

## Extração de proteína miofibrilar da carne mecanicamente separada de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

## Extraction of myofibrillar protein from meat mechanically separated from Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

### RESUMO

Leonardo Gabriani Ribeiro  
[Leonardo.gabriani@live.com](mailto:Leonardo.gabriani@live.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

Adriana Aparecida Droval  
[adrianadroval@utfpr.edu.br](mailto:adrianadroval@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

Aquicultura vem ampliando sua forma sustentável, destacando importância para o ramo pesqueiro global. Com aumento na produção, o reaproveitamento consciente dos resíduos sólidos do processo ainda não é tão visível, na agregação e transformação destes co-produtos em derivados com qualidade. O presente estudo teve por objetivo extrair proteína miofibrilar da carne mecanicamente separada (CMS) de tilápia do Nilo e determinar o teor de proteína bruta do concentrado proteico obtido. A CMS, é obtida por meio da separação mecânica da carne que fica aderida aos ossos remanescente do peixe exceto suas vísceras, nadadeiras e cabeças. Todavia este co-produto, a CMS é rica em proteínas e sua variedade de aminoácido é completa para suprir necessidades humana, levando em consideração que a digestibilidade das proteínas presentes na carne de peixe é da ordem de 90 a 95 porcentos, sendo interessante o uso deste co-produto no desenvolvimento de alimentos. Amostras de CMS foram submetidas a extração de proteínas com ácido fosfórico e sucessivas lavagens com água. Na sequência o concentrado proteico foi desidratado, moído e determinado o teor de proteína bruta. As amostras do concentrado proteico obtiveram um teor de proteína bruta, que variaram de 69,98 a 82,50 porcentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pescado. Resíduo Sólido. Sustentável. Concentração Proteico.

**Recebido:** 19 ago. 2020.

**Aprovado:** 01 out. 2020.

**Direito autorial:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

### ABSTRACT

Aquaculture has been expanding its sustainable form, highlighting importance for the global fishing industry. With increase in production, the conscious reuse of solid waste from the process is still not as visible, in the aggregation and transformation of these co-products into quality derivatives. The present study aimed to extract myofibrillar protein from mechanically separated meat (CMS) of Nile tilapia and determine the crude protein content of the protein concentrate obtained. The CMS, is obtained through the mechanical separation of the meat that is adhered to the remaining bones of the fish except its viscera, fins and heads. However, this co-product, CMS is rich in proteins and its variety of amino acids is complete to meet human needs, taking into account that digestibility of the proteins present in fish meat is in the order of 90 to 95 percent, being interesting the use of this co-product in the development of food. CMS samples were subjected to protein extraction with phosphoric acid and successive washes with water. Then the protein concentrate was dehydrated, ground and the crude protein content determined. The protein concentrate samples obtained a crude protein content, which ranged from 69.98 to 82.50 percent.



**KEYWORDS:** Fish. Solid Waste. Sustainable. Protein Concentration.

## INTRODUÇÃO

A aquicultura se expandiu de forma sustentável, e hoje é um dos segmentos que mais se implantam projetos, sendo mais importante no setor pesqueiro mundial, tendo o mesmo como foco, se tornando uma alternativa de maior viabilidade para a crescente demanda por pescado. Com a queda do pesqueiro extrativo nas últimas décadas, o rápido crescimento da aquicultura tem sido a única forma de acompanhar a alta demanda do consumo de pescado mundial (CHAMMAS, 2016). O termo 'pescado' compreende os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, répteis, equinodermos, entre outros animais aquáticos usados na alimentação humana (BRASIL, 2017). Esses alimentos estão na alimentação por serem reconhecidos por seu elevado valor nutricional, que compreendem um alto valor biológico de proteínas (GONÇALVES, 2011).

Mundialmente a tilapicultura representa uma parte importante na produção aquícola continental, onde se encontra na quinta posição da espécie mais produzida, totalizando 3.670.260 toneladas em 2014 (FAO, 2016). No Brasil, a tilapicultura representa 51,7% da piscicultura nacional, com 357.639 toneladas em 2017, colocando assim o país como o quarto maior produtor do mundo (ANUÁRIO PEIXE BR, 2016).

Apesar do aumento na produção, o aproveitamento racional dos resíduos sólidos oriundo do processamento ainda é deficiente, pois o setor não emprega as tecnologias emergentes e/ou inovadoras, visando o aproveitamento dos mesmos para a obtenção de produtos derivados com qualidade microbiológica, nutricional e sensorial (SUCASAS, 2011). Esses resíduos do pescado, por sua vez possuem uma grande concentração de material orgânico, e o seu descarte em corpos híbridos pode ocasionar decréscimos na concentração de oxigênio dissolvido nesse meio, cuja a magnitude depende da concentração da carga e da quantidade lançada, além da vazão do curso d'água receptor (SUCASAS, 2011). Com isso, as questões ambientais tem sido destaque como principais preocupações da sociedade e, desse modo, a população e as organizações governamentais e não governamentais têm se mostrado mais a par e conscientes em relação aos danos ambientais causados por atividades exploratórias não sustentáveis (LIMONGI et al., 2013).

Os resíduos gerados na cadeia produtiva desse setor correspondem a 20% do volume de 167,2 milhões de toneladas produzidas (FAO, 2016). Compartilhando desse contexto, a geração de resíduos acaba sendo um desafio ao setor pesqueiro, visto que cerca de 50% do volume processado são descartados diariamente em lixões, córregos, rio e mares. Desta maneira, políticas públicas como o reaproveitamento desses resíduos tornam-se imprescindíveis para a sustentabilidade da pesca e da aquicultura. Por serem ricos em nutrientes de baixo custo, o resíduo que seria descartado pode ter um valor agregado a um uso sustentável (SUCASAS, 2011).

A utilização dos resíduos do filé de tilápia do Nilo, não é muito utilizado no Brasil, logo, além de gerar novos produtos de alto valor agregado, a CMS torna-se uma alternativa ecológica para o destino dos resíduos industriais (AGUIAR et al., 2014).

Os isolados proteicos de pescado são obtidos através da solubilização química e precipitação isoelétrica da proteína, a partir de subprodutos ou de pescados inteiros, que podem ser utilizados como ingredientes funcionais, podendo ser aplicado em diversos alimentos (FREITAS, 2011).

A utilização de isolados proteicos hidrolisados em dietas alimentares tem demonstrado interesse crescente pela população que investe em uma alimentação saudável e balanceada (OLIVEIRA, 2013).

O presente projeto teve por objetivo extrair concentrado proteico e quantificar o teor de proteína bruta de Carne Mecanicamente Separada (CMS) de tilápia do Nilo.

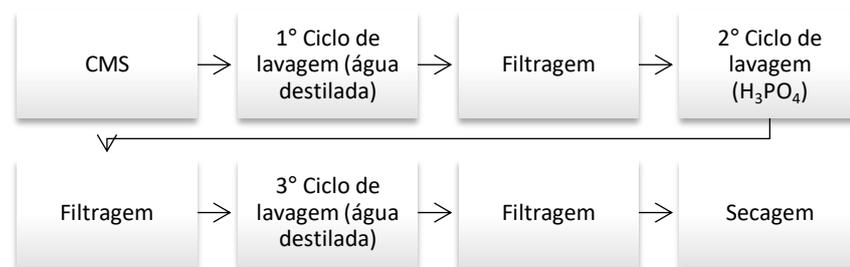
## MATERIAIS E MÉTODOS

**Matéria-prima.** A CMS utilizada no experimento foi doada por uma empresa da região oeste do Paraná. A CMS foi separada em embalagens plásticas de polietileno com aproximadamente 350g e estocadas a  $-18^{\circ}\text{C}$  em freezer doméstico até a obtenção do concentrado proteico.

**Metodologia.** O concentrado proteico foi obtido de acordo com a metodologia proposta por Simões et al. (2014), que tem como princípio a obtenção de uma base proteica de pescado desodorizada com solução de ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) com concentração de 0,05%.

As etapas de obtenção do CPP (Concentrado Proteico de Peixe) estão dispostas na Figura 1 e descritas a seguir:

Figura 1. Fluxograma de obtenção de CPP.



Fonte: Autoria própria (2020).

Utilizou-se 100g de carne mecanicamente separada (CMS) em três béqueres diferentes e identificados, realizou-se um ciclo de lavagem com água destilada refrigerada na proporção de 1:3 (pescado: água) em banho refrigerado a  $0^{\circ}\text{C}$ , sob agitação por 5 minutos em um agitador mecânico à 2000 rpm. Em seguida, filtrou-se o material em um filtro a vácuo para a retirada do excesso de água. Realizaram-se outros dois ciclos de lavagens, um com solução de ácido fosfórico 0,05% ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) também refrigerada, numa proporção de 1:3 (pescado: solução), sob agitação constante por 15 minutos e outro ciclo com água destilada, sob as mesmas condições da primeira lavagem, mantendo-se a agitação durante 5 minutos. O material, posteriormente, foi seco em estufa com circulação forçada de ar a  $65^{\circ}\text{C}$  por 15 horas. Após a secagem o material foi macerado, em almofariz com auxílio de pistilo, e submetido à análise de proteína.

**Determinação de proteínas.** As determinações do teor de proteínas foram realizadas pelo Método de Kedjhal segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), sendo realizada em três etapas: digestão, destilação e titulação.

Após os processos citados acima, o teor de proteína bruta obtido é determinado de acordo com a Equação 1:

$$\% \text{ proteínas} = \frac{V \times fca \times 0,0014 \times fcc}{p} \times 100 \quad (1)$$

Onde,

$V$  = volume utilizado na titulação;

$fca$  = fator de correção do ácido clorídrico (HCl) utilizado na titulação;

$fcc$  = fator de correção da carne = 6,25;

$p$  = peso da amostra.

O processo de extração do concentrado proteico foi repetido por três vezes, obtendo-se assim três amostras (1, 2 e 3) de concentrado proteico, e cada repetição foi feito em triplicata. Em cima dos valores encontrados, de cada uma das triplicatas, foi feito uma anova pelo Excel 2013, utilizando o teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O valor médio do teor de proteína total bruta obtido pelo processo de utilização com ácido fosfórico está representado na Tabela 1:

Tabela 1 – Média do teor de proteína total das amostras obtidas pelo método de extração de concentrado proteico.

Amostras	Teor de proteína bruta %
1	82,50 <sup>a</sup> ± 1,33
2	69,98 <sup>b</sup> ± 0,81
3	78,60 <sup>a</sup> ± 1,67

Fonte: Autoria própria (2020).

Conforme pode ser observado na Tabela 1, a amostra 2 diferiu das amostras 1 e 3, acredita-se que esta diferença possa ter ocorrido por algum erro não determinado, podendo ser ter ocorrido algum erro do analista ou do processo durante a obtenção. Segundo Morreto et al. (2008), “a porcentagem de proteínas encontrada nos pescados *in natura* varia de 15 a 24%, sendo que esta variação é dependente da espécie, idade e sexo, entre outros fatores, porém num processo de extração e concentração de proteína do músculo esquelético, o teor de proteína pode chegar até 95%”.

Em um estudo similar realizado por Rebouças et al. (2012), o teor de proteína bruta encontrado na CMS foi de 17,48%, o que caracterizou a CMS como uma excelente fonte desse macro nutriente e mostrou um potencial na utilização deste subproduto em algum concentrado alimentício, e no concentrado proteico (CPP) os autores obtiveram o teor de proteína de 85,16%, similar ao encontrado no presente trabalho. Ou seja, neste estudo o teor de proteína bruta variou de 69,98 a 82,50%. Porém o grupo ainda está realizando adaptações ao método de

extração de concentrado proteico para o teor ser mais próximo de 85 a 90%. Acredita-se que necessite de acrescentar mais métodos de lavagens e tentar ao máximo ter cuidados para que não ocorra perdas durante o processo de extração.

## CONCLUSÃO

O teor de proteína desejado pelo grupo de pesquisa é entre 85 e 90%. Foi possível nessa metodologia teores bem próximos aos desejados, mas foi a amostra 1 que obteve o valor de 82,50%, sendo a mais próxima do valor esperado.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento as organizações que financiam a pesquisa no Brasil, como ao Governo Federal, com: o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações/Ministério da Educação, e o CAPES. Também devem ser agradecidos a orientadora desse projeto e seu colegiado do grupo de pesquisas, ao espaço cedido pela UTFPR de Campo Mourão.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, G. P. S.; LIMBERGER, G. M.; SILVEIRA, E. L. Alternativas Tecnológicas para o Aproveitamento de Resíduos Provenientes da Industrialização de Pescados. **Revista Eletrônicas Interdisciplinar**. V. 1, n. 11, p. 219-225, 2014. Disponível em:

ANUÁRIO PEIXE BR. 2018. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-peixebr2018/>. Acesso em: 10 maio 2018.

BRASIL. **Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAPA)**. Decreto nº 9013 de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1283 de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7889, de 23 de dezembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm). Acessado em: 04/05/2017.

CHAMMAS, Marcelo Acácio. Status da Aquicultura no Mundo e no Brasil em Sergipe. Biblioteca on-line. Disponível em: <http://www.biblioteca.sebrae.com.br/>. Acesso em: 15 de julho de 2016.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). The State of World Fisheries and Aquaculture: contributing to food security and nutrition for all. Roma, FAO, 200 p, 2016.

FREITAS, I. R. Otimização do processo de obtenção de isolados proteicos provenientes de pescado de baixo valor comercial. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande. 2011.

GONÇALVES, A. A. Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação. São Paulo: Editora Atheneu, 2011. 608 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos, 4ªEd. São Paulo: IMESP, 2008.

LIMONGI, B; PFITSCHER, E. D; SPLITTER, K. Sustentabilidade ambiental: estudo em uma indústria de pescado. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v.6, n.1, p.135-154, 2013.

MORETTO, E. et al. Introdução a Ciência do Alimentos. 2 ed. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2008.

OLIVEIRA, M. S. R. et al. OBTENÇÃO DE HIDROLISADO PROTEICO DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA (CMS) E CARÇAÇAS MANUALMENTE DESOSSADAS (CMD) DE FRANGO POR HIDRÓLISE ENZIMÁTICA. 2012. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.

REBOUÇAS, M. C. et al. Caracterização do concentrado protéico de peixe obtido a partir dos resíduos da filetagem de tilápia do Nilo. Semina: Ciências Agrárias, v. 33, n. 2, p. 697-704, 2012.

SIMÕES, D. R. S. et al. Desodorização de base proteica de pescado (BPP) com ácido fosfórico. Food Science and Technology, v. 24, n. 1, p. 23-26, 2004.

SUCASAS, L. F. A. Avaliação do resíduo do processamento de pescado para o desenvolvimento de co-produtos visando o incremento da sustentabilidade na cadeia produtiva. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.