



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CAMPUS POMBAL - PB**

**ZÉLIA MAIA NETA**

**EMPANADO TIPO *NUGGET* FORMULADOS COM RESÍDUOS DO  
PESCADO TUCUNARÉ (*CICHLAS OCELLARIS*)**

**POMBAL – PB**

**2015**

**ZÉLIA MAIA NETA**

**EMPANADO TIPO *NUGGET* FORMULADOS COM RESÍDUOS DO  
PESCADO TUCUNARÉ (*CICHLAS OCELLARIS*)**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para Obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

**Orientadora:  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cybelle de Oliveira Dantas**

**POMBAL – PB**

**2015**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

M217q      Maia Neta, Zélia.  
                Empanado tipo *nugget* formulados com resíduos do pescado Tucunaré  
                (*Cichlas Ocellaris*) / Zélia Maia Neta. – Pombal, 2015.  
                56 f. : il. color.

                Monografia (Bacharel em Engenharia de Alimentos) - Universidade  
                Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia  
                Agroalimentar, 2015.

                "Orientação: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cybelle de Oliveira Dantas".  
                Referências.

                1. Farinha de Carcaça. 2. Empanados. 3. Novos Produtos. I. Dantas,  
                Cybelle de Oliveira. II. Título.

CDU 664.957(043)

**ZÉLIA MAIA NETA**

**EMPANADO TIPO *NUGGET* FORMULADOS COM RESÍDUOS DO  
PESCADO TUCUNARÉ (*CICHLAS OCELLARIS*)**

Monografia apresentada à Coordenação do  
Curso de Engenharia de Alimentos da  
Universidade Federal de Campina Grande,  
como um dos requisitos para Obtenção do grau  
de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Monografia aprovada em: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ de 2015

Banca examinadora:

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cybelle de Oliveira Dantas  
(Orientadora)

---

Prof<sup>a</sup> MSc Maíra Felinto Lopes  
(Examinadora Interna)

---

MSc Inês Maria Barbosa Nunes Queiroga  
(Examinadora Externa)

## DEDICATÓRIA

A **Deus**, por ser essencial em minha vida, pois sem ele eu não teria forças para  
essa longa jornada;

A meus pais **Tarcísio** e **Maria José** pelo amor e apoio incondicional;  
Aos meus irmãos **Vicente**, **Maria Ester**, **Stherfanny** e **Tarcísio Filho**;

A minha avó **Maria**.

## AGRADECIMENTO

A Deus, início, meio e fim. Por ter me mantido firme na fé e me proporcionado chegar até aqui e por seu amor incondicional.

Aos meus pais Tarcísio e Maria José pela educação, carinho, dedicação e total apoio durante a minha graduação.

Aos meus irmãos Vicente, Maria Ester, Stherfanny e Tarcísio Filho pelo incentivo e apoio.

A minha querida avó Maria, por toda dedicação e carinho que teve e tem por mim.

As minhas companheiras de apartamento, Ana Paula (Paulinha), Fabíola e Milena por toda a ajuda, amizade e companheirismo durante esses cinco anos.

A Fabíola e Milena pela disponibilidade e o auxílio durante todo o meu experimento. A ajuda de vocês foi fundamental.

Aos amigos feitos durante o curso de graduação em especial a Juninho Trigueiro, Luis Paulo, Everton, João Felipe, Jeanne, Aline Elias, Jessica Leite, Jessica Rodrigues, Jaciara, Márcia, Eliane, Fernanda, Clara e Pierre, pela paciência e por sempre estarem disponíveis a ajudar.

A minhas primas Paloma e Ana Luiza pela amizade e carinho, que mesmo a distância não apagou.

A toda minha família: avôs, tios e primos pelo apoio e incentivo.

Aos meus vizinhos de apartamento, sempre tão atenciosos e prestativos.

Aos professores Alfredina Santos, Mônica Correia, Mônica Tejo e Franciscleudo pela disponibilidade dos laboratórios para realização de meu experimento.

As professoras Railene Hérica e Maíra Felinto por terem me dado a oportunidade na carreira científica e pela confiança depositada em mim.

A minha orientadora Cybelle de Oliveira por me receber de braços abertos, pelo acompanhamento, paciência, orientação e ensinamentos.

A Inês Maria Barbosa Nunes Queiroga e Maíra Felinto por terem aceitado o convite de participar da banca examinadora.

A todos os professores do Campus Pombal/ PB que ajudaram para a minha formação e crescimento profissional.

A todos os técnicos de laboratório em especial a Jeanne, Everton (Evertinho), Emanuel, Fabíola, Welida e Climene pelo auxílio na realização de meu trabalho, pela paciência, ensinamentos e acima de tudo pela amizade.

A coordenação do curso de Engenharia de Alimentos pelo auxílio quando necessário.

A biblioteca pelo auxílio técnico no decorrer do meu curso.

A UFCG, Campus Pombal, pela formação.

A todos aqueles que me ajudaram diretamente ou indiretamente nesta conquista saibam que estão todos em meu coração e nas minhas melhores lembranças.

A aqueles que não acreditaram em minha vitória, pois também devo isso a vocês.

**MUITO OBRIGADA!**

“Se ficou boa e literariamente agradável, era o que eu queria. Se está fraca e medíocre, é o que fui capaz de fazer. É desagradável beber só vinho ou só água, ao passo que vinho misturado com água é agradável e gostoso”.

**(2. Macabeus 15, 38-39)**



## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo elaborar uma farinha da carcaça do pescado tucunaré, para o consumo humano, e com ela desenvolver um produto (empanado tipo *nuggets*) a partir da substituição parcial do filé de peixe pela farinha da carcaça do pescado, bem como verificar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da matéria-prima (filé *in natura* e farinha da carcaça) e do produto final (*nuggets*). Além disso, realizou-se a análise sensorial dos *nuggets* para verificação de sua aceitação (aparência, cor, aroma, sabor, textura, intenção de compra e preferência). Para tanto, foram elaboradas três formulações para os empanados (F1: 100% de filé *in natura* – formulação padrão; F2: 75% de filé *in natura* e 25% de farinha da carcaça; F3: 50% de filé *in natura* e 50% de farinha de carcaça). As análises físico-químicas dos *nuggets* resultaram em teores de cinza elevados comparados com os da literatura (4,45% a 11,25%); o teor de proteínas e lipídeos aumentou consideravelmente à medida que se aumentava a concentração de farinha da carcaça no produto enquanto que o de umidade diminuía e diferia estatisticamente entre si. Os resultados das análises microbiológicas do filé, da farinha e dos *nuggets* demonstraram que os produtos encontraram-se dentro dos padrões de qualidade exigidos pela legislação vigente. Em relação à análise sensorial, não se obteve diferença significativa entre as amostras com a adição da farinha (F2 e F3) e a formulação padrão (F1) para os parâmetros avaliados (aparência, cor, aroma, sabor, textura); as três formulações obtiveram notas na escala entre “certamente compraria” (1) à “possivelmente compraria” (2) para o parâmetro de intenção de compra.

**Palavras-chave:** Empanados, novos produtos, farinha da carcaça.

## ABSTRACT

This study aimed to develop a fish peacock bass casting flour for human consumption, and with it to develop a product (nuggets type fingers) from the partial replacement of fish fillet for housing flour and check parameters physical, chemical and microbiological raw material (fresh fillet and carcass meal) and the final product (nuggets). In addition, there was the sensory analysis of nuggets to verify its acceptance (appearance, color, aroma, flavor, texture, purchase intent and preference). For this, three formulations were prepared for nuggets (F1: 100% fillet of fresh - standard formulation; F2:25% fillet of fresh and 75% casting flour, F3: 50% fillet of fresh and 50% of carcass meal). The physico-chemical analysis of nuggets resulted in high ash content compared with the literature (4.45% to 11.25%); protein and lipid increased considerably as raising the substrate concentration in the product flour. Regarding humidity, all samples were statistically different ( $p < 0.05$ ) between them. The results of the microbiological analyzes fillet, flour and nuggets demonstrated that the products were within the standards required by law. In the sensorial analysis did not present a significant difference between samples with the addition of flour (F2 and F3) and the standard formulation (F1) for the evaluated parameters (appearance, color, aroma, taste, texture); the three formulations had notes on the scale between "certainly buy" (1) to "possibly buy" (2) for the purchase intention parameter.

**Key words:** Breaded, new products, carcass meal.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> Obtenção do filé de peixe .....	25
<b>Figura 2</b> Fluxograma de obtenção da farinha da carcaça do pescado tucunaré .....	26
<b>Figura 3</b> Farinha da carcaça de Tucunaré.....	27
<b>Figura 4</b> Fluxograma de elaboração dos <i>nuggets</i> de peixe.....	29
<b>Figura 5</b> Preferência dos provadores em relação às formulações de <i>nuggets</i> padrão e adicionados da farinha da carcaça do pescado tucunaré.....	40

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> Formulação de <i>nuggets</i> elaborado com farinha da carcaça de tucunaré .....	28
<b>Tabela 2</b> Formulação do batter ou líquido empanado.....	29
<b>Tabela 3</b> Médias e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos obtidos do filé de tucunaré <i>in natura</i> , da farinha da carcaça e dos <i>nuggets</i> elaborados ...	33
<b>Tabela 4</b> Análises microbiológicas realizadas no filé de tucunaré <i>in natura</i> ,na farinha da carcaça e nos <i>nuggets</i> elaborados.....	37
<b>Tabela 5</b> Resultados obtidos da análise sensorial para os <i>nuggets</i> elaborados com a substituição parcial do filé pela farinha da carcaça .....	39

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
2	<b>OBJETIVOS</b> .....	14
	2.1 GERAL.....	14
	2.2 ESPECÍFICOS.....	14
3	<b>REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO</b> .....	15
	3.1 ASPECTOS GERAIS E CONSUMO DE PEIXE .....	15
	3.2 PEIXE TUCUNARÉ .....	16
	3.3 COMPOSIÇÕES PROTEICAS DO PEIXE .....	17
	3.4 RESÍDUOS DO PEIXE .....	18
	3.5 FARINHA DE PEIXE.....	20
	3.5.1 Caracterização da farinha de peixe .....	21
	3.6 EMPANADO TIPO <i>NUGGETS</i> .....	22
4	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	24
	4.1 MATÉRIA-PRIMA .....	24
	4.2 HIGIENIZAÇÃO DOS PEIXES.....	24
	4.3 FILETAGEM .....	24
	4.4 OBTENÇÃO DA FARINHA.....	25
	4.5 PROCESSO DE ELABORAÇÃO DOS <i>NUGGETS</i> .....	27
	4.5.1 Formulação dos <i>nuggets</i> .....	27
	4.5.2 Procedimento .....	28
	4.6 COMPOSIÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE .....	30
	4.6.1 Análises físico-químicas.....	30
	4.6.2 Análises microbiológicas .....	30
	4.6.3 Análise sensorial .....	30
	4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	31
5	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	32
	5.1 RENDIMENTOS DO PEIXE EM RELAÇÃO AO FILÉ E A FARINHA DA CARÇAÇA .....	32
	5.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS .....	32
	5.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS .....	36
	5.4. ANÁLISE SENSORIAL .....	38
6	<b>CONCLUSÃO</b> .....	42

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	43
<b>ANEXO</b> .....	54
ANEXO A: Ficha aplicada na análise sensorial.....	55

## 1 INTRODUÇÃO

A aquicultura tornou-se uma das alternativas mais viáveis no mundo para a produção de alimentos de alto valor proteico para o consumo humano, devido à exploração indiscriminada do estoque pesqueiro natural e a crescente diferença entre a quantidade de pescado capturado e a demanda de consumo. Os pescados alcançaram na área de alimentos em 2010 a quinta maior fonte de proteína, perdendo apenas para o arroz, produtos florestais, leite e trigo (GALAN, 2010).

OETTERER (2002) define o termo resíduo de pesca como todos os subprodutos e sobras do processamento de alimentos que são de baixo valor comercial. No Brasil, a aplicação desses resíduos ainda é pequena, sendo que na maioria das vezes esses resíduos produzidos pela industrialização são descartados, causando assim grandes problemas ao meio ambiente. Isto se dá principalmente devido à falta de informações e conhecimento dessa matéria como base para outros produtos (PESSATTI, 2001). Estes resíduos industriais poderiam ser utilizados para a produção de alimentos nutritivos e de baixo custo, sendo uma alternativa viável de exploração comercial e redução de resíduos orgânicos (MIRANDA, 1997).

A farinha de peixe é um produto seco (VIDOTTI *et al.*, 2006), obtida através de tecnologia simples. É amplamente empregada na aquicultura como principal fonte proteica nas rações para a maioria das espécies cultivadas (GALDIOLI *et al.*, 2001).

A partir da farinha pode incrementá-la em diversos produtos, um deles seria os empanados, que são definidos como produtos cárneos industrializados, obtidos a partir de carnes de diferentes espécies de animais, acrescidos de ingredientes, moldados ou não, e revestidos de coberturas apropriadas que os caracterize. Podem ser crus, semi-cozidos, cozidos, semi-fritos, fritos ou outras formas de cocção (BRASIL, 2001). Assim, agregando valor a farinha obtida a partir dos resíduos, além de minimizar os impactos ambientais desses resíduos e obter um produto de alto valor nutricional.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

Elaborar uma farinha com as carcaças do peixe Tucunaré, almejando elaborar um empanado tipo *nuggets* para o consumo humano e verificar os parâmetros de qualidade e aceitação sensorial desse produto.

### 2.2 ESPECÍFICOS

- Elaborar a farinha da carcaça a partir da filetagem do peixe tucunaré;
- Determinar as características físico-químicas e microbiológicas do filé e da carcaça do pescado;
- Desenvolver as melhores condições de elaboração dos *nuggets* com filé *in natura* e com a farinha da carcaça;
- Avaliar a hipótese de incremento do teor proteico do empanado padrão substituindo parcialmente o filé de pescado pela farinha da carcaça;
- Determinar as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais dos *nuggets*;
- Fornecer técnica de baixo custo, buscando agregar valor para um alimento alternativo potencialmente com alto valor nutricional;
- Contribuir para minimizar a poluição ambiental destes resíduos no semi-árido paraibano.



### 3 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

#### 3.1 ASPECTOS GERAIS E CONSUMO DE PEIXE

O pescado é um componente extremamente importante na dieta humana como fonte de nutrientes (proteínas, lipídeos e componentes bioativos) (BREMNER, 2002), sendo definido como todos os organismos aquáticos (animal e vegetal) de origem fluvial, marinha ou estuarina, destinados à alimentação humana, como os peixes, moluscos, crustáceos, anfíbios, quelônios, mamíferos, algas, etc (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994).

A aquicultura no Brasil está se desenvolvendo modestamente, se comparada com outras partes do mundo, onde ocupam um lugar de destaque com a produção de produtos de exportação por excelência. Isto se dá, principalmente, em consequência da falta de uma política setorial que priorize linhas de apoio governamental à produção, havendo necessidade de uma definição das alternativas de maior impacto socioeconômicas, com vistas ao aproveitamento das potencialidades naturais de cada região (CAMARGO; POUJY, 2005). Em 2004, o Brasil ocupava a vigésima posição mundial entre os produtores de pescado cultivado (FAO, 2004).

Recentemente, a aquicultura brasileira está apresentando um novo cenário de crescimento, em que as novas atividades produtivas começam a se estruturar. Como exemplos, temos os casos de peixes de água doce em tanques-redes e os sistemas produtivos baseados nas pequenas propriedades espalhadas pelo país, que estão se deslocando da região Sul e indo para o Centro-Oeste e Nordeste do Brasil por causa principalmente das condições climáticas. Basicamente, os principais desafios apontados para a aquicultura brasileira são a regulamentação dos empreendimentos; zoneamento dos espaços públicos para implantação de parques aquícolas; estabelecimento de monitoramento ambiental; acesso ao crédito para investimentos nesta atividade econômica; condições de infraestrutura e logística para o escoamento da produção; produção de alevinos em escala comercial (GALAN, 2010).

Apesar do grande mercado consumidor, o Brasil apresenta um dos menores índices de consumo per capita de pescado do mundo, ocupando em 2010a décima posição na América do Sul (GODOY *et al.*, 2010). Apenas cerca de 10% da população incorpora o pescado em sua alimentação. O hábito de ingerir pescado varia de região para região, oscilando, em 2008, entre 21% no norte e nordeste e 2% na região sul (GERMANO; GERMANO, 2008).

Sabendo da crescente necessidade por alimentos mais saudáveis é que se tem aumentado a produção de peixes cultivados, visando à satisfação dos consumidores que procuram por alimentos com o maior valor nutritivo. Hoje, o consumo por produtos provenientes de pescado ainda é pequeno no Brasil. A tendência é aumentar a procura por esse tipo de alimento (COSTA; CASSUCCI, 2010).

São poucos os estudos relativos aos rendimentos de carcaça e de filé de peixes no Brasil. Além disso, há também uma grande diversidade a respeito dos termos que designam os parâmetros analisados, dificultando a comparação entre resultados de diferentes estudos. Em geral, o rendimento depende da destreza manual do operário, das máquinas filetadoras e de algumas características intrínsecas à matéria-prima, como forma do corpo, tamanho da cabeça e peso das vísceras, pele e nadadeiras (CONTRERAS GUZMÁN, 1994).

### 3.2 PEIXE TUCUNARÉ

O tucunaré é uma espécie de peixe pertencente ao gênero *Cichla* spp. (*Teleostei, Actinopterygii, Cichlidae*), incluída entre as espécies nativas de grande importância para a pesca esportiva. Originária da Bacia Amazônica é uma espécie de hábito alimentar carnívoro e tem demonstrado considerável eficiência no controle de peixes invasores em represas. Estas características, aliadas a excelência da qualidade da sua carne, tornam o tucunaré potencialmente utilizável em piscicultura intensiva (FONTENELE, 1948; SILVA *et al.*, 1980).

Os tucunarés são peixes de médio porte com comprimentos entre 30 centímetros e 1 metro. Todos apresentam como característica um ocelo redondo no pedúnculo caudal e são peixes ósseos. São sedentários e vivem em lagos, lagoas, rios e estuários, preferindo zonas de águas lentas ou paradas. Na época de reprodução formam casais que partilham a responsabilidade de proteger o ninho, ovos e juvenis. São peixes diurnos que se alimentam de qualquer coisa pequena que se movimenta e outros peixes e até pequenos crustáceos. (AZEVEDO *et al.*, 2010).

Na composição química dos peixes de água doce se destacam: o elevado teor proteico (aproximadamente 20%), minerais (cálcio, fósforo e ferro) e a gordura que é considerada uma das maiores fontes de ácidos graxos poli-insaturados, como ácidos graxos das famílias ômega 3 e ômega 6, um dos componentes responsáveis por benefícios à saúde humana. Os ácidos graxos das famílias ômega 3 e ômega 6, ou famílias ômega-6 ou n-6, são ditos essenciais pela sua grande importância para o bom funcionamento do organismo humano e por ser necessário obtê-los da dieta, uma vez que os seres humanos não os sintetizam (SILVEIRA *et al.*, 2008).

### 3.3 COMPOSIÇÕES PROTEICAS DO PEIXE

Os produtos de pescados são alimentos com alto valor nutritivo, excelentes fontes de proteína, cálcio, ácidos graxos insaturados e vitaminas do complexo B. As proteínas de pescado apresentam elevado valor nutricional, com digestibilidade ao redor de 90%, coeficiente de eficiência proteica superior ao da caseína (2,9), sendo o escore químico de aminoácidos de 100% para diferentes peixes de água doce (EL; KAVAS,1996; MACHADO; SGARBIERI, 1991).

As proteínas do pescado podem ser divididas em dois grupos, baseados na solubilidade. Cerca de 10 a 20% das proteínas do músculo de peixe são proteínas sarcoplasmáticas solúveis em água, encontradas principalmente no plasma celular (SUZUKI, 1987). Ao redor de 70 a 80% são proteínas estruturais designadas de miofibrilares, solúveis em soluções salinas e formadoras das

miofibrilas, responsáveis pela atividade muscular, e são compostas principalmente pela actina e miosina. Cerca de 2 a 3% das proteínas estruturais são insolúveis em soluções salinas e formam o tecido conectivo, sendo compostas principalmente pelo colágeno. As proteínas miofibrilares são responsáveis pela capacidade de retenção de água e emulsificação nos músculo de pescados (KUHN; SOARES, 2002).

Além do alto valor nutritivo e digestibilidade, as proteínas dos peixes também têm excelentes propriedades funcionais, tais como a capacidade de retenção de água, geleificação, emulsificação e propriedades texturais (RUSTAD, 2010). A qualidade da proteína refere-se à capacidade de satisfazer os requerimentos nutricionais por aminoácidos essenciais e nitrogênio não essencial, para fins de síntese proteica (PIRES *et al.*, 2006).

Uma vantagem da proteína do pescado quando comparada àquela de outras carnes é a alta digestibilidade atribuída à maior fração miofibrilar, cuja digestibilidade é superior às proteínas do tecido conjuntivo. (CONTRERAS - GUZMÁN, 1994).

### 3.4 RESÍDUOS DO PEIXE

Os resíduos podem ser basicamente divididos em dois grupos, um destinado à produção animal/vegetal e o outro para uso na alimentação humana. O primeiro grupo seria composto pelos resíduos não adequados para a elaboração de produtos de valor agregado destinados à alimentação humana (vísceras, escamas e o esqueleto incluindo a cabeça). Estes resíduos geralmente são descartados ou utilizados na produção de farinhas, óleos, silagens e compostagens de peixes, destinados à alimentação animal e/ou como fertilizantes (VIDOTTI, 2011).

As indústrias beneficiadoras de pescado processados, seja na formulação de novos produtos ou no processamento de peixes comercializados inteiros e congelados, geram resíduos ricos em compostos orgânicos e inorgânicos (VIDOTTI, 2011). A indústria pesqueira gera um volume de resíduos superior a 50% em média. Os resíduos da industrialização do

pescado podem ser direcionados para várias modalidades de aproveitamento: alimentos para consumo humano; alimentos para consumo animal (rações); fertilizantes ou adubos orgânicos entre outros (GONÇALVES, 2011). O aumento da produção de resíduos vem provocando impactos ambientais, porque a sua taxa de geração é bem maior que a taxa de degradação (FIORI *et al.*, 2008). Por este motivo, o uso do resíduo do processamento de peixes para obtenção de novos produtos deve ser realizado de forma adequada, possibilitando um aumento da receita e contribuindo para preservação ambiental.

Muitas são as opções de uso para os resíduos de pescado, mas a grande maioria delas não se mostra economicamente viável, em vista do elevado investimento inicial. Os aterros sanitários e lagoas de tratamento de efluentes não são alternativas recomendáveis, devido ao odor desagradável e ao risco de contaminação que provocam nas áreas costeiras ou de água doce, quase sempre, exploradas como pólos de lazer (ARRUDA, 2004). Desta forma, ocorrem perdas econômicas e sociais. Econômicas porque os resíduos são considerados no cálculo do filé, gerando produtos muito caros inacessíveis à maior parte da população; e sociais pelos danos causados ao meio ambiente. (KIRSCHNIK; VIEGAS, 2007).

Um elevado percentual de resíduos é gerado com o processo da filetagem, gerando um grande problema para o produtor, bem como, para a unidade de beneficiamento. Entretanto, os tipos e as quantidades de resíduos originados na cadeia do pescado, desde a produção, seu beneficiamento ou industrialização, dependem do processamento empregado, da espécie de peixe, do tamanho do animal, do produto final desejado pelo consumidor, entre outros. Dependendo da espécie de peixe processada e do produto final obtido pela unidade de beneficiamento, estes resíduos podem representar algo entre 8 a 16% (no caso do pescado eviscerado) e 60 a 72% na produção de filés sem pele (KUBITZA, 2006).

Segundo Stori *et al.*,(2000), o processo de beneficiamento de pescado, pode oferecer à população muito mais do que um alimento com alto valor nutricional, visto que fornece uma grande quantidade e variedade de material que tem sido rejeitado, provavelmente pela falta de interesse ou conhecimento,

do setor pesqueiro e de órgãos governamentais, na disseminação de novos procedimentos tecnológicos para um melhor aproveitamento destes resíduos.

O aproveitamento de resíduos de peixes além de fornecer matéria prima relativamente barata minimiza o risco de poluição ambiental já que os resíduos gerados pelas indústrias acabam se tornando fontes poluidoras. Além disso, o aproveitamento dos resíduos de 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).

A viabilidade de se produzir subprodutos elaborados do pescado, está diretamente relacionado à qualidade dos resíduos gerados nas linhas de produção, desde a captura até a comercialização (PESSATTI, 2001). Entretanto, para prevenir alterações nesses alimentos, sugere-se a diminuição da atividade de água na matéria-prima, eliminação dos componentes ativos, como o oxigênio, uso de aditivos químicos, decréscimo de temperatura e forma de acondicionamento adequado (OETTERER, 2002).

### 3.5 FARINHA DE PEIXE

A demanda mundial de farinha de pescado é cada vez mais crescente, principalmente em decorrência dos avanços da produção aquícola, uma vez que este subproduto participa na formulação das rações para animais aquáticos na proporção, em média, de 30% a 55%. Este subproduto da indústria pesqueira é a fonte proteica de origem animal mais adequada para manufatura de ração para animais doméstico e, em especial, para os animais aquáticos (MACHADO, 2007).

Mundialmente, a farinha de peixe é a fonte proteica de origem animal mais abundante para a produção de ração destinada a animais domésticos. Ela é considerada uma fonte nutricional para suprir as necessidades proteicas e lipídicas dos peixes carnívoros, apesar de ser um ingrediente relativamente caro. Em 1990, cerca de 86% da farinha de peixe produzida no mundo foi

utilizada na composição de rações para aves, suínos e ruminantes (TAKAHASHI, 2005).

A farinha de peixe é definida como o produto obtido pela cocção de pescado ou de seus resíduos, mediante o emprego de vapor, convenientemente prensado, dessecado e triturado (BRASIL, 1962). É amplamente empregada na aquicultura como principal fonte proteica nas rações para a maioria das espécies cultivadas e como também uma excelente fonte de energia e minerais (GALDIOLI *et al.*, 2001).

Segundo alguns autores, diversos produtos podem ser produzidos a partir dos resíduos gerados pelas indústrias processadoras de pescado, além da farinha e do óleo bruto, tais como concentrados proteicos, surimi, patês, e silagem, entre outros (MORALES-ULLOA; OETTERER, 1995; BIMBO, 2000). Não foi encontrado nesta pesquisa nenhum trabalho sobre a utilização da carcaça de tucunaré para a elaboração de farinha nem de nenhum outro produto elaborado com o mesmo.

### 3.5.1 Caracterização da farinha de peixe

A composição centesimal é necessária para permitir a classificação dos alimentos, por conferir a identidade e a pureza das substâncias de natureza orgânica e inorgânica (SILVA, 2000). Essa informação é importante também para acompanhar os processos industriais, as pesquisas com componentes químicos e a seleção de equipamentos ideais para a otimização econômica-tecnológica do processo, além de auxiliar na execução de objetivos como a padronização dos produtos alimentares com base nos critérios nutricionais e fornecer subsídio no caráter dietético (CONTRÉRAS-GUSMÁN, 1994).

Petenuci (2010), estudando a composição e a estabilidade lipídica da farinha de espinhaço de tilápia, obteve os seguintes resultados para a composição centesimal da farinha: 14,2% de umidade, 40,8% de proteína, 18,3% de resíduo mineral fixo e 25,3% de lipídios totais. Matos *et al.* (2009) avaliaram a farinha de peixe obtida a partir de carcaças com e sem cabeça de tilápia do Nilo. Segundo os autores, a farinha obtida a partir das carcaças de

tilápia com cabeça apresentou 5,76% de umidade, 9,26% de proteína bruta, 39,60% de lipídeos; e os valores para a farinha sem cabeça foram 5,09% de umidade, 10,17% de proteína bruta, 33,05% de lipídeos, 0,38% de cinzas. Já Godoy (2006) elaborou uma farinha aromatizada a partir de carcaças defumadas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) para o consumo humano. A farinha elaborada apresentou 17,41% de umidade, 32,51% de proteína bruta, 19,72% lipídeos totais e 26,22% de cinzas.

Percebe-se uma grande variação em relação à caracterização da farinha de pescado, essa variação pode ser ocasionada devido à espécie de peixe, ao habitat do peixe, tipo de processamento utilizado, entre outros fatores, necessitando assim de padronização e de estudos mais aprofundados.

### 3.6 EMPANADO TIPO *NUGGETS*

O consumidor tem procurado por alimentos de fácil preparo e de qualidade nutricional. O pescado atende a essas exigências (GONÇALVES; PASSOS; BIEDRZYCKI, 2008) por ser um alimento bastante nutritivo, de grande diversidade de vitaminas e minerais, apresentando um balanço de aminoácidos essenciais, além de gorduras poliinsaturadas da série ômega 3, o que o torna superior a outros alimentos de origem animal (OGAWA; MAIA, 1999).

Os empanados, tipo *nuggets*, podem ser definidos como uma peça moldada de produtos de peixe, empanados e em seguida, fritos ou assados (MAPA, 2001). São elaborados de uma grande variedade de carnes, sendo geralmente processados com o músculo moído, e refletem a preferência do consumidor local. Os empanados podem receber diferentes designações que o caracterizem para a venda como “steak” empanado, cortes empanados e “*nuggets*” sempre acompanhado do tipo de carne que lhe deu origem (DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009; NGADI; DIRANI; OLUKA, 2006; NUNES *et al.*, 2006). O empanamento prolonga a vida útil dos produtos pelo retardamento da oxidação, além de proteger a carne da desidratação e queima pelo frio durante o congelamento (NUNES, 2003). Os produtos empanados apresentam um



tempo de vida-de-prateleira maior quando comparados à carne crua. Isso se dá principalmente pelo retardamento da oxidação e conseqüente aparecimento de ranceis. O empanamento confere também a carne uma proteção contra a desidratação e queima pelo frio durante o congelamento (DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009).

O aprimoramento desse processamento de empanamento tem sido um grande estímulo para os profissionais da indústria de alimentos, principalmente com relação à escolha e composição do sistema de cobertura, responsável por características como: manutenção de aroma e sabor, funcionalidade, custo, espessura da cobertura, sabor, textura, apelo visual e diferenciação entre os produtos (DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009). Segundo Bottoluzzi (2006), os sistemas de empanamento ou coberturas tradicionais são compostos por três etapas que são a de pré-enfarinhamento (*pré-dust*), líquido de empanamento (batido ou *batters*) e farinhas de cobertura (farinhas de pão, rosca, ou *breaders*).

Os empanados apresentam características sensoriais muito importantes como sabor, textura (crocância), cor, aparência e odor (SUDERMAN, 1983; DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009), além de oferecerem inúmeras vantagens, pois possuem tamanhos e formas apropriados, menor perda durante o cozimento e melhor aproveitamento dos músculos de menor valor comercial, agregando valor à matéria-prima (LEMOS, 2000).

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

O projeto foi desenvolvido nos laboratórios de Tecnologia de Produtos de Origem Animal e de Microbiologia de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, localizado na cidade de Pombal – PB.

### **4.1 MATÉRIA-PRIMA**

Os peixes utilizados no trabalho foram obtidos da Colônia dos Pescadores e Apicultores localizada no Semi-árido paraibano, no município de Coremas, Paraíba-PB. Transportados em caixas isopores com gelo até o laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal. Para a realização do experimento foram utilizados 9,178 Kg de peixe.

### **4.2 HIGIENIZAÇÃO DOS PEIXES**

Inicialmente, lavaram-se os peixes em água corrente para remoção de impurezas. Posteriormente submeteu-se a um pré-tratamento com água clorada de 10 ppm v/v, durante um período de 15 minutos. Em seguida, lavou-se novamente para retirar o excesso de cloro nos peixes (FERNANDES, 2009).

### **4.3 FILETAGEM**

O processo de filetagem foi realizado por uma única pessoa, aplicando-se o método de filetagem. Obteve-se primeiramente o filé com pele e, em

seguida, separou-se esta do filé com o auxílio de uma faca (FREITAS; GURGEL, 1984), como observado na **Figura 1**.

**Figura 1** Obtenção do filé de peixe



**A:** Recepção do peixe tucunaré; **B:** Pesagem; **C:** Sanitização; **D:** Filetagem

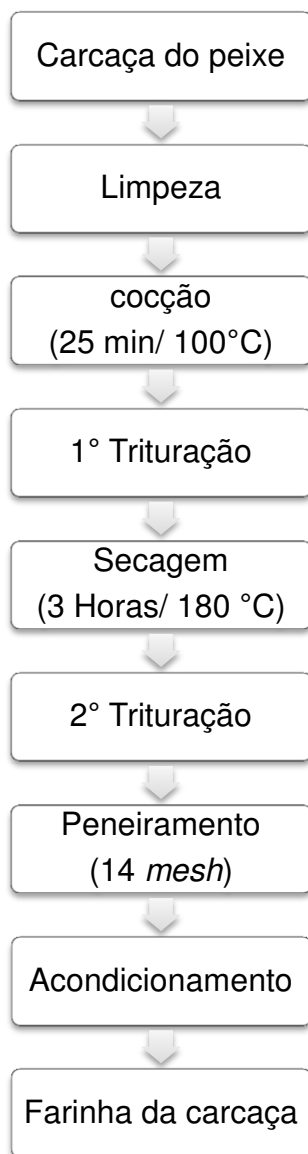
**Fonte:** Autoria própria.

#### 4.4 OBTENÇÃO DA FARINHA

Após a higienização, os resíduos de tucunaré foram cozidos a vapor durante 25 minutos, com água à temperatura aproximada de 100°C. Em seguida, os resíduos foram triturados em um multiprocessador convencional. Posteriormente, a massa obtida foi disposta em bandejas de alumínio e levada ao forno industrial, onde permaneceu por aproximadamente 3 horas a 180°C, seguido de trituração em liquidificador industrial. O produto obtido foi então peneirado em peneiras de aço inox 14 *mesh*, obtendo a farinha dos resíduos da filetagem de tucunaré acondicionados em recipiente de polietileno até

posterior utilização (PETENUCI *et al.*, 2010). O fluxograma de obtenção da farinha está descrito no fluxograma a seguir.

**Figura 2** Fluxograma de obtenção da farinha da carcaça do pescado tucunaré



**Fonte:** Autoria própria.

**Figura 3** Farinha da carcaça de Tucunaré



**Fonte:** Autoria própria.

#### 4.5 PROCESSO DE ELABORAÇÃO DOS *NUGGETS*

##### 4.5.1 Formulação dos *nuggets*

Todos os ingredientes foram pesados individualmente em uma balança semi-analítica, conforme as formulações de empanados apresentados na **Tabela 1**.

**Tabela 1** Formulação de *nuggets* elaborado com farinha da carcaça de tucunaré.

Ingredientes (%)	Formulação		
	F1	F2	F3
Filé	86,8	65,1	43,4
Farinha da carcaça	0	21,7	43,4
Condimento preparado*	1,6	1,6	1,6
Alho em pó	0,3	0,3	0,3
Cebola desidratada	2,7	2,7	2,7
Amido de milho	4,3	4,3	4,3
Isolado protéico de soja	4,3	4,3	4,3

\*Sal, cebola desidratada, cebolinha desidratada, salsinha desidratada, páprica, alho em pó, glutamato monossódico e pimenta. (F1: 100% de filé e 0% de farinha da carcaça; F2: 75% de filé e 25% de farinha de carcaça; F3: 50% de filé e 50% de farinha de carcaça).

**Fonte:** Adaptado de Cortez Netto *et al.*, (2010)

#### 4.5.2 Procedimento

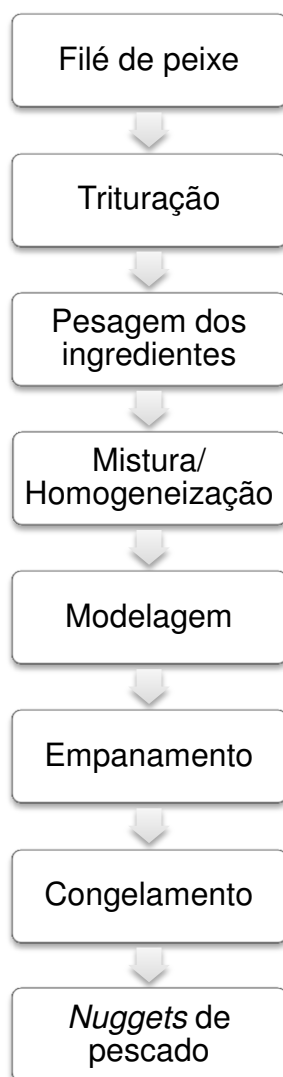
Após a pesagem, todos os ingredientes foram misturados e em seguida homogeneizados, durante um tempo de aproximadamente 10 minutos, sendo a seguir manualmente moldados na forma oval. Posteriormente foi realizado o processo de empanamento, submetendo os empanados ao “*predust*” (a base de farinha de trigo), seguida pelo “*batter*” ou líquido de empanamento (**Tabela 2**) e por fim ao “*breeding*” (a base de farinha de rosca). Após o término do processo, todos os empanados foram dispostos em bandejas plásticas de polietileno brancas, corretamente identificadas, e congelados a -18°C, seguindo a metodologia adaptado de Cortez Netto *et al.*, (2010). (**Figura 4**).

**Tabela 2** Formulação do batter ou líquido empanado

Líquido de empanamento	
Ingredientes	%
Farinha de Trigo	17,3
Amido	10,4
Leite em Pó	1,7
Sal	1,4
Água	69,2

Fonte: Cortez Netto *et al.*, (2010).

**Figura 4** Fluxograma de elaboração dos *nuggets* de peixe



Fonte: Autoria própria.

## 4.6 COMPOSIÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE

### 4.6.1 Análises físico-químicas

Para a realização das análises, utilizou-se das amostras cruas e trituradas. O teor de umidade foi realizado por aquecimento direto em estufa a 105°C. A determinação de sais minerais em mufla com incineração da amostra a 600 °C. A determinação de extrato etéreo foi obtida por extração em aparelho Soxhlet. As análises seguiram as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). O teor de proteína foi determinado utilizando o método micro- Kjeldhal (AOAC, 2000). Todas as determinações foram realizadas em triplicata.

### 4.6.2 Análises microbiológicas

Segundo a Resolução RDC nº 12 de 2001, as análises microbiológicas indicadas tanto para peixe *in natura* como para produtos a base de pescado são: *Coliformes* a 45°C, *Salmonella sp/25g* e *Staphylococcus* coagulase positiva/g. As análises foram realizadas de acordo com a Food and Drug Administration – FDA (1995).

### 4.6.3 Análise sensorial

Para a análise sensorial, foram analisadas três formulações sendo a F1 a padrão, ou seja, sem a adição da farinha da carcaça, a F2 com 75% de filé de peixe tucunaré *in natura* e 25% da farinha de carcaça de tucunaré e a F3 com 50% de filé de peixe tucunaré *in natura* e 50% da farinha de carcaça de tucunaré.



Os testes sensoriais foram realizados em cabines individuais no Laboratório de Análise Sensorial da UATA/CCTA/UFCG, no período da manhã e tarde, e aplicados a 100 provadores não treinados com a faixa etária entre 16 e 35 anos, sendo estes compostos por alunos, técnicos e professores do CCTA. Foram aplicados os testes de aceitação sensorial para aparência, cor, aroma, sabor e textura, utilizando-se escala hedônica estruturada de 9 pontos, onde 9 representa a nota máxima “gostei extremamente”, 5 representa “não gostei nem desgostei” e 1 a nota mínima “desgostei extremamente”. Foram analisadas também a intenção de comprado a provadores, que varia na escala da nota1 “certamente compraria” a 5 “certamente não compraria e o teste de ordenação de preferência.

Os *nuggets* foram fritos em óleo de girassol a uma temperatura de 180°C por aproximadamente 3 minutos em seguida acondicionados em caixas térmicas. As amostras foram servidas ainda quentes em pratos plásticos, codificados e em quantidades padronizados, com água e biscoito de água e sal e a ordem de apresentação seguiu o delineamento em blocos completamente balanceados, com orientação para o preenchimento da ficha resposta (MEILGAARD *et al.*, 1991) (Anexo A).

#### 4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados das análises físico- químicas e sensorial foram avaliados estatisticamente, para a obtenção de média e desvio padrão e submetidos à análise de variância (ANOVA) p (<0,05) e ao teste de Tukey para comparação entre as médias utilizando o Programa ASSISTAT, versão 7.6.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 RENDIMENTOS DO PEIXE EM RELAÇÃO AO FILÉ E A FARINHA DA CARÇAÇA

O peso inicial do pescado tucunaré *in natura* foi de 9,178 Kg, após a filetagem obteve um rendimento do filé de 39,8%. Tal valor apresenta-se superior ao encontrado por Souza e Maranhão (2001), que estudando o rendimento da tilápia do Nilo, independente do peso, obteve um rendimento de 36,50% a 36,84%. Clement e Loovell (1994) também obtiveram baixo rendimento do filé para a tilápia do Nilo, com resultados de 25,4%. Entretanto, Contreras- Guzmán (1994) obteve valores superiores a estes, com 42% de rendimento do filé. Freitas *et al.* (1979) encontraram valores que variaram entre 40% a 41%, portando, próximos aos encontrados neste trabalho.

A farinha foi elaborada a partir de carcaças de tucunaré isentas de escamas, vísceras e nadadeiras. O rendimento da farinha obtido após o processamento foi de 26,8%, cujo peso inicial da carcaça foi de 4,366 Kg e peso final da farinha após o processamento foi de 1,170. O valor encontrado foi próximo ao obtido por Rocha *et al.* (2011) e Nunes (2011), onde obtiveram o rendimento médio de 29,71% e de 20 a 25% respectivamente, ao estudar a estabilidade da farinha de tilápia do Nilo.

### 5.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

O conhecimento da composição centesimal dos pescados é de essencial importância para a padronização dos produtos alimentares na base de critérios nutricionais, pois fornece subsídios para decisões de caráter dietário, acompanhamento de processos industriais e seleção de equipamentos para otimização econômico tecnológica (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994). Com

relação aos parâmetros físico-químicos analisados, encontram-se na **Tabela 3** os resultados obtidos.

**Tabela 3** Médias e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos obtidos do filé de tucunaré *in natura*, da farinha da carcaça e dos *nuggets* elaborados

Amostras	Umidade %	Cinzas%	Proteínas %	Lipídeos %
Filé peixe <i>in natura</i>	78,27 <sup>a</sup> ±1,34	0,82 <sup>e</sup> ±0,01	2,32 <sup>d</sup> ±0,21	10,66 <sup>b</sup> ±0,65
Farinha da carcaça	12,31 <sup>e</sup> ±0,23	20,59 <sup>a</sup> ±0,00	12,27 <sup>a</sup> ±0,35	26,05 <sup>a</sup> ±0,36
F1	65,86 <sup>b</sup> ±0,38	4,45 <sup>d</sup> ±0,08	2,69 <sup>d</sup> ±0,73	10,22 <sup>b</sup> ±1,24
F2	54,03 <sup>c</sup> ±2,47	8,37 <sup>c</sup> ±0,17	6,55 <sup>c</sup> ±0,72	10,69 <sup>b</sup> ±0,04
F3	44,78 <sup>d</sup> ±0,08	11,25 <sup>b</sup> ±0,02	10,12 <sup>b</sup> ±0,71	20,99 <sup>a</sup> ±0,32

As médias na mesma coluna seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% ( $p < 0,05$ ) de probabilidade. (F1: 100% de filé e 0% de farinha da carcaça; F2: 75% de filé e 25% de farinha de carcaça; F3: 50% de filé e 50% de farinha de carcaça).

Veit *et al.* (2011), avaliando o filé de mandi *in natura*, obtiveram 68,71% de umidade; 1,12 % de resíduo mineral (cinzas); 17,39 % de proteína e 12,25% de lipídeos. Os teores de cinzas, proteínas e lipídeos foram superiores aos encontrados neste trabalho, enquanto que o teor de umidade foi inferior. Segundo Gonçalves (2011), o filé do pescado tucunaré congelado e cru demonstrou 79,90 % de umidade, 1,20% de lipídeos e 1% para cinzas. Observa-se que os valores citados na literatura para os parâmetros de umidade e cinza estão próximos aos encontrados neste trabalho enquanto que para o parâmetro de proteína o valor foi superior e para lipídeos inferior. O conteúdo proteico em pescado está sujeito a certas oscilações que dependem do estado biológico do peixe, bem como o teor de gordura pode sofrer influência por fatores como idade, período biológico, tipo de alimentação e estado nutricional (VEIT *et al.*, 2011). A carne de pescado é considerada uma fonte rica de cálcio e fósforo particularmente, apresentando também quantidades razoáveis de

sódio, potássio, manganês, cobre, cobalto, zinco, ferro e iodo (SIMÕES *et al.*, 2007).

Petenuci *et al.* (2010), estudando a estabilidade da composição da farinha de carcaça de tilápia, obtiveram 14,2% de umidade; 18,3% de resíduo mineral fixo (cinzas); 40,8% de proteína e 25,3% de lipídeos. Neste trabalho encontraram-se valores aproximados para os teores de lipídeos e resíduo mineral. Em geral, os lipídios são fonte de energia, constituintes de membranas, têm grande poder de saciedade e são essenciais para a absorção das vitaminas lipossolúveis (FRANCO, 2005). Já os teores de umidade e proteínas foram inferiores aos da literatura. Pelo fato de ter uma menor umidade, conseqüentemente tem uma menor capacidade de deterioração, assim, tendo uma maior vida-de-prateleira. Esses valores obtidos para umidade e proteína podem ter sido ocasionados pelo método de secagem utilizado, podendo haver degradação das proteínas e teor de umidade reduzido.

Em relação à umidade, as amostras dos *nuggets*, do filé e da farinha diferiram estatisticamente ( $P < 0,05$ ) entre si. Observa-se que a amostra padrão (F1) obteve maior umidade, percebe-se também que à medida que se aumenta o teor de farinha no produto, cai consideravelmente o teor de umidade do produto. Cortez Netto *et al.* (2010) ao elaborar empanado de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) obteve umidade de 63,68% próximo ao encontrado para a F1 (Padrão), justificado pelo fato da F1 não conter a adição da farinha.

Morais *et al.* (2010), estudando *nugget* a partir do reaproveitamento dos resíduos de camarão, obtiveram uma umidade de 37,1%, representando um percentual inferior ao encontrado neste trabalho. Este fato pode estar relacionado com a etapa de pré-dustin, pois neste trabalho foi nesta etapa que se utilizou a farinha de trigo. Segundo Dill, Silva e Luvielmo (2009) ao analisarem diferentes tipos de cobertura para empanamento observaram que a farinha de trigo tem como função formar um filme entre a cobertura e a carne através da hidratação das proteínas e do amido, não permitindo assim, a saída de água. Desta forma, percebe-se que a farinha do cefalotórax de camarão no trabalho de Moraes *et al.* (2010) citado acima permitiu a saída de água do produto, obtendo uma menor umidade, o que acarretando também uma maior crocância do produto.

Segundo Kirschnik e Viega (2007), as diminuições nos teores de umidade podem ser justificadas pela adição de ingredientes secos durante confecção dos *nuggets*. Já Uchida *et al* (2009), ao elaborar *nuggets* a partir de resíduos da filetagem de tilápias, encontraram um valor para umidade de 50,48% valor este próximo ao encontrado para F2.

Ao analisar as amostras em relação ao resíduo mineral fixo (cinzas), observa-se que todas as amostras diferiram estatisticamente entre si. Veit *et al*, (2011) ao analisar o *nuggets* tendo como matéria-prima o mandi-pintado (*Pimelodusbriiskii*) e Cortez Netto *et al.* (2010) estudando composição centesimal e aceitação do empanado de jundia (*Rhamdia quelen*) e pacu (*Piaractus mesopotamicus*), obtiveram 1,12 %, 2,9 % e 2,7 % respectivamente para os valores de cinza. Os autores das literaturas citadas obtiveram valores inferiores aos encontrados neste trabalho. Evidenciando assim grande quantidade de minerais nas amostras analisadas, podendo ser justificado pela adição de condimentos no processamento dos *nuggets*, elevando o teor de minerais dos mesmos.

Quanto ao teor proteico, a F1 não diferiu estatisticamente ( $p < 0,05$ ) em relação ao filé *in natura*. As demais amostras diferiram entre si. Na medida em que se aumentou a farinha da carcaça dos *nuggets*, o teor proteico dos mesmos também aumentou. De acordo com a Instrução Normativa N°6, de 15 de fevereiro de 2001, em seu Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de empanados, a porcentagem de proteínas deve ser no mínimo 10%. Sendo que apenas a F3 (10,12%) obteve um percentual de proteína superior ao permitido na legislação, as demais formulações (F1 e F2) não estão de acordo com a legislação vigente. Isto se explica devido ao incremento protéico adquirido pelos *nuggets* à medida que se aumentava o percentual de farinha da carcaça nas formulações, uma vez que os resultados das análises protéicas demonstraram que a farinha da carcaça possui aproximadamente seis vezes mais proteínas do que o filé de pescado.

Kirschnik e Viegas (2007), analisando a estabilidade em duas formulações, *nugget I* e *nugget II*, utilizando carne mecanicamente separada (CMS) de tilápia do nilo como matéria prima, obtiveram 10,02% e 9,50% de proteína respectivamente, observa-se teores próximos a F3 (10,12%) e valores superiores à F1 (2,69%) e F3 (6,55%). Veit *et al.* (2011), analisando os *nuggets*

a partir do filé de mandi-pintado, obtiveram 14,67 % de valores proteicos e Pereira (2003) obteve 13,2% para esse parâmetro, valores estes superiores as formulações desenvolvidas neste trabalho.

Os *nuggets* tipo empanado F1 (100% de filé de peixe) e F2 (75% de filé de peixe e 25% de farinha da carcaça) não diferiram estatisticamente entre si ( $p < 0,05$ ) em relação aos teores de lipídeos. Entretanto a F3 (50% de filé de peixe e 50% de farinha da carcaça) diferiu das demais, obtendo um maior valor no teor de lipídeos evidenciado pelo fato de conter maior quantidade da farinha da carcaça, sendo que a F3 não diferiu da amostra de farinha da carcaça. Veit *et al.* (2011) e Cortez Netto *et al.* (2010) obtiveram valores para lipídeos de 10,12% e 10,18%, respectivamente, valores estes semelhantes aos encontrados nas F1 (10,22 %) e F2 (10,69 %). Já Morais *et al.* (2010), utilizando a farinha dos Cefalotórax do Camarão para empanar os *nuggets*, obtiveram um teor de lipídeos de 1,39%, valor inferior aos encontrados nesta pesquisa.

### 5.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados obtidos das análises microbiológicas do filé *in natura*, da farinha de carcaça de tucunaré e das amostras dos *nuggets* (**Tabela 4**) demonstraram que todas as amostras analisadas encontravam-se dentro dos padrões exigidos pela ANVISA através da RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, indicando que ambos os produtos estão aptos para o processamento e/ou consumo.

Para verificar a qualidade microbiológica do filé de pescado *in natura*, utilizaram-se os parâmetros determinados para esse produto, com tolerância de até  $10^3$  *Estaf. coag. positiva*/ g e a ausência de *Salmonella sp*/ 25 g de amostra. Para a farinha de pescado, seguiram-se os parâmetros para pescado seco, uma vez que não existem valores pré-estabelecidas para resíduos de pescado em farinha, onde a exigência microbiológica é de até  $10^2$  *Coliformes a 45°C*/g, de até  $10^2$  *Estaf. coag. positiva*/ g e ausência de *Salmonella sp*/ 25 g de amostra. Já para os *nuggets*, os parâmetros utilizados foram para pescados

empanados, com tolerância de até  $10^2$  *Coliformes* a 45°C/g, de até  $5 \times 10^2$  *Estaf. coag. positiva*/g e ausência de *Salmonella sp*/25 g de amostra.

**Tabela 4** Análises microbiológicas realizadas no filé de tucunaré *in natura*, na farinha da carcaça e nos *nuggets* elaborados.

Amostras	Microorganismos		
	<i>Estaf. coag.pos/g</i>	<i>Salmonella sp/25g</i>	Coliformes 45°C/g (NMP)
Filé de peixe ( <i>in natura</i> )	Ausente	Ausente	$0,92 \times 10^1$
Farinha da carcaça	Ausente	Ausente	Ausente
F1	Ausente	Ausente	Ausente
F2	Ausente	Ausente	Ausente
F3	Ausente	Ausente	Ausente

F1: 100% de filé e 0% de farinha da carcaça; F2: 75% de filé e 25% de farinha de carcaça; F3: 50% de filé e 50% de farinha de carcaça. NMP = número mais provável.

Nas amostras analisadas das matérias-primas e dos produtos não houve a presença de *Staphylococcus coagulase positiva* nem de *Salmonella sp.* na amostra de filé de peixe *in natura* houve a presença de *Coliformes* 45°C, porém em pequena quantidade de microorganismo, ou seja, a amostra encontra-se dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação.

*Staphylococcus aureus* é um microorganismo coagulase positivo. É um dos agentes patogênicos mais comuns, responsáveis por surtos de origem alimentar, sendo transmitido normalmente aos alimentos por manipuladores. O gênero *Staphylococcus* é responsável por aproximadamente 45% das toxinfecções em humanos no mundo (CUNHA-NETO *et al.*, 2002). Dessa forma, os dados obtidos demonstraram haver uma boa manipulação dos produtos analisados.

A ausência de *Estaf. coag.pos/g* e *Salmonella sp.* confirmaram que os procedimentos higiênicos sanitários foram corretamente adotados em todas as etapas do processamento da elaboração dos produtos bem como da matéria-prima. Este resultado negativo para *Salmonella sp.* representa excelente qualidade microbiológica do manuseio adequado e eficiente, tanto na captura do pescado, quanto na filetagem (OGAWA; MAIA, 1999). A presença desse microorganismo indica uma provável contaminação fecal de fontes humanas ou animais. Peixes capturados em águas não poluídas estão isentas de *Salmonella sp.* pelo fato desta não fazer parte da microbiota natural do pescado (LEITÃO, 1977).

As análises de *Salmonella sp.* e de coliformes fecais e totais é usada no controle da qualidade dos produtos alimentícios. Estes microrganismos em alimentos processados evidenciam contaminação pós-sanitização ou práticas de higiene abaixo dos padrões indicados. O índice de coliformes totais está relacionado com as condições higiênico-sanitárias e o índice de coliformes fecais é empregado como indicador de contaminação pós-sanitização ou pós-processo, indicando padrões de higiene e sanitários abaixo dos estabelecidos pela legislação. O gênero *Salmonella* indica a presença das mais importantes bactérias que causam intoxicações alimentares e são transmitidas através dos alimentos contaminados (LIBRELATO; LOPES-SHIKIDA, 2005).

A adoção de medidas higiênico-sanitárias na manipulação, manuseio, processamento e demais atividades no âmbito de produção de alimentos são medidas importantes que contribuem para a diminuição dos níveis de contaminação bem como a prevenção e a introdução de patógenos nos alimentos, evitando assim doenças para aquele que o consome.

#### 5.4. ANÁLISE SENSORIAL

Os dados obtidos demonstraram não haver diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras em relação aos parâmetros avaliados (aparência, cor, aroma, sabor, textura e intenção de compra). As médias



atribuídas aos parâmetros analisados (aparência, cor, aroma, sabor e textura) variaram de 7,25 a 7,66, representando médias entre “gostei regularmente” (7) a “gostei moderadamente (8)”. Sendo assim, obteve-se uma boa aceitação em relação aos parâmetros analisados para os *nuggets* das formulações com adição da farinha da carcaça (F2 e F3), comprovando não haver diferença sensorial entre essas amostras com a formulação sem adição da farinha (F1), o que representa a aceitação potencial deste novo produto no mercado consumidor.

**Tabela 5** Resultados obtidos da análise sensorial para os *nuggets* elaborados com a substituição parcial do filé pela farinha da carcaça

Parâmetros	Formulações			Dms
	F1	F2	F3	
Aparência	7,36 <sup>a</sup>	7,59 <sup>a</sup>	7,38 <sup>a</sup>	0,53
Cor	7,40 <sup>a</sup>	7,32 <sup>a</sup>	7,51 <sup>a</sup>	0,54
Aroma	7,57 <sup>a</sup>	7,58 <sup>a</sup>	7,66 <sup>a</sup>	0,43
Sabor	7,57 <sup>a</sup>	7,58 <sup>a</sup>	7,66 <sup>a</sup>	0,43
Textura	7,25 <sup>a</sup>	7,42 <sup>a</sup>	7,31 <sup>a</sup>	0,57
Intenção de compra	2,06 <sup>a</sup>	1,97 <sup>a</sup>	2,09 <sup>a</sup>	0,39

F1: 100% de filé e 0% de farinha da carcaça; F2: 75% de filé e 25% de farinha de carcaça; F3: 50% de filé e 50% de farinha de carcaça. Dms: Desvio médio significativo.

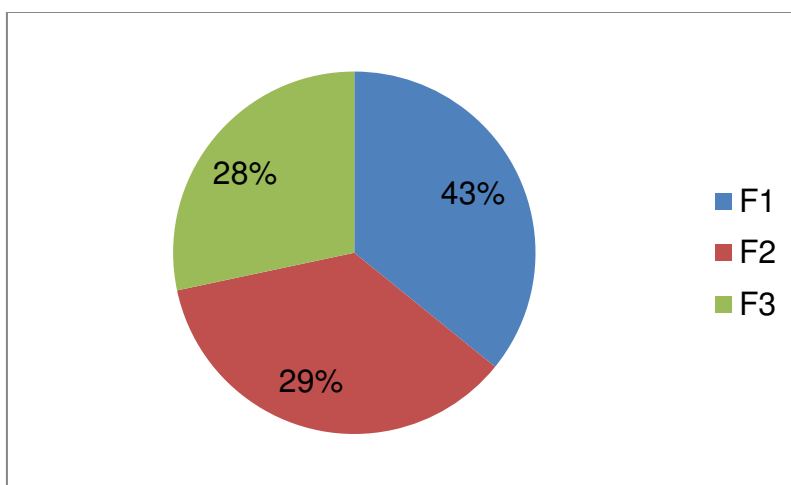
Já em relação à intenção de compra, as amostras F1, F2 e F3 obtiveram notas entre 1,97 a 2,09, o que representa na escala “certamente compraria” (1) à “possivelmente compraria” (2). Costa e Cassucci (2010), ao realizarem a avaliação sensorial dos *nuggets* de peixe, obtiveram 98% de aceitação do mesmo. Souza *et al.* (2010) obtiveram uma boa aceitação dos *nuggets* formulados com concentrado proteico de pescado *marine beef*, não havendo diferença significativa entre as formulações testadas. Marengoni *et al.* (2009), estudando a caracterização microbiológica, sensorial e centesimal de fish

burgers de carne de tilápia mecanicamente separada, obtiveram resultados inferiores ao deste trabalho, com médias das notas para o parâmetro intenção de compra, que variaram de 3,86 a 3,98, que apontam resultados entre “talvez comprasse, talvez não comprasse” e “possivelmente não compraria o produto”.

A análise sensorial tem-se mostrado uma ferramenta muito importante, buscando identificar e atender os anseios dos consumidores em relação aos produtos em estudo, valendo-se de técnicas diversas elaboradas com o intuito de avaliar um produto quanto a sua qualidade sensorial. É uma ciência que objetiva, principalmente, estudar as percepções, sensações e reações do consumidor sobre as características dos produtos, incluindo sua aceitação ou rejeição (MINIM, 2006).

Os resultados obtidos para o teste de ordenação de preferência estão demonstrados na Figura 5. Este teste solicita que o provador ordene as amostras em primeiro, segundo e terceiro lugar, de acordo com sua preferência. Como resultado, a amostra F1 padrão foi escolhida como o primeiro lugar, seguida das amostras F2 e F3 como segundo e terceiro lugar, respectivamente. A escolha da ordem das amostras é uma exigência do teste, porém, observou-se tanto na avaliação dos parâmetros sensoriais quanto na intenção de compra não haver diferença estatística sensorial entre as amostras.

**Figura 5** Preferência dos provadores em relação às formulações de *nuggets* padrão e adicionados da farinha da carcaça do pescado Tucunaré



F1: 100% de filé e 0% de farinha da carcaça; F2: 75% de filé e 25% de farinha de carcaça; F3: 50% de filé e 50% de farinha de carcaça.

O grau de aceitabilidade de um alimento por parte dos consumidores é afetado por fatores inerentes ao próprio indivíduo e ao meio ambiente que o circunda. A preferência por um produto está ligada aos hábitos e padrões culturais, além da sensibilidade individual, idade, fidelidade a determinadas marcas, higiene e local de consumo, tipo e número de acompanhantes, entre outros aspectos (DASSO, 1999).

## 6 CONCLUSÃO

Os *nuggets* com substituição parcial do filé de tucunaré pela farinha da carcaça resultaram em um produto com boa aceitação pelos provadores, não havendo diferenças significativa entre as amostras com adição da farinha e a do padrão, assim como não houve contaminação microbiológica dos mesmos durante sua elaboração. Verificou-se que houve incrementação proteica à medida que se aumentava a quantidade de farinha no produto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, L. F. **Aproveitamento dos resíduos de beneficiamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) para obtenção de silagem e óleo com subprodutos**. Piracicaba, SP Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, 2004.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC international**. 16 ed. Washington. 1997.

AZEVEDO, V. M. S; COSTA-NETO, E. M.; LIMA-STRIPARI, N. Concepção dos pescadores artesanais que utilizam o reservatório de Furnas, Estado de Minas Gerais, acerca dos recursos pesqueiros: um estudo etnoictiológico. **Revista Biotemas**. 2010.

BIMBO, A. P. Fish meal and oil. In: MARTIN, R.E.; ARTER, E.P.; FLICK JUNIOR, G.J.; DAVIS, L.M. (Ed.). **Marine & Freshwater products handbook**. Lancaster: Technomic, p.541-582, 964p. 2000.

BOTTOLUZZI, R. C. Empanados. In: Olivo R. (Ed.). **O mundo do frango: cadeia produtiva de carne de frango**. Criciúma: Editora do Autor. 2006. p.481-494.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. **Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Aprova regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, 10 jan. 2001.

BRASIL. RIISPOA – **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem animal**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1962.

BREMMER, H. A. **Safety and quality issues in fish processing**. Cambridge (England): Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, p. 520. 2002.

CAMARGO, S. G. O.; POUHEY, J. L. O. F. Aquicultura- um mercado em expansão. **Revista brasileira Agrociência**, Pelotas v. 11, n. 4, p. 393-396, out./dez., 2005.

CLEMENT, S.; LOVELL, R. T. **Comparison of culture Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and channel cat fish (*Ictalurus punctatus*)**. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 119, p. 299- 310, 1994.

COLDEBELLA, A.; GENTELINI, A. L.; SIGNOR, A.; MARTINS, C. V. B.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W. R. Caracterização bromatológica do filé e pasta proteica da carcaça de Tilápias do Nilo. In: EAIC ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11., 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, PIBIC/CNPq. 2002.

CONTRERAS-GUZMÁN, E. **Bioquímica de pescado e derivados**. Jaboticabal: FUNEP. p. 409, 1994.

CORTEZ NETTO, J. P.; BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A.; MALUF, M. L. F.; FREITAS, J. M. A.; SIMOES, M. R. Formulação e análises microbiológicas, composição centesimal e aceitabilidade de empanados de jundia (*Rhamdia quelen*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Rev. Inst Adolfo Lutz**. São Paulo. 2010.

COSTA, D. P. S.; CASSUCCI, A. R. Processamento de *nuggets* de peixe e avaliação sensorial. **Sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural**. Campo Grande, 25 a 28 de julho de 2010.

CUNHA-NETO, A.; SILVA, C. G. M.; STAMFORD, T. L. M. *Staphylococcus* Enterotoxigênicos em alimentos *in natura* e processados no Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 263-271, 2002.

DASSO, I. **Qué ponemosem juegoal degustar um alimento? Alimentación Latino americana**, v. 33, p. 34-36, 1999.

DILL, D. D; SILVA, A. P; LUVIELMO, M. M. Processamento de empanados: sistemas de cobertura. **EstudosTecnológicos**, v. 5, nº 1: 33-49 (jan/abr 2009) doi: 10.4013/ete.2009.51.03

EL, S. N.; KAVAS, A. **Determination of protein quality of rainbow trout (Salmoirideus) by in vitro protein digestibility-corrected amino-acid score (PDCAAS)**. Food Chemistry, v. 55, p. 221-223, 1996.

FAO. **Fisheries Statistics**, 2004. Fisheries global information system. Disponível em <<http://www.fao.org/fishery/statistics/programme/publications/bulletins/en.>> Acesso em: 18 abr. 2014.

FAO. **Food and Agricultural Organization** of the United Nations. El estado mundial de la pesca y La acuicultura 2008. Março de 2009 Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0250s/i0250s.pdf>> Acesso em: 27 out. 2013.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Bacteriological analytical manual. 8.ed. Washington: **AOAC International**, 1995.

FERNANDES, T. M. **APROVEITAMENTO DOS SUBPRODUTOS DA INDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DO CAMARÃO NA PRODUÇÃO DE FARINHA**. João Pessoa – PB, 2009.

FIORI, M. G. S., SCHOENHALS, M.; FOLLADOR, F. A. C. **Análise da evolução tempo eficiência de duas composições de resíduos agroindustriais no processo de com postagem aeróbia**. Engenharia Ambiental. v. 5, p. 178-191. 2008.

FONTENELE, O. Um caráter sexual secundário extragenital nos tucunarés (Actinopterygii, Cichlidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 8, p. 185-188. 1948.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. São Paulo: Atheneu. 2005.

FREITAS, J. V. F. et al. Estudos de alguns parâmetros biométricos e da composição química, inclusive sua variação sazonal, da tilápia do Nilo, *Sarotherodon niloticus* (L.), do açude público “Paulo Sarasate” (Reriutaba, Ceará, Brasil), durante os anos de 1978 e 1979. **Bol. Tec. Dep. Nac. Obras Contra Secas**, Fortaleza, v. 37, n. 2, p. 135-151, 1979.

FREITAS, J. V.; GURGEL, J. J. S. Estudos experimentais sobre a conservação da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L. 1766) Trewavas, armazenada no gelo. **Bol. Téc. DNOCS**, 42 (2): 153-178. 1984.

GALAN, G.L. **Farinha de carcaça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em dietas para coelhos: desempenho, perfil lipídico, composição química e resistência óssea**. Dissertação de mestrado. CDD 21. ed. 639.31 Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP). (Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil). Maringá, 2010. Disponível em: <<http://www.foxitsoftware.com> For evaluation only>. Acessado em: 23 de mar. 2014.

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.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos : qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos** . 3 ed. São Paulo: Manole, 2008. 986p.



GODOY, Leandro Cesar. **Farinha de carcaça de peixe com ervas aromáticas para alimentação humana**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) – UEM Universidade Estadual de Maringá, 35 p. 2006.

GODOY, L. et al. **Análise sensorial de caldos e canjas elaborados com farinha de carcaça de peixes defumados: aplicação na merenda escolar**. Ciência e Tecnologia dos alimentos. Campinas. V. 30, (supl. 1), p.86-89, 2010.

GONÇALVES, A. A.; PASSOS, M. G.; BIEDRZYCKI A. Tendência do consumo de pescado na cidade de Porto Alegre: um estudo através de análise de correspondência. **Estudos Tecnológicos**, São Leopoldo (RS), 4(1): 21-36, 2008.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. São Paulo : Editora Atheneu, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 4 ed. São Paulo: IAL, 2008.v.1533p.

KIRSCHNIK, P. G.; VIEGAS, E. M. M. **Avaliação da estabilidade de produtos obtidos de carne mecanicamente separada de tilápia nilótica (Oreochromis niloticus)**. Dissertação (Doutorado em Aquicultura) – Universidade Estadual Paulista, UNESP, 2007.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J. L. O aproveitamento dos subprodutos do processamento de pescado. **Panorama da Aquicultura**. v. 16, n. 94., p.23-29. Março/Abril, 2006

KUHN, C. R.; SOARES, G. J. D. Proteases e inibidores no processo de surimi. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 8, n. 1, p. 5-11, 2002.

- LEITÃO, M. F. F. Microbiologia do pescado e controle sanitário no processamento. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 14, n. 50, p. 1-35, 1977.
- LEMOS, A. L. S. C. Valor agregado e conveniência para produtos cárneos. In: SEMINÁRIO E CURSO TEÓRICO PRÁTICO, 1., 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: ITAL, p. 17-19. 2000.
- LIBRELATO, F. R.; LOPES-SHIKIDA, S. A. R. Segurança Alimentar: um estudo multidisciplinar da qualidade do filé de tilápia comercializado no município de Toledo-PR. **Informe Gepec**, v. 9, n. 2, p. 27-50. 2005.
- MACHADO, M. G. S.; SGARBIERI, V. C. Partial characterization and nutritive value of proteins from pacu (*Colossoma mitrei*, Berg, 1895). **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 39, p. 1715-1718, 1991.
- MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 6, de 15/2/01**. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Paleta Cozida, Produtos Cárneos Salgados, Empanados, Presunto Tipo Serrano e Prato Elaborado Pronto contendo Produtos de Origem Animal. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2001.
- MARENGONI, N. G. et al. Caracterização microbiológica, sensorial e centesimal de fish burgers de carne de tilápia mecanicamente separada. Rev. Bras. Saúde Prod. **Anais...**, v.10, n.1, p. 168-176, jan/mar, 2009.
- MATOS, L. F.; FRANCO, M. L. R. S.; GALAN, G. L. Avaliação química da farinha de peixe com ervas aromáticas para consumo humano, a partir de carcaças de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), com e sem cabeça. REUNIÃO ANUAL DASOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Anais...**, Maringá/PR jun. 2009.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**. 2ed. Florida USA: CRC Press, p.354, 1991

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: Ed. UFV. p 13-225. 2006

MIRANDA, M. E. S. **Aceitabilidade do macarrão a base de Surimi destinado a alimentação institucional**. Santa Catarina, 66p. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos)- Universidade Federal de Santa Catarina, 1997.

MORALES-ULLOA, D.F.; OETTERER, M. Bioconversão de resíduos da indústria pesqueira. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.5, n.3, p.206-214, 1995.

MORAIS, K. F. et al. Elaboração de produto empanado tipo nugget a partir do reaproveitamento dos resíduos de camarão (*Litopenaeus vannamei*). V CONNEPI- 2010- **CIÊNCIAS AGRÁRIAS**. Disponível em: <<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1082/866>>. Acessado em: 17 de Nov. 2014.

NGADI, M.; DIRANI, K.; OLUKA, S. Mass Transfer Characteristics of Chicken Nuggets. **International Journal of Food Engineering**, v.2, n.3, p. 1-18, 2006.

NUNES, T. P. et al. Aceitação sensorial de reestruturados empanados elaborados com filé de peito de galinhas matrizes de corte e poedeiras comerciais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.4, p.841-846, out./dez. 2006.

NUNES, M. L. Farinha de pescado. In: Gonçalves, A. A. (ed.) **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. São Paulo: Atheneu. p. 362-371, 2011.

NUNES, T. P. **Efeito da Pré-cura na Estabilidade Microbiológica de Carne Mecanicamente Separada e Elaboração de um Produto Reestruturado com Filés de Peito de Galinha de Descarte**. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia de Alimentos) – Universidade de São Paulo, julho 2003.

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

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Varela, 1999.

PEREIRA, A. J. **Desenvolvimento de tecnologia para produção e utilização da polpa de carne de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) na elaboração de produtos reestruturados: “fish burger” e “nugget”**.  
Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Setor de Engenharia Química. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2003.

PESSATTI, M. L. **Aproveitamento dos subprodutos de pescado: meta 11**. Santa Catarina: Universidade do Vale do Itajaí, 2001. (Relatório final de ações prioritárias ao desenvolvimento da pesca e aquicultura no sul do Brasil. convênio Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento- MAPA).

PETENUCCI, M. E. et al. Composição e estabilidade lipídica da farinha de espinhaço de tilápia. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.5, p.1279-1284, 2010.

PIRES C. V. et al. Qualidade nutricional e escore químico de aminoácidos de diferentes fontes proteicas. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, SP, v. 26, n. 1, p. 179 187, jan./mar., 2006.

RANA, K. J. 1997. **Guidelines on the collection of structural aquaculture statistics**. Supplement to the Program for the world census of agriculture 2000.FAO Statistical Development Series, 5b. Roma, FAO 56 p.

ROCHA, J. S.; SILVEIRA, C. S.; LEDO, C. A. S.; BARRETO, N. S. E. **Composição e estabilidade de farinha de tilápia (*Oreochromis niloticus*) produzida artesanalmente para o consumo humano**. Magistra, Crus das Almas, v. 23, n. 4, p. 215-220, out./dez., 2011.

RUSTAD, T. **Peptides and Proteins**. In: Nollet LML, Toldrá F (Eds.). *mHandbook of seafood and Seafood Products Analysis*. Boca Raton, FL: CRC Press – Taylor & Francis Group; 2010.p. 11-20.

SILVA, J. W. B.; CHACON, J. O.; SANTOS, E. P. Curva de rendimento do Tucunaré pinima *Cichlatemensis* (Humboldt, 1833), do açude público “Estevam Marinho” (Coremas, Paraíba, Brasil) (Pisces, actinopterygl Cichlidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v.40, p.203-206, 1980.

SILVA, J. A. **Tópicos da tecnologia dos alimentos**. São Paulo, Varela, p. 231,2000.

SILVA, F. A. S. **Programa estatístico: ASSISTAT versão 7.7 beta (2014)**. DEAG – CTRN- UFCG, Campina Grande – PB. Cópia atualizada em 08/01/2014. Homepage [HTTP://www.assistat.com](http://www.assistat.com).

SILVEIRA, A. J. A.; SANTOS, A. K. S.; TEIXEIRA, J. L. G., **Investigação de ômega 3 e ômega 6 em pescados paraenses. Congresso Brasileiro de Química**, Rio de Janeiro, RJ, 2008. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2008/trabalhos/1/1-557-4719.htm>>. Acessado em: 16 jun. 2014.

SIMOES, M. et al. Preferência dos provadores em relação às formulações de *nuggets* padrão e adicionados da farinha da carcaça do pescado Tucunaré. **CiencTecnol Alim**. 2007;27(3):608-13.

SOUZA, J. F. et al. Desenvolvimento e caracterização físico química e sensorial de *nuggets* formulados com concentrado proteico de pescado – *marine beef*. **Scientia Plena**, v. 6, n.3. 2010.

SOUZA, M. L. R; Maranhão, T. C. F. Rendimento de carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápiado Nilo, *Oreochromis niloticus* (L), em

função do peso corporal. Toledo, Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum** Maringá, v. 23, n. 4, p. 897-901, 2001.

STORI, Fernanda Terra., **Avaliação dos resíduos da industrialização do pescado em Itajaí e Navegantes como subsídio à implementação de um sistema gerencial de bolsa de resíduos**. Itajaí, SC, 145p. Monografia (Apresentada ao curso de Oceanografia)- Universidade do Vale do Itajaí, 2000.

STORI, F. T.; BONILHA, L. E. C.; PESSATTI, M. L. **Proposta de Reaproveitamento dos Resíduos das Indústrias de Beneficiamento de Pescado em Santa Catarina a Partir de um Sistema Gerencial de Bolsa de Resíduos**. In: Instituto Ethos; Jornal Valor Econômico. (Org.). Responsabilidade Social das Empresas: Uma Contribuição das Universidades, Peirópolis, Fundação Peirópolis, v. 1, 2002.

SUDERMAN, D. R. **Use of batters and breadings on food products: a review**. Batter and breading technology. Avi Publishing Co, Westport, Connecticut, 1983.

SUZUKI, T. **Tecnologia de las proteínas de pescado y krill**. Zaragoza: Acribia. 1987, 230 p.

TAKAHASHI, N. S. Nutrição de peixes. **Instituto de Pesca**. 2005. Disponível em: <[www.pesca.sp.gov.br](http://www.pesca.sp.gov.br)> Acesso em: 27 mar. 2014.

VEIT, J. C. et al. Caracterização centesimal e microbiológica de nuggets de mandi-pintado (*Pimelodus britskii*). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 1041-1048, jul/set. 2011.

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

VIDOTTI, R. M. **Tecnologia para o aproveitamento integral de peixes**,  
Macapá, Outubro 2011.

# **ANEXO**



## ANEXO A: Ficha aplicada na análise sensorial

Nome: \_\_\_\_\_ Idade \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_\_\_

### QUESTIONÁRIO

1- Você tem o hábito de consumir Peixe?

Sim ( ) Não ( )

2- Com que frequência?

Uma vez por semana( )

Duas a três vezes por semana( )

Uma vez ao mês( )

Duas ou mais vezes ao mês( )

3- Você consome nuggets de pescado?

Sim ( ) Não ( )

4- Com que frequência?

Uma vez por semana ( )

Duas a três vezes por semana( )

Uma vez ao mês ( )

Duas ou mais vezes ao mês( )

1- Você está recebendo 3 amostras codificadas de NUGGETS, TIPO EMPANADO, ELABORADO A PARTIR DO FILÉ E DA FARINHA DE PESCADO EM DIVERSAS FORMULAÇÕES. Por favor, prove as amostras da esquerda para a direita avaliando em cada amostra os atributos de: APARÊNCIA, COR, AROMA, SABOR e TEXTURA. Marque em cada ( ) o código referente a cada amostra, de acordo com o quanto você desgostou ou gostou do produto.

( 9 ) gostei extremamente

( 4 ) desgostei ligeiramente

( 8 ) gostei moderadamente

( 3 ) desgostei regularmente

( 7 ) gostei regularmente

( 2 ) desgostei moderadamente

( 6 ) gostei ligeiramente

( 1 ) desgostei extremamente

( 5 ) não gostei, nem desgostei

APARÊNCIA: Amostras: \_\_\_\_\_ ( ) \_\_\_\_\_ ( ) \_\_\_\_\_ ( )

COR: Amostras: \_\_\_\_\_ ( ) \_\_\_\_\_ ( ) \_\_\_\_\_ ( )

AROMA: Amostras: \_\_\_\_\_ ( ) \_\_\_\_\_ ( ) \_\_\_\_\_ ( )

SABOR: Amostras: \_\_\_\_\_ ( ) \_\_\_\_\_ ( ) \_\_\_\_\_ ( )

TEXTURA: Amostras: \_\_\_\_\_ ( ) \_\_\_\_\_ ( ) \_\_\_\_\_ ( )

2- Por favor, agora indique com qual grau de certeza você compraria ou não compraria O NUGGETS.

1. Certamente compraria
2. Possivelmente Compraria
3. Talvez Comprasse, talvez não comprasse
4. Possivelmente não Compraria
5. Certamente, não compraria

Nº da amostra	Valor

3 - Ordene as amostras de em ORDEM CRESCENTE de acordo com a sua preferência.

	Nº da amostra
1º Lugar	
2º Lugar	
3º Lugar	

OBS \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

OBRIGADA!

