

Aproveitamento dos resíduos gerados no processamento de postas de surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*) para elaboração de nuggets

*Recovery of waste generated in the processing of slices of surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*) for preparation of nuggets*

Roseni Alves Silva, Deborah Santesso Bonnas, Patricia Faria Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Câmpus Uberlândia
Departamento de Ensino, Pesquisa e Extensão – Curso Superior de Tecnologia em Alimentos
{roseniasilva@yahoo.com.br, deborahb@iftm.edu.br, patyfaria27@hotmail.com}

Resumo. Os resíduos gerados no processamento de pescados podem ser reaproveitados de maneira sustentável na elaboração de novos produtos com características nutricionais semelhantes às partes nobres do peixe. O objetivo deste trabalho foi desenvolver nuggets a partir de resíduos do processamento de postas de surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*). Foram preparadas seis formulações distintas: Tratamento A: sem pimenta e sem adição de fumaça líquida; tratamento B: 0,5% de fumaça líquida e sem pimenta; tratamento C: 1,0% fumaça líquida e sem pimenta; tratamento D: sem fumaça líquida e com pimenta; tratamento E: 0,5 % de fumaça líquida e pimenta; e tratamento F: 1,0% de fumaça líquida e pimenta. Na etapa de desenvolvimento do produto foram realizadas análises microbiológicas para coliformes a 45°C dos nuggets in natura e no resíduo. Os nuggets foram submetidos à análise sensorial por meio do teste de aceitabilidade a fim de se definirem as duas formulações melhores aceitas. Nas duas amostras selecionadas, foram avaliados os parâmetros microbiológicos, a composição centesimal e a análise sensorial do produto. Foram realizadas as análises para coliformes a 45°C, *Staphylococcus coagulase positiva* e *Salmonella* P dos nuggets in natura e do resíduo. Os resultados das análises microbiológicas e da composição centesimal indicaram que o produto obtido encontrava-se de acordo com os parâmetros exigidos pela legislação vigente. O teste de aceitabilidade dos nuggets não indicou existir diferença estatística significativa entre as formulações, sendo que todas as amostras demonstraram boa aceitabilidade com notas superiores a seis – gostei ligeiramente.

Palavras-chave: Desenvolvimento de produto, Aproveitamento, Pescado, Aceitabilidade.

Abstract. *The waste generated in the processing of fish can be reused in a sustainable way in the development of new products with nutritional characteristics similar to parts of noble fish. The objective of this work was to develop nuggets from waste from the processing of put of surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*). Were prepared six distinct formulations of nuggets: Treatment: without pepper and without addition of smoke settles; treatment B: 0.5% of liquid smoke and without pepper; treatment C: 1.0% liquid smoke and without pepper; treatment D: without liquid smoke and pepper; treatment and: 0.5 % of liquid smoke and pepper; and treatment F: 1.0% of liquid smoke and pepper. In the stage of development of the product were performed microbiological testing for coliforms at 45C of nuggets in natura and the residue. The nuggets were submitted to sensory analysis by means of the test of acceptability in order to define the two formulations better accepted. In the two samples selected for the test, centesimal composition, microbiological parameters and sensory analysis of the*

Contextos da Alimentação – Revista de Comportamento, Cultura e Sociedade
Vol. 3 no 2 – Maio de 2015, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 2238-4200

© 2015 todos os direitos reservados - reprodução total ou parcial permitida, desde que citada a fonte

Portal da revista Contextos da Alimentação: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistacontextos/>

E-mail: revista.contextos@sp.senac.br

product were assessed. Fresh nuggets and residue were tested for coliforms at 45 ° C, positive Staphylococcus coagulase and Salmonella sp. The results of microbiological and chemical analyses indicated that the obtained product was in accordance with the parameters legally established. The test of acceptability of battered products did not indicate significant statistical differences among the formulations, which means that all samples demonstrated good acceptability with grades ranging over six – quite liked.

Keyword: Product development, Exploitation, Fish, Acceptability.

1. Introdução

O pescado é um alimento de fácil digestão e representa uma fonte de diversos componentes com significativo valor nutricional, como proteínas e minerais, principalmente cálcio, fósforo, vitaminas do complexo B, A e D e, ainda, possui a maior reserva de ácidos graxos poli-insaturados, especialmente, ômega-3, aos quais são atribuídos benefícios ao organismo humano (BONACINA; QUEIROZ, 2007). O Brasil apresenta um dos mais baixos índices de consumo de pescado, 9,03kg per capita em 2009, bem abaixo da média mundial que é 12 kg por habitante, índice recomendado pela Organização Mundial de saúde (OMS) (TORRACA, 2010). Essa média está bem inferior ao consumo de países como o Japão (41,7 kg/hab.), a Espanha (29,9 kg//hab.) e a Inglaterra (16,5 kg/hab.) (FAO, 2007 apud KIRSCHNIK, 2007).

A produção de pescado no Brasil aumentou 25% nos últimos oito anos, passando de 990.899 toneladas anuais para 1.240.813 em 2010. Dados estatísticos revelam que, nos dois últimos anos, esse crescimento foi de 15,7%, sendo que a aquicultura apresentou uma elevação de 43,8%, passando de 289.050 toneladas/ano para 415.649 toneladas/ano. A produção da pesca extrativista elevou-se consideravelmente neste período, apresentando um aumento em torno de 5,4%. A região nordeste, de acordo com os dados de 2009, é a maior produtora de pescado no Brasil, seguida das regiões Sul, Norte, Sudeste e, por último, Centro-Oeste. Santa Catarina é o maior produtor entre os estados, seguidos pelos estados do Pará, Bahia e, por último, o estado do Ceará (CHAMON; 2011).

O aproveitamento das sobras dos processos tradicionais de filetagem ou de corte em postas de pescados é de suma importância, pois, além de minimizar os problemas de produção e de custo da matéria prima, possibilita o aumento da receita, pois se aproveita o pescado em toda a extensão, contribuindo, também, para a preservação ambiental. A maior justificativa, porém é de ordem nutricional, pois o resíduo desprezado nas linhas de produção de peixes constitui cerca da metade do volume da matéria prima e é uma fonte de nutrientes de baixo custo que pode ser utilizado na elaboração de novos produtos para o consumo humano.

Os resíduos que podem ser utilizados para elaboração de novos produtos constituem-se de partes da carcaça do pescado como a cabeça, couro, vísceras, que sobram após a retirada dos filés. As sobras de carne que ficam aderidas à carcaça e, que não serão utilizadas, são retiradas e utilizadas como resíduos na elaboração de novos produtos. A tecnologia permite o reaproveitamento desses resíduos, que a princípio não têm valor comercial, no entanto, é possível elaborar produtos de qualidade nutricional e sensorial adequados ao consumidor. O processo utilizado na elaboração de empanados a partir de resíduos de peixe valoriza o produto e possibilita a diversificação de produtos derivados dessa matéria-prima (WATANABE, 2001 apud CERVA, 2003). Os resíduos gerados no beneficiamento do peixe (cabeça, nadadeiras, vísceras, cauda, coluna vertebral, barbatana, escamas e restos de carne aderidos às espinhas), podem representar até 50% da matéria-prima utilizada, variando conforme a espécie e o processamento (FELTES et al, 2010).

Entre as espécies produzidas pela aquicultura, o surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*) é indubitavelmente a de maior valor econômico e social, além disso, é muito apreciada pelos consumidores e, sobretudo, é um produto muito valorizado tanto no mercado nacional quanto estrangeiro, pois, apresenta grande potencial de exportação (CREPALDI et al; 2006). É um peixe muito apreciado pelos pescadores desportivos e pela culinária nacional. É classificado como peixe nobre de água doce devido à ausência de espinhas intramusculares, possui carne branca, de consistência firme e de sabor agradável, características que o colocaram em posição de destaque no mercado consumidor (CREPALDI et al; 2006).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver empanados de pescado como alternativa para aproveitamento de resíduos de surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*), bem como caracterizar as suas propriedades físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, no intuito de reduzir a geração de resíduos e elaborar produtos de alta qualidade sensorial e nutricional a fim de atender as necessidades do consumidor.

2. Material e métodos

O estudo foi realizado nos Laboratórios de Processamento de Carnes e Derivados, Microbiologia, Análises Físico-Químicas e Análise Sensorial de Alimentos do Instituto Federal do Triângulo Mineiro - IFTM – Câmpus Uberlândia, MG, e Laboratório de Análises Microbiológicas da Universidade Federal de Uberlândia, MG, UFU – Uberlândia no período de junho a novembro de 2010.

O resíduo utilizado no experimento foi das carnes que ficam aderidas nas sobras do pescado do processamento de postas que compreende as pontas da calda e cabeça que não são comercializadas.

Os resíduos de postas de surubim utilizados nas formulações dos *nuggets* foram adquiridos congelados em duas peixarias do município de Uberlândia, as quais foram selecionadas por critérios de adequação às Boas Práticas de Fabricação na produção das postas de peixes. No total, foram adquiridos 24 quilos de resíduos do processamento das postas de surubim. Estes foram submetidos ao descongelamento sob-refrigeração; em seguida, a carne aderida às espinhas foi retirada manualmente e submetida à moagem. O rendimento foi de 6 quilos de carne do pescado.

Com base nas pesquisas dos rótulos de *nuggets* de peixe comercializados no mercado local, definiu-se uma formulação básica a qual foi aromatizada com seis combinações de aromas e condimentos distintos descritos na tabela 1, sendo: formulação A, sem adição de pimenta e sem fumaça líquida; B, 0,5% de fumaça líquida e sem pimenta; C, 1,0% fumaça líquida e sem pimenta; D, sem fumaça líquida e com pimenta; E, 0,5 % de fumaça líquida e pimenta; e F, 1,0% de fumaça líquida e pimenta.

Procedeu-se a fabricação dos *nuggets* da homogeneização manual da massa com os ingredientes, conforme a tabela 1, por aproximadamente 30 minutos, mantendo-se o produto sob-baixa temperatura, próxima de 10°C, para ocorrer a formação do gel proteico.

Após 40 minutos, retirou-se a massa do freezer, dividindo-a em porções de 80g, moldaram-se os *nuggets* com um modelador de hambúrguer. Os *nuggets* foram divididos em seis partes. Posteriormente foi realizado o processo de empanamento. Após o término do processo, foram coletadas amostras dos empanados para realizar as análises microbiológicas. O processamento dos resíduos ocorreu de acordo com métodos propostos em Técnicas (2008). Quando adicionada a fumaça líquida seguiu-se a metodologia preconizada por Gonçalves e Hernández (1998).

2.1 Análises microbiológicas

A matéria-prima e as seis formulações foram submetidas aos testes microbiológicos para determinação de microrganismos indicadores de higiene e contaminação fecal do grupo coliforme. Foram realizadas as avaliações para coliformes a 45°C de acordo com Silva, Junqueira; Silveira (2010).

2.2 Análises sensoriais

As análises sensoriais foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial do IFTM – Câmpus Uberlândia, com 50 provadores de ambos os sexos, com idade média de quinze anos, voluntários não treinados do campus.

Os *nuggets* foram fritos por imersão em óleo de soja a uma temperatura de 180°C por quatro minutos, acondicionados em bolsas térmicas e, em seguida, servidos aos provadores.

Antes de cada teste, os provadores receberam orientação sobre o método e sobre o procedimento para avaliação.

Utilizou-se o teste de aceitabilidade de escala hedônica de nove pontos (DUTCOSKY, 2013) avaliando-se a impressão global de cada empanado. O teste foi aplicado, para a primeira etapa do experimento, em dois dias distintos, com o intuito de não causar fadiga ao julgador. Nesta etapa, foram avaliadas seis formulações de empanados com diferentes concentrações de condimentos. Após assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, em cada dia os provadores avaliaram três amostras diferentes servidas monadicamente em pratos descartáveis brancos, devidamente identificadas com números aleatórios de três algarismos. As amostras foram avaliadas por meio de escala hedônica de nove pontos com notas de 1 a 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei regularmente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = indiferente; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei regularmente; 8 = gostei muito; 9 = gostei muitíssimo), Apêndice A. Os provadores também receberam um copo com água em temperatura ambiente para enxaguar a boca após cada avaliação.

Os resultados foram submetidos à análise da variância e teste de médias de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

2.3 Análises estatísticas

Para realizar as análises estatísticas dos resultados utilizaram-se a análise de variância (ANOVA), o software Excel da Microsoft Office 2007 para obter os efeitos das variáveis (NORONHA, 2003).

2.4 Segunda fase do experimento: elaboração de nuggets de surubim

As duas formulações selecionadas foram produzidas novamente e, então, caracterizadas por testes microbiológicos, físico-químicos e sensoriais.

2.5 Análises microbiológicas

A partir da definição das duas formulações de *nuggets* que obtiveram melhor aceitabilidade entre os provadores na primeira etapa, foram realizadas as avaliações de coliformes a 45°C, *Salmonella* sp, e *Staphylococcus coagulase* positiva segundo os métodos descritos por Silva; Junqueira; Silveira (2001). Os microrganismos analisados foram definidos, considerando-se os padrões microbiológicos para produtos à base de

pescado, refrigerados ou congelados, constantes da Resolução – RDC nº 12, de 12 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA (BRASIL, 2001).

2.6 Análises sensoriais

As análises sensoriais foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial do IFTM – Campos Uberlândia, com 50 provadores de ambos os sexos, com idade média de quinze anos, voluntários não treinados do campus.

Os *nuggets* foram fritos por imersão em óleo de soja a uma temperatura de 180°C por quatro minutos, acondicionados em bolsas térmicas e, em seguida, servidos aos provadores.

Antes de cada teste, os provadores receberam orientação sobre o método e sobre o procedimento para avaliação.

O teste de ordenação (DUTCOSKY, 2013) foi aplicado na segunda parte do experimento. Foram utilizadas as duas amostras que obtiveram maior aceitação na primeira etapa, juntamente com duas marcas comerciais disponíveis no mercado local. O teste foi utilizado para estabelecer a preferência entre as amostras. Os provadores foram solicitados a ordenar as amostras em ordem crescente de acordo com sua preferência. A análise dos resultados foi avaliada, segundo o teste de Friedman (NORONHA, 2003), utilizando-se a Tabela de Newell e MacFarlane (BEHRENS, 2010), que relaciona o número de julgadores com o número de amostras a diferentes índices de probabilidade. O teste foi realizado para um nível de 5% de probabilidade.

2.7 Composição centesimal e valor calórico dos nuggets de resíduo de surubim

Os teores de umidade, cinza, extrato etéreo e proteína bruta foram determinados em triplicata, tanto na matéria-prima quanto nas duas formulações de empanados selecionadas nos testes de aceitabilidade na primeira fase do experimento, de acordo com as metodologias preconizadas. Segundo (CARVALHO; JONG, 2002), os valores de carboidratos com fibras foram obtidos por diferença.

O valor calórico do nugget foi calculado pela conversão dos teores dos macronutrientes em quilocalorias, utilizando-se os fatores de Atwater (GIUNTINI; LAJOLO; MENEZES, 2006) para determinar o valor energético a partir dos teores de proteína, lipídios, carboidratos, considerando os fatores de conversão para proteína e carboidrato 4 kcal/g⁻¹ e lipídio 9 Kcal/g⁻¹.

3. Resultados e Discussão

3.1 Análises microbiológicas do resíduo e dos *nuggets* desenvolvidos

As análises microbiológicas descritas na tabela 4 foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do IFTM, Câmpus Uberlândia.

As características microbiológicas apresentadas pelo resíduo e pelas formulações, antes do preparo, encontram-se na Tabela 1. Os resultados obtidos nas análises microbiológicas da polpa e das formulações ficaram de acordo com os parâmetros estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA (BRASIL, 2001) que estabelece 10³ NMP de coliformes a 45°C por grama de produto.

Tabela 01: Resultados das análises microbiológicas dos empanados de resíduos de peixe na primeira etapa do experimento

Produto	Coliformes NMP/g	a	45°C
Resíduo	<3		
Formulação A	1,5. 10 ²		
Formulação B	9.10 ⁰		
Formulação C	11. 10 ⁰		
Formulação D	<3		
Formulação E	<3		
Formulação F	<3		

NMP = número mais provável

Segundo Evangelista (2000), citado por Vaz (2005), a contaminação e deterioração de pescado, especificamente, de peixes, ocorrem com mais facilidade do que em carnes de aves e mamíferos, devido a sua composição química específica e estrutura frágil, e a menor quantidade de tecido conjuntivo. E, ainda, devido a suas condições teciduais e maior teor de água, os pescados são mais susceptíveis às alterações enzimáticas, oxidativas e microorgânicas, acelerando a autólise e, conseqüentemente, contribuindo para que a carne de pescado seja mais perecível em comparação com as carnes de aves, bovinos e suínos. Em função dessa susceptibilidade, há necessidade da avaliação microbiológica optando-se pelas análises de microrganismos indicadores. Pode-se inferir que a seleção do estabelecimento, de acordo com as Boas Práticas de Fabricação, bem como a condução do processo de produção contribuíram para a qualidade microbiológica dos resíduos e empanados.

A partir desses resultados, todas as formulações foram submetidas à avaliação sensorial.

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas do resíduo e das formulações (Tabela 1) estão de acordo com os parâmetros estabelecidos pela Resolução 12/2001 (ANVISA, 2001).

3.2 Resultados da análise sensorial - Teste de aceitabilidade

O teste de aceitação de escala hedônica foi aplicado na primeira etapa do experimento e os resultados obtidos com os *nuggets* feitos de resíduo do processamento de postas do surubim indicaram que não havia diferença estatística significativa entre as seis amostras apresentando todas as formulações médias entre 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei regularmente) (Tabela 2). Optou-se por definir as duas formulações de maior aceitabilidade entre as que obtiveram média mais alta entre as seis (06) formulações avaliadas.

Tabela 02: Nota média da avaliação global de *nuggets* de surubim submetidos à avaliação global de aceitabilidade por escala hedônica de nove pontos

Formulação	Media*	Variância
A	6,24 ^a	4,512653
B	6,36^a	4,888163
C	6,68^a	4,548571
D	6,22 ^a	4,991429
E	6,02 ^a	5,938367
F	6,18 ^a	4,599592

*media de 50 provadores. Médias seguidas de mesma letra não apresentaram diferença estatística significativa ao nível de 5% de probabilidade

A partir das seis formulações desenvolvidas na primeira etapa do experimento, as duas que obtiveram maior aceitabilidade entre os provadores foram: os *nuggets* feitos sem pimenta e com 0,5% de fumaça líquida (B), e sem pimenta com 1% de fumaça (C).

As formulações selecionadas passaram a ser denominadas como Formulações I e II respectivamente.

3.3 Análises microbiológicas das formulações selecionadas

Os resultados das análises estão apresentados na Tabela 3:

Tabela 03: Resultados das análises microbiológicas dos *nuggets* de resíduos de peixe de maior aceitabilidade

Produto	Salmonela 25/g	Staphylococcus coagulase positiva /g	Coliformes NMP/g	a	45°C
Formulação I	Ausência	Ausência	4,3. 10 ¹		
Formulação II	Ausência	Ausência	7,4. 10 ¹		
Resíduo C	Ausência	Ausência	2,4. 10 ¹		
Legislação*	Ausência	5x10 ²	1,0. 10 ³		

* ANVISA (2001) – Resolução-RDC 12/2001.

Resultados similares foram encontrados por Marengoni et al. (2009) que observaram a ausência de *Staphylococcus coagulase positiva* e *Salmonella sp* em carne de tilápia mecanicamente separada. O mesmo resultado foi obtido por Pereira et al; (2003) na polpa de carpa prateada na preparação de produtos reestruturados. Bordignon et al (2010) na elaboração de croquetes de tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), a partir de CMS (carne mecanicamente separada) e aparas de corte em "V" do filé e sua avaliação físico-química, microbiológica e sensorial encontrou resultados similares para Coliformes, *Staphylococcus coagulase positiva* e *Salmonella*.

De acordo com os resultados obtidos, foi possível verificar que os padrões microbiológicos foram estabelecidos visando assegurar o fornecimento de alimentos que

não ofereçam risco à saúde do consumidor, garantindo um processamento conforme condições higiênico-sanitárias adequadas. Neste contexto, destacam-se os cuidados com a temperatura do resíduo, pois, como é um produto que passou por várias etapas durante o processamento, é de suma importância mantê-lo em temperatura adequada, a fim de se evitarem possíveis contaminações microbiológicas como preconizam as Boas Práticas de Fabricação.

3.4 Análise sensorial - Teste de ordenação de preferência

As duas formulações selecionadas foram testadas em comparação a duas amostras de *nuggets* de peixes comercializadas no mercado local. Os resultados foram analisados pelo Teste de Friedman utilizando-se a Tabela de Newell e MacFarlane (DUTCOSKY, 2013). Foram apresentadas as amostras a 50 provadores não treinados:

- A - Amostra I-empanado sem em pimenta e com 0,5% de fumaça líquida
- B- Amostra de empanado do mercado (sem indicação de pescado específico)
- C- Amostra II - empanado sem pimenta e com 1% de fumaça líquida
- D - Amostra de empanado do mercado (resíduos de merluza)

Tabela 04: Avaliação sensorial da preferência de *nuggets* de pescado por ordenação comparando-se *nuggets* de surubim com *nuggets* de pescado do mercado.

Diferença da soma de ordens	Módulos da diferença
A -B	17 (NS)
A-C	33 (NS)
A -D	37 *
B-C	16(NS)
B -D	20(NS)
C -D	4(NS)

(NS) = não significativo. Diferença crítica de $\alpha=0,05 = 34$.

No teste de ordenação, verificou-se que existe diferença significativa entre a amostra A, (mais preferida) desenvolvida no experimento com resíduos de surubim e a amostra de mercado D, fabricada com resíduo de merluza (menos preferida).

Portanto, além dos *nuggets* serem bem aceitos no teste de análise sensorial, apresentaram parâmetros microbiológicos e centesimais de acordo com os padrões exigidos pela legislação vigente.

3.5 Composição centesimal e valor calórico dos empanados de resíduo de surubim

A composição centesimal dos *nuggets* e do resíduo de surubim está apresentada na Tabela 05. As duas que obtiveram maior aceitabilidade entre os provadores foram os empanados feitos sem pimenta e com 0,5% fumaça líquida (I), e sem pimenta com 1% de fumaça líquida (II) e apenas essas foram submetidas à análise.

Os resultados obtidos comparados aos regulamentos de identidade e qualidade dos *nuggets* deste experimento estão de acordo com a legislação (BRASIL, 2001), que permite mínimo de 10% de proteína e acréscimo de até 4% de proteína não cárnea e máximo de 30% de carboidrato.

Tabela 05: Composição centesimal e valor energético dos empanados de surubim

Parâmetro (%) * (kcal/100g)***	Formulação		Resíduo	Valor energético Formulação I
	I	II		
Umidade	59,35a	58,20a	79,71	-
Proteína bruta	13,38a	13,74a	12,45	53,52
Lípido	8,80a	8,95a	1,45	79,20
Cinza	0,87a	0,88a	0,84	-
Carboidrato**	17,65a	18,28a	5,55	70,60
Total	100	100	100	203,32

Fonte: autora *Valores médios de 3 repetições **obtido por diferença

***Fator de conversão para carboidrato e proteína: 4 kcal/g⁻¹ e Lípidio: 9kcal/g⁻¹

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si - Não consta na legislação
Formulação: (I) sem pimenta e com 0,5% de fumaça, (II) sem pimenta com 1% de fumaça

Os valores de umidade obtidos nas duas formulações de *nuggets* (Tabela 05) estão de acordo com Ogawa e Maia (1990) citados por Ribeiro (2004). Pereira et al; (2003) ao determinarem as características físico-químicas, sensorial e microbiológicas da polpa de carpa prateada em produtos reestruturados encontraram valores semelhantes para umidade (55,57 e 56,54%) nos *nuggets* e (79,38%) de umidade na matéria-prima, valor semelhante ao determinado para o teor de umidade no resíduo utilizado como matéria-prima dos empanados de surubim. Ao se compararem os valores obtidos de umidade entre o resíduo e os empanados verifica-se que ocorreu o declínio destes resultados no produto final, justificado pelo acréscimo de ingredientes secos nas formulações. No entanto, as duas amostras de empanados analisadas não apresentaram diferença estatística significativa para o teor de umidade.

Para os valores de proteína, foram obtidos valores mínimo e máximo de 13,38 e 13,74%. Estes resultados estão de acordo com os padrões constantes na legislação (BRASIL, 2001), que estabelece mínimo de 10% de proteína para empanados. Estes valores proteicos estão próximos dos 14,63% encontrados por Bordignon (2010), ao elaborar croquetes a partir de CMS – carne mecanicamente separada - de tilápia e avaras do filé e da avaliação físico-química, microbiológica e sensorial do produto. Pereira et al (2003) relatam, ao caracterizarem produtos reestruturados a partir da polpa de carpa prateada, valores de 13,23% para proteína em *nuggets* preparados com CMS. Não houve diferença estatística significativa para o parâmetro proteína entre as duas formulações analisadas.

A carne dos pescados é classificada de acordo com o teor de gordura. Peixes com até 2% de gordura são considerados magros, como o surubim, peixe utilizado neste

experimento que obteve 1,45% de lipídio no resíduo analisado. Valores que variam de 2 a 5% definem um pescado moderado, e finalmente peixes com valores acima de 5% de lipídios são considerados gordos (CORTEZ Neto et al., 2010). Conforme os resultados apresentados na tabela 03, o elevado teor de lipídio no produto final pode ser explicado pelo acréscimo de gordura vegetal hidrogenada nas formulações dos *nuggets* e pela utilização de proteína de soja texturizada que contém gordura.

Os resultados determinados para lipídio (8,8 e 8,9%) nos empanados estão, no entanto, abaixo dos encontrados por Cortez Neto et al.(2010) de 10,85% de lipídio, que determinaram características microbiológicas, aceitabilidade nos empanados de pacu. Vaz (2005) encontrou valores muito parecidos para a linguça preparada com CMS de tilápia do Nilo, sendo 7,7 , 7,53 e 4,11% de lipídio; os dois primeiros valores estão próximos dos encontrados nas formulações dos *nuggets* de surubim, pois, tanto a tilápia como o surubim,são considerados peixes magros.

Os valores obtidos para o teor de matéria mineral (mínimo de 0,88 e máximo de 0,87%) são similares ao teor determinado por Vaz (2005) que permaneceu em 0,89%, ao elaborar linguça tipo toscana de tilápia (*Oreochromis niloticus*). Não houve diferença estatística significativa para o parâmetro cinza entre as duas formulações analisadas.

Os teores de carboidratos com fibras foram determinados por diferença percentual, no entanto, a legislação (BRASIL, 2001) estabelece valor máximo de 30% para carboidrato em empanados cárneos. Sendo, assim, os valores obtidos estão de acordo com a legislação citada.

4. Conclusão

Os resíduos gerados no processamento de postas de surubim apresentaram boa viabilidade para a elaboração de novos produtos.

O *nugget* é um produto de levado valor nutritivo e com boa aceitação sensorial entre os provadores.

Os resultados das avaliações microbiológicas e físico-químicas ficaram de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira.

Diante dos resultados, verificou-se que a produção de *nuggets* com resíduos de surubim foi obtida com sucesso e com aplicação de tecnologia simples e viável.

Referências

- BEHRENS, J. H. Mini cursos CRQ – 4 - **Fundamentos e técnicas em análise sensorial**. Disponível em: < www.crq4.org.br/sms/files/file/analise_sensorial_2010.pdf >. Acesso em: 14 set. 2010.
- BONACINA, M.; QUEIROZ, M.I. **Elaboração de empanado a partir da corvina (*Micropogonias furnieri*)** Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas, vol.27, no. 3, p: 544-552. July/Sept. 2007
- BORDIGNON, A. C. **Elaboração de croquetes de tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) a partir de CMS e aparas de corte em "V" do filé e sua avaliação físico-química, microbiológica e sensorial**. 2010 116f – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Estadual de Maringá, Paraná. 2010. Disponível em: < periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/viewFile/6909 >. Acesso em: 01 mar 2011.

BORDIGNON, A. C. et al. **Elaboração de croquetes de tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) a partir de CMS e aparas de corte em "V" do filé e sua avaliação físico-química, microbiológica e sensorial.** Acta Scientiarum. Animal Science. Maringá, vol. 32, n. 1. P 109-116.2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº6 de 15 de fevereiro de 2001. **Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de paleta cozida, produtos cárneos salgados, empanados, presunto tipo serrano e prato elaborado pronto ou semi-pronto contendo produtos de origem animal.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 de fevereiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, n.7-E, 10 jan. 2001. p.45-53.

CARVALHO, H. H.; JONG, E. V.. (Coords). BELLÓ, R. M. SOUZA, R. B.; TERRA, M. F. **Alimentos Métodos Físicos e Químicos de Análise.** Porto Alegre: Ed. Universidade / UFRGS, 2002. 55,56 112,113,131 – 135, 167, 175p.

CERVA, C. **Avaliação do cultivo em gaiolas e beneficiamento da carpa capim (*Cnetopharingodon idella*).** Dissertação de mestrado em zootecnia-produção animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, RS, 117p .Ago. 2003

CHAMON, D. **Viabilidade econômica e financeira do reaproveitamento do resíduo do pescado no Espírito Santo.** SEBRAE- Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Espírito Santo.Vitória. 2011. Disponível em: < www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/DowContador?OpenAgent>. Acesso em: 06 jun. 2013.

CORTEZ NETTO, J. P. Boscolo, W. R.; Feiden, A.; Maluf, M. L. F.; Freitas, J. M. A.; Simões, M. R.. **Formulação, análises microbiológicas, composição centesimal e aceitabilidade de empanados de jundiá (*Rhamdia quelen*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e tilápia (*Oreochromis niloticus*).** Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo,v.69, n.2 p: 181-187. 2010.

CREPALDI, D.V. et al. **Ao surubim na aquacultura brasileira.** Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte, v. 30, nº 3/4, p. 150-158, 2006.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos.** 4. ed. rev .ampli. Curitiba: Champagnat, 2013.

FELTES, M. M. C.; CORREIA, J. F. G.;BEIRÃO, L. H.; BLOCK, J. M., NINOW, J. L.; SPILLER, V. R. **Alternativas para a agregação de valor aos resíduos da industrialização de peixe.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 14, n. 6, p. 669-677, 2010.

GIUNTINI, E. B.; LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. Composição dos alimentos: um pouco de história. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición.** Caracas, v. 56, n. 3, sep. 2006.

GONÇALVES, A. A.; HERNÁNDEZ, C. P. **Defumação líquida de anchova (*Pomatomus saltatrix*); efeito do processamento nas propriedades químicas e microbiológicas.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, n. 4, out/dez 1998.

KIRSCHNIK, P. G. **Avaliação da estabilidade de produtos obtidos de carne mecanicamente separada de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*).** 2007

102f – Tese (Doutorado em Aqüicultura) Programa de Pós – graduação em aqüicultura, setor de Zootecnia. Universidade Estadual Paulista, Centro de Aqüicultura da UNESP, 2007.

MARENGONI, N. G. et al. **Caracterização microbiológica, sensorial e centesimal de fishburgers de carne de tilápia mecanicamente separada.** Revista Brasileira Saúde Produção. Paraná, V. 10, nº1, p. 168-176, jan/mar., 2009.

NORONHA, J. F. **Apontamentos de análise sensorial: Análise Sensorial – Metodologia.** 2003. Disponível em: < w.esac.pt/noronha/A.S /Apontamentos /sebenta _v_1_ 0.pdf> . Acesso em: 03 set. 2011.

PEREIRA, A. J., WASZCZYNSKYJ, N ; BEIRÃO, L.H. MASSON, M.L. Características físico-químicas, microbiológicas e sensorial da polpa de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) e dos produtos reestruturados. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.14, n.2, p. 211-217, 2003.

RIBEIRO, F. A. **Análise do efeito de diferentes métodos de conservação na determinação da contaminação da carne do molusco bivalve *Tivela macrises* por coliformes totais e fecais.** 2004 56f - Monografia (Estágio supervisionado) – Centro Universitário da Fundação de Ensino Otávio Bastos, São João da Boa Vista. Disponível em: <www.costabrasilis.org.br/.../Ribeiro%20(04)%20Analis%20da%20qualidade % 20 microbiologi>. Acesso em: 18 mar 2011.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos.** 4. ed. rev. e atual. São Paulo: Varela, 2010. 317 p

TÉCNICAS de Processamento de Peixes. Coordenação técnica: Elizabeth Maria Macedo Viegas Viçosa, 2008. 1 DVD (72 min), NTSC, son., color.

TORRACA, I. **Consumo de peixe entre brasileiros cresceu 40% de 2003 a 2009.** R7 Notícias, 8 set. 2010. Economia. Disponível em: < <http://www.r7/noticias>>. Acesso em: 22 abr. 2011.

VAZ, S. K. **Elaboração e caracterização de linguça fresca “tipo toscana” de tilápia *oreochromis niloticus*.** 2004 96f - Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Setor de Tecnologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2004.

Recebido em 27/11/2014 e Aceito em 11/05/2015.