

FARINHA DE TENEBRIO MOLITOR FERMENTADA COM *Lactobacillus acidophilus* EM SUBSTITUIÇÃO A FARINHA DE PEIXE EM DIETAS PARA BAGRE DO CANAL (*Ictalurus punctatus*)

Larissa Stockhausen, Nataly Neves Oliveira dos Santos, Thiago El Hadi Perez Fabregat.

INTRODUÇÃO

As farinhas de insetos têm se destacado como alternativa à farinha de peixe pelo perfil nutricional atrativo e pela versatilidade de produção (BRIZIO et al., 2021; MUGWANYA et al., 2023; FAO, 2024), sendo o *Tenebrio molitor* uma das principais espécies utilizadas (FIALHO et al., 2021). No entanto, a presença de quitina no exoesqueleto desses insetos, pode limitar sua digestibilidade, e a fermentação surge como estratégia promissora para viabilizar sua utilização (HUANG et al., 2022; MUGWANYA et al., 2023). O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição da farinha de *T. molitor* fermentada com *L. acidophilus* e o desempenho de bagre do canal alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão desse ingrediente.

DESENVOLVIMENTO

A farinha de *Tenebrio molitor* foi fermentada com *L. acidophilus* ($\text{Log } 8 \text{ UFC g}^{-1}$), 2% de sacarose e 15% de água mineral, sendo coletado amostras de 5 g a cada 6 h, para inoculação em ágar MRS e MacConkey para contagem de bactérias ácido lácticas e *Escherichia coli*, após incubação em estufa a 36°C por 48 e 24 h, respectivamente. As análises de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo foram conduzidas segundo a AOAC (1995). Para análise de fibra em detergente ácido foi baseada na metodologia de VAN SOEST et al. (1991) e utilizada como base para determinação dos valores de quitina conforme descrito por Stelmock et al. (1985). O perfil de aminoácido da farinha fermentada foi determinado por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) com detecção por fluorescência. Foram elaboradas cinco rações isoproteicas (36% PB) e isoenergéticas ($4500 \text{ kcal kg}^{-1}$) com níveis de inclusão de 0, 7, 14, 21 e 28% de farinha de *T. molitor* fermentada, em substituição a farinha de peixe. O ensaio experimental foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com três repetições cada. Foram utilizados 150 juvenis de bagre do canal, distribuídos em 15 caixas de 500 L em sistema de recirculação. Os peixes foram alimentados até saciedade aparente e após 56 dias foi realizado uma biometria para avaliação de desempenho. Este trabalho foi aprovado pelo comitê de ética para uso animal em pesquisas (CEUA- UDESC) protocolo número 6656230625.

RESULTADOS

A fermentação da farinha de tenébrio foi confirmada pelo aumento da contagem de bactérias ácido lácticas e redução do pH (Tabela 1). Também foi observada redução na contagem de E.coli. Para o ganho de peso e conversão alimentar dos peixes foi observado um efeito ($P < 0,05$) linear (Tabela 2). A inclusão de 7% de farinha de tenébrio fermentada não afetou o desempenho produtivo, mas a partir da inclusão de 14% em substituição a farinha de peixe foi observada piora no crescimento e na eficiência alimentar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fermentação da farinha de tenébrio melhorou a qualidade microbiológica e possibilitou a inclusão de 7% em dietas para bagre do canal, otimizando o desempenho zootécnico destes peixes. Esses achados demonstram o potencial de utilização da farinha de tenébrio fermentada como ingrediente alternativo

Palavras-chave: bactérias ácido lácticas; *E. coli*; farinha de insetos; quitina.

ILUSTRAÇÕES

Tabela 1. Composição nutricional e contagem de microrganismos da farinha de tenébrio fermentada.

	Tempos de fermentação (h)		Requerimentos para <i>I. punctatus</i> *
Composição centesimal (% MS)	0	18	
Matéria seca (MS)	95,19±0,05	96,01±0,09	-
Matéria mineral (MM)	3,72±0,14	4,14±0,30	-
Proteína bruta (PB)	44,53±0,43	43,16±0,25	36-40
Extrato etéreo (EE)	39,07±0,03	38,19±0,40	-
Fibra em detergente ácido (FDA)	8,30±0,66	7,75±0,21	-
Quitina	8,02±0,75	7,42±0,23	-
Aminoácidos (% PB)			
Arginina	2,37±0,04	2,36±0	4,3
Histidina	1,51±0,03	1,48±0,03	1,5-2,5
Isoleucina	2,12±0	2,12±0,02	2,6
Leucina	3,38±0,04	3,37±0,01	3,5
Lisina	2,61±0,18	2,47±0,09	5,1
Metionina	0,65±0,01	0,66±0	2,3
Fenilalanina	1,80±0,01	1,82±0,01	4,1-5,0
Treonina	1,86±0	1,88±0	2,0-4,4
Valina	3,11±0,01	3,10±0,03	3,0
Contagem de microrganismos (Log UFC g ⁻¹)			
Bactérias ácido lácticas	5,80±0,57	6,82±0,65	-
<i>E. coli</i>	4,18±0,80	0±0	Ausência

* HALVER; HARDY, 2002; NRC, 2011.

Tabela 2. Desempenho produtivo de juvenis de bagre do canal alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão de farinha de tenébrio fermentada.

	Inclusão (%)					R ²	p
	0	7	14	21	28		
GP	13,63±1,00	14,55±4,45	10,75±2,69	12,00±1,20	9,19±1,25	0,378	0,019
CI	36,35±1,87	39,29±2,26	33,06±1,63	33,87±1,51	40,52±2,23	0,015	0,658
CA	2,67±0,07	2,51±0,62	3,17±0,59	2,85±0,43	4,26±0,24	0,522	0,017

GP (g): ganho de peso ($y = 14,1058 - 0,1561x$); CI (g): consumo individual ($y = 36,0327 + 0,04176x$); CA: conversão alimentar ($CA = 0,0029 * \text{inclusão}^2 - 0,0339 * \text{inclusão} + 2,6911$).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16. ed. Arlington: AOAC, 1995. 1141 p.

BRIZIO, A. P. D. R. et al. **Proteínas alternativas como ingrediente de enriquecimento de alimentos: uma revisão da larva de tenébrio comum (*Tenebrio molitor*)**. In: MELO, Julio Onésio Ferreira (org.). *Ciências Agrárias: o avanço da ciência no Brasil – Volume 2*. 1. ed. [S. l.]: Editora Científica Digital, 2021. p. 79–97.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2024 – Blue Transformation in action**. Rome, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cd0683en>. Acesso em: 9 ago. 2025.

FIALHO, A. T. S. et al. Composição nutricional de larvas de *Tenebrio molitor* e de grilos (*Gryllus assimilis*) com potencial de uso na alimentação animal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 73, p. 539-542, 2021.

HALVER, J. E.; HARDY, R. W. (ed.). **Fish nutrition**. 3. ed. San Diego: Academic Press, 2002. 824 p.

HUANG, B. et al. Effects of fishmeal replacement by black soldier fly on growth performance, digestive enzyme activity, intestine morphology, intestinal flora and immune response of pearl gentian grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*♀ × *Epinephelus lanceolatus*♂). **Fish & Shellfish Immunology**, v. 120, p. 497-506, 2022.

MUGWANYA, M. et al. Replacement of fish meal with fermented plant proteins in the aquafeed industry: a systematic review and meta-analysis. **Reviews in Aquaculture**, v. 15, n. 1, p. 62-88, 2023.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of fish and shrimp**. Washington, D.C.: National Academies Press, 2011. 376 p.

STELMOCK, Roberta L.; HUSBY, F. M.; BRUNDAGE, A. L. Application of Van Soest acid detergent fiber method for analysis of shellfish chitin. **Journal of Dairy Science**, v. 68, n. 6, p. 1502-1506, 1985.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Larissa Stockhausen

MODALIDADE DE BOLSA: PROBIC/UDESC

VIGÊNCIA: setembro/2024 a agosto/2025 – Total: 12 meses

ORIENTADOR(A): Thiago El Hadi Perez Fabregat

CENTRO DE ENSINO: CAV

DEPARTAMENTO: Produção Animal e Alimentos

ÁREAS DE CONHECIMENTO: Ciências Agrárias / Recursos Pesqueiros e Engenharia da Pesca

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: Farinha de *Tenebrio molitor* fermentada com *Lactobacillus acidophillus* em substituição a farinha de peixe em dietas para bagre do canal (*Ictalurus punctatus*)

Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: PVAV79-2024