram utilizados dois testes, o de aceitabilidade e o de preferência, segundo Ferreira et al., (2000), que foi baseado nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 12806/1993, Meilgaard et al., (1991) e American Society for Testing and Materials (ASTM, 1981).

3.5.4.1 Treinamento de julgadores

Os julgadores foram recrutados através de contato pessoal, no qual eram indagados inicialmente se gostavam de peixe e se tinha interesse em participar dos testes sensoriais e disponibilidade de assumirem o compromisso de assiduidade aos horários estabelecidos. Caso positivo, receberam as informações sobre os objetivos do teste. O treinamento foi realizado em dois dias e utilizou-se conservas enlatadas de peixes de duas marcas encontradas no comércio. Durante o treinamento houve discussão e troca de informações sobre as características sensoriais que iriam ser analisadas nos produtos, como cor, odor, sabor, textura e qualidade geral. Foram convidadas 15 pessoas e permaneceram até o final do treinamento apenas 11, sendo cinco homens e seis mulheres na faixa etária de 18 a 51 anos. No momento do teste de aceitabilidade apenas nove julgadores compareceram.

3.5.4.2 Teste de aceitabilidade

As amostras dos três tratamentos térmicos, de 15, 20 e 30 minutos, foram avaliadas simultaneamente em uma mesma sessão. O teste de aceitabilidade foi aplicado utilizando-se uma escala hedônica com valores de 1 a 9, onde o 1 representou desgostei extremamente, 5 não gostei nem desgostei e 9 gostei extremamente (Figura 9). Os testes foram realizados no laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Ciências Domésticas da UFRPE em cabines individuais e ambiente climatizado. As amostras dos “charutos” e dos molhos foram servidas seqüencialmente aos nove julgadores, sob delineamento de blocos completos balanceados com relação à ordem de apresentação das amostras (ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA). Parte do “charuto” (15 g) foi servida em prato de plástico codificado a partir de uma tabela de números ao acaso sendo servido também, o molho (20 ml) em copo de plástico descartável codificado.

3.5.4.3 Teste de preferência

Foi realizado teste de Preferência Pareada (FERREIRA et al., 2000), utilizando um painel de julgadores composto por 30 provadores não treinados (pertencentes à comunidade acadêmica), com participação de pessoas que declararam gostar de peixe, sendo composto por 15 mulheres e 15 homens, com idades de 17 a 51 anos com o preenchimento da ficha de avaliação apresentada na Figura 10. Cada provador recebeu duas amostras codificadas, sendo uma a conserva de tilápia que teve melhor avaliação no teste de aceitabilidade e a conserva de peixe existente no comércio, que foram oferecidas simultaneamente. Para mascarar a diferença de cor entre as amostras, foi utilizada luz na tonalidade vermelha, sendo também ofertado bolacha para mascarar o sabor residual, como apresentado nas Figuras 11 e 12.

TESTE DE ACEITABILIDADE			
NOME:		DATA:	
<p>Responda dando notas de acordo com a escala abaixo sobre o quanto você GOSTOU ou DESGOSTOU de cada atributo desse produto à base de peixe.</p> <p>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</p>			
ATRIBUTO	Amostra N°	Amostra N°	Amostra N°
1- Do “charuto”			
O que você achou da aparência (cor)			
O que você achou do odor			
O que você achou do sabor			
O que você achou da textura			
O que você achou da Qualidade Geral do produto			
2- Do molho de cobertura			
O que você achou da aparência			
O que você achou do odor			
O que você achou do sabor			
Faça os comentários se assim o desejar:			

Figura 9 – Ficha utilizada no teste de aceitabilidade.

TESTE DE PREFERÊNCIA	
Nome: Idade:..... Data:/...../.....	
Por favor, prove da esquerda para a direita as duas amostras codificadas de peixe e faça um circulo na amostra que você preferiria se fosse comprar este produto.	
377	742
Comentários:.....	

Figura 10 – Ficha utilizada no teste de preferência.



Figura 11 – Teste de preferência na cabine.



Figura 12 – Iluminação para mascarar a cor.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para o teste de aceitabilidade foi empregado o delineamento em blocos completos casualizados e os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) complementada pelo teste de Tukey com a utilização do Programa Sistema para Análise Estatística (V.2.0) da UNESP – Campus Jaboticabal, ao nível de 5 % de probabilidade.

Para o teste de preferência a análise dos resultados foi baseada na tabela para testes de Comparação Pareada – Diferença (bicaudal) (MEILGAARD et al., 1991 apud FERREIRA et al., 2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tilápias apresentaram peso médio de $100,02 \pm 19,89$ g, proporcionando rendimento médio em peso do “charuto” de $49,78 \pm 9,87\%$ para a parte comestível, após a separação do resíduo (cabeça, nadadeiras e vísceras).

O peso médio da tilápia usado nesse estudo, justifica-se em função do tamanho do “charuto” ser ideal para a altura da lata utilizada. O tamanho da lata foi sugerido por uma empresa que comercializa conservas de chicharros como ideal para as exigências do mercado local e regional.

A espessura do filé do “charuto” apresentou diferenças no tocante ao rendimento, sendo verificado que cerca de 20% desses apresentaram rendimento de 38%, bem abaixo da média que foi de 49,78%. Segundo Souza e Maranhão (1998), é importante se conhecer o rendimento de filé, como também o rendimento da carcaça para se avaliar fatores críticos e visualizar o potencial da espécie para a industrialização.

O rendimento ideal do “charuto” para o tamanho da lata usada nesse estudo, deve situar-se acima de 45%. Se esse rendimento for menor haverá a necessidade de aumentar o número de charutos por lata o que torna difícil a sua introdução por falta de espaço e conseqüentemente vindo a diminuir o peso líquido da conserva.

Segundo Eyo (1993) apud Souza e Maranhão (2001), o rendimento do peixe depende da estrutura anatômica. Peixes de cabeça grande em relação à sua musculatura apresentam menor rendimento de filé quando comparados aos que apresentam cabeça pequena. Outros fatores podem influenciar o rendimento do filé como a condição corporal do peixe, o ângulo de corte da cabeça, a firmeza da carne na hora da filetagem, a qualidade do corte das facas e a habilidade técnica do filetador (KUBITZA, 2000).

Os resíduos provenientes do processo de beneficiamento da tilápia de aproximadamente 50% podem ser aproveitados para produção de farinha e óleo de peixe, diminuindo a importação desses produtos como sugere o guia de aplicação nas instalações da conserva de peixes e mariscos (GALHO et al., 2005).

O “charuto” da tilápia após a salmouragem apresentou-se livre de sangue e resquícios de muco superficial, apresentando boa aparência, odor e sabor, além do enrijecimento da pele, conferindo brilho e evitando aderência na lata durante o tratamento térmico. Segundo Naczka e Artyukhova (1994), a salmoura utilizada no processamento da cavala, espécie de peixe marinho, tem por objetivo eliminar o resíduo de sangue, evitar a formação de líquido e manchas escuras durante o processamento da carne.

A qualidade do sal usado na dissolução foi boa, pois não apareceu nenhum fragmento estranho quando da abertura da conserva. Ogawa (1999), relataram que o sal quando não é de boa qualidade contém quantidades apreciáveis de cloreto de magnésio que favorecem a formação de estruvita (fostato de amônia e magnésio) semelhantes a fragmentos de vidro.

O pré-cozimento proporcionou uma perda de peso dos “charutos” da tilápia de aproximadamente 20%. Segundo Naczk e Artyukhova (1994), dependendo da espécie, do conteúdo de gordura, grau de frescura e parâmetros utilizados durante o aquecimento, a perda de peso oscila entre 10 e 30 %.

Nesse trabalho não foi usado nenhum aditivo químico, apesar de Ogawa e Ogawa (1999), citarem que aditivos químicos como o glutamato monossódico são utilizados largamente no pescado enlatado com a propriedade de realçar o sabor natural do alimento.

A exaustão foi bem sucedida, pois as latas não apresentaram nenhum tipo de deformação após a esterilização e durante a armazenagem. Também não foi verificado após abertura das latas nenhuma oxidação interna que caracterizasse ferrugem e o pH de 6,12 não foi alterado. Esses resultados estão de acordo com as orientações de Baruffaldi e Oliveira (1998), que sugerem que a exaustão térmica remove o oxigênio evitando crescimento de aeróbios que podem provocar reações de oxidação e corrosão.

A recravação foi realizada de forma satisfatória, pois não apresentou problemas nas dobras ou costuras e nas vedações das latas. Da mesma forma, a esterilização foi realizada com sucesso, pois o produto se apresentou em bom estado de conservação, constatado pelo teste de incubação (esterilidade) realizado.

O teste de esterilidade foi realizado em cinco dias de incubação a 55° C, em estufa e após esse período não apresentou nenhum sinal de alteração nas latas que pudesse evidenciar modificações físicas como estufamento da lata, vazamento de líquido, assim como também não foram observados a presença de ferrugem e mudança na coloração do molho. Verificou-se também que o pH de 6,12, permaneceu inalterado durante o processo de incubação, encontrando-se o produto dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

O pH determinado neste trabalho para a carne de tilápia “*in natura*” foi de 6,3. Valores semelhantes de pH (6,2) foram também registrados por Netto (1984) em seus estudos. Reddy et al. (1995), encontraram em filés de tilápias o pH variando de 6,2 a 6,6. Já Park et al. (1990) relataram valores de pH para este tipo de pescado variando de 6,1 a 7,0.

As análises físico-químicas da composição da conserva de tilápia foram baseadas em 100 g de amostra do “charuto”. Os dados com os valores encontrados são apresentados na Tabela 1.

O teor de umidade da conserva de tilápia de 74,72%, encontra-se na faixa de valores do filé ou músculo de tilápia que varia de 60 a 85% de umidade (KUBITZA, 2000 e OGAWA e OGAWA 1999) e de surimi de tilápia nilótica citados por Marchi et al., (2000), que variam de 75 a 85%.

A conserva de tilápia apresentou 18,31 g de proteína para cada 100 gramas, valores superiores ao obtido por Marchi et al. (2000), que foi de 15,6% para o surimi de tilápia. Essa diferença pode ter ocorrido devido às sucessivas lavagens que são realizadas na polpa da tilápia, proporcionando perda, inclusive de proteínas. Stansby e Olcott (1968) reportaram que valores de proteína acima de 15% são considerados altos.

Tabela 1 - Composição físico-química da conserva de tilápia.

ENSAIOS	VALORES
Umidade e substâncias voláteis (g/100g)	74,72
Proteína (g/100g)	18,31
Cinzas (g/100g)	4,78
Lipídeos (g/100g)	2,31
Hidrato de carbono (g/100g)	0,00
*VCT (Kcal/100g)	94,03
Cálcio (mg/100g)	726,32
Ferro (mg/100g)	0,90
Sódio (mg/100g)	333,75

* Valor calórico total.

O teor de lipídios da conserva está entre os menores índices obtidos para peixes, como relatado por Beirão et. al. (2004), de que a composição de lipídios para peixes magros varia de 1 a 4%. Clement e Lovell (1994) encontraram teores de lipídios entre 3,4 a 8,5%. Provavelmente o menor valor de lipídios na conserva está em função de ter sido usadas tilápias com peso médio de 100 g. Souza e Maranhão (1998) relatam que os peixes jovens, têm mais água e menos gordura que os adultos, decorrentes do fato de estarem em fase de crescimento, diminuindo a gordura disponível para reserva.

O conteúdo de cálcio de 726,32 mg é um resultado que supera em quase 40 vezes o valor encontrado para o filé de tilápia, que é de 18 mg. Isto comprova que o conteúdo de cálcio do pescado enlatado com as espinhas friáveis (comestíveis) é muito superior que em outros alimentos, indicando ser o produto uma rica fonte natural de cálcio.

Os resultados das análises de valores nutricionais realizadas na conserva de tilápia são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Informação nutricional da conserva de tilápia.

NUTRIENTES	PORÇÃO DE 60g	% VD*
Valor calórico (Kcal)	60	2
Carboidratos (g)	0	0
Proteínas (g)	11	22
Gordura total (g)	1,5	2
Gordura saturada (g)	0,5	2
Colesterol (g)	36	12
Fibra alimentar (g)	0	0
Cálcio (mgCa)	435,80	55
Ferro (mgFe)	0,54	4
Sódio (mgNa)	200	8

* Valores diários de referência com base em uma dieta de 2500 calorias.

São apresentados na Tabela 3, os valores nutricionais de conservas de peixes comercializados e da tilápia.

Tabela 3 - Valor nutricional de conserva de tilápia comparada com os valores discriminados nos rótulos das conservas de sardinhas e chicharro, com base em porção de 60 g.

NUTRIENTES	1	2	3	4	5	6
Valor calórico (Kcal)	60	72	60	156	120	105
Carboidratos (g)	0	0	0	0	0	0
Proteínas (g)	11	7,2	8,4	8,4	13,2	16,5
Gordura total (g)	1,5	4,2	3,6	13,2	7,2	4,5
Gordura saturada (g)	0,5	1,2	0,6	3,0	2,4	1,7
Colesterol (mg)	36	24	30	24	42	59,3
Fibra alimentar (g)	0	0	0	0	0	0
Cálcio (mgCa)	435,80	522	486	372	253,7	180
Ferro (mgFe)	0,54	1,7	2,8	2,4	2,7	1,5
Sódio (mgNa)	200	404	432	600	192	307,5

1 – Conserva de tilápia (estudo), 2 – Sardinha com molho de tomate, 3 – Sardinha com molho de moqueca, 4 - Sardinha com molho temperado e orégano, 5 – Sardinha com óleo comestível, 6 – Chicharro ao natural.

Comparando-se os valores calóricos obtidos para a conserva de tilápia com outras conservas de peixes pesquisadas, verificou-se que ocorreu similaridade com a sardinha com molho de moqueca, o qual foi de 60 Kcal por porção. É importante ressaltar que as demais conservas apresentaram-se com valores superiores.

O valor de proteínas da conserva de tilápia foi superior a três conservas pesquisadas, ficando situada apenas abaixo da sardinha com óleo comestível e do chicharro ao natural, enquanto que os nutrientes, gordura total (1,5 g) e gordura saturada (0,5 g), foram os de menores valores dentre as conservas pesquisadas.

O alto conteúdo de proteína combinado com baixa porcentagem de gordura da conserva de tilápia são componentes ideais para dietas para diminuição de peso. Stansby e Olcott (1968) reportaram que valores de proteínas acima de 15% para peixes são considerados altos e em conjunto com uma reduzida taxa de gordura inferior a 5%, conferem ao produto excelente alternativa para dietas.

O valor encontrado para o colesterol na conserva de tilápia foi de 36 mg. Dentre as conservas pesquisadas, três apresentaram valores entre 24 e 30 mg, enquanto que duas conservas apresentaram valores superiores de 42 e 59,3 mg.

O valor de ferro encontrado para a conserva de tilápia foi o menor (0,54 mg) quando comparado com todos os teores discriminados nos rótulos das conservas pesquisadas cujos valores estiveram entre 1,5 a 2,8 mg, enquanto que o valor obtido para sódio foi de 200 mg, próximo ao valor encontrado para a sardinha com óleo comestível (192 mg), porém bem inferior ao registrado para sardinha com molho temperado e orégano que foi de 600 mg.

O valor de cálcio foi de 435,80 mg, sendo este considerado relevante, superado apenas por sardinha com molho de tomate (522 mg) e sardinha com molho de moqueca (486 mg).

As notas dadas pelos julgadores nos atributos de cor, odor, sabor, textura e qualidade geral no teste de aceitabilidade para a conserva de tilápia, isto é, para a parte comestível “charuto” e para o molho de cobertura, estão apresentadas nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4 – Média das notas atribuídas pelos julgadores - teste de aceitabilidade do “charuto”.

ATRIBUTO	TRATAMENTOS TÉRMICO (121° C)		
	30 min.	20 min.	15 min.
Cor	7,67	7,78	7,67
Odor	7,78	7,89	7,56
Sabor	7,22	6,67	6,78
Textura	8,00	7,44	7,33
Qualidade Geral	7,67	7,11	7,22

No teste de aceitabilidade para o “charuto”, observou-se que o tratamento térmico de 121° C por 30 minutos obteve para os atributos sensoriais de cor, odor, sabor, textura e qualidade geral, notas que variaram de 7,22 a 8,00, situando-se na escala de “gostei moderadamente” a “gostei muito”, enquanto que as conservas cujos tratamentos foram de 15 e 20 minutos receberam notas de 6,78 a 7,56 e 6,67 a 7,89 respectivamente nos mesmos atributos, situando-se na escala “gostei ligeiramente” a “gostei muito”. Esses resultados permitem evidenciar que os produtos testados nos três tempos foram considerados como de boa aceitabilidade, não havendo diferença entre os tratamentos ($P < 0,05$) com aplicação do Teste de Tukey.

Os tratamentos de 15 e 20 minutos no atributo sabor apresentaram notas de 6,78 e 6,67 respectivamente, enquanto o tratamento de 30 minutos obteve nota de 7,22, não havendo diferença ($P < 0,05$). 22,22% dos julgadores disseram em seus comentários, que tinham detectado espinha pouco friável no tratamento de 15 minutos enquanto 11,11% dos julgadores mencionaram o mesmo resultado no tratamento de 20 minutos. Nenhum comentário foi feito nesse contexto para o tratamento de 30 minutos o que possibilitou a escolha desse tratamento para ser avaliado no teste de preferência com a conserva comercial.

Na avaliação do teste de aceitabilidade para o molho de cobertura (Tabela 5), as notas para os atributos cor, odor e sabor variaram, para os três tratamentos térmicos, de 7,33 a 7,78 situando-se nas escalas de “gostei moderadamente” a “gostei muito”, não havendo diferença significativa ($P < 0,05$) com aplicação do Teste Tukey. Tais resultados coincidem com a avaliação do teste de aceitabilidade para o “charuto” que tiveram boa aceitação. As notas quase uniformes, atribuídas ao molho, deve-se ao fato de que os mesmos tiveram as mesmas formulações para as 30 latas.

Tabela 5 – Média das notas atribuídas pelos julgadores no teste de aceitabilidade do molho.

ATRIBUTO	TRATAMENTOS TÉRMICOS (121° C)		
	30 min.	20 min.	15 min.
Cor	7,56	7,56	7,67
Odor	7,56	7,44	7,56
Sabor	7,78	7,33	7,44

Os resultados com o teste de preferência e de intenção de compra mostraram que a conserva de peixe comercial teve 18 respostas de intenção de compra, enquanto a conserva de

tilápia obteve 12. Através da análise estatística verificou-se que esses resultados não evidenciaram diferença estatística significativa ($P < 0,05$).

Os comentários feitos pelos julgadores para a conserva comercial e para a conserva de tilápia são apresentados na Tabela 6, os quais demonstram comentários favoráveis e uma similaridade nas opiniões.

Tabela 6 – Comentários dos julgadores sobre as conservas no teste de preferência.

Conserva comercial	Nº *	Conserva de Tilápia	Nº *
“Melhor textura”	4	“Textura macia”	2
“Sabor mais forte”	3	“Sabor mais leve”	3
“Sabor mais apurado”	3	“Gosto mais característico de enlatado”	1
“Pouco sal”	2	“Pouco sal”	3
“Mais saboroso”	6	“Gosto maravilhoso”	1
“Sabor suave”	1	“Sabor mais natural”	2
“Mais temperado”	2	“Sabor mais picante”	1
“Sabor satisfatório”	1	“Sabor satisfatório”	2
“Sabor amargo”	1	“Presença de espinha”	1

* Número de comentários.

5 CONCLUSÕES

O peso médio da tilápia de 100g, originou “charuto” ideal para enlatamento em lata de dimensões de 7,3 cm de diâmetro e 11,1 cm de altura.

A tilápia em conserva apresenta bons indicadores nutricionais, como baixo valor calórico e de gorduras e altos valores de proteína e de cálcio.

A conserva apresenta uma baixa quantidade de gordura, e, portanto, podendo ser enlatada sem uso de antioxidantes.

A tilápia em conserva apresenta condições físico-químicas, nutricionais e sensoriais compatíveis com os produtos comerciais similares, o que confirma a viabilidade do produto para o mercado nacional de conservas.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **Guidelines for the selection and training of sensory panel members** – STP 758. Philadelphia: ASTM, 1981.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Comissão de Estudo de Terminologia de Análise Sensorial**. NBR – 12806, Brasília, 1993.
- BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. de. **Fundamentos de tecnologia de alimentos: conservação de alimentos por tratamento térmico**. São Paulo: Atheneu, 1998. v. 3, p. 83.
- BEIRÃO, L. H.; TEIXEIRA, E.; BATISTA, C. R. V.; SANTO, M. L. E.; DAMIAN, C.; MEINERT, E. M. Tecnologia pós-captura de pescado e derivados. In: POLI, C. R. et al. **Aqüicultura: experiência brasileira**. Florianópolis: Multitarefa, 2004. 455 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria SDA nº 63, 13 de novembro de 2002. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de conserva de peixes**. Disponível em < <http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei>.> Acesso em: 02 maio 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02/jan./2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Brasília: ANVISA, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 39, de 21/mar./2001. **Tabela de valores referenciais para porções de alimentos**. Brasília: ANVISA, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 40, de 21/mar./2001. **Rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados**. Brasília: ANVISA, 2001.
- BRASIL. Resolução – RDC nº 12 - SVS, 02 de janeiro de 2001. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, n.208. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br>.> Acesso em: 02 maio. 2005.
- CHAMBERS IV, E.; ROBEL, A. Sensory characteristics of selected species of freshwater fish in retail distribution. **Journal of Food Science**, v.58, n.3. p.508-561, 1993.
- CLEMENT, S., LOVELL, R. T. **Comparison of processing yield and nutrient composition of cultured Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and channel catfish (*Ictalurus punctatus*)**. Aquaculture, v. 119, p. 299-310, 1994.
- EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1994. 650 p.
- FERREIRA, V. L. P.; ALMEIDA, T. C. A. de; PETTINELLI, M. L. C. de; SILVA, M. A. A. P. da; CHAVES, J. B. P.; ELAISE, M. de M. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos**: Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2000. 127p.
- GALHO, J. M. A. C; ANIAS, A. G. e FERNANDEZ, J. S. **Guia de aplicação nas instituições destinados à conservas de peixes e mariscos**. Universidade de Santiago Compostela: Publicação Técnica. Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, 2005.

GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos: método de conservação de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1979. cap. 7. p. 132 – 136.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físicos e químicos**. 3. ed. São Paulo, 1985.v.l. 533 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Estatística da pesca**, Brasil: grandes regiões e unidades da federação. Brasília, 2003.

KUBITZA, F. A. **Tilápia: Tecnologia e planejamento na produção comercial**. Fernando Fernando Kubitza. Jundiaí. 2000. 285 p.

KUBITZA, F. A evolução da tilapicultura no Brasil: produção e mercados. **Panorama da aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 13, n.76, mar./abr. 2003.

LANDGRAF JR, R.G. Produtos pesqueiros enlatados. In: STANSBY, M. E. **Tecnologia de la industria pesquera**. Zaragoza: Acribia, 1968. cap. 24, p.360 – 361

MACHADO, Z. L. **Tecnologia de recursos pesqueiros: parâmetros, processos, produtos**. Recife: SUDENE,1984. cap. 6, p.115 – 125.

MARCHI, J.F., COELHO, D. T.; MINIM, V. P. R.; GOMES, J.C. Desenvolvimento e avaliação de produtos à base de polpa e surimi produzidos a partir de tilápia nilótica *Oreochromis niloticus* L.. **Tilapia Aquaculture**. 5º ISTA. Rio de Janeiro: Panorama da Aqüicultura Magazine, 2000. p. 426 –434.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2.ed. Flórida: CRC Press, 1991. 354p.

NACZKY, M.; ARTYUKHOVA, A. S. Enlatado. In: SIKORSKI, Z. E. **Tecnologia de los productos del mar: recursos, composicion nutritiva y conservacion..** Zaragoza: Acríbia. 1994.

NETTO, F. M. **Modificações químicas, bioquímicas e sensoriais do híbrido de tilápia estocado em gelo**. 1984. Dissertação (Mestrado de Engenharia em Alimentos e Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1984.

OGAWA, M.; OGAWA, N. B. P. Tecnologia do pescado. In: OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Varela, 1999. v. 1, cap. 16, p. 324 –335.

PARK, J.; KORHONEN, R. W.; LANIER, T. C. Effects of rigor mortis on gel forming properties of surimi and Un washed mince prepared from tilapia. **Journal Food Science**. Chicago, n. 2, p. 353 - 360, 1990.

REDDY, N. R.; VILLANUEVA. M.; KAUTTER, D. A. Shelf life of modificol atmosphere packaged fresh tilapia fillets stan undert refrigeration and temperature abuse conditions. **Journal Food Protection**, Ames, v. 58, n. 8, p.908 – 914, 1995.

SILVA, J. A. **Tópicos da tecnologia dos alimentos**. São Paulo: Varela, 2000.

SOMMER, W. A. **Um modelo CAQ/CAM para autogestão no processo de enlatamento de sardinhas**. Tese (Doutorado em Engenharia de produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

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.

STANSBY, J. F.; OLCOTT, H. S. **Tecnologia de la industria pesquera**. Zaragoza: Acribia, p. 391 – 400, 1968.