

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DA FARINHA DA PELE DO TAMBAQUI (*COLOSSOMA MACROPOMUM*) E UTILIZAÇÃO EM PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

Preparation and nutritional assessment in tambaqui (Colossoma macropomum) skin flour in addition to its utilization in food products

Bruno Raphael Gomes de Sá Leitão, bruno_raphael_18@yahoo.com.br¹

Miriam Cartonilho Favacho, miriamcartonilho@gmail.com²

Resumo: A demanda por alimentos nutritivos e seguros e a ingestão de alimentos balanceados é a maneira correta de evitar ou mesmo corrigir problemas de saúde. Resíduos do pescado são fontes proteicas e de ácidos graxos essenciais utilizados como um método alternativo para o aproveitamento dos resíduos sem valor comercial e para levar às diferentes classes sociais um produto popular com melhores valores nutricionais. A elaboração de produtos a partir da farinha de resíduos do peixe poderá contribuir para agregar valor ao desenvolvimento de novas tecnologias, promovendo o reaproveitamento dos resíduos para minimizar o desperdício e o não aproveitamento das partes não consumíveis, para a elaboração de novos produtos naturais.

Palavras-chave: Reaproveitamento. Tambaqui. *Colossoma macropomum*.

Abstract: The correct way of avoiding or even fixing health problems is by ingesting balanced and nutritious foods. Fish leftovers are sources of protein as well as essential fatty acids used as an alternative method in order to reuse these non-commercial leftovers and also to take this popular product to the different social classes with better nutritional values. If we prepare natural food out of fish flour leftovers we will probably contribute to add value to the development of new technologies, encouraging leftovers reuse in a way to minimize food waste as well as throwing away non-edible parts, in order to elaborate new natural products.

Keywords: Reuse. Tambaqui. *Colossoma macropomum*.

¹ Especialista em Vigilância Sanitária e Qualidade dos Alimentos. Graduando em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) Campus Manaus-Centro

² Doutora em Biotecnologia. Docente Titular no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) Campus Manaus-Centro



INTRODUÇÃO

O aproveitamento de rejeitos para a minimização do impacto ambiental vem sendo utilizado cada vez mais pelas indústrias, sendo que na indústria do pescado grande parte do material processado é descartado como resíduo. A utilização desse material no enriquecimento de alimentos, além de minimizar os problemas ambientais, traz grandes benefícios para a alimentação humana. A fortificação dos alimentos por resíduos do pescado vem sendo cada vez mais empregada em diversos estudos (KRISTINSSON & RASCO, 2000).

As carnes de pescado apresentam alto teor de proteínas com um excelente nível de aminoácidos essenciais, são fonte de vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K) e hidrossolúveis do complexo B, minerais (cálcio, ferro e fósforo) e lipídios. Este último desempenha diversas funções no organismo, como armazenamento de energia, auxilia na absorção das vitaminas lipossolúveis e fornecimento de ácidos graxos essenciais (LENINGHER; NELSON; COX, 1995).

É de grande importância o aproveitamento de resíduos para evitar os desperdícios, reduzir os custos de produção do pescado e a poluição ambiental. A criação de alternativas tecnológicas, com valor agregado que permitam o gerenciamento dos resíduos de pescado, podem trazer como resultado o combate à fome, a geração de empregos e o desenvolvimento sustentável (ESPÍNDOLA FILHO, 1997).

Converter resíduos do pescado em fonte proteica e de ácidos graxos essenciais é um método alternativo para o aproveitamento dos resíduos sem valor comercial e para levar às diferentes classes sociais um produto popular com melhores valores nutricionais (TAVARES, et al., 2010).

De acordo com a análise dos atuais destinos dos resíduos declarados por empresas do Sul do Brasil, foram relatados que 68% destes são encaminhados às indústrias de farinha

de pescado, 23% são encaminhados ao aterro sanitário municipal e 9% são despejados diretamente nos rios, constituindo assim um grave impacto ambiental (STORI; BONILHA; PESSATTI, 2002).

Morais, et al., 1983, relatam que métodos mecanizados de separação de carnes de peixes vêm sendo introduzidos em vários países ocidentais. Segundo Stori, Bonilha e Pessatti (2002), utilizando-se deste tipo de matéria-prima, pode ser produzido o surimi, um concentrado proteico de músculo de peixe. Outro produto é descrito por Rivera (1994, apud PESSATTI, 2001) que desenvolveu um patê à base dos resíduos de pesca do atum. Outros produtos podem ser produzidos a partir de resíduos de peixes como bolinhos, fishburgers, entre outros.

O peixe neotropical *Colossoma macropomum* Cuvier 1818, também conhecido por tambaqui em diversas regiões do Brasil, pertence à ordem Characiformes e à família Characidae. O tambaqui é um peixe de clima tropical, sendo o maior Characiformes da região Amazônica podendo chegar a 30 kg e até um metro de comprimento (ARAÚJO-LIMA E GOULDING, 1998). Esse peixe é uma das espécies mais admiradas no Estado do Amazonas, alcançando grande valor comercial (RUFFINO et al., 2005).

Nesse contexto, o presente estudo deverá substituir parcialmente a farinha de trigo pela farinha de peixe na elaboração de diferentes produtos com melhor valor nutricional, mantendo ou ainda melhorando as características sensoriais almejadas pelos consumidores.

As peles de tambaqui foram obtidas na Feira Manaus Moderna, situada na cidade de Manaus e levadas ao Laboratório de Alimentos do Instituto Federal do Amazonas (IFAM), onde foram lavadas em água corrente. A farinha foi elaborada a partir da desidratação do couro/pele em estufa com circulação de ar na temperatura de 60 °C/5 horas. Após desidratação, os resíduos foram triturados para a obtenção da farinha.

Posteriormente, a farinha foi armazenada em recipientes herméticos, em temperatura ambiente, protegida da luz e da umidade. As análises de composição centesimal foram efetuadas conforme Normas Instituto Adolfo Lutz (2005). Todas as análises foram realizadas em triplicata, com exceção dos carboidratos totais. A umidade foi determinada pelo método gravimétrico, em estufa, baseando-se na perda de peso do material submetido ao aquecimento de 105 °C, até peso constante. A fração proteína foi determinada pelo método de Kjeldahl, o qual determina, primeiramente, a porcentagem total de nitrogênio orgânico, após digestão, destilação e titulação da amostra. O valor encontrado foi multiplicado pelo fator de 6,25 para conversão do resultado em proteína bruta. Para análise de lipídios foi utilizado o método de Soxhlet, o qual utilizou extração a quente com éter de petróleo em refluxo por 6 horas. Em seguida, a quantificação dos lipídios totais foi realizada por gravimetria. Foi determinado o resíduo mineral fixo (cinzas totais) pela calcinação da amostra em mufla, a 550 °C, até a obtenção de cinzas claras ou ligeiramente acinzentadas (em torno de 6 horas), as quais foram quantificadas posteriormente, por gravimetria. A estimativa de carboidratos totais foi realizada por diferença, como segue:

$$\% \text{ Carboidratos Totais} = 100 - (\text{Umidade} + \text{Lipídios} + \text{Proteínas} + \text{Cinzas}).$$

O valor calórico foi estimado indiretamente baseado nas quantidades dos macronutrientes identificados, do seguinte modo: um grama de lipídio corresponde a nove calorias, um grama de carboidrato corresponde a quatro calorias e um grama de proteína corresponde a quatro calorias. As análises microbiológicas da farinha da pele do peixe foram avaliadas quanto à presença de bactérias, bolores e leveduras de acordo com a metodologia descrita por Silva (2007).

DESENVOLVIMENTO

A farinha de peixe foi elaborada a partir da desidratação do couro/pele em estufa com circulação de ar na temperatura de 60 °C/8 horas e, posteriormente, levada ao forno a uma temperatura de 180 °C/30 minutos. Após desidratação, os resíduos foram triturados para a obtenção da farinha. Em seguida, a farinha foi armazenada em recipientes herméticos, em temperatura ambiente, protegidas da luz e da umidade.

Da farinha elaborada a partir do resíduo da pele de tambaqui, foram realizadas as análises físico-químicas e os resultados obtidos foram descritos conforme a ilustração 1.

Macronutrientes	Valor
Umidade (%)	6,885
Lipídios (%)	7,547
Proteínas (%)	4,172
Cinzas (%)	24,036
Carboidratos (%)	57,360

Ilustração 1: Composição físico-química da farinha elaborada com resíduo da pele de tambaqui.
Fonte: O autor.

Dos resultados obtidos, pode-se observar que os valores adquiridos foram de 6,885% de umidade, 7,547% de lipídios, 4,172% de proteínas, 24,036% de cinzas e 57,360% de carboidratos totais. O valor calórico apresentado foi de 314,44 kcal.

A farinha de resíduo de filetagem de tilápia utilizada por Galan (2010) apresentou 3,06% de umidade, 33,80% de proteína bruta, 34,41% de lipídios e 28,96% de cinzas. 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 elaborada a partir das carcaças de tilápia com cabeça apresentou 5,76% de



umidade, 9,26% de proteína bruta, 39,60% de lipídios, 4,25 g/100 g de cálcio, 3,02 g/100 g de fósforo e 3,09 mg/100 g de ferro; e os valores da farinha sem cabeça foram 5,09% de umidade, 10,17% de proteína bruta, 33,05% de lipídios, 0,38% de cinzas, 4,10 g/100 g de cálcio, 2,68 g/100 g de fósforo e 3,44 mg/100 g de ferro.

Godoy (2006) desenvolveu uma farinha aromatizada a partir de carcaças defumadas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), para consumo humano. A farinha elaborada apresentou 17,41% de umidade, 32,51% de proteína bruta, 19,72% lipídios totais e 26,22% de cinzas, 1,78 g/100 g de cálcio, 2,36 g/100 g de fósforo e 5,47 mg/100 g de ferro.

Antes da análise sensorial, foi realizada a análise microbiológica. Os valores encontrados estão descritos na ilustração 2.

<i>COLIFORMES</i> FECAIS	<i>COLIFORMES</i> FECAIS	<i>SALMONELLA</i>
23,0 NMP/g	0,0 NMP/g	Ausência

Ilustração 2: Resultados obtidos das análises microbiológicas.
Fonte: O autor.

Foram encontrados valores de 23,00 NMP/g para *Coliformes* totais, 0,0 NMP/g para *Coliformes* termotolerantes e ausência de *Salmonella* sp. Os valores encontrados estão, portanto, dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, que dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Da farinha obtida, foram elaborados subprodutos como pão, torrada e biscoito. Foi utilizada uma receita base com trigo, ovos, manteiga, açúcar, leite, sal, fermento biológico seco, além da farinha de peixe. Foram testadas quatro diferentes concentrações (5%, 10%, 15% e 20%), ficando com a formulação a 10% como substituição da farinha de trigo

por farinha de peixe da pele do pescado. A receita compreendeu as quantidades de cada ingrediente para concentração de 10% de enriquecimento com farinha de peixe: 180 g trigo (90%), 48 g ovos (24%), 40 g manteiga (20%), 32 g açúcar (16%), 80 g leite (40%), 2 g sal (1%), 10 g fermento biológico seco (5%) e farinha de peixe 20 g (10%).

A análise sensorial dos produtos foi realizada por um grupo de 30 provadores, onde cada um provou amostras do pão, torrada e biscoito, e avaliou conforme metodologia descrita pelas Normas do Instituto Adolfo Lutz (2008), utilizando o teste de escala hedônica (9- gostei extremamente, 7- gostei regularmente, 5- não gostei e nem desgostei, 3- desgostei regularmente e 1- desgostei extremamente) e teste de intenção de consumo (7- comeria sempre, 5- comeria frequentemente, 3- comeria raramente e 1- nunca comeria).

A ilustração 3 mostra a avaliação dos produtos com atributos de aspectos em geral, aparência, textura e sabor.

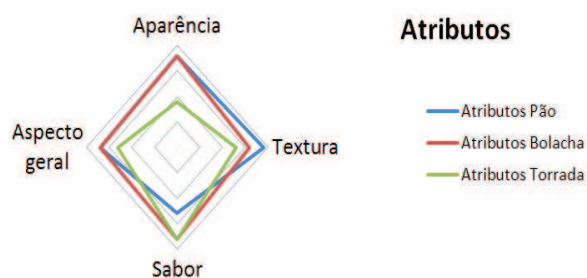


Ilustração 3: Avaliação dos produtos com atributos em geral, aparência, textura e sabor.
Fonte: O autor.

Em relação à textura, o pão recebeu melhor avaliação. Quanto ao sabor, a torrada teve melhor aceitação. De todos os atributos analisados, a bolacha apresentou melhor resultado, sendo o produto com a melhor média.

Na ilustração 4, verifica-se o histograma dos resultados em relação a escala hedônica atribuída ao aspecto geral, aparência, textura e sabor.

Análise Sensorial

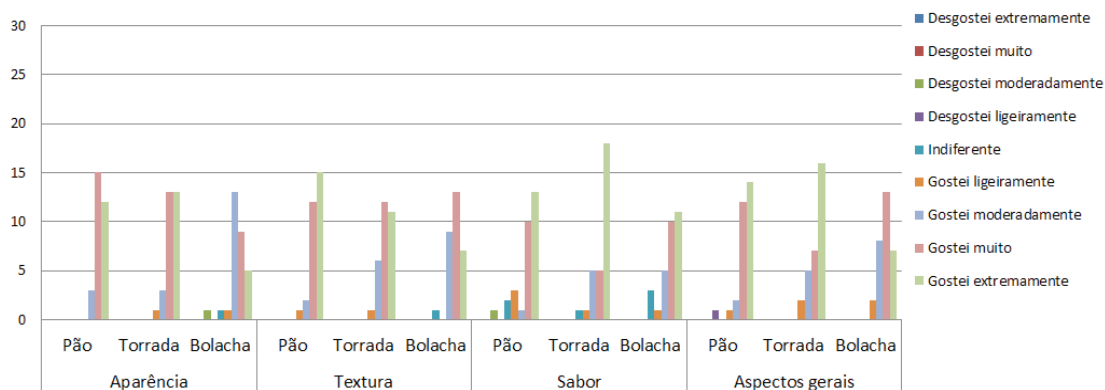


Ilustração 4: Resultados em relação à escala hedônica atribuída ao aspecto geral, aparência, textura e sabor.

Fonte: O autor.

Observando os resultados obtidos, pode-se notar que os aspectos em geral, o pão apresentou 53% de respostas “gostei extremamente”, a torrada 46% de “gostei extremamente” e a bolacha 43% de “gostei muito”.

Em relação à aparência, os provadores avaliaram os produtos em 50% “gostei muito” para o pão, 43% “gostei extremamente” para a torrada e 43% “gostei moderadamente” para a bolacha.

Quanto à textura, a avaliação para o pão, torrada e bolacha foram, respectivamente, 50% “gostei extremamente”, 40% “gostei muito” e 43% “gostei moderadamente”.

Para o sabor, o pão apresentou 43% “gostei extremamente”, torrada 60% “gostei extremamente” e a bolacha 36% “gostei extremamente”.

Os provadores também responderam sobre a intenção de compra (Ilustração 5) e 66% respondeu que “certamente compraria” o pão, 66% “certamente compraria” a torrada e 63% “certamente compraria” a torrada.

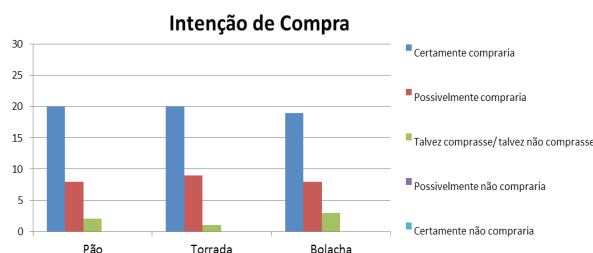


Ilustração 5: Gráfico de intenção de compra.

Fonte: O autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados deste estudo, verificou-se que a farinha de pele de tambaqui apresenta composição centesimal adequada, podendo ser agregada a pães, torradas, bolachas, entre outros, visando aumentar o teor proteico de alimentos que apenas fornecem carboidratos, sem que os consumidores percebam o gosto de peixe, ou podendo ser empregadas em rações para vertebrados, além dos benefícios com a minimização da contaminação ambiental pela redução do descarte das peles de forma inapropriada.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M.; GOULDING, M. *Os frutos do tambaqui: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia*. Tefé, Amazonas: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília-CNPq-MCT, 1998. 186 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos*. Instituto Adolfo Lutz. 4ª Edição. Brasília. Cap. IV e XVI, p.83-158; 589-625, 2008.

ESPÍNDOLA FILHO, A. *Aproveitamento de resíduos sólidos de pescado como fertilizante*



marinho. 1997. 98 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Mackenzie, São Paulo, 1997.

GALAN, Guilherme Legnani. *Farinha de carcaça de tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus) em dietas para coelhos: desempenho, perfil lipídico, composição química e resistência óssea*. 2010. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2010.

GODOY, L. C. *Farinha de carcaça de peixe com ervas aromáticas para alimentação humana*. 2006. 35 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá-PR, 2006.

ICMSF - International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Microorganismos dos alimentos. *Técnicas de análises microbiológicas*. Editorial Acribia-Zaragoza, 1983. v. 1.

KRISTINSSON, H. G.; RASCO, B. A. *Fish Protein Hydrolysates: Production, Biochemical and Functional Properties*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2000. v. 40, n. 1, p. 43-81.

LEHNINGER, A. L., NELSON, D. L., COX, M. M. *Princípios de Bioquímica*. 2. Ed. São Paulo: Editora Sarvier, 1995. 839 p.

MATOS, L. F. et al., *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 da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Maringá, 2009.

MORAIS, C. et al. *Utilização da fauna acompanhante na captura do camarão sete barbas (Xiphopenaeus kroyeri, Heller) para obtenção de farinha mista de polpa de peixe e arroz*. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, 1983.

PESSATI, M. L. *Inventário da geração de resíduos de pescados em Santa Catarina e potenciais aplicações*, 2004.

RUFFINO, M.L. et al. *Estatística pesqueira do Amazonas e Pará - Ibama; ProVárzea*, 2005. 84 p.

SILVA, Neusely da, et. al. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. 3ª Edição. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 552 p.

STORI, F. T., BONILHA, L. E. C., PESSATTI, M. L. *Proposta de aproveitamento dos resíduos das indústrias de beneficiamento de pescado de Santa Catarina com base num sistema gerencial de bolsa de resíduos*. Responsabilidade social das empresas. São Paulo, 2002. 373-406 (390-397).

TAVARES, T.S. et al. *Perfil sensorial de pão de forma enriquecido com farinha de matrinxã (Brycon lundii)*. XIX Congresso de Pós-graduação da UFPA, 2010.