

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**UTILIZAÇÃO DE TILÁPIAS DE BAIXO VALOR COMERCIAL COMO FONTE
PROTÉICA NA FORMULAÇÃO DE BISCOITOS E SOPAS PARA A MERENDA
ESCOLAR**

JOÃO BOSCO SILVA ROCHA

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
AGOSTO - 2011**

**UTILIZAÇÃO DE TILÁPIAS DE BAIXO VALOR COMERCIAL COMO FONTE
PROTÉICA NA FORMULAÇÃO DE BISCOITOS E SOPAS PARA A MERENDA
ESCOLAR**

JOÃO BOSCO SILVA ROCHA

Engenheiro de Pesca

Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1996

Dissertação submetida ao Colegiado do Programa da Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Profa. Dra. Norma Suely Evangelista Barreto.

Co-orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo.

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

AGOSTO - 2011

FICHA CATALOGRÁFICA

R672 Rocha, João Bosco Silva.

Utilização de tilápias de baixo valor comercial como fonte protéica na formulação de biscoito e sopas para a merenda escolar./ João Bosco Silva Rocha._ Cruz das Almas - BA, 2011.

46 f.; il.

Orientador: Norma Suely Evangelista Barreto

Coorientador: Carlos Alberto Silva Ledo

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

1. Peixe - processamento. 2 Peixe - processamento I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título.

CDD: 664.94

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE JOÃO
BOSCO SILVA ROCHA**

Profa. Dra. Norma Suely Evangelista Barreto
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Orientadora

Profa. Dra. Aláise Gil Guimarães
Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr. Ricardo Luis Cardoso
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
AGOSTO - 2011**

DEDICATÓRIA

A DEUS sem reservas;

Aos meus pais Luciano e Teresinha, que sempre achavam que minha formação já tinha finalizado;

Aos meus filhos Gustavo e Tarcisio pela alegria constante e nas perguntas que faziam sobre as minhas viagens para Cruz das Almas;

A Gilmara, minha amada imortal, que todas às vezes soube incentivar e não hesitou ao desafio;

Nalva, minha sogra, que sempre fazia companhia aos meus Tesouros (Gilmara, Gustavo e Tarcisio), além do incentivo, os lanches e cafés;

A Geislane pelo apoio nas informações as buscas na internet;

Aos companheiros: Jussara, Beto, Juliana e Washington;

Aos bons e difíceis momentos em Cruz das Almas.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por permitir essa grande oportunidade;

Aos pais maravilhosos que tenho: Luciano e Teresinha;

À minha orientadora Profa. Dra. Norma Suely E. Barreto, que desde o início se prontificou a me orientar. Com sua firmeza e carinho, mostrou como uma Grande Engenheira de Pesca pode contribuir com a Pesquisa Nacional;

Ao meu co-orientador Prof^o. Carlos Alberto S. Ledo pela disponibilidade e alegria contagiante;

Aos amigos, Rogério e Tiba pelo esforço e apoio em todas as horas e ajuda incontestável;

A Erisvan, que nunca mediu esforço em ajudar nas despescas e beneficiamento do pescado;

Aos funcionários da Estação de Piscicultura de Jequié (Givaldo, Márcio, Gilberto, Grimário, Amilton, Joaquim e Expedito);

Ao Diretor Técnico da Bahia Pesca Marcos Rocha, pelo apoio;

À Jussara, que constantemente ajudava e sorria independente do problema;

À futura Engenheira de Pesca, Carla Silveira, pela ajuda nas análises microbiológicas;

À Técnica em Alimentos, Rebeca Ayla, pelo apoio incondicional nas análises microbiológicas;

À minha grande amiga Arinalva, que realizou as análises químicas e desde o primeiro instante ficamos amigos e a sua participação nessa trajetória foi muito gratificante;

Aos funcionários do restaurante do Instituto Federal de Sergipe – Campus São Cristóvão;

Ao professor Msc. Afram Domingos – IFS – Campus São Cristóvão e;

Ao professor Dr. Anselmo Pinho – IFS – Campus São Cristóvão.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO	1
REVISÃO DA LITERATURA	3
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11
Capítulo 1	
ELABORAÇÃO E ESTABILIDADE DE FARINHA DE PEIXE PARA O CONSUMO HUMANO A PARTIR DE TILÁPIAS (<i>Oreochromis niloticus</i>) QUE NÃO ALCANÇARAM TAMANHO COMERCIAL	13
Capítulo 2	
ELABORAÇÃO DE BISCOITOS E SOPAS USANDO FARINHA DE PEIXE	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
ANEXO	49

LISTA DE TABELAS

Página

REVISÃO DE LITERATURA

Tabela 1	Produção Baiana de tilápia por modalidade em 2006	8
----------	---	---

CAPITULO 1

Tabela 1	Composição centesimal da farinha de tilápia (<i>Oreochromis niloticus</i>) elaborada artesanalmente, durante o intervalo de 90 dias	25
----------	---	----

CAPITULO 2

Tabela 1	Estimativa de custo e rendimento dos biscoitos elaborados usando farinha de tilápia	38
Tabela 2.	Percentual de aceitação dos provadores para o biscoito e sopa a base de farinha de peixe de acordo com as notas atribuídas na análise sensorial.	39
Tabela 3.	Médias das notas atribuídas pelos avaliadores para os alimentos biscoito e sopa.	40
Tabela 4.	Valores médios para o teste de aceitação dos biscoitos elaborados com farinha de tilápia.	41
Tabela 5.	Valores médios para o teste de aceitação da sopa.	41

LISTA DE FIGURAS

	Página
REVISÃO DE LITERATURA	
Figura 1. Evolução da produção nacional de tilápia nos anos de 1994 a 2009.	7
CAPITULO 1	
Figura 1. Fluxograma de elaboração da farinha de peixe a partir de espécimes de tilápias que não atingiram tamanho comercial.	22
Figura 2 Farinha de tilápia após a secagem (A) e depois de embalada a vácuo (B).	23
CAPITULO 2	
Figura 1 Apresentação dos biscoitos formulados usando farinha de tilápia. (A) BCFP 1 (biscoito de maior custo), (B) BCFP 2 (biscoito de menor custo).	36
Figura 2 Apresentação da sopa elaborada usando farinha de peixe. (A) Sopa sem farinha de tilápia, (B) Sopa com farinha de tilápia.	36

UTILIZAÇÃO DE TILÁPIAS DE BAIXO VALOR COMERCIAL COMO FONTE PROTÉICA NA FORMULAÇÃO DE BISCOITOS E SOPAS USADAS NA MERENDA ESCOLAR

Autor: João Bosco Silva Rocha

Orientador: Dra. Norma Suely Evangelista Barreto

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi produzir em escala experimental, farinha de peixe, usando tilápias de baixo valor comercial que pudessem ser utilizadas na formulação de biscoitos e sopas como fonte protéica para a merenda escolar. Para a elaboração da farinha foram utilizadas 50 tilápias com peso médio de 154,8 g cada e obtendo no final do processamento 2,40 Kg de farinha. Em seguida, porções de 100 g de farinha foram embaladas a vácuo e submetidas a análise bromatológica e microbiológica (mensalmente por um período de 90 dias). A composição química da farinha de tilápia apresentou valores de matéria seca de 97,38%, proteína bruta de 72,76%, extrato etéreo de 9,67% e cinzas de 13,60%. Quanto às análises microbiológicas, não foi observado o crescimento de micro-organismos mesófilos aeróbios, coliformes, bolores e leveduras e *Salmonella*. Durante todo o período de armazenamento, a farinha de peixe elaborada apresentou uma estabilidade de 90 dias sem alterações físico-químicas e microbiológicas. A aceitabilidade dos biscoitos e sopa por alunos do ensino médio foi de 70% e 100%, respectivamente. Sendo assim, a farinha de tilápia, pode ser utilizada como matéria-prima na produção de produtos alimentícios para a merenda escolar em escolas públicas, uma vez que além de oferecer uma fonte protéica de qualidade, agrega valor aos espécimes pequenos de tilápia, que na maioria dos casos são descartados para o ambiente.

Palavras-chave: farinha de peixe, agregar valor, valor nutricional.

THE USE OF LOW COMMERCIAL VALUE TILAPIA AS A PROTEIN SOURCE IN THE FORMULATION OF BISCUIT AND SOUPS IN SCHOOL MEALS

Author: João Bosco Silva Rocha

Adviser: Dra. Norma Suely Evangelista Barreto

ABSTRACT: This work aimed to produce, in an experimental scale, fish flour using low commercial value tilapias that could be used in the formulation of biscuit and soups as a protein source in school meal. In order to prepare the flour, 50 tilapias with weight of 154.8 g each were used and obtaining, at the end of the process, 2.40 kg of flour. Then, portions of 100 g of flour were vacuum packed and subjected to chemical and microbiological analysis (monthly for a period of 90 days). The chemical composition of tilapia meal had values of 97.38% dry matter, 72.76% crude protein, 9.67% ether extract and 13.60% ash. In the microbiological analysis was not observed the growth of mesophilic aerobic micro-organisms, coliforms, yeasts, molds and Salmonella. Throughout the period of storage, prepared fish meal showed a stability of 90 days without physicochemical and microbiological changes. The acceptability of the produced crackers and soup among high school students reached 70% and 100%, respectively. Thus, the tilapia flour can be used as feedstock in the production of food for school meals in public schools, which in addition to offer a quality protein source, adds value to small specimens of tilapia, which in most cases are discarded into the environment.

Keywords: fish flour, add value, nutritional value.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, os peixes e outros produtos aquícolas tem sido a principal fonte de proteína de origem animal para várias pessoas ao redor do mundo, sendo a maior parte dessa demanda suprida pela aquicultura comercial (FIGUEIREDO & LEAL, 2008). As técnicas de cultivo recentemente utilizadas, tem gerado avanços extraordinários na produção do pescado proveniente da aquicultura contribuindo com 46% do pescado consumido no mundo, embora ainda assim não supra a necessidade da população (SOFIA, 2010).

A produção de tilápias (*Oreochromis spp*) nos sistemas de cultivos empregados gera variação no crescimento, reduzindo substancialmente a lucratividade dos piscicultores e descartadas caso não tenham um destino final. Outro problema enfrentado são as desovas indesejadas que ocorre no cultivo de tilápias em viveiros escavados, podendo tornar o cultivo inviável caso não haja um bom manejo. Uma alternativa para essa problemática seria a utilização dos espécimes gerados na produção de farinha para a alimentação humana, em programas governamentais, atendendo assim as comunidades de baixa renda, uma vez que a farinha de peixe é um importante produto que se destaca pelo elevado valor protéico e excelente fonte de energia e minerais (GALDIOLI et al., 2001).

A utilização da farinha de peixe no consumo humano além de servir como fonte de proteína de qualidade também é rica em ácidos graxos de cadeia longa da série n-3, tais como o ácido eicosapentaenóico (EPA, 20:5n-3) e docosahexaenóico (DHA, 22:6n-3), que se destacam por apresentar diversos efeitos benéficos à saúde humana, como diminuição dos riscos de doenças cardiovasculares (DYEBERG & BANG, 1979), diminuição nas taxas de colesterol no sangue (SIMOPOULOS, 1999), prevenção de câncer (SIMOPOULOS, 2002) e benefícios à gravidez e saúde materno-infantil (DUSTAN et al., 2004).

Na alimentação humana as farinhas podem ser utilizadas no enriquecimento e elaboração de diversos produtos, tais como biscoitos, canjas, caldos, arroz e

pirão. Além disso, apresenta grande potencial para a aplicação na merenda escolar, sendo uma opção barata e viável para solucionar problemas de desnutrição entre as crianças de baixa renda (CARVALHO FILHO, 2008).

Assim, este projeto visou o aproveitamento de tilápias fora do padrão comercial gerados na aquicultura semintensiva e intensiva na Bahia, para a elaboração de farinha de peixe, como ingrediente protéico alternativo, a ser utilizado na formulação de biscoitos e sopas destinados a alimentação de crianças carentes em escolas municipais na região do Recôncavo da Bahia.

2. OBJETIVO GERAL

Produção de farinha de peixe para consumo humano, utilizando tilápias (*Oreochromis niloticus*) que não atingiram o tamanho comercial.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Produzir farinha de qualidade com tilápias fora do padrão comercial;
- ✓ Realizar análises bromatológicas na farinha de peixe;
- ✓ Realizar análises microbiológicas, para verificar a inocuidade do produto;
- ✓ Utilizar a farinha de peixe na formulação de biscoito e sopa visando uma alternativa de fonte protéica para crianças na merenda escolar;
- ✓ Avaliar o grau de aceitabilidade do biscoito e sopa elaborados.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Biologia da espécie utilizada

As tilápias, foram na década de 80 taxonomicamente agrupadas em três gêneros principais, de acordo com suas características reprodutivas: *Oreochromis*, *Sarotherodon* e *Tilápia*. No entanto, apenas quatro espécies do gênero *Oreochromis* conquistaram destaque na aquicultura mundial: a tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*); a tilápia de Moçambique (*Oreochromis mossambicu*); a tilápia azul ou áurea (*Oreochromis aureus*) e a tilápia de Zanzibar (*Oreochromis urolepis hornorum*) (KUBITZA, 2000).

Quase setenta espécies de peixes são referidas pelo nome vulgar de tilápia, mas somente oito a nove espécies são significativamente distinguidas na aquicultura (ROCHA, 1996). São espécies naturais da África, Israel e Jordânia e devido ao seu potencial para a aquicultura tiveram sua distribuição expandida nos últimos 50 anos. Esta espécie representa o segundo grupo de maior importância na piscicultura mundial, atrás somente das carpas (LOVSHIN, 1997; NAYLOR et al., 2000) e a terceira espécie de cultivo em termos de geração de renda no mundo, atrás somente do camarão e das carpas (BORGHETTI et al., 2003). A tilápia nilótica é uma espécie rústica, apresenta fácil adaptação ao confinamento e boa aceitação no mercado. De hábito alimentar onívoro, aceitam rações com grande facilidade, desde o período de pós-larva até a fase de terminação (BOSCOLO et al., 2001). Carne de excelente sabor e qualidade e o filé, principal produto de sua industrialização, com ótima aceitação pelo mercado consumidor devido a ausência de espinho em “Y” (BOSCOLO et al., 2001; SANTA ROSA, 2009).

De acordo com Lovshin (1997) as tilapias são peixes que cultivados em condições ideais alcançam peso de 1 até 800 gramas em cinco meses, sobrepassando a 1 kg em 12 meses em sistema de cultivo semi-intensivo. A tilápia do Nilo é vendida entre 400 a 700 g, variando em função do mercado consumidor. O tempo necessário para que o peixe atinja o tamanho comercial

pode variar de cerca de quatro meses a um ano, em função de uma série de fatores, como o tipo de alimentação, temperatura, qualidade da água de cultivo, densidade de estocagem, entre outros (LEITE, 2009).

1.1. Introdução da Tilápia no Brasil

O estoque inicial de tilápia do Nilo, introduzida no Brasil foi formado por 60 indivíduos provenientes da Estação de Piscicultura de Bouaké, Costa do Marfim, África, por meio do DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas), em Pentecostes, estado do Ceará (SIMÕES et al., 2007). A tilápia Zanzibar (*Oreochromis urolepis hornorum*) e a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) foram introduzidas no Nordeste do Brasil em 1971. Esta, atualmente, conhecida na Costa do Marfim como tilápia Brasileira, pois é cultivada do Norte (Amazonas) ao Sul do país (Rio Grande do Sul).

A tilápia nilótica foi introduzida na bacia do rio São Francisco pela CHESF (Companhia Hidro Elétrica do São Francisco), em parceria com a extinta SUDEPE (Superintendência do Desenvolvimento da Pesca), no início da década de 50, através de exemplares cedidos pelo DNOCS. Atualmente, esta espécie se incorporou a ictiofauna da bacia do São Francisco, sendo bastante conhecida pela população por diversos nomes vulgares como: fidalgo, donilo, tilápia, cará, etc. Segundo Bahia Pesca (1995) a grande totalidade dos peixes capturados no lago de Moxotó é composta de peixes de espécies alóctones e exóticas, e deste total perto de 89% eram constituídos por tilápias.

Recentemente, foi introduzida no Brasil a tilápia Tailandesa ou Chitralada. Esta tilápia é descendente de uma linhagem de (*Oreochromis niloticus*), levada do Egito ao Japão e que foi domesticada por muitos anos na Tailândia. Já tilápia híbrida vermelha da Flórida foi introduzida no Ceará em 1981(LOVSHIN, 2000). Na Bahia, esta espécie está sendo largamente disseminada com o apoio do Governo do Estado através de peixamentos em açudes, distribuição e vendas para pequenos produtores (BAHIA PESCA, 2000; SAMPAIO, 2005).

1.2. Produção mundial, nacional e baiana

A produção mundial da pesca e aquicultura atingiu 145,1 milhões de toneladas em 2009, sendo 90 milhões de toneladas provenientes da pesca extrativa e 55,1 milhões de toneladas da aquicultura. A aquicultura segue

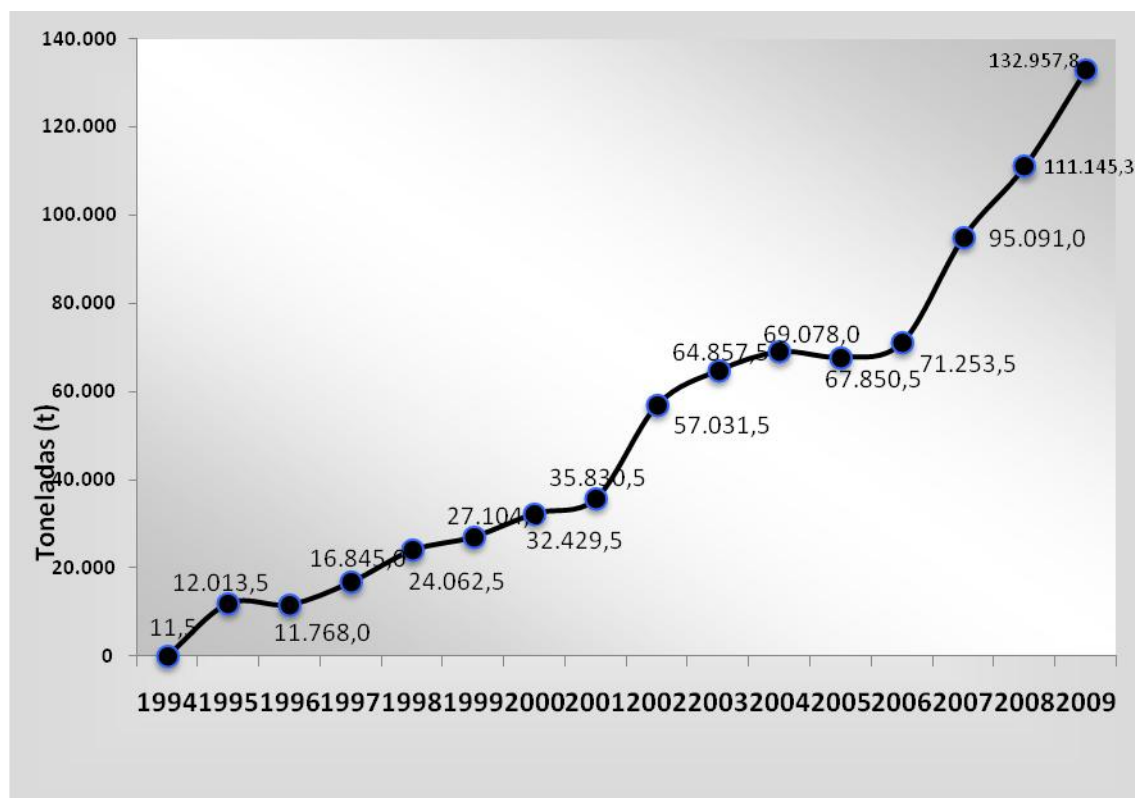
crescendo mais rapidamente do que qualquer outro setor de produção de alimento de origem animal e em ritmo maior que o aumento da população mundial (FAO, 2010). Os oito principais países produtores são a China, Indonésia, Índia, Perú, Japão, Filipinas, Estados Unidos e Chile, que, em conjunto, respondem por 63,98% da produção total. A China lidera este mercado desde 1998, sendo que, em 2008, produziu 57,8 milhões de toneladas. A Indonésia, apesar de ocupar o segundo lugar, possui produção bem inferior, com montante de 8,8 milhões de toneladas, o Brasil, neste contexto, ocupa o 24º lugar (LOPES, 2010).

O potencial do Brasil para o desenvolvimento da aquicultura é imenso, constituído por 8.400 km de costa marítima, 5.500.000 hectares de reservatórios de águas doces, aproximadamente 12% da água doce disponível no planeta, clima extremamente favorável para o crescimento dos organismos cultivados, mão-de-obra abundante e crescente demanda por pescado no mercado interno. Além disso, junto ao avanço da atividade, o processo de industrialização de pescado tem crescido de forma constante com o surgimento de indústrias de beneficiamento. Esse avanço visa o aprimoramento no processo de obtenção de diferentes apresentações do pescado ao mercado consumidor (OLIVEIRA et al., 2006).

Segundo Sussel (2007), o Brasil é o sexto maior produtor mundial de tilápia, ficando atrás apenas da China, Formosa (Taiwan), Filipinas, Tailândia e do México. Os países asiáticos não são concorrentes diretos do Brasil, pois atuam em mercados diferentes. Eles vendem tilápia inteira pesando de 300 a 500 gramas ou filés congelados com qualidade standard. São produtos com valor de mercado bem inferior ao do filé fresco, que precisam ser produzidos a baixo custo. Esses países reduzem extremamente os gastos com a alimentação dos peixes, mediante o aproveitamento de sobras de culturas agrícolas. Também fazem consórcios com lavouras, como a do arroz inundado (rizipiscicultura).

A produção de tilápia no Brasil apresenta um padrão de crescimento contínuo desde 1994. Entre os anos de 2003 a 2009, a produção de tilápia cresceu 105%, saindo de 64.857,5 t. para 132.957,8 t. Os maiores aumentos de produção foram em 2002, quando houve um acréscimo de 59% em relação a 2001 e, em 2007, quando a produção aumentou 85%, chegando a ultrapassar 130 mil toneladas. Ressalta-se que do ano de 2007 para 2008 houve um crescimento de 17%, saindo de 95.0910 t. para 111.145,3 t. do ano de 2008 para

2009 houve um crescimento de 20% da produção, chegando a 132.957,8 t. Conforme mostra a Figura 1, a produção de tilápia representa 39% do total de pescado proveniente da piscicultura (MPA, 2011).



Fonte: MPA, 2011.

Figura 1- Evolução da produção nacional de tilápia nos anos de 1994 a 2009.

A tilapicultura firmou-se como atividade empresarial a partir da década de 1980, quando surgiram os empreendimentos pioneiros. Estes foram inicialmente limitados por vários tipos de restrições, como falta de pesquisas, conhecimento incipiente das técnicas de cultivo, inexistência de rações adequadas e baixa qualidade dos alevinos, dentre outros. O Paraná foi o primeiro Estado brasileiro a organizar de forma racional a atividade, inclusive com a implantação de frigoríficos especializados em beneficiamento de tilápia, com destaque para os municípios de Toledo e Assis Chateaubriand. Desta forma, este Estado tornou-se rapidamente o maior produtor da espécie, deixando de ser em 2003, quando o Ceará despontou no cenário nacional como o maior produtor, produzindo 13.000

toneladas. No mesmo ano o Paraná produzia apenas 12.782 toneladas (JÚNIOR & JÚNIOR, 2007).

A preferência nacional do consumo da carne de tilápia pelos brasileiros é o filé, onde no processo de obtenção são gerados resíduos, comumente não aproveitados, que ao ser descartado, poluem o ambiente, trazendo prejuízos ecológicos, sanitários e econômicos (VIDOTTI et al., 2002; STEVANATO et al., 2007). No Brasil, aproximadamente 50% da biomassa capturada é descartada durante o processamento (PESSATI, 2001).

A produção baiana mostra-se ascendente face ao programas de fomento da atividade aquícola no estado. Como sugere a Tabela 1, a aqüicultura vem gradativamente suprimindo a produção de pescado na Bahia.

Tabela 1- Produção Baiana de tilápia por modalidade em 2006.

Modalidade	Produção (t)	Preço (R\$)	Valor Comercializado (R\$)
Pesca Extrativa Continental	834,5	3,00	2.503.500,00
Aquicultura	5266,5	3,50	18.432.750,00

Fonte: IBAMA (2008).

1.3. Tilápia na elaboração de farinha

Os países desenvolvidos têm muito interesse em aproveitar os alimentos ao máximo, o que constitui um incentivo para reduzir ao mínimo as perdas do valor nutritivo. O principal caminho para que isso seja alcançado, é evitando as perdas onde quer que elas ocorram, ou seja, utilizar todas as espécies capturadas, aumentar os rendimentos, eliminar as alterações e as depredações de animais e insetos, bem como evitar tratamentos excessivamente severos (XAVIER, 2009).

Da tilápia se aproveita quase tudo, a carne de alto valor biológico (em torno de 21% de proteína bruta), o couro usado na confecção de bolsas, cintos e roupas, sobras da carcaça, oriundas do processo de filetagem e usados na fabricação de farinha de peixes e concentrados protéicos, utilizados na alimentação humana (COELHO, 2005).

O termo resíduo da pesca se refere a todos os subprodutos e sobras do processamento de pescado que são de valor relativamente baixo (OETTERER, 1993; STEVANATO, 2006).

Nos sistemas de cultivo tradicionais, os peixes são criados em grande densidade, o que aumenta a uniformidade, pois o manejo inadequado promove baixo desempenho no peso ou valor comercial, podendo trazer prejuízos financeiros para os piscicultores. Assim, se faz necessárias medidas alternativas que resolvam parte desse problema, e uma delas seria usar esses peixes na produção de farinha de peixe para a alimentação humana.

O aproveitamento dos resíduos de peixe além de fornecer matéria prima relativamente barata, diminuiria também a poluição ambiental, uma vez que os resíduos gerados pelas indústrias na maioria das vezes acabam sendo lançados no ambiente. Além disto, o aproveitamento dos resíduos do pescado tende a contribuir para o aumento do consumo de proteína animal, já que diversas tecnologias têm surgido com possíveis utilizações dos resíduos como fontes alimentares e com boa aceitabilidade (STORI et al., 2002; STEVANATO, 2006). Desta forma, várias alternativas tecnológicas têm sido desenvolvidas, visando o aproveitamento de espécimes de baixo valor comercial e resíduos para fins alimentares (BRUSCHI, 2001; XAVIER, 2009).

Considerando que a demanda de produtos alimentícios será cada vez maior, principalmente para aqueles com proteína de alto valor nutricional e valor tecnológico agregado, a recuperação das proteínas de pescado, de espécies de baixo valor comercial ou dos subprodutos de sua industrialização, se constitui numa alternativa promissora (SIMÕES, 2007). E para buscar alternativa para o consumo de peixe, basta um pouco de criatividade para ter na mesa pratos baratos, saudáveis e criativos como a elaboração de biscoitos, sopas e outros produtos que podem ser utilizados na alimentação de crianças e adolescentes.

Com esses peixes podem ser elaborados diversos produtos como linguças, apresuntados, nuggets, hambúrgueres, que acrescentados de ingredientes como sal, farinha de trigo, especiarias e outros, lhe conferem sabor agradável, boas características sensoriais e nutricionais (RIBEIRO et al., 2008; XAVIER, 2009). Szenttamásy e colaboradores (1993), avaliaram a espécie Pacu (*Piaractus mesopotamicus*), caracterizando seus nutrientes com vista ao seu uso na elaboração de produtos para a merenda escolar em escolas públicas.

A inclusão da farinha de peixe na elaboração de sopa estabeleceu um aumento na porcentagem de todos ácidos ômega-3. (PESSATTI, 2001; STEVANATO, 2007). Segundo Godoy et al. (2010), os caldos e as canjas elaborados a partir de farinhas aromatizadas de carcaças de tilápias, carpas e pacu foram bem aceitos pelos consumidores. Independente da espécie utilizada, a farinha aromatizada pode ser empregada no enriquecimento de produtos para o consumo humano. Esses produtos podem ser aplicados na merenda escolar, contribuindo na nutrição das crianças. Além disso, tal uso daria um destino nobre aos resíduos que podem causar sérios impactos se descartados no meio ambiente.

4. REFERÊNCIAS

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. HORWITZ, W. (Ed) **Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists**. 17 ed. Arlington: AOAC Inc., 2000.

BAHIA PESCA. **Piscicultura super-intensiva**: Projeto Associação dos Pequenos Agricultores e Piscicultores de Floresta Azul, Barragem do Ribeirão de Saloméa. Salvador: BAHIA PESCA, 2000. 44 p.

BOSCOLO, W. R.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M. Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagens tailandesa e comum, nas fases iniciais e de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p. 1391-1396. 2001.

BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A. **Industrialização de Tilápias**. Toledo, 2007: GFM Gráfica e Editora, 172 p.

BORGHETTI, N. R. B.; OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R. Aqüicultura: uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo. Curitiba: **Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais**, 2003.128p.

BRUSCHI, F. L. F. Rendimento, composição química e perfil de ácidos graxos de pescados e seus resíduos: uma comparação. Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí. (monografia). 2001, 65 p.

CARVALHO FILHO, J. Pesquisa desenvolvendo farinha para alimentação humana a partir de carcaças de peixe é premiada em concurso da Nestlé. **Panorama da Aqüicultura**, v.18, n.107, p.44-45, 2008.

DUSTAN, J. A.; ROPER, J.; MITOULAS, L. The effects of supplementation with fish oil during pregnancy on breast milk immunoglobulin A, soluble CD14, cytokine levels and fatty acid composition. **Clinical & Experimental Allergy**, v. 34, n. 8, p. 1237-1242, 2004.

FIGUEIREDO JÚNIOR, C. A.; VALENTE JÚNIOR, A. S. Cultivo de Tilápias no Brasil. Origens e cenário atual. **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. 2008. Rio Branco, AC. Anais. Rio Branco: SOBER.

FIGUEIREDO, H. C. P.; LEAL, C. A. G. Certificação sanitária na aquicultura. **Panorama da Aqüicultura**, v.18, n.107, p.14-20, 2008.

GALDIOLI, E. M.; HAYASHI, C.; FARIA, A. C. E. A.; SOARES, C. Substituição parcial e total da farinha de peixe pelo farelo de soja em dietas para alevinos de piavuçu, *Leporinus macrocephalus*. **Acta Scientiarum**, v.23, p.835-840, 2001.

GODOY, L. C.; FRANCO, M. L. R.; FRANCO, N. P.; SILVA, A. F.; ASSIS, M. F.; Souza, N. E.; MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J. V. Análise sensorial de caldos e canjas elaborados com farinha de carcaças de peixes defumados: aplicação na merenda escolar. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**. Campinas. 30 (supl. 1): 86 – 89, maio 2010.

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiaí, SP: Fernando Kubitza, 2000. 289 p.

LEITE, M. J. C. **Utilização de microorganismos eficazes como probióticos no cultivo de tilápias do Nilo**. Areia. 2009, 51 p. Dissertação (mestrado). Universidade Federal da Paraíba/Centro de Ciências Agrárias. Areia – PB. 2009.

LOPES, M. L. B. **Mercado e dinâmica espacial da cadeia produtiva da pesca e aqüicultura na Amazônia** – (estudos Setoriais). Belém: Banco da Amazônia, 2010, p.50.

LOVSHIN, L. L. Tilápia farming: a growing worldwide aquaculture industry. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO E PEIXES, 1, 1997, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: CBNA, 1997. p.137.

LOVSHIN, L. L. Tilapia culture in Brazil. Tilapia Aquaculture in the Americas, **The World Aquaculture Society**, Vol. 2, p. 133–140, 2000.

NAYLOR, R. L.; GOLDBURG, R. J.; PRIMAVERA, J. H. et al. Effect of aquaculture on world fish supplies. **Nature**, v.405, p. 1017 – 1024, 2000.

NEIVA, C. R. P. **Valor agregado x qualidade do pescado**. 2009. Disponível em < http://www.pesca.sp.gov.br/textos_tecnicos.php. > Acesso em 8 de julho de 2009.

OLIVEIRA FILHO, P R. C. de. **Elaboração de embutido cozido tipo salsicha com carne mecanicamente separada de resíduos de filetagem de tilápias do Nilo** Tese (doutorado) – Jaboticabal. Universidade Estadual Paulista, Centro de Aqüicultura, 2009, 115 f.

OLIVEIRA, M. M.; PIMENTA, M. E. S. G.; CAMARGO, A. C. S.; FIORINI, J. E.; PIMENTA, C. J. Silagem de resíduos da filetagem de tilápia do nilo, (*Oreochromis niloticus*), com ácido fórmico – análise bromatológica, físico-química e microbiológica. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.6, p.1218-1223, 2006.

PESSATI, M. L. **Aproveitamento dos subprodutos do pescado**. Meta 10. Convênio MA-UNIVALI (MAPA/SARC/DPA/03/2001).

PROENÇA, C. E. M. & BITTENCOURT, P. R. L., 1994, **Manual de piscicultura tropical**, IBAMA, Brasília, 196p.

RIBEIRO, E. M. G.; CAVALCANTE, A. F.; SEABRA, L. M. J.; DAMASCENO, K. S. F. S. C. Avaliação Sensorial de formulações de lingüiças de peixe-voador (*Cheilopogon cyanopterus*). **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 162, p. 51-56, jun. 2008.

RIISPOA, (1997) - **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem animal**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Seção II – Derivado do Pescado, Artigo 466.

ROCHA, J. B. S., **Estudo comparativo do crescimento da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) e da tilápia vermelha (*Oreochromis spp.*) cultivadas em viveiros**. Monografia em Engenharia de Pesca. Recife, 1996. Universidade Federal Rural de Pernambuco.

RODRIGUES, M. S. M.; RODRIGUES, L. B.; CARMO, J. L.; JÚNIOR, W. B. A.; PATEZ, C. Aproveitamento integral do pescado com ênfase na higiene, manuseio, cortes, salga e defumação. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA BELO HORIZONTE**, 2, Belo Horizonte, 2004. Anais... Belo Horizonte, 2004.

SANTA ROSA, M. J. **Aproveitamento integral dos resíduos da filetagem de tilápia e avaliação do impacto econômico**. 2009. 69p. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura. Jaboticabal, 2009.

SAMPAIO, J. M. **Cultivo de tilápia em tanques rede na barragem do Ribeirão Saloméa**. 2005. 53p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Santa Cruz, Floresta Azul – BA. 2005.

SIMÕES, M. R. et al. Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). **Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 27, n. 3, p. 608-613, 2007.

SIMOPOULOS, A. P.; LEAF, A.; SALEM, N. (1999). Essentially and recommended dietary intakes for omega-6 and omega-3 fatty acids. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 43, p. 127-130.

STEVANATO, F. B, **Aproveitamento de Cabeças de Tilápia de Cativeiro na Forma de Farinha Como Alimento para Merenda Escolar**, 2006. 60 f. Dissertação de mestrado, Departamento de Química do Centro de Ciências Exatas na universidade estadual de Maringá.

STEVANATO, F. B.; PETENUCCI. M. E.; MATSUSHITA, M.; MESOMO, M. C.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. E. L.; ALMEIDA, V. V.; VISENTAINER, J. V.

Avaliação química e sensorial da farinha de resíduo de tilápias na forma de sopa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.3, p.567-571, 2007.

STORI, F. T.; BONILHA, L. E. C.; PESSATTI, M. L. (2002). Proposta de aproveitamento dos resíduos das indústrias de beneficiamento de pescado de Santa Catarina com base no sistema gerencial de bolsa de resíduos. In: Social, Inst. Ethos de Empresas e Resp. Econômico, **Jornal Valor. Responsabilidade social das empresas**. São Paulo, 373-406 (390-397).

SUSSEL, F. R. A produção de pescado em cativeiro tem pela frente um ano de ajustes. O mercado interno beira a saturação, e o real valorizado atrapalha as exportações, mas há formas de contornar os obstáculos. **Anuário da pecuária brasileira** (ANUALPEC). Agosto, 2007.

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*). **Ciência Agrícola**, Piracicaba.- Sp, 303-310, junho/ setembro, 1993.

VIDOTTI, R. M.; CARNEIRO, D. J.; MACEDO-VIEGAS, E. M. Acid and fermented silage characterization and determination of apparent digestibility coefficient of crude protein for pacu *Piaractus mesopotamicus*. **Journal World Aquaculture Society**, v.33, p.57-62, 2002.

XAVIER, Q. A. S., **Desenvolvimento e caracterização de embutido de piranha (*Serrasalmus sp*)**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2009, XI, 88 f. II.

CAPÍTULO 1

Elaboração e estabilidade de farinha de peixe para o consumo humano a partir de tilápias (*Oreochromis niloticus*) que não alcançaram tamanho comercial

Elaboração e estabilidade de farinha de peixe para o consumo humano a partir de tilápias (*Oreochromis niloticus*) que não alcançaram tamanho comercial

João Bosco Silva Rocha¹; Carlos Alberto Silva Ledo²; Norma Suely E. Barreto¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura, Campus Universitário Cruz das Almas, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, CEP 44380-000 - Cruz das Almas, BA.

²EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical. Rua Embrapa, s/n Embrapa 44380-000 - Cruz das Almas, BA.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi formular e avaliar as características nutricionais e microbiológicas da farinha de peixe utilizando espécimes de tilápias que não alcançaram valor comercial. Para isso, foram utilizados 50 espécimes com peso médio de 154,8 g, totalizando 7,14 kg de pescado e produzindo 2,30 kg de farinha. Porções de 100 g da farinha seca de peixe foram embaladas à vácuo em embalagens de polietileno e revestidas em papel alumínio e armazenadas a temperatura ambiente para verificar a estabilidade durante 90 dias. A composição centesimal inicial da farinha de peixe foi de 2,33% de umidade, 73,43% de proteína bruta, 9,67% de extrato etéreo e 13,77% de cinzas. Após os 90 dias de armazenamento não foi observado nenhuma alteração significativa nos parâmetros químicos da farinha, nem presença de coliformes a 45°C, bactérias mesófilas aeróbias, bolores e leveduras e *Salmonella*. Assim, a farinha de peixe elaborada de forma artesanal e embalada a vácuo se manteve estável por até 90 dias de armazenagem.

Palavras-chaves: baixo valor comercial, estabilidade, qualidade microbiológica, tilápia.

Preparation and stability of the fish flour to the human consumption from tilapia (*Oreochromis niloticus*) that have not reached commercial size.

ABSTRACT: The objective of this paper was to formulate and evaluate the microbiological and nutritional characteristics of fish flour using tilapia specimens that have not reached commercial value. For this, we used 50 specimens with an average weight of 154.8 g, total 7.14 kg of fish and producing 2.30 kg of flour. Portions of 100 g of dry flour fish were vacuum packed in polyethylene bags and covered in aluminum foil and stored in cabinets at room temperature to check the stability for 90 days. The initial chemical composition of fish flour was 2.33% moisture, 73.43% crude protein, 9.67% ether extract and 13.77% ash. After 90 days storage, it was not observed any significant change in chemical parameters of flour or the presence of coliforms at 45° C, mesophilic aerobic bacteria, molds and yeasts and Salmonella. Thus, fish flour prepared by hand and vacuum packed remained stable for up to 90 days of storage.

Keywords: low commercial value, stability, microbiological quality, tilapia.

1. Introdução

A farinha de pescado é um subproduto obtido pela cocção de pescado ou de seus resíduos mediante o emprego de vapor, sendo convenientemente prensado, dessecado e triturado (RIISPOA, 1997). Pode-se obter a farinha de pescado a partir dos resíduos da filetagem, que representam cerca de 65% da matéria-prima, sendo compostos pelas vísceras, pele, nadadeiras, escamas e cabeça, cujo produto final é um pó de coloração marrom. Quando elaborada para o consumo humano pode ser produzida a partir de peixes inteiros que não alcançaram valor comercial, isentos de escamas, vísceras, nadadeiras e cabeça (BOSCOLO & FEIDEN, 2007).

No Brasil a exploração e o uso do pescado não alcançam os benefícios nutricionais e econômicos que deles se espera (GONÇALVES & CEZARINI, 2008). Com isso, para melhorar os níveis nutricionais da população, uma alternativa seria fornecer proteína de qualidade ao estimular a utilização de subprodutos do pescado como a farinha de peixe a partir de espécimes que não alcançam tamanho comercial nos viveiros de produção. Na alimentação humana a farinha de peixe pode ser utilizada no enriquecimento e elaboração de diversos produtos, tais como biscoitos, canjas, caldos, arroz e pirão. Além disso, apresenta grande potencial para a aplicação na merenda escolar, sendo uma opção econômica e viável para minimizar problemas de desnutrição entre as crianças com baixos níveis nutricionais (CARVALHO FILHO, 2008).

A tilápia (*Oreochromis niloticus*) é a espécie de peixe mais cultivada no Brasil nos últimos anos (IBAMA, 2005), podendo ser excelente alternativa para criação em viveiros, tanques e lagos. A tilápia é um peixe bastante rústico, que possui crescimento rápido, além de apresentar excelente textura e sabor, tendo boa aceitação no mercado consumidor, tornando-se uma espécie de grande interesse para a piscicultura nacional (HAYASHI et al., 1999). A produção de tilápias nos sistemas de cultivos empregados ainda gera variação no crescimento, reduzindo

substancialmente a lucratividade dos piscicultores, sendo descartadas caso não tenham um destino final. Outro problema enfrentado são as desovas indesejadas que ocorrem no cultivo em viveiros escavados, podendo torná-lo inviável caso não haja um bom manejo.

Em diversas regiões do Brasil, os pequenos piscicultores desenvolvem uma atividade aquícola muitas vezes extensiva e semintensiva com o uso de subprodutos agrícolas, denominada recentemente “piscicultura de fundo de quintal”. Na maioria das vezes, o produto gerado por essa atividade são peixes de tamanho reduzido que não alcançam valor comercial e por isso são descartados ou não conseguem ser comercializados. Assim, a aplicação de tecnologia simples, como é o caso da farinha de peixe, pode agregar valor ao peixe, gerando renda para as famílias.

O pescado é importante não somente como alimento, mas também por exercer grande papel para a economia regional e de muitos municípios, se destacando na geração de renda, principalmente nos países subdesenvolvidos onde o consumo de pescado assume um papel relevante, quanto à acessibilidade do pescado pelas classes sociais de menor poder aquisitivo, principalmente aquelas que vivem em situação de pobreza (CERDEIRA et al., 1997).

Visando o aproveitamento total de espécimes de tilápia de baixo valor comercial gerados pela piscicultura no Estado da Bahia, este trabalho teve como objetivo principal elaborar de forma artesanal farinha de peixe para o consumo humano bem como analisar suas características físico-químicas e microbiológicas durante o período de estocagem.

2. Material e Métodos

2.1. Delineamento Experimental

A farinha de peixe foi elaborada artesanalmente, em cozinha residencial, a partir de tilápias que não alcançaram tamanho comercial, adquiridas de pequenos piscicultores na região de Jequié - BA. Os peixes foram abatidos por choque térmico, eviscerados e acondicionados em gelo em caixas isotérmicas e transportados até a Fazenda Bahia Nordestina, km 8, localizada na região rural da Fazenda Velha Distrito do Município de Jequié – Bahia.

As análises microbiológicas da farinha de peixe foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental localizado no Núcleo de

Estudos em Pesca e Aquicultura da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, e as análises físico-químicas no Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Medicina Veterinária – Universidade Federal da Bahia.

Para a obtenção da farinha de peixe um total de 50 espécimes de tilápias nilótica com peso médio de 154,8 g foram, previamente lavadas, cortadas e submetidos ao cozimento a vapor por 25 minutos. Após isso foi retirado o excesso de água, e os peixes foram moídos em moinho manual e pesados. A massa foi disposta em bandejas de alumínio 40 x 60 cm e levadas ao forno convencional, permanecendo por 4 h a 180°C, obtendo-se uma massa seca que após esfriada, foi peneirada em peneiras de aço inoxidável de 14 mesh. Em seguida a farinha foi embalada á vácuo em sacos de polietileno, em porções de 100 g revestidos em papel alumínio e armazenadas a temperatura ambiente por 90 dias para analisar sua estabilidade (Figuras 1 e 2).

2.2. Análises Físico-químicas

O teor de umidade foi realizado por aquecimento direto em estufa a 105°C; e a determinação de extrato etéreo foi obtida por extração em aparelho Soxhlet. A determinação de sais minerais foi realizada em mufla com incineração da amostra a 600°C. Estas análises seguiram as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985). O teor de proteína foi determinado utilizando o método micro-Kjeldhal (AOAC, 2000). Todas as determinações foram realizadas em triplicata.

2.3. Análises Microbiológicas

2.3.1. Grupo dos coliformes

Para a determinação do grupo dos coliformes, retirou-se assepticamente 25 g da amostra adicionada a um erlenmeyer contendo 225 ml de solução salina a 0,85%, correspondendo a diluição 10^{-1} . Depois de realizadas as demais diluições, até 10^{-3} , inoculou-se 1,0 mL de cada diluição a uma série de três tubos contendo Caldo Lauril Sulfato (Himedia) e tubos de Durhan invertidos e incubados em estufa a 35°C por 48 h. A positividade do teste foi verificada pela turvação dos tubos e produção de gás nos tubos de Durhan. Dos tubos positivos uma nova alíquota foi inoculada em tubos contendo caldos EC (Himedia) e incubados a 45°C em banho-Maria por 24 h a 35°C (SILVA et al., 2007). A estimativa do

Número Mais Provável (NMP/g) de coliformes a 45°C foi calculada usando a Tabela de Hoskins (GARTHRIGHT, 2001).

PREPARO DA MATÉRIA PRIMA
(despesca, transporte e evisceração)



LAVAGEM E CORTE
(pedaços de ± 25 g)



COZIMENTO
(cocção 25 min. a 180 °C)



SECAGEM



TRITURAÇÃO



PENEIRAGEM



FARINHA

Figura 1. Fluxograma de elaboração da farinha de peixe a partir de espécimes de tilápias que não atingiram tamanho comercial.

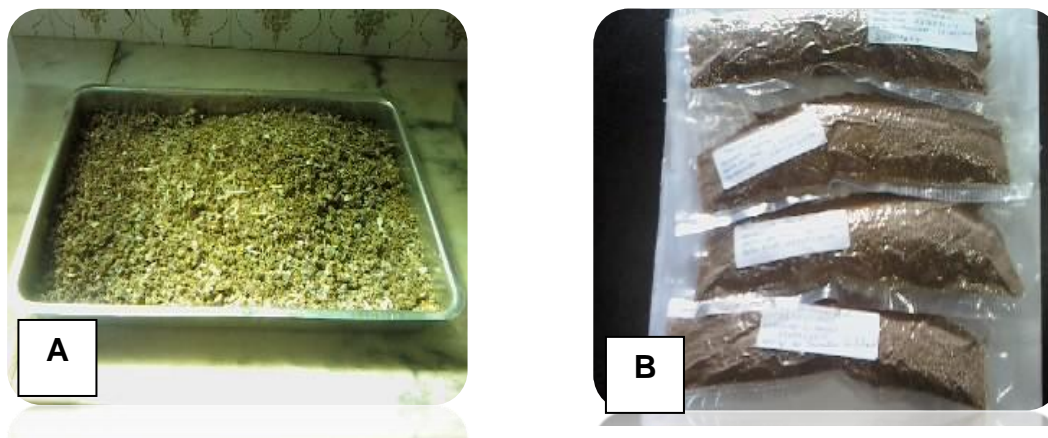


Figura 2. Farinha de tilápia após a secagem (A) e depois de embalada a vácuo (B).

2.3.2. Bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas

Depois de realizadas as diluições decimais, alíquotas de 1,0 mL de cada diluição foram semeadas em duplicata em placas de Petri utilizando a técnica *pour plate* e em seguida, adicionado 15 mL do meio *Plate Count Agar* (PCA). Logo após, as placas foram homogeneizadas e incubadas por 48 h a 35°C (SILVA, et al., 2007). Decorrido esse período, foi realizada a contagem do número de colônias com o auxílio de um contador de colônias, selecionando as placas que continham de 25 a 250 colônias. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC.g⁻¹).

2.3.3. Bolores e leveduras

Alíquotas de 0,1 mL foram semeadas em duplicatas na superfície do meio Àgar Sabouraud Dextrose a 4% suplementado com cloranfenicol e incubadas a 25°C±1 por cinco a sete dias (SILVA et al., 2007). Os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônias (UFC.g⁻¹)

2.3.4. *Salmonella*

Para a pesquisa de *Salmonella*, 25 g da amostra foi submetida a um pré-enriquecimento em meio APA (Água Peptonada Alcalina) e incubada a 35°C por 24 h. Decorrido esse período, alíquotas de 1 mL e 0,1 mL foram inoculadas em 10 mL de caldo Tetrionato (TT) e 10 mL de caldo Rappaport (RV), respectivamente

e incubados por 24 h, à 43°C e 42°C, em banho-maria. Após esse período foram retiradas alíquotas com o auxílio de uma alça de níquel-cromo e inoculadas em placas de Petri contendo os meios seletivos Agar MacConkey e Àgar *Salmonella-Shigella* (SS) e incubadas por 24 h a 35°C. As colônias com crescimento característico de *Salmonella* nos meios seletivos foram selecionadas para posterior realização dos testes bioquímicos (SILVA et al., 2007).

2.4. Análise Estatística

As variações dos parâmetros químicos da farinha de peixe durante os 90 dias de armazenado foram avaliadas utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2000), onde os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey e complementados com análise de regressão polinomial.

3. Resultados e Discussão

A farinha foi obtida a partir de peixes isentos de escamas, vísceras, nadadeiras e cabeça, chamado de “porquinho”, indicando ótima alternativa na elaboração de uma farinha com características semelhantes ao produto original e que possa ser utilizada na produção de alimentos para o consumo humano.

Utilizando 7,74 kg (50 “porquinhos”, pesando em média de 154,8 g cada), obteve-se após processo de elaboração, 2,30 kg de farinha de peixe, totalizando um rendimento de 29,71% de aproveitamento. O rendimento médio na produção de farinhas em relação ao peso total da matéria-prima ocorre em torno de 20% a 25% (Nunes, 2011), inferior ao encontrado nesse experimento que foi 48,35%.

Espécimes com peso inferiores a 200 g apresentaram maior facilidade de trituração, devido às espinhas (ossos) não estarem totalmente calcificadas, o que facilitou a elaboração da farinha, justificando maior aproveitamento de espécimes, que durante o ciclo de cultivo não alcançaram peso comercial.

O aproveitamento de tilápias que não alcançaram o tamanho padrão pode ser utilizada pelos piscicultores na elaboração de farinha, o que resolveria dois grandes problemas gerados na atividade de exploração aquícola, o primeiro seria o acréscimo na receita com o aproveitamento total da produção, e o segundo a redução do impacto ambiental que esses espécimes poderiam causar quando

eliminados no ambiente natural, principalmente quanto aos aspectos ecológicos, ao afetar as espécies nativas da região.

Os peixes que não alcançam tamanho comercial podem representar no final do ciclo de cultivo perdas superiores a 30% nos sistemas tradicionais de produção, principalmente quando relacionado ao manejo aplicado. A Tabela 1 apresenta os valores da composição centesimal da farinha de peixe, elaborada a partir do “porquinho” de tilápias de baixo peso comercial.

Tabela 1. Composição centesimal da farinha de tilápia (*Oreochromis niloticus*) elaborada artesanalmente.

Nutrientes	Tempo de prateleira (dias)			
	T-0 (%)	T-30 (%)	T-60 (%)	T-90 (%)
Umidade	2,22	0,87	1,82	4,36
Proteína Bruta	77,96	73,43	74,76	67,57
Extrato Etéreo	9,43	9,68	9,68	9,91
Cinzas	13,98	14,03	13,17	13,90

Os percentuais de umidade variaram de 0,87 a 4,36%, enquanto os da proteína bruta registraram variações de 67 a 78%. Foi observada sensível redução nos parâmetros da análise centesimal da farinha de tilápia. Essas variações podem estar relacionadas às oscilações de temperatura durante o período de estocagem da farinha em temperatura ambiente. Vidotti e Gonçalves (2006) encontraram valores semelhantes de umidade em farinha de peixe utilizando várias espécies, sendo 4% para a farinha com cabeças de tilápias e 5% para a corvina.

Na farinha de pescado são encontrados percentuais de proteínas oscilando entre 55 a 70%, sendo os valores mais comuns variando entre 60 e 65%. Além das proteínas, a farinha apresenta ainda 4 a 8% de matéria graxa, 4% de extrato livre de nitrogênio, 12 a 33% de sais minerais e 6 a 10% de umidade (RODRIGUES et al., 2004).

A secagem da farinha em forno convencional a 180°C reduziu substancialmente a umidade para 2,3%. A redução do teor de umidade faz os demais componentes concentrarem (NUNES, 2011). Este valor está de acordo

com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA, 1997), que descreve que farinha de primeira qualidade não deve conter mais que 12% de umidade.

O teor médio de lipídeo obtido foi de 9,68%, indicando que o uso de tilápias que não atingiram valor comercial produzem uma farinha de baixo teor de gordura. De acordo com Nunes (2011) farinhas contendo teores de lipídeos abaixo de 10% têm aumentada sua vida de prateleira, não favorecendo o crescimento de micro-organismos e processos de oxidação lipídica.

Com relação à inocuidade do produto não foi observado desenvolvimento de nenhum dos micro-organismos analisados. A qualidade microbiológica mantida na farinha de peixe, utilizando métodos artesanais manteve suas características qualitativas. Isso demonstra que a farinha de peixe pode ser elaborada por pessoal não especializado, ou seja, merendeiras e pequenos produtores, desde que observem regras básicas de boas práticas de manipulação. Justificando sua potencialidade no uso para elaboração de biscoitos e sopa para a merenda escolar de escolas públicas.

A farinha de tilápia apresentou uma estabilidade de 90 dias determinando que por até três meses, não há a necessidade de equipamentos de refrigeração para a manutenção de suas características químicas e microbiológicas. Este fato é útil para a utilização da farinha em escolas rurais que muitas vezes não possuem infraestrutura para a conservação dos produtos alimentícios.

4. Conclusões

A facilidade na elaboração da farinha de tilápia (*Oreochromis niloticus*) se mostrou muito simples o que facilita a sua elaboração por pessoal não especializado. Além disso, a farinha de peixe elaborada com tilápias de baixo valor comercial apresentou elevado percentual protéico, ótima estabilidade, quando estocada a temperatura ambiente e embalada a vácuo, não apresentando alteração quanto aos parâmetros químicos e microbiológicos, indicando o seu uso por até 90 dias sem a necessidade de refrigeração para a sua conservação.

5. REFERÊNCIAS

BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A. **Industrialização de Tilápias**. Toledo, 2007: GFM Gráfica e Editora, 172 p.

CARVALHO FILHO, J. Pesquisa desenvolvendo farinha para alimentação humana a partir de carcaças de peixe (premiada em concurso da Nestlé). **Panorama da Aqüicultura**, v.18, n.107, p.44-45, 2008.

CERDEIRA, R. G. P.; RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do Lago Grande de Monte Alegre, PA – Brasil. **ACTA Amazônia** 27(3): 213-228. 1997.

DUSTAN, J. A.; ROPER, J.; MITOULAS, L. The effects of supplementation with fish oil during pregnancy on breast milk immunoglobulin A, soluble CD14, cytokine levels and fatty acid composition. **Clinical & Experimental Allergy**, v. 34, n. 8, p. 1237-1242, 2004.

DYEBERG, J.; BANG, H. O. (1979). Homeostatic function and platelet polyunsaturated fatty acids in Eskimos. **Lancet**, v. 1, p. 433-5.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2010. Fishery and Aquaculture Statistic. Rome. Italy. Acessado em 10 de abril de 2011. Disponível em: <http://www.fao.org/fi/statist/statsti.asp>.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2011. The State Of World Fisheries Aquaculture 2010. Rome. Italy. Acessado em 10 de abril de 2011. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/sofia/en>.

FIGUEIREDO JÚNIOR, C. A.; VALENTE JÚNIOR, A. S. Cultivo de Tilápias no Brasil. Origens e cenário atual. Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. 2008, Rio Branco, AC. **Anais...**Rio Branco: SOBER.

FERREIRA, D. F. **Analises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versao 4.0.** In: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, 45. São Carlos. Programas e Resumos... São Carlos: UFSCar, p. 255-258. 2000.

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

HAYASHI, C.; GALDIOLI, E.M.; FARIA, A. C. E. A.; SOARES, C. Uso de diferentes graus de moagem dos ingredientes em dietas para a tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase de crescimento. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Vol. 21 (1999).

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). **Estatística da Aquicultura e Pesca no Brasil Ano 2005.** Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/estrutura_presidencia/seap/estatistica>. Acesso em 18/08/09.

LOVSHIN, L. L. (1997). Tilapia farming: a growing worldwide aquaculture industry. In: Simpósio sobre manejo e nutrição de peixes: Piracicaba, **Anais**, CBNA, p.137-164. 1997.

NUNES, M. L. Farinha de pescado. In **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação** – São Paulo. Editora Atheneu. P. 361-371. 2011.

OETTERER, M. Produção de silagem a partir da biomassa residual do pescado. **Alimentos e Nutrição**, v.5, p. 119-134. 1993.

RIISPOA, (1997) - **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem animal.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Seção II – Derivado do Pescado, Artigo 466.

SIMOPOULOS, A. P.; LEAF, A.; SALEM, N. Essentially and recommended dietary intakes for omega-6 and omega-3 fatty acids. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 43, p. 127-130.1999.

SIMOPOULOS, A. P. Omega-3 fatty acids in inflammation and autoimmune diseases. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 21, n. 6, p. 495-505. 2002.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3ª edição. São Paulo: Livraria Varela. 2007. 552p.

GARTHRIGHT, W. E. Appendix 2: Most probable number from serial dilutions. In: FDA, **Bacteriological Analytical Manual on line**. FDA/CFSAN, 2001. Disponível em: <<http://www.fda.gov/~ebam/bam-2a.html>>. Acesso em: 23 mai. 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz**. v.1. São Paulo: O Instituto, 1985.

VIDOTTI, M. R.; GONÇALVES, G. S. **Produção e caracterização de silagem, farinha e óleo de tilápia e sua utilização na alimentação animal**. Instituto de Pesca- APTA. 2006.

CAPÍTULO 2

Elaboração de biscoitos e sopas usando farinha de peixe

Elaboração de biscoitos e sopas usando farinha de peixe

João Bosco Silva Rocha¹, Carlos Alberto Silva Ledo² e Norma Suely E. Barreto¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura, Campus Universitário Cruz das Almas, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, CEP 44380-000 - Cruz das Almas, BA.

²EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical. Rua Embrapa, s/n Embrapa, CEP: 44380-000 - Cruz das Almas, BA.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi elaborar biscoitos e sopa a partir de farinha de peixe de baixo valor comercial. Para isso foram elaborados dois produtos: dois tipos biscoitos e uma sopa. Para a aceitação dos produtos foi utilizado um grupo de provadores de 60 alunos de nível médio (faixa etária de 14 a 17 anos). A análise sensorial foi baseada no método de estímulo simples com escala hedônica de 9 pontos com os extremos 1 (desgostei muitíssimo) e 9 (gostei muitíssimo). Não houve diferenças significativas de aceitação para as duas formulações do biscoito níveis de aceitação de 70%. Para a sopa a aceitação foi de 100%. As sopas e os biscoitos elaborados a partir de farinha de tilápia de baixo valor comercial, mostra-se como uma alternativa de inclusão do derivado de pescado na merenda escolar, principalmente da rede pública, aumentando o consumo de proteína de qualidade pelas crianças e jovens.

Palavras chaves: análise sensorial, biscoito de tilápia, sopa de tilápia, merenda escolar.

Preparation of biscuits and soups using fish flour

ABSTRACT: The objective of this work was to prepare cookies and soups from fish flour of low commercial value. In order to do this, two different products were developed: two kinds of biscuit and a soup. For the acceptance of products, it was used a group of 60 high school students as testers (ages among 14 to 17 years old). Sensory analysis was based on the simple method of encouraging 9-point hedonic scale with extremes 1 (disliked extremely) to 9 (liked very much). There were no significant differences in acceptance for the two formulations of cookie that reached levels of 70% and 100% for the soup. Soups and crackers made from tilapia flour of low commercial value show themselves as an alternative derived from the inclusion of fish in school meals, especially the public ones, increasing the consumption of quality protein for children and young students.

Keywords: sensory analysis, tilapia cookie, tilapia soup, school meal.

1. Introdução

A produção mundial de peixes, crustáceos e moluscos vem crescendo a cada ano. Segundo a FAO – Food and Agriculture Organization (Organização para Alimentação e Agricultura das Nações Unidas), em 2008 a aquicultura mundial contribui com 52,5 milhões de toneladas, sendo a maior parte da produção aquícola o cultivo de água doce, com 76,4% (FAO, 2010).

O pescado é um alimento importante na dieta diária da população de muitos países, contribuindo com $\frac{1}{4}$ da oferta mundial de proteína de origem animal. Em grande parte dos países este é uma fonte relevante de emprego, renda e utilizado como moeda de troca (SANTOS, 2006). O consumo mundial per capita de pescado aumentou de 11,6 kg em 1971, para 17,2 kg em 2009 (SOFIA, 2010). No Brasil o consumo per capita de pescado em 2009 foi de 9,03 Kg/hab/ano, com um crescimento de 8% em relação ao ano de 2008 (MPA, 2010).

Dentre os consumidores brasileiros de peixes, as crianças são aquelas que apresentam o menor consumo, necessitando de maior trabalho de educação nutricional para estimular o consumo de pescado, melhorando a qualidade da dieta das crianças e surgindo a possibilidade de aplicação na merenda escolar, com inclusão de novos produtos (GODOY et al., 2010). O aproveitamento de resíduos de peixes como a carne escura, peixes fora do tamanho ideal para consumo, resíduos obtidos nos processos de filetagem ou outros processos como cabeças, carcaças, pele e vísceras, além de fornecer matéria prima relativamente barata, diminuem o risco de poluição ambiental já que os resíduos gerados pelas indústrias acabam se tornando fontes poluidoras. Além disto, o aproveitamento dos resíduos de pescado tende a contribuir para o aumento do consumo de proteína animal, uma vez que diversas tecnologias têm surgido com possível utilização destes como fonte alimentar e de boa aceitabilidade (OETTERER, 2002; STORI et al., 2002).

Segundo Neiva (2009), a tecnologia usada no preparo de alimentos à base de peixe, permite o uso de variadas espécies, sendo possível a utilização de espécies de carne branca, inclusive de água doce, como é o caso das tilápias que são descartadas nos lagos por não alcançarem tamanho comercial, provocando perdas econômicas e causando problemas ambientais.

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de biscoitos com uma produção de 1,1 milhões de toneladas, ficando atrás apenas dos Estados Unidos que produzem em torno de 1,5 milhões de toneladas (SIMABESP, 2008). Este potencial unido à grande aceitação dos produtos em todas as faixas etárias (PEREZ; GERMANI, 2007; CARVALHO, 2007), estimula o estudo do biscoito como um veículo de proteína e outros nutrientes derivados do pescado (CARVALHO, 2007).

O alimento reforça a imunidade e o poder da sopa está em seu caldo. Ele tem a capacidade de concentrar antioxidantes e fitoquímicos que combatem os radicais livres do organismo. A sopa por sua vez é uma elaboração culinária particularmente bem adaptada às exigências humanas, porque supre o valor de seus ingredientes quando ingeridos crus, ou cozidos apenas em água, podendo ser adicionada a farinha de peixe como componente atrativo (PERES, 1996).

Baseado no descrito acima, esse trabalho teve como objetivo formular biscoitos e sopa usando farinha produzida com peixes de baixo valor comercial, de modo a apontar alternativas na diversificação de alimentos para a merenda escolar, tendo como público alvo os alunos das escolas públicas.

2. Material e Métodos

2.1. Delineamento Experimental

A partir da farinha de peixe obtida de tilápias nilóticas de baixo valor comercial foram elaborados biscoitos e sopas, na cozinha do restaurante - Campus São Cristóvão, localizado na BR 101, Km 96 – Zona rural – Município de São Cristóvão, no Estado de Sergipe. O experimento foi realizado na cozinha do restaurante do Campus São Cristóvão.

2.1.1. Elaboração dos Biscoitos

A partir da farinha de tilápia foram preparados dois diferentes tipos de biscoitos, e um terceiro sem a adição de farinha e utilizado como controle. Após o

preparo dos biscoitos, estes foram distribuídos em assadeiras de alumínio (dimensões 30 x 60 cm) e assados em forno convencional a uma temperatura de 240°C até dourar. Todos os biscoitos foram produzidos da mesma maneira, variando apenas os ingredientes conforme suas receitas:

Biscoito com farinha de peixe 1 (BCFP 1)

- 200 gramas de manteiga;
- 360 gramas de farinha de trigo;
- 50 gramas de queijo parmesão;
- 100 gramas de farinha de tilápia;
- 1 gema de ovo (para pincelar) e;
- 7,5 ml de azeite de oliva.

Biscoito com farinha de peixe 2 (BCFP 2)

- 200 gramas de margarina;
- 720 gramas de farinha de trigo;
- 120 ml de óleo de soja;
- 30 ml de água gelada;
- 9 gramas de fermento químico em pó;
- 100 gramas de farinha de tilápia e;
- 1 gema de ovo (para pincelar).

Os biscoitos foram preparados usando manteiga, farinha de trigo, queijo, farinha de peixe e óleo. Em seguida, todos os ingredientes foram amassados com as mãos até alcançar consistência firme e uniforme. Para os biscoitos que tiveram fermento em sua formulação (BCFP 2 e controle) a massa foi deixada em repouso por 20 minutos à temperatura ambiente. Em seguida os biscoitos foram moldados no tamanho de $\pm 2,5$ cm, pincelados com gema de ovo batida e levados ao forno pré-aquecido a 240°C até dourar. O biscoito sem a farinha de peixe foi formulado com a mesma receita do BCFP 2. A Figura 1 apresenta a forma como foram elaborados os biscoitos.



(A)



(B)

Figura 1. Apresentação dos biscoitos formulados usando farinha de tilápia. (A) BCFP 1 e (B) BCFP 2.

2.1.2. Preparação da sopa

A sopa foi preparada para um volume final de 2,0 litros e os ingredientes usados foram:

- 2,5 litros de água potável;
- 75 ml de óleo de girassol;
- 5 gramas de alho;
- 600 gramas de cebolas;
- 24 ml de cebolinha;
- 20 ml de salsinha;
- 5 gramas de sal;
- 200 gramas de pimentão;
- 1kg de tomates;
- 150 gramas de farinha de peixe;
- 200 gramas de massa para macarrão;
- 1 grama de orégano;
- 3 gramas de pimenta do reino.

O preparo da sopa obedeceu às seguintes etapas. Em uma panela de alumínio, refogou-se o alho e a cebola em óleo, acrescentando a farinha de tilápia e o tomate. Após o parcial amolecimento dos tomates, foi adicionado 500 ml de água. Após a fervura, foi acrescentada a massa de macarrão, e mais dois litros de água e os demais ingredientes. O tempo de cozimento foi de mais ou menos 30

minutos a uma temperatura de 240⁰C. Também foi preparada uma sopa controle contendo os mesmos ingredientes, exceto pela farinha de peixe (Figura 2).

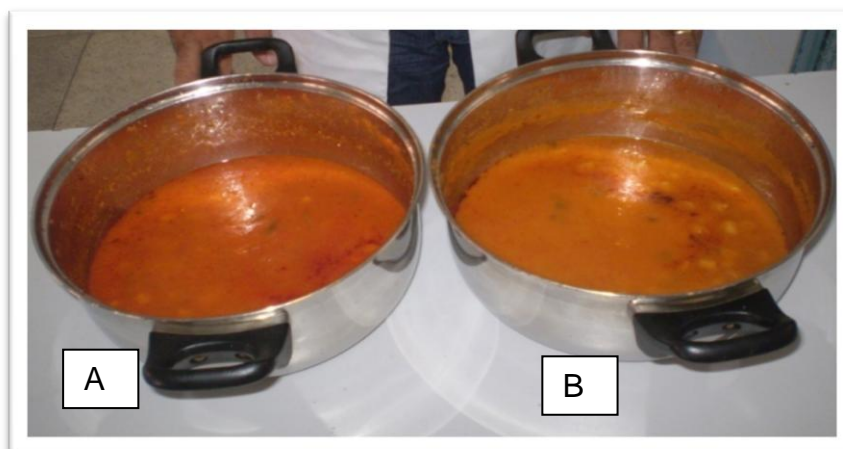


Figura 2. Apresentação da sopa elaborada (A) Sopa sem farinha de tilápia, (B) Sopa com farinha de tilápia.

2.1.3. Análise sensorial dos biscoitos e da sopa

Para a avaliação sensorial dos biscoitos e da sopa foram utilizados 30 provadores não treinados, com faixa etária de 14 a 17 anos, composto por alunos dos vários cursos do Instituto Federal de Sergipe - Campus São Cristóvão.

Para o teste de aceitação dos biscoitos e da sopa foram entregues a cada provador fichas de avaliação (Anexo A) além de lápis, guardanapos e um copo com água mineral. A análise sensorial foi baseada no método de estímulo simples com escala hedônica de nove pontos com os extremos um (desgostei muitíssimo) e nove (gostei muitíssimo) (STEVANATO et al., 2007). A apresentação das amostras de biscoitos e da sopa, foi feita de acordo com Minim (2010), de forma monádica (uma de cada vez) favorecendo a provação dos julgadores no mesmo momento.

2.1.4. Análise estatística

Os resultados da aceitabilidade dos biscoitos e da sopa foram analisados pela fórmula: $Y = (x + 0,5)1/2$, cujos valores de x variaram de 1 a 9 e desta forma os resultados de Y estabelecem um intervalo de 3,08 (para a nota máxima $x = 9$) a 1,22 (para a nota mínima de $x = 1$) (STEVANATO et al., 2007).

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey e complementados com análise de regressão polinomial. As análises estatísticas foram realizadas pelo programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

3. Resultados e Discussão

A elaboração dos biscoitos usando diferentes formulações se deu devido a necessidade de ajustar duas receitas que pudesse ser facilmente reproduzidas, já que muitas vezes nas escolas e no meio rural não há a disponibilidade de itens mais sofisticados como o azeite de oliva e o queijo parmesão.

O biscoito BCFP 1 apresentou um custo 100% em relação ao biscoito BCFP 2 devido a utilização de manteiga, queijo parmesão e azeite de oliva em sua composição. Entretanto, este fato não inviabiliza a sua produção, pois possibilitou à elaboração de duas receitas maximizando o uso de produtos a base de farinha de peixe (Tabela 1).

Tabela 1. Estimativa de custo e rendimento dos biscoitos elaborados usando farinha de tilápia (*Oreochromis niloticus*) de baixo valor comercial.

Biscoito	Custo (R\$)	Quantidade produzida (und.)	Preço/unid. (R\$)
BCFP 1	4,52	60	0,075
BCFP 2	2,36	100	0,024
BSFP	2,36	100	0,024

BCFP 1. biscoito contendo farinha de peixe; BCFP 2. biscoito com fermento e farinha de peixe; BSFP - biscoito sem farinha de peixe.

Com relação ao rendimento dos biscoitos produzidos, se observou que a receita do biscoito BCFP 2 possibilitou a produção de 70% a mais de biscoitos em relação a receita do biscoito BCFP 1, reduzindo substancialmente o valor por unidade produzida do biscoito. Isto foi favorecido pela quantidade dos ingredientes no biscoito BCFP 2 (farinha de trigo e fermento).

O Recôncavo da Bahia se destaca pela produção de biscoitos caseiros comercializados em todo o trecho da rodovia que corta essa região. Baseado

nisso, foi que se padronizou o tamanho dos biscoitos ($\pm 2,5$ cm de diâmetro e $\pm 1,5$ cm de espessura) de modo a valorizar as formas de confecção dos biscoitos já produzidos artesanalmente na região de Santo Antonio de Jesus, Bahia. As receitas sugeridas nesse trabalho tanto para os biscoitos quanto para a sopa são comumente usadas por donas de casa, ou seja, receitas caseiras de modo a simplificar ao máximo a produção desses alimentos, para que pudessem ser facilmente produzidos tanto pelas cozinheiras das escolas públicas como pelas donas de casa e produtoras rurais.

A análise sensorial do biscoito BCFP 1 contou com um total de 30 provadores, tendo 6,66% atribuído a nota máxima (9, gostei muitíssimo), 13,33% atribuído a segunda maior nota (8, gostei muito) e 53,33% atribuído a nota 7 (gostei moderadamente), enquanto 26,65% atribuíram notas inferiores a (6, gostei ligeiramente) (Tabela 2). Para o biscoito BCFP 2 apenas 3,33% atribuíram nota 9, 30,0% atribuíram nota 8 e 23,33% nota 7 (gostei moderadamente). Notas abaixo do escore 5 (indiferente a desgostei) não tiveram expressividade, representando 6,66% (Tabela 2).

Tabela 2. Percentual de aceitação dos provadores para o biscoito e sopa a base de farinha de peixe de acordo com as notas atribuídas na análise sensorial.

Notas atribuídas	Percentual de aceitação dos provadores (%)				
	BCFP 1	BCFP 2	BSFP	SCFP	SSFP
9	6,66	3,33	3,33	10,00	10,00
8	13,33	30,00	36,66	43,33	20,0
7	53,33	23,33	23,33	33,33	20,0
6	3,33	3,33	3,33	13,33	20,0
5	16,66	23,33	26,66	0,0	6,66
4	0,0	3,33	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	10,00
2	3,33	3,33	3,33	0,0	3,33
1	3,33	0,0	3,33	0,0	3,33
Total	100	100	100	100	100

BCFP 1 - biscoito com farinha de peixe; BSFP 2 - biscoito com fermento e farinha de peixe; BSFP - biscoito sem farinha de peixe; SCFP - sopa com farinha de peixe; SSFP - sopa sem farinha de peixe.

A maioria dos provadores atribuíram aos dois biscoitos os escores “gostei muito” e “gostei moderadamente”, indicando um equilíbrio entre os produtos testados. Assim, o nível de aceitação dos produtos pelos provadores foi ao redor de 70%, demonstrando a viabilidade do uso de biscoitos na merenda escolar elaborados de forma artesanal.

A análise sensorial da sopa com farinha de peixe (SCFP) apresentou uma aceitação de 100%, mostrando que esse percentual está ligado ao sabor promovido pela adição da farinha de peixe, uma vez que sopas sem aromas não são bem aceitas (Tabela 2). Este fato é confirmado com os escores atribuídos à sopa sem farinha de peixe (SSFP), que apresentou uma rejeição de 23,32%, variado os escores de “indiferente (5)” a “desgostei muitíssimo (1)”.

Stevanato e colaboradores (2007) ao avaliarem sopa contendo farinha de cabeças de tilápia nilótica obtiveram aceitação de 70% dos provadores.

A Tabela 3 mostra as médias das notas atribuídas pelos provadores aos biscoitos e sopas elaborados com a farinha de tilápia. A sopa apresentou média de aceitação superior a dos biscoitos, determinado pelo fato de ser um produto mais úmido e por representar um hábito mais comum na alimentação das crianças e adultos. A diferença entre as médias não inviabiliza os produtos produzidos, demonstra a possibilidade do maior consumo de pescado, na forma de farinha introduzidas em biscoitos e sopas.

Tabela 3. Médias das notas atribuídas pelos avaliadores para os alimentos biscoito e sopa.

Análise estatística	Teste com biscoito	Teste com sopa
Numero de avaliadores	30	30
Valor mínimo	1,0000	1,0000
Valor máximo	9,0000	9,0000
Média	6,4889	6,8333
Desvio Padrão	1,7689	1,7288
CV (%)	27,2608	25,2993

Não foi observada diferença estatística entre as formulações propostas para os biscoitos (Tabela 4), demonstrando que os biscoitos elaborados com farinha de peixe se apresentam viáveis para o consumo humano, podendo ser

usado na merenda escolar de escolas públicas do Estado, que em alguns casos atua como a principal refeição de algumas crianças.

Tabela 4. Valores médios para o teste de aceitação dos biscoitos elaborados com farinha de tilápia.

Tratamentos	Médias
Biscoito 1	6,5333 a
Biscoito 2	6,5000 a
Biscoito sem farinha de peixe	6,4333 a
QM Erro	3,5261
CV (%)	28,94

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As duas formulações da sopa diferiram estatisticamente a um nível de 5%. Este fato ocorreu em virtude da maior aceitação da sopa contendo farinha de peixe que serviu como um ingrediente atrativo conferindo aroma e sabor, diferente dos componentes comuns que integram as sopas básicas.

Tabela 5. Valores médios para o teste de aceitação da sopa.

Tratamentos	Médias
Sopa com farinha de peixe	7,5000 a
Sopa sem farinha	6,1667 b

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

4. Conclusões

Os biscoitos e sopa elaborados com farinha de tilápia de baixo valor comercial apresentaram boa aceitação de acordo com a análise sensorial. Sendo assim, a elaboração de biscoitos e sopa podem ser oferecidos na merenda escolar de escolas públicas, onde além de contribuir na qualidade nutricional da merenda, agrega valor as espécimes pequenas de tilápia, representando o aproveitamento total do pescado produzido nos sistemas de cultivo, reduzindo perdas econômicas e diminuindo o impacto ambiental.

5. REFERÊNCIAS

CARVALHO, E. S. Desenvolvimento de biscoitos, tipos salgados, com pescado. 2007. Disponível em

http://www.semesp.org.br/7CONIC2007_dez_primeiros/concluidos/trabalhos/CBS/10000003636.pdf. > Acesso 16 de janeiro de 2011.

CERDEIRA, R. G. P.; RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do Lago Grande de Monte Alegre, PA – Brasil. **ACTA Amazônia** 27(3): 213-228. 1997.

COMISSÃO NACIONAL DE NORMAS E PADRÕES PARA ALIMENTOS – CNNPA. Resolução n. 12, de 1978. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO. **Alimentos e bebidas: 47 padrões de identidade e qualidade**. São Paulo, 1978. 281 p.

FERREIRA, D. F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0**. In: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, 45. São Carlos. Programas e Resumos... São Carlos: UFSCar. p. 255-258. 2000.

MINIM, P. R. **Análise sensorial: Estudo com consumidores**. 2 ed. rev. Viçosa. MG. Editora Universidade Federal de Viçosa. 2010.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. Boletim estatístico da pesca e aqüicultura. Brasil 2008-2009. MPA, 2010.

MORAES, K. S.; ZAVAREZE, E. R.; MIRANDA, M. Z.; SALAS-MELLADO, M. M. Avaliação tecnológica de biscoitos tipo *cookie* com variações nos teores de lipídio e de açúcar. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 30(Supl.1): 233-242, maio 2010.

NEIVA, C. R. P. **Valor agregado x qualidade do pescado**. 2009. Disponível em < http://www.pesca.sp.gov.br/textos_tecnicos.php. > Acesso em 8 de julho de 2009.

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

STEVANATO, F. B.; PETENUCCI, M. E.; MATSUSHITA, M.; MESOMO, M. C.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. E. L.; ALMEIDA, V. V.; VISENTAINER, J. V. Avaliação química e sensorial da farinha de resíduo de tilápias na forma de sopa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.3, p.567-571, 2007.

PERES, E. Elogio da sopa. INSCAUP – Instituto Superior de Ciências da Nutrição Alimentação da Universidade de Porto. **Revista de Alimentação Humana**. Porto. Portugal. 16 de outubro de 1996.

RIISPOA, (1997) - **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem animal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Seção II – Derivado do Pescado, Artigo 466.

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE MASSAS E BISCOITOS NO ESTADO DE SÃO PAULO – SIMABESP. **A história do biscoito**. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.simabesp.org.br/infob.asp>>. Acesso em: 3 jan. 2008.

OETTERER, M. **Industrialização do pescado cultivado**. Livraria e editora Agropecuária, Guaíba, RS, p. 200. 2002.

STORI, F. T.; BONILHA, L. E. C.; PESSATTI, M. L. Proposta de aproveitamento dos resíduos das indústrias de beneficiamento de pescado de Santa Catarina com base num sistema gerencial de bolsa de resíduos. In: Social, **Inst. Ethos de Empresas e Resp. Econômico, Jornal Valor. Responsabilidade social das empresas**. São Paulo, 373-406 (390-397). 2002.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aproveitamento de peixes de baixo valor comercial é uma alternativa para oferecer ao consumidor uma alimentação mais nutritiva, saudável e de baixo custo. Com esses peixes podem ser elaborados produtos como biscoitos e sopas acrescentados de ingredientes como sal, farinha de trigo, especiarias e outros, conferindo sabor agradável, boas características sensoriais e nutricionais

Na alimentação humana as farinhas de peixe podem ser utilizadas no enriquecimento e elaboração de diversos produtos, tais como biscoitos, canjas, caldos, arroz e pirão. Além disso, apresenta grande potencial para a aplicação na merenda escolar, sendo uma opção barata e viável para solucionar problemas de desnutrição entre as crianças de baixa renda.

O estudo na elaboração de farinhas para produção de sopa e biscoitos, obtidas de tilápias de baixo valor comercial mostra-se como uma saída para o aumento do consumo de pescado por crianças e jovens, além de possibilitar a diversificação de seu uso na elaboração de vários produtos. Outros estudos devem ser conduzidos no sentido de caracterizar melhor farinhas de tilápias de baixo valor comercial com vista à utilização desses espécimes que são descartados aleatoriamente no ambiente, podendo ter uma utilização mais nobre.

ANEXO A

APÊNDICE – Ficha do teste de Aceitação do biscoito /sopa

Nome: _____

Data: _____

Sexo: M () F () Idade: _____ anos

Por favor, avalie a amostra servida e indique o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a resposta que melhor reflete seu julgamento.

Código da amostra: _____

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente
- Indiferente
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo