

ELABORAÇÃO DE PRODUTO EMPANADO TIPO NUGGET A PARTIR DO REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DE CAMARÃO (*Litopenaeus vannamei*)

Keciana Farias de MORAIS (1); Antonia Elaine FRUTUOSO (1); Nágila Teotônio do NASCIMENTO (1); Luciana Antônia Castro de ARAÚJO (2)

(1) Alunos de Graduação do Curso de Tecnologia de Alimentos, IFCE *Campus* Sobral, Av. Dr. Guarany, 317, Derby Clube, (88)3112-3630, e-mail: kecy_farias@hotmail.com

(2) Professora Mestranda do Curso de Tecnologia de Alimentos, IFCE *Campus* Sobral. e-mail: lucianacastro@ifce.edu.br

RESUMO

No Brasil, o aproveitamento de resíduos de produção de pescado é pouco significativo, apenas na indústria de conservas este resíduo é utilizado para a elaboração de farinha de pescado. Os produtos de pescados possuem alto valor nutritivo, excelentes fontes de proteína, cálcio, ácidos graxos insaturados e vitaminas do complexo B. *Nuggets* podem ser elaborados de grande variedade de carnes, sendo processados com o músculo moído. O empanamento prolonga a vida útil pelo retardamento da oxidação, além de proteger a carne da desidratação e queima pelo frio durante o congelamento. Esta pesquisa experimental teve por objetivo elaborar um produto (*nuggets*) a partir de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), empanados com farinha da cabeça do camarão; e avaliá-los quanto a sua composição centesimal. O procedimento foi realizado em 4 etapas: aquisição dos cefalotórax do camarão; higienização dos mesmos; obtenção da farinha destes resíduos; e o processo de elaboração dos *nuggets*. Por fim realizaram-se, em triplicata, as análises de umidade, cinzas, proteínas e lipídios, que forneceram como resultados as médias de 37%, 2,91%, 5,22% e 1,39%, respectivamente. Concluiu-se, portanto, que os subprodutos do camarão podem ser aproveitados na elaboração de farinha, utilizando-a no empanamento de *nuggets*, obtendo-se, assim, um produto com alto valor agregado.

Palavras-chave: cefalotórax de camarão; tilápia; *nugget*; composição centesimal.

1. INTRODUÇÃO

A realidade do setor de alimentos no Brasil, com o consumidor exigindo conveniência, higiene e nutrientes, impulsiona ao desafio da obtenção de produtos competitivos. As interfaces das pesquisas nas áreas de conhecimento de piscicultura e de tecnologia do pescado se estreitaram, pois o recurso pescado cultivado, tão bem sucedido na produção nesta última década, depende, para se tornar uma atividade rentável, do beneficiamento e do processamento para chegar ao consumidor na forma de produto com valor agregado e competitivo. O valor agregado em produtos provenientes da piscicultura não deve necessariamente estar vinculado à elaboração de produtos sofisticados e modernos e sim, prioritariamente, à qualidade intrínseca do pescado ou matéria-prima utilizada (GONÇALVES, 2004).

Neste contexto, um dos aspectos que deve ser mencionado é o problema do consumidor de pescado quanto ao fato deste alimento ser potencial veiculador de microrganismos patogênicos para o ser humano, a maior parte deles, fruto da contaminação ambiental como consequência direta da manipulação inadequada. Por outro lado, no aspecto nutricional, o pescado encontra sua redenção, pois, o consumidor encontrará no pescado muito mais vantagens nutricionais do que em qualquer outra carne ou alimento de origem animal, como exemplos, a presença de todos os aminoácidos essenciais, o alto teor de lisina e a alta digestibilidade protéica, o fato de ser fonte das vitaminas lipossolúveis e do complexo B, a alta insaturação dos ácidos graxos, com a presença dos ω -3 e o baixo teor de colesterol (GONÇALVES, 2004).

No Brasil, o aproveitamento de resíduos no ciclo de produção de pescado é pouco significativo, apenas na indústria de conservas, este resíduo é utilizado para a elaboração de farinha de pescado. Os resíduos da

industrialização do pescado representam sério problema para a planta industrial, principalmente por serem poluentes e de difícil descarte, interferindo na eficiência do processo produtivo (GUILHERME et al, 2007).

As cabeças de camarão compreendem mais de 33% de toda produção de camarão e são descartados como resíduos, e somente pequenos volumes são convertidos para uso na alimentação animal. (GUILHERME et al, 2007).

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 protéica superior ao da caseína (2,9), sendo o escore químico de aminoácidos de 100% para diferentes peixes de água doce (KIRSCHNIK & VIEGAS, 2007).

A *Oreochromis niloticus*, segundo Vannuccini (1999) citado por Souza (2002), tem sido etiquetada como o “novo pescado branco”. Esta espécie apresenta os requisitos típicos dos peixes preferidos pelo mercado consumidor, como carne branca de textura firme, sabor delicado e fácil filetagem, não tendo espinha em “Y” nem odor desagradável. Possui as características que a colocam no pódio das principais espécies cultivadas comercialmente, as quais são: a facilidade de reprodução, a possibilidade de manipulação hormonal para obtenção dos machos, aceitação de diversos alimentos e capacidade de aproveitá-los em viveiros; excelente crescimento em cultivo intensivo; grande rusticidade (manejo intenso e baixos níveis de O₂ dissolvido) e resistência a doenças.

Como forma de agregar maior valor a carne branca dos pescados, alguns pesquisadores tem estudado a produção de empanados e reestruturados, que apresentam grande aceitação em redes de “fast food”, restaurantes institucionais e como produtos de conveniência. Os produtos reestruturados oferecem inúmeras vantagens por serem desossados, possuírem tamanho e formato apropriado, proporcionarem menor perda durante o cozimento e melhor aproveitamento dos músculos que seriam subutilizados, além de serem fáceis de aquecer e servir, por serem empanados e pré-fritos. Dentre estes produtos, estão os reestruturados empanados, tipo *nuggets*, que podem ser elaborados de uma grande variedade de carnes, sendo geralmente processados com o músculo moído e refletem a preferência do consumidor local. 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).

O objetivo deste estudo foi elaborar um produto (*nuggets*) a partir de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*); realizar o reaproveitamento de resíduos de pescado com a elaboração de farinha da cabeça do camarão, utilizando-a no empanamento dos *nuggets*; e avaliá-los quanto a sua composição centesimal.

2. METODOLOGIA

2.1. Farinha da Cabeça de Camarão

2.1.1. Materiais

Os materiais utilizados para a elaboração da farinha da cabeça do camarão foram: balança analítica, recipientes com o intuito de armazenamento temporário, papel filme que foi utilizado para recobrir os recipientes necessários, processador doméstico, estufa com circulação de ar forçado a 70°C e a cabeça de camarão da espécie *Litopenaeus vannamei*, sendo que deste foram utilizados apenas 2 quilos.

2.1.2. Procedimento

2.1.2.1. Aquisição dos Cefalotórax do Camarão

Os subprodutos (cabeça) do camarão *Litopenaeus vannamei* (FIGURA 1), provenientes da unidade beneficiadora Cajucoco Aquacultura e Agroindústria do município de Itarema, foram transportadas em uma caixa isotérmica com gelo tipo escama para o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFCE, na cidade de Sobral-CE.

Ao chegar ao local de destino eles foram encaminhados para a Planta Piloto de Processamento de Carnes e Pescado onde foram pesados, e transferidos para um recipiente adequadamente limpo, recoberto com filme plástico. Sendo em seguida, armazenado em um congelador doméstico.



FIGURA 1: Cefalotórax de camarão *Litopenaeus vannamei*.

2.1.2.2. Higienização dos Cefalotórax do Camarão

De acordo com FERNANDES (2009), as cabeças de camarão, inicialmente, foram higienizadas com água corrente para remover a grande quantidade de impurezas que se encontram presentes nesses resíduos. Posteriormente, foram submetidas a um pré-tratamento com água clorada de 10 ppm v/v, durante um período de 15 minutos. Em seguida, foram lavadas novamente para retirar o excesso de cloro das cabeças. Após essa etapa, as cabeças de camarão foram submetidas a um cozimento por um período de 15 minutos.

2.1.2.3. Obtenção da Farinha dos Cefalotórax do Camarão

O preparo da farinha foi feito de acordo com FERNANDES (2009), que logo após o tratamento de limpeza, higienização e cozimento, as cabeças de camarão foram transferidas para bandejas e submetidas ao processo de secagem.

As cabeças de camarão foram colocadas em bandejas formando uma única camada a fim de garantir uma secagem uniforme. Sendo em seguida, cobertas com papel alumínio. Posteriormente, as bandejas foram encaminhadas para o processo de secagem em estufa de circulação de ar forçado a uma temperatura de 70°C por um período de 11 horas. Posteriormente, as cabeças de camarão foram armazenadas em um freezer durante um período de cinco dias.

Com a finalidade de iniciar a secagem novamente, as cabeças de camarão foram transferidas para o refrigerador com intuito de descongelá-las. Após o descongelamento, as bandejas, sem a utilização do papel alumínio, foram conduzidas as estufas de ar forçado a 70°C, onde permaneceram por 34 horas. Após a secagem, as cabeças de camarão foram mantidas na estufa de ar forçado desligada com o intuito de promover o esfriamento.

A trituração das cabeças de camarão foi realizada por meio de um liquidificador doméstico, sendo em seguida pesada no laboratório de Biotecnologia de alimentos do IFCE- Campus Sobral. A farinha obtida foi acondicionada em embalagens de poliestireno expandido, sendo coberta com papel filme. O produto (farinha) foi armazenado em local seco e em temperatura ambiente.

O cálculo do rendimento da farinha foi calculado segundo a equação abaixo, onde: Rd (%) = Rendimento; Pf (g) = Peso final da farinha obtida; e Pi (g) = Peso inicial da matéria-prima (cefalotórax) (FERNANDES, 2009).

$$Rd = (Pf/Pi) \times 100 \quad [\text{Eq. 01}]$$

2.2. Processo de Elaboração dos Nuggets

2.2.1. Formulação

Para a formulação dos nuggets foram utilizados os ingredientes conforme apresentado na TABELA 1.

TABELA 1: Formulação dos nuggets.

MATÉRIAS UTILIZADAS	QUANTIDADES (%)
Filé de Tilápia	90
Proteína Isolada de Soja	5
Fécula de Mandioca	2
Sal	2
Condimentos	0,75

Fonte: Kirschnik, 2007.

2.2.2. Procedimento

Inicialmente, os filés de tilápia da espécie *Oreochromis niloticus* provenientes do mercado de Sobral – CE que foram submetidos a filetagem e logo após armazenados sob congelamento, foram retirados do congelador e transferidos para a refrigeração com o intuito de descongelá-los. Após o descongelamento, os filés foram moídos em um processador doméstico, sendo assim obtida uma massa utilizada para o preparo dos nuggets.

Após a obtenção da massa, os ingredientes foram adicionados e homogeneizados durante um período de aproximadamente 10 minutos. Em seguida, estes foram moldados manualmente e passados pelo processo de empanamento (FIGURA 2), o qual a primeira etapa consiste no *pré-dusting* (pré-enfarinamento; FIGURA 3), onde foi utilizada a farinha da cabeça do camarão (FIGURA 4), em seguida, passou-se para a etapa do *batter* (suspensão de sólido em líquido que age como camada ligante entre o substrato e a cobertura final), sendo utilizadas as claras de ovos e, por fim, seguiu-se para o *breeding* (cobertura final), sendo utilizada farinha de rosca e farinha de milho.

Após o empanamento, os nuggets foram acondicionados em embalagens de poliestireno expandido e cobertos com filme plástico, sendo logo em seguida, armazenados em congelador doméstico (FIGURA 5).

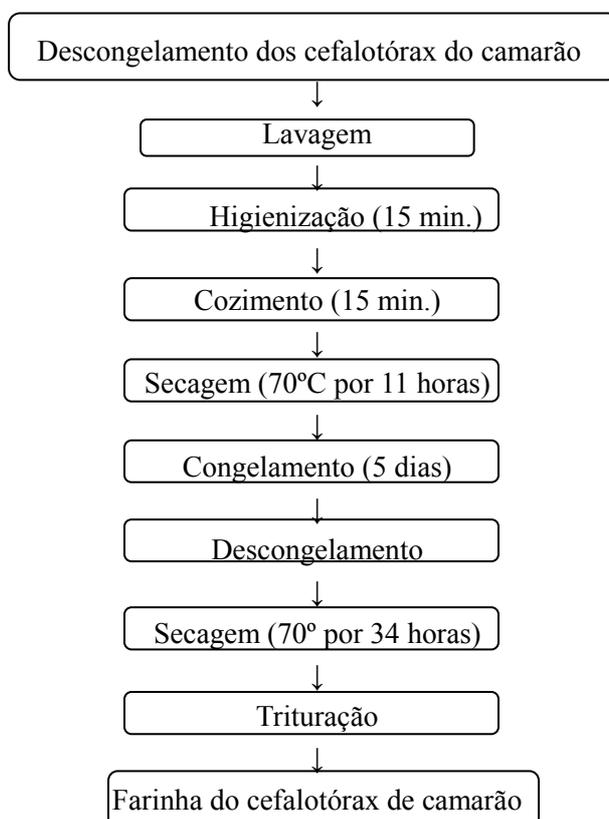


FIGURA 2: Fluxograma da obtenção da farinha da cabeça do camarão.



FIGURA 3: Etapa de pré-dusting.



FIGURA 4: Etapa de empanamento dos nuggets.

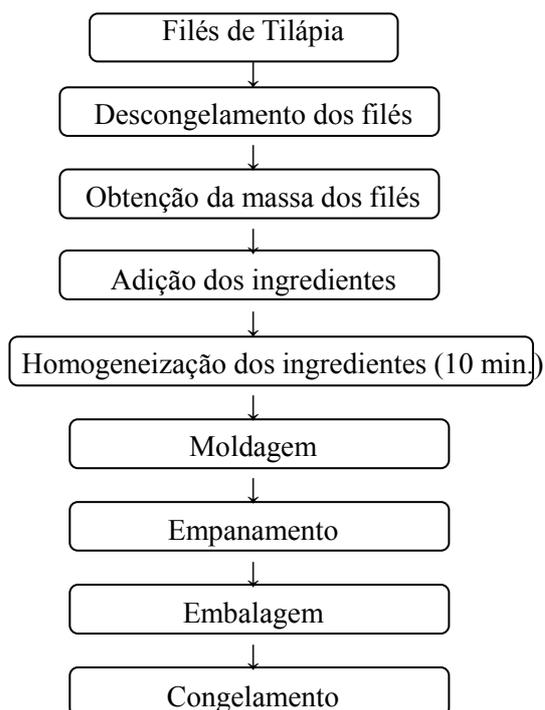


FIGURA 5: Fluxograma de elaboração dos nuggets empanados com farinha do cefalotórax de camarão.

2.3. Análises Físico-químicas

As análises físico-químicas foram conduzidas no Laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFCE, *Campus* Sobral. As análises realizadas, quanto a sua composição centesimal, foram de umidade a qual foi feita em estufa à vácuo, cinzas que foi incinerada em mufla a 500 °C, proteínas pelo método de micro Kjeldahl e lipídios pelo método de Soxhlet, sendo realizado em triplicata. O procedimento foi realizado conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz (2005).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Rendimento da Farinha do Cefalotórax de Camarão

O rendimento da farinha obtida a partir de resíduos (cefalotórax) de camarão *Litopenaeus vannamei*, cujo peso inicial foi de 2000g e peso final de 335,96g, foi de 16,76%. Tal valor apresentou-se superior ao obtido por Fernandes (2009), que ao avaliar o aproveitamento dos subprodutos (cefalotórax) do camarão da espécie *Litopenaeus vannamei*, encontrou um de 15%, sendo que o peso inicial utilizado pelo referido autor foi inferior (800g) ao aplicado no presente trabalho.

Entretanto vale ressaltar que no presente trabalho, após o tempo decorrido, as cabeças de camarão permaneceram úmidas, portanto, para se obter um melhor processo de secagem em menor tempo, retirou-se

das bandejas o papel alumínio, sendo este o possível veículo de atraso do processo de secagem.

3.1. Análises Físico-químicas

Os resultados obtidos quanto à composição centesimal das três amostras dos Nuggets, bem como a média e o desvio padrão encontram-se na TABELA 2.

TABELA 2: Composição Centesimal do Nugget.

Análises Realizadas	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Média	Desvio Padrão
Umidade (%)	37,8	36,1	37,1	37	0,880
Cinzas (%)	2,93	2,89	2,93	2,91	0,024
Proteínas (%)	4,79	5,90	4,98	5,22	0,593
Lipídios (%)	0,96	2,23	0,98	1,39	0,72

Médias (n=3) de análises em triplicata.

Uchida et al (2009), ao elaborar nuggets a partir de resíduos da filetagem de tilápias, encontraram um valor para umidade de 50,48%. Representando um percentual superior ao encontrado no presente trabalho, que foi 37%. Tal fato pode estar relacionado com a etapa de *pré-dustin*, onde houve a substituição da farinha de trigo por a farinha da cabeça do cefalotórax de camarão. Segundo Dill et al (2009), ao analisar diferentes tipos de cobertura para empanamento, ressalta 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. Com isso, detectamos que o uso da farinha do cefalotórax de camarão não conseguiu reter a umidade dentro do produto. Porém, melhora a sua textura, haja vista que segundo o mesmo autor, a alta umidade provoca perda na crocância do produto. Segundo Kirschnik (2007), as diminuições nos teores de umidade podem, também, ser justificadas pela adição de ingredientes secos durante confecção dos nuggets.

O teor de cinzas da amostra de nugget encontrado no presente trabalho (2,91%) mostrou-se acima dos obtidos por Kirschnik & Viegas (2007) que elaboraram nuggets de peixe Tilápia da espécie *Oreochromis niloticus* a partir de sua Carne Mecanicamente Separada (CMS) obtida: da tilápia eviscerada e descabeçada (nugget I) e carcaças obtidas a partir de resíduo de filetagem de tilápia (nugget II) que foram previamente lavadas, e apresentaram, respectivamente, os valores de 2,50% e 2,77% para cinzas. Os mesmos autores contestam o fato ter sido o processo de lavagem, que através da lixiviação, propiciou a redução nos teores de cinzas dos referidos produtos.

Conforme 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%. O presente trabalho apresentou-se com 5,22%, encontrando-se abaixo do valor estipulado por a Legislação, portanto, em desacordo com os padrões. Kirschnik (2007), ao avaliar a estabilidade de nuggets, obteve um resultado para proteínas de 8,93%, encontrando-se, também, abaixo do proposto por a Legislação vigente. O autor ressalta que como os nuggets analisados foram provenientes de carne mecanicamente separada e passaram pelo processo de lavagem ocorreram perdas nos seus teores protéicos. Em relação aos valores encontrados por Kirschnik & Viegas (2007) em suas formulações nugget I (10,02%) e nugget II (9,50%), observa-se teores superiores ao da presente pesquisa e bem próximos ao fornecido pela Legislação. Uchida et al (2009), com a realização da produção de nuggets a partir dos resíduos de filetagem, obteve um percentual protéico (16,04%), ou seja, um valor satisfatório ao proposto pela Legislação.

A Legislação vigente não aborda valores relacionados aos lipídios. Portanto, não há valores padronizados para a mesma. Contudo Kirschnik (2007), avaliando a estabilidade dos nuggets, verificou-se que aqueles apresentaram valores percentuais de 2,91%. No presente trabalho, o percentual encontrado mostrou-se inferior ao do referido autor, apresentando-se com uma média de 1,39%. Tal fato pode ser relacionado com a não realização do processo de lavagem e da etapa de pré-fritura, sendo consideradas etapas opcionais.

4. CONCLUSÃO

Concluiu-se que a utilização dos resíduos (cefalotórax) do camarão como farinha apresentou-se com menor capacidade de reter a água, tornando o produto final com baixa umidade. Em relação a sua composição centesimal, os valores para proteínas e lipídios mostraram-se abaixo dos valores propostos pela Legislação e pela literatura citada, respectivamente. Quanto aos teores de cinzas, obteve-se resultados de acordo com os estudos realizados por outros autores.

Portanto, os subprodutos do camarão podem ser aproveitados na elaboração de farinha, podendo ser utilizada no processo de empanamento de nuggets, obtendo-se, assim, um produto com alto valor agregado, haja vista que os resíduos dos camarões seriam descartados pela indústria alimentícia.

REFERÊNCIAS

DILL, Daniele Domingues; SILVA, Andréia Pinheiro da; LUVIELMO, Márcia de Mello. **Processamento de empanados: sistemas de cobertura**, Estudos Tecnológicos - Vol. 5, nº 1: 33-49 (jan/abr 2009).

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

GUILHERME, Ricardo de Figueiredo; CAVALHEIRO, José Marcelino Oliveira; SOUZA, Petrônio Augusto Simão de. **Caracterização química e perfil aminoácídico da farinha de silagem de cabeça de camarão**. Ciência e Agrotecnologia, vol.31, maio/junho 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542007000300028&script=sci_arttext&tlng=es> Acesso em: 19 jun. 2010.

GONÇALVES, Alex Augusto. **Aproveitamento Integral da Tilápia no Processamento**. Disponível em: <http://www.gipescado.com.br/arquivos/aquaciencia2004_2.pdf> Acesso em: 21 jun. 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. São Paulo, 2005.

KIRSCHNIK, Peter Gaberz; VIEGAS, Elisabete Maria Macedo. **Avaliação da estabilidade de produtos obtidos de carne mecanicamente separada de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*)**. Dissertação (Doutorado em Aquicultura) – Universidade Estadual Paulista, UNESP, 2007. Disponível em: <http://www.gipescado.com.br/banco%20teses_dissert/teses/tese_Kirschnik%20PG.pdf> Acesso em: 19 jun. 2010.

NUNES, Tatiana Pacheco. **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. Disponível em:

<<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=432355&indexSearch=ID>> Acesso em: 19 jun. 2010.

SOUZA, Maria Luiza Rodrigues de. **Comparação de Seis Métodos de Filetagem, em Relação ao Rendimento de Filé e de Subprodutos do Processamento da Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. Revista Brasileira de Zootecnia, vol.31, n.3, p.1076-1084, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n3/13058.pdf>> Acesso em: 02 jul. 2010.