



AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE FARINHA DE GRILLO (*GRYLLUS ASSIMILIS*), DE RAÇÕES E DA CARNE DE TILÁPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) EM DIETAS AQUÍCOLAS

Charles Henrique dos Santos

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de alimentos da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e bolsista do CAPES

Pedro Trabulsi Junqueira Franco

Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e bolsista do CNPq

Leticia Maria Polli Kades

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de alimentos da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e bolsista do CNPq

Milena Cia Retcheski

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) e bolsista do CAPES

Silvia Romão

Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)
campus Laranjeiras do Sul
silvia.romao@uffs.edu.br

Vania Zanella Pinto

Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)
campus Laranjeiras do Sul
vania.pinto@uffs.edu.br

Luisa Helena Cazarolli

Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)
campus Laranjeiras do Sul
luisacazarolli@uffs.edu.br

1. Introdução

Considerando as estimativas de crescimento populacional mundial, a pesca e a aquicultura têm uma importância crítica para a segurança alimentar global, sendo que representam fontes de alimentação, nutrição e renda para milhares de pessoas no mundo (FAO, 2022). O sucesso da aquicultura intensiva depende de uma dieta adequada, que representa de 40 a 70% dos custos totais da produção, sendo a proteína o composto nutricional mais caro (El-Sayed, 2004; Gasco et al., 2018). A farinha de peixe tem sido a principal fonte proteica em rações comerciais para peixes, mas a redução de produção e o aumento dos preços, impulsionados pelo crescimento da produção aquícola, tornam a busca por novas opções com custo reduzido e alto potencial produtivo fundamental (Jannathulla et al., 2019; FAO, 2022).



Inúmeros estudos buscam novas opções para substituir a farinha de peixe, e as farinhas de insetos têm demonstrado grande potencial para a alimentação animal e humana (Jannathulla et al., 2019; Alfiko et al., 2022). Insetos como *Gryllus assimilis* são boa fonte de proteína (entre 45 a 70%) e lipídios (8 a 35%), além de servirem como fonte de nutrientes, representando uma opção mais sustentável do ponto de vista ambiental (Gasco et al., 2018; Alfiko et al., 2022).

Nesse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar o potencial da farinha de *Gryllus assimilis* como ingrediente em dietas para tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), com foco na sua composição centesimal e no impacto da substituição da farinha de peixe pela farinha de grilo na composição centesimal da carne das tilápias.

2. Metodologia

As ninfas de *Gryllus assimilis* foram criadas em laboratório e abatidas por congelamento, seguidas de secagem em estufa e moagem para produção da farinha. Para avaliar a composição centesimal da farinha de grilo foram determinadas umidade (secagem em estufa a 105 °C até peso constante), cinzas (incineração completa em mufla a 550 °C), teor de proteína bruta (quantificação de nitrogênio total por digestão e destilação em micro Kjeldahl, com conversão em proteína total por fator N x 6,25 - Zenebon, Pascuet, Tigela, 2008) e lipídios totais (extração a frio, conforme Bligh & Dyer, 1959).

Foram preparadas rações experimentais isoproteicas (média de 30% de proteína) e isocalóricas, com diferentes concentrações de farinha de grilo (0%, 33%, 66% e 100%) em substituição às fontes convencionais de proteína (NRC, 2011). As rações foram peletizadas e secas. Juvenis de tilápia (*O. niloticus*), com peso médio de 10g, foram distribuídos em aquários e alimentados com as dietas experimentais e controle por 47 dias em quadruplicata. Ao final do ensaio, filés de tilápias foram coletados para a análise da composição centesimal da carne, determinando o teor de umidade, cinzas, proteína bruta e lipídios totais, utilizando as mesmas metodologias descritas para a farinha de grilo (Zenebon, Pascuet, Tigela, 2008; Bligh, Dyer, 1959). O teor de carboidratos totais foi determinado por diferença. Os dados foram analisados estatisticamente (teste de Shapiro-Wilk, Bartlett, Análise de Variância e Teste de Tukey) a 5% de probabilidade.



3. Resultados e discussão

A farinha de *G. assimilis* apresentou a seguinte composição centesimal (Tabela 1): $69,27\% \pm 1,69$ de proteína total, $23,68\% \pm 1,40$ de lipídeos totais, $3,78\% \pm 0,11$ de cinzas e $5,68\% \pm 0,17$ de umidade, com energia bruta de 588,8 kcal/g. Esses valores demonstram um elevado potencial nutricional, e estão dentro ou superam resultados da literatura para a espécie (Magara et al., 2021; Oliveria et al., 2024).

Tabela 1 – Composição centesimal da farinha de grilo.

	Cinzas	Umidade	Proteína total	Lipídeos totais	Energia bruta
Farinha de grilo	$3,78\% \pm 0,11$	$5,68\% \pm 0,17$	$69,27\% \pm 1,69$	$23,68\% \pm 1,40$	588,8 kcal/g

Dados apresentados como média e desvio padrão.

As rações experimentais (Tabela 2) foram consideradas isoproteicas e isocalóricas, conforme o planejamento, não havendo diferenças significativas em proteína e lipídeos entre os grupos. Houve redução nas cinzas em todos os grupos com farinha de grilo e alteração na umidade no grupo com 100% de substituição (T3). Mesmo assim, as rações ainda atenderam às necessidades mínimas da tilápia (NRC, 2011).

Tabela 2 – Composição centesimal das rações.

	Controle	T1	T2	T3
Proteína (%)	$30,632 \pm 0,316$	$30,462 \pm 1,106$	$27,597 \pm 0,598$	$28,215 \pm 2,201$
Lipídeos (%)	$5,801 \pm 2,865$	$6,881 \pm 2,069$	$6,702 \pm 2,230$	$5,463 \pm 3,095$
Cinzas (%)	$9,537 \pm 0,153$	$8,632 \pm 0,399^*$	$8,118 \pm 0,164^*$	$7,398 \pm 0,497^{*\#}$
Umidade (%)	$7,007 \pm 0,626$	$6,987 \pm 0,519$	$7,363 \pm 0,590$	$10,052 \pm 0,519^{*\#}$

Dados apresentados como média e desvio padrão. * $p<0,05$ em relação ao controle; # $p<0,05$ em relação aos grupos T1 e T2; @ $p<0,05$ em relação ao grupo T1.

Mais relevante para o escopo do estudo, a composição centesimal da carne (filé) das tilápias suplementadas com farinha de grilo (Tabela 3) não apresentou diferenças significativas nos teores de lipídeos, proteínas, cinzas e umidade em comparação ao grupo controle. Isso indica que a inclusão da farinha de *G. assimilis* na dieta, mesmo em diferentes concentrações, não alterou negativamente a qualidade nutricional da carne das



tilápias. Esse resultado corrobora outros estudos que, utilizando insetos na alimentação de peixes, não relataram grandes alterações na composição centesimal dos peixes, ou as alterações foram mínimas (Alves et al., 2020; Wachira et al., 2021; Alfiko et al., 2022; Hanan et al., 2022).

Tabela 3 – Composição centesimal da carne das tilápias suplementadas com farinha de grilo.

	Controle	T1	T2	T3
Proteína (%)	18,175 ± 1,348	17,356 ± 1,523	18,684 ± 1,590	18,759 ± 1,593
Lipídeos (%)	0,836 ± 0,595	1,316 ± 0,515	1,256 ± 0,597	1,304 ± 0,599
Cinzas (%)	1,353 ± 0,065	1,323 ± 0,145	1,211 ± 0,242	1,338 ± 0,147
Umidade (%)	78,578 ± 0,862	79,185 ± 1,291	78,781 ± 1,358	77,992 ± 1,244

Dados apresentados como média e desvio padrão.

4. Considerações finais

Os resultados deste estudo demonstram que a farinha de *G. assimilis* possui um potencial promissor para aplicação na dieta de tilápias do Nilo. Sua composição nutricional atende às necessidades mínimas da espécie. Além disso, e de forma crucial, a inclusão da farinha de grilo na dieta não alterou negativamente a composição centesimal da carne das tilápias, reforçando sua viabilidade como um suplemento dietético sustentável para a aquicultura. Novos estudos são necessários para explorar o potencial da farinha de *G. assimilis* em diferentes concentrações e aprofundar a avaliação de seu impacto no desempenho zootécnico e na produtividade em produções comerciais.

Referências

- ALFIKO, Y., XIE, D., ASTUTI, R.T., WONG, J., WANG, L. Insects as a feed ingredient for fish culture: Status and trends. **Aquaculture and Fisheries**, v 7 (2). p. 166-178. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2021.10.004>.
- ALVES, A.P.C., PAULINO, R.R., PEREIRA, R.T., COSTA, D.V., ROSA, P.V. Nile tilapia fed insect meal: Growth and innate immune response in different times under lipopolysaccharide challenge. **Aquaculture Research**. 2021; v. 52, p. 529–540. DOI: 10.1111/are.14911
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiological**, v. 27, p. 911-917, 1959.



EL-SAYED, A.M. Protein nutrition of farmed tilapia: searching for unconventional sources. In: **New dimensions in farmed tilapia: proceedings of the Sixth International Symposium on Tilapia Aquaculture**. 2004. p. 364-378.

FAO. The State of Food and Agriculture 2022. Leveraging automation in agriculture for transforming agrifood systems. Rome, FAO, 2022. DOI: <https://doi.org/10.4060/cb9479en>.

GASCO, L., GAI, F., MARICCHIOLO, G., GENOVESE, L., RAGONESE, S., BOTTARI, T., CARUSO, G. Fishmeal Alternative Protein Sources for Aquaculture Feeds. In: **Feeds for the Aquaculture Sector**. Springer Briefs in Molecular Science. Springer, Cham. 1–28. (2018) doi:10.1007/978-3-319-77941-6_1

HANAN M.Y., MD. AMATUL-SAMAHAH A, JAAPAR M.Z., MOHAMAD S.N., The effects of field cricket (*Gryllus bimaculatus*) meal substitution on growth performance and feed utilization of hybrid red tilapia (*Oreochromis* spp.). **Applied Food Research**, v. 2, 2022, p. 100070, <https://doi.org/10.1016/j.afres.2022.100070>.

JANNATHULLA, R., RAJARAM, V., KALANJIAM, R., AMBASANKAR, K., MURALIDHAR, M., & DAYAL, J. S. Fishmeal availability in the scenarios of climate change: Inevitability of fishmeal replacement in aquafeeds and approaches for the utilization of plant protein sources. **Aquaculture Research**, v. 50, p. 3493-3506, 2019.

MAGARA H.J.O., NIASSY S., AYIEKO M.A., MUKUNDAMAGO M., EGONYU J.P., TANGA C.M., KIMATHI E.K., ONGERE J.O., FIABOE K.K.M., HUGEL S., ORINDA M.A., ROOS N., EKESI S. 2021. Edible Crickets (Orthoptera) Around the World: Distribution, Nutritional Value, and Other Benefits—A Review. **Front. Nutr.** 7:537915. doi: 10.3389/fnut.2020.537915

NRC. Nutrient Requirements of Fish and Shrimp; National Research Council, Ed.; National Academy Press: Washington, DC, USA, 2011.

OLIVEIRA L.A., PEREIRA S.M.S., DIAS K.A., PAES S.S., GRANCIERI M., JIMENEZ L.G.S., CARVALHO C.W.P., OLIVEIRA E.E., MARTINO H.S.D., LUCIA C.M.D. 2024. Nutritional content, amino acid profile, and protein properties of edible insects (*Tenebrio molitor* and *Gryllus assimilis*) powders at different stages of development. **Journal of Food Composition and Analysis**, V. 125, p. 105804, <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2023.105804>.

WACHIRA M.N., OSUGA I.M., MUNGUTI J.M., AMBULA M.K., SUBRAMANIAN S., TANGA C.M. Efficiency and Improved Profitability of Insect-Based Aquafeeds for Farming Nile Tilapia Fish (*Oreochromis niloticus* L.). **Animals** (Basel). 2021 Sep 4;11(9):2599. doi: 10.3390/ani11092599

ZENEBOON, O., PASCUET, N.S., TIGLEA, P. Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.