I JAMPOA
JORNADA AMAZÔNICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

APROVEITAMENTO DA PELE DE TILÁPIA-DO-NILO PARA OBTENÇÃO DE COLÁGENO EM DIFERENTES CATEGORIAS DE PESO

Rafaela Dorne Bronzi[1]*; Filipe Antônio Monteiro[2]; Dezirrê Raiane Costa[3]; Gabriela Hernandes Cangianelli[4]; Diogo de Oliveira Marques[5]; Gislaine Gonçalves Oliveira[6]; Stefania Caroline Claudino da Silva[7]; Maria Luiza Rodrigues de Souza[8]

[1]Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: dornerafaela@gmail.com*
[2] Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: lipemontre@gmail.com
[3] Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: dezirrerayane1995@gmail.com
[4] Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: gabrielahcangianelli@gmail.com
[5] Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: diogo8marques@gmail.com
[6] Universidade Federal Rural da Amazônia, Parauapebas, Pará, Brasil. E-mail: gislaine.oliveira014@gmail.com
[7] Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: sccsilva2@uem.br
[8] Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: mlrsouza@uem.br

Área Temática 5: Biotecnologia, Compostos Bioativos e Aproveitamento de Coprodutos de Origem Animal
Modalidade: Resumo expandido

1. INTRODUÇÃO

A tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) é a principal espécie da piscicultura brasileira, destacando-se pela aceitação comercial, adaptabilidade e desempenho produtivo. Em 2025, a produção nacional ultrapassou 707 mil toneladas, com o Paraná como principal estado produtor (PEIXE-BR, 2026). O aumento da produção e do processamento intensifica a geração de coprodutos, sendo que os resíduos representam 8 a 16% na evisceração e 60 a 72% na filetagem (MORAES, 2021), evidenciando a necessidade de seu aproveitamento e agregação de valor. A pele constitui uma fonte promissora de colágeno, com aplicações nos setores alimentício, farmacêutico, cosmético e biomédico, incluindo produtos voltados à cicatrização e engenharia tecidual (SOUZA *et al.*, 2025; GALLO *et al.*, 2022; ZENG *et al.*, 2009). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento, o teor de proteína bruta e a concentração de hidroxiprolina do colágeno extraído em meio ácido de peles de tilápia-do-Nilo provenientes de diferentes categorias de peso.

2. METODOLOGIA

O presente experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia do Pescado da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), pertencente à Universidade Estadual de Maringá (UEM). Utilizou-se a pele do lado esquerdo para a extração de colágeno. Foram utilizadas peles de 102 animais, distribuídos em sete categorias: C1: <500 g; C2: 501–600 g; C3: 601–700 g; C4: 701–800 g; C5: 801–900 g; C6: 901–1000 g; e C7: >1000 g. As peles foram identificadas, pesadas e congeladas até a extração. O colágeno foi obtido em meio ácido, conforme OLIVEIRA *et al.* (2021), utilizando três repetições por categoria, com grupos de 10 peles como unidade experimental.

O rendimento foi calculado pela relação entre o peso do colágeno seco e o peso da pele in natura limpa: Rendimento (%) = [peso do colágeno seco (g) × 100] / peso da pele *in natura* limpa (g). Determinaram-se a proteína bruta pelo método semi-micro Kjeldahl (SILVA & QUEIROZ, 2002) e a hidroxiprolina pelo método de NEUMAN E LOGAN (1950), modificado por BERGMAN E LOXLEY (1963). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, e os dados de rendimento e proteína bruta foram submetidos à análise

de regressão (P < 0,05), utilizando o SAS, versão 9.00. Os resultados de hidroxiprolina foram avaliados por meio de análise descritiva.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados de rendimento e proteína bruta do colágeno obtido das peles de tilápia-do-Nilo. Não houve efeito de regressão para o rendimento (P = 0,3553), que variou de 11,06% a 14,92%, indicando ausência de influência das categorias de peso.

Tabela 1. Rendimento e proteína bruta do colágeno.

Categoria de peso	Rendimento de colágeno (%)	Proteína bruta (%)
< 500 g	12,23 ± 1,01	89,05 ± 0,65
501 a 600 g	11,44 ± 1,46	83,94 ± 2,54
601 a 700 g	14,92 ± 0,73	90,37 ± 1,27
701 a 800 g	11,06 ± 2,83	89,84 ± 1,09
801 a 900 g	14,66 ± 2,15	89,71 ± 4,84
901 a 1000 g	12,87 ± 2,79	88,14 ± 5,88
> 1000 g	11,06 ± 4,65	88,56 ± 3,31
Valor de P	0,3553	0,4757
C.V. (%)[1]	20,30	4,14

Resultados são apresentados como média ± desvio padrão. [1]Coeficiente de Variação.

O rendimento foi semelhante ao relatado por ALVES *et al.* (2018), de aproximadamente 12,49%, utilizando extração em meio ácido, porém inferior aos obtidos por VIEIRA *et al.* (2019) e OLIVEIRA *et al.* (2017). Essas diferenças podem estar relacionadas ao método de extração, uma vez que métodos enzimáticos, como o pepsina-solúvel, podem apresentar maior eficiência na extração do colágeno. A pepsina atua sobre as regiões não colagênicas da pele, favorecendo a solubilização do colágeno e, consequentemente, aumentando seu rendimento de extração (OLIVEIRA *et al.,* 2017). Além disso, o rendimento pode variar entre espécies em função das diferentes ligações cruzadas presentes nas fibrilas de colágeno, que podem influenciar sua solubilização durante o processo de extração (SENARATNE; PARK; KIM, 2006).

Não foi observado efeito de regressão para o teor de proteína bruta (P = 0,4757), que se manteve elevado (83,94% a 90,37%). Esses valores foram semelhantes aos relatados por GARDIM (2018), que também observou teores de proteína superiores a 85% em colágeno extraído de pele de tilápia-do-Nilo. O elevado teor proteico está relacionado à própria natureza do colágeno, uma proteína fibrosa constituída predominantemente por glicina, prolina e hidroxiprolina, que compõem sua estrutura característica de tripla-hélice, representando a maior fração do material obtido. Dessa forma, os valores encontrados indicam a predominância da fração proteica no colágeno extraído.

A quantificação de hidroxiprolina, apresentada na Tabela 2, foi avaliada de forma descritiva e apresentou valores entre 2,1978 e 3,0480 g/100 g de amostra. O maior valor foi observado na categoria de animais com menos de 500 g (3,0480 g/100 g), enquanto o menor ocorreu entre 801 e 900 g (2,1978 g/100 g).

Tabela 2: Quantificação do aminoácido hidroxiprolina.

Categoria de peso	g de hidroxiprolina/100 g de amostra
< 500 g	3,0480
500 a 600 g	2,8558
601 a 700 g	2,4307
701 a 800 g	2,7202
801 a 900 g	2,1978
901 a 1000 g	2,9751
> 1000 g	2,4608

A hidroxiprolina é considerada um aminoácido marcador do colágeno, estando diretamente relacionada à estabilidade de sua estrutura em tripla-hélice, sendo sua quantificação utilizada como método indireto para estimar o teor de colágeno em tecidos e subprodutos de origem animal (JAFARI *et al.,* 2020; FAROOQ *et al.,* 2024). As variações observadas entre as categorias podem estar relacionadas ao desenvolvimento das fibras colagênicas, uma vez que peixes mais jovens apresentam fibras menos reticuladas e com maior solubilidade, enquanto indivíduos mais pesados tendem a apresentar fibras mais maduras e entrecruzadas, o que pode dificultar sua solubilização durante a extração (JAFARI *et al.,* 2020). Além disso, fatores relacionados ao processamento, como os pré-tratamentos químicos, as condições de hidrólise e as etapas de purificação, podem interferir na recuperação de hidroxiprolina e contribuir para diferenças nos valores obtidos (MELO *et al.,* 2023; FAROOQ *et al.,* 2024).

4. CONCLUSÕES

A extração de colágeno da pele de tilápia-do-Nilo não variou quanto ao rendimento e teor proteico nas diferentes categorias de peso, indicando potencial de aproveitamento das peles de diferentes faixas. A hidroxiprolina variou descritivamente entre 2,1978 e 3,0480 g/100 g, reforçando o potencial da pele como fonte de colágeno de valor agregado.

Palavras-Chave: *Oreochromis niloticus*; Subprodutos do pescado; Valorização de resíduos.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao grupo GEPOA, ao CNPq e Fundação Araucária, pelo suporte técnico, científico e pela colaboração no desenvolvimento deste estudo

6. REFERÊNCIAS

ALVES, A. S. S. *et al.* Extração e caracterização do pó de colágeno obtido a partir de resíduos (pele e nadadeiras) de tilápia. **Revista Saúde e Ciência Online**, v. 7, n. 2, p. 502, 2018. https://doi.org/10.35572/rsc.v7i2.130

BERGMAN, I.; LOXLEY, R. Two improved and simplified methods for the spectrophotometric determination of hydroxyproline. **Analytical Chemistry**, v. 35, p. 1961–1965, 1963. https://doi.org/10.1021/ac60205a053

FAROOQ, S. *et al.* A review on marine collagen: sources, extraction methods, colloidal properties, and food applications. **Collagen and Leather**, v. 6, n. 1, 2024. https://doi.org/10.1186/s42825-024-00152-y

GALLO, N. *et al.* Aquaponics-derived tilapia skin collagen for biomaterials development. **Polymers**, v. 14, 2022. https://doi.org/10.3390/polym14091865

GARDIM, R. B. **Análise das viabilidades da obtenção de um biofilme a partir do colágeno de frango.** 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UNINOVE, São Paulo, 2018. Disponível em: http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/1947

JAFARI, H. *et al.* Fish collagen: extraction, characterization, and applications for biomaterials engineering. **Polymers**, v. 12, n. 10, 2230, 2020. https://doi.org/10.3390/polym12102230

MELO, M. M. P. *et al.* Assessment of collagen content in fish skin – development of a flow analysis method for hydroxyproline determination. **Analytical Methods**, v. 15, n. 43, p. 5901–5908, 2023. https://doi.org/10.1039/D3AY01589K

MORAES, P. S. *et al.* Nile tilapia industrialization waste: evaluation of the yield, quality and cost of the biodiesel production process. **Journal of Cleaner Production**, v. 287, p. 125041, 2021. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125041

NEUMAN, R. E.; LOGAN, M. A. The determination of hydroxyproline. **Journal of Biological Chemistry**, v. 184, n. 1, p. 299–306, 1950. https://doi.org/10.1016/S0021-9258(19)51149-8

OLIVEIRA, G. G. **Extração de colágeno de resíduos de filetagem da tilápia-do-Nilo através da aplicação de diferentes metodologias**. 2021. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, 2021. (Manuscrito não publicado).

OLIVEIRA, V. M. *et al.* Collagenase from smooth weakfish: extraction, partial purification, characterization and collagen specificity test for industrial application. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 43, n. 1, p. 52–64, 2017. https://doi.org/10.20950/1678-2305.2017v43n1p52

PEIXE-BR. 2026. **Anuário 2026 Peixe BR da Piscicultura.** Disponível em: https://www.peixebr.com.br/anuario-2025/. Acessado em: 8 de ago. de 2026.

SENARATNE, L. S., PARK, P. J. & KIM, S. K. (2006). Isolation and characterization of collagen from brownbacked toadfish (*Lagocephalus gloveri*) skin. **Bioresource Technology**, 97:191-197. DOI: https://doi.org/10.1016/j.biortech.2005.02.024

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002.

SOUZA, M. L. R. *et al.* Qualidade de resistência e morfologia dos couros de pirarucu e tilápia. **Técnicouro**, Novo Hamburgo/São Paulo, v. 1, p. 86–96, 2025. Disponível em: Portal Técnicouro. Acesso em: 8 de ago. de 2026.

VIEIRA, F. S. *et al.* Produção de colágeno em pó a partir da pele e do espinhaço de tilápia-do-Nilo. In: **XI EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica**, 2019. Disponível em: https://flore.unifi.it/handle/2158/1180677?mode=simple. Acesso em: 8 de ago. de 2026.

ZENG, S. *et al.* Isolation and characterisation of acid-solubilised collagen from the skin of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Food Chemistry**, v. 116, p. 879–883, 2009. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.03.038