

RAÇÃO COM FARINHA DE LARVAS DE TENÉBRIO (TENEBRIO MOLITOR) MELHORA O DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE.

JOSÉ MATHEUS DE MOURA ANDRADE, RAQUEL TATIANE PEREIRA, VINICIUS RICARDO CAMBITO DE PAULA, HÉLIO MOREIRA JUNIOR, LUÍSA CIVOLANI FERREIRA POLIZEL, JOSÉ FERNANDO MACHADO MENTEN.

Universidade de São Paulo - ESALQ, Universidade de São Paulo - ESALQ, Universidade de São Paulo - ESALQ, Universidade de São Paulo- ESALQ, Unesp- FMVZ, Universidade de São Paulo - ESALQ
Contato: josematheus@usp.br / Apresentador: JOSÉ MATHEUS DE MOURA ANDRADE

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho e os microrganismos no ceco de frangos de corte alimentados com farinha de larvas de tenébrio (FT). Foram utilizados 800 pintos de 1 dia Cobb, machos distribuídos uniformemente em 40 boxes (3 m²), com 20 aves cada. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 4 rações experimentais (CN: controle negativo, sem aditivos; CP: controle positivo, CN + 10 mg/kg enramicina + 66 mg/kg salinomicina; TM0.5, ração com 0,5% de FT e TM2.0, ração com 2,0% de FT) e 10 repetições. Semanalmente foram avaliados o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. O uso de 0,5% de FT não resultou em diferença significativa no desempenho das aves aos 21d ou aos 35d. As aves do tratamento com 2% de FT e do CP tiveram desempenho superior às do CN até os 21d (1.123, 1.187 vs. 1.047g, P<0,01). Ao término do experimento, as aves alimentadas com 2% de FT tiveram desempenho intermediário ao CN e CP (2706 g, 2808 g e 2890 g, P<0,01). Foi observado maior consumo de ração dos tratamentos TM2.0 e CP, porém a melhor conversão alimentar aos 21d e 35d foi do CP. Não foram observadas diferenças estatísticas significativas para as contagens de *E. coli* e *Enterococcus spp.*. Conclui-se que o uso de 2% de FT melhora o desempenho de frangos de corte.

PalavrasChaves: insetos comestíveis; alternativa a antibiótico; ingrediente alternativo.

FEED CONTAINING TENEBRIO LARVAE MEAL (TENEBRIO MOLITOR) IMPROVE BROILER PERFORMANCE.

Abstract: The objective of this study was to evaluate the performance and microorganisms in the cecum of broilers fed tenebrio larvae meal (FT). Eight hundred male Cobb day-old chicks were uniformly distributed in 40 boxes (3 m²), with 20 birds each. The experimental design was in randomized blocks with 4 experimental feeds (NC: negative control, no additives; PC: positive control, NC + 10 mg/kg enramycin + 66 mg/kg salinomycin; TM0.5, feed with 0.5% FT and TM2.0, feed with 2.0% FT) and 10 replicates. Weight gain, feed consumption and feed conversion were evaluated weekly. The use of 0.5% FT did not result in a significant difference in bird performance at 21d or 35d. Birds in the 2% FT and PC treatment outperformed those in the NC by 21d (1,123, 1,187 vs. 1,047g, P<0.01). At the end of the experiment, birds fed with 2% FT had intermediate performance to the NC and PC (2706g, 2808g and 2890g, P<0.01). Higher feed consumption was observed for TM2.0 and PC treatments, but the best feed conversion at 21d and 35d was from PC. No statistically significant differences were observed for *E. coli* and *Enterococcus spp.* counts. It is concluded that the use of 2% FT improves broiler performance.

Keywords: edible insects; alternative to antibiotics; alternative ingredient.

Introdução: O uso de farinha de insetos como ingrediente ou aditivo em rações vem ganhando atenção como alternativa não convencional a ingredientes de origem animal. Farinhas de insetos têm alto valor proteico e energético, com variações em função da espécie, processamento, etc. (Veldkamp et al., 2012), tendo um perfil de aminoácidos adequado. Também podem conter compostos imunomoduladores, antioxidantes e antimicrobianos (Yi et al., 2014). Em estudo anterior com frangos de corte (dados não publicados), 4% de FT na ração resultou em aumento significativo no desempenho; outros trabalhos evidenciaram que baixa inclusão (0,2-0,3%) de FT também aumentou o desempenho (Berzertiha et al., 2019). Há necessidade de obtenção de dados mais seguros a respeito da resposta das aves aos níveis da FT, para assegurar sua viabilidade econômica. Este trabalho foi realizado com o propósito de estudar a resposta no desempenho e microrganismos no ceco de frangos de corte alimentados com 0,5 ou 2% de FT.

Material e Métodos: Foram utilizados pintos de corte machos Cobb (n=800) distribuídos uniformemente em 40 boxes (3 m²), cada um com 20 aves e peso médio inicial de 45,3 g. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados. Foram utilizadas 4 rações experimentais baseadas em milho e farelo de soja (CN: controle negativo, sem aditivos; CP: controle positivo, CN + 10 mg/kg enramicina + 66 mg/kg salinomicina; TM0.5, ração com 0,5% de FT e TM2.0, ração com 2,0% de FT) com 10 repetições. A composição da FT é mostrada na Tabela 1, com valores analisados de 3,2% lisina, 1,5% metionina + cisteína e 2,1% treonina. As rações foram isonutritivas (Rostagno et al., 2017), formuladas para as fases 1-21d e 22-35d. As aves foram alojadas em aviário com cama de casca de arroz reutilizada, mantendo as condições de ambiente adequadas e com ração e água à vontade em comedouros tubulares e bebedouros tipo nipple. Os animais e as rações foram pesados semanalmente para o cálculo dos parâmetros de desempenho zootécnico. A mortalidade foi considerada nos cálculos de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar. Ao término do experimento, 8 aves por tratamento foram abatidas e foi coletado o conteúdo cecal para contagem de *Escherichia coli* e *Enterococcus spp.*, de acordo com a metodologia proposta por Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (2015). Os dados foram submetidos a análise de variância pelo PROC MIXED do SAS e quando verificado efeito significativo (P<0,05), as médias dos tratamentos foram submetidas a

comparação de médias pelo teste de Tukey.

Resultado e Discussão: Os resultados de desempenho estão apresentados na Tabela 2. Embora não tenha sido encontrada resposta no desempenho das aves com a ração contendo 0,5% de FT, os frangos alimentados com 2% tiveram um aumento no ganho de peso de 7 g na primeira semana (167,9 vs. 160,8 g, $P < 0,01$), 76 g até os 21 d (1.123 vs. 1.047 g, $P < 0,01$) e 102 g até os 35 d (2.808 vs. 2.706 g, $P < 0,01$) em relação ao controle negativo. O maior ganho de peso pode ser atribuído ao aumento no consumo de ração por ave (3.958 vs. 3.798 g até os 35 d, $P < 0,01$), uma vez que a conversão alimentar não foi afetada ($P > 0,05$). O ganho de peso aos 35 dias foi numericamente inferior às 140 g obtidas com 4% de FT (dados não publicados). A preferência alimentar pela FT (Nascimento Filho et al., 2020) parece ser um fator determinante do maior consumo de ração. A resposta promovida pelo CP em relação ao CN no ganho de peso foi semelhante à encontrada com 2% de FT até os 21 dias ($P > 0,05$), mas foi de 184 g aos 35 d ($P < 0,01$). O CP resultou em maior ganho de peso que o TM2.0 aos 35d ($P < 0,01$). A conversão alimentar das aves do CP foi melhor que a dos demais tratamentos aos 21d e aos 35d ($P < 0,05$). Por outro lado, no trabalho de Benzertiha et al. (2019), a inclusão de 0,2 ou 0,3% de FT na ração promoveu respostas significativas no desempenho de frangos e equivalentes às obtidas com salinomicina. A contagem de *E. coli* e *Enterococcus spp.* no conteúdo cecal não foi afetada pelas rações ($P > 0,05$), mas houve consistentemente um aumento numérico com a presença de FT ou com os aditivos na ração (Tabela 3).

Tabela 1: Composição nutricional da farinha de larva de tenébrio (*Tenebrio molitor*), na matéria natural.

Variáveis	<i>Tenebrio molitor</i>
Matéria seca (%)	97,02
Proteína bruta	50,00
Extrato etéreo	29,73
Cinzas	4,12
Fibra bruta	4,50
Cálcio	0,125
Fósforo	0,570
Energia Bruta (kcal/kg)	6.366
EMAn (kcal/kg)	4.854

Tabela 2: Desempenho de frangos de corte (1 a 35 dias) utilizando 0,5 e 2,0% de farinha de larva de tenébrio (*Tenebrio molitor*).

Variáveis ¹	Tratamentos ²				CV ³	P-valor
	CN	CP	TM0.5	TM2.0		
1 a 7d						
GP (g)	160,8 b	168,4 a	162,8 ab	167,9 a	3.38	0.0104
CR (g)	169	175	174	175	3.59	0.1614
CA	1,052	1,037	1,066	1,043	3.03	0.2081
1 a 21d						
GP (g)	1047 b	1187 a	1052 b	1123 a	5.77	<0.0001
CR (g)	1314 c	1420 a	1321 bc	1390 ab	4.94	0.0008
FCR	1,256 b	1,196 a	1,256 b	1,239 b	1.82	<0.0001
1 a 35d						
GP (g)	2706 c	2890 a	2718 c	2808 b	2.35	<0.0001
CR (g)	3798 b	3970 a	3813 b	3958 a	2.64	0.0001
CA	1,403 b	1,374 a	1,403 b	1,410 b	1.44	0.0020
Viabilidade (%)	95,5	95,5	98,0	95,0	4.89	0.4880

¹GP: ganho de peso; CR: consumo de ração; CA: conversão alimentar.

²CN: controle negativo, sem aditivos; CP: controle positivo, CN + 10 mg/kg enramicina + 66 mg/kg salinomicina; TM0.5, ração com 0,5% de farinha de tenébrio e TM2.0, ração com 2,0% de farinha de tenébrio.

³CV: coeficiente de variação.

a,b,c: médias seguidas de letras distintas, na linha, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3: Efeito da farinha de larva de tenébrio (*Tenebrio molitor*) na contagem de bactérias presentes no ceco.

Variáveis ²	Tratamentos ¹				CV ³	P-valor
	CN	CP	TM0.5	TM2.0		
<i>E. coli</i>	8.31	8.44	8.54	8.80	6.13	0.3151
<i>Enterococcus spp.</i>	4.15	4.07	4.48	4.62	13.50	0.2216

¹CN: controle negativo, sem aditivos; CP: controle positivo, CN + 10 mg/kg enramicina + 66 mg/kg salinomicina; TM0.5, ração com 0,5% de farinha de tenébrio e TM2.0, ração com 2,0% de farinha de tenébrio.

²log₁₀ contagem/g conteúdo cecal

³CV: coeficiente de variação.

Conclusão: A inclusão de 2% de FT na ração de frangos de corte resultou em maior ganho de peso desde a primeira semana, estendendo-se por todo período de criação. Esta resposta é atribuída ao maior consumo de ração. As respostas no desempenho foram intermediárias às obtidas com a suplementação de enramicina + salinomicina. As rações com FT ou os aditivos não afetaram microrganismos no ceco dos frangos.

Agradecimentos: À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa.

Referências Bibliográficas: BENZERTIHA, A.; KIERONCZYK, B.; KOLODZIEJSKI, P.; PRUSZYNSKA-OSZMALEK,

E.; RAWSKI, M.; JÓZEFIAK, D.; JÓZEFIAK, A. Tenebrio molitor and Zophobas morio full-fat meals as functional feed additives affect broiler chickens' growth performance and immune system traits. Poultry science, v. 99, n. 1, p. 196-206, 2020. NASCIMENTO FILHO, M. A.; PEREIRA, R. T.; OLIVEIRA, A. B. S.; SUCKEVERIS, D.; BRUIN JUNIOR, A. M.; MASTRANGELO, T. A.; COSTA, D. V. C. MENTEN, J. F. M. Cafeteria-Type Feeding of Chickens Indicates a Preference for Insect (Tenebrio molitor) Larvae Meal. Animals. v. 10, n. 4, p 627, 2020. ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I.; DONZELE, J. L.; SAKOMURA, N. K.; PERAZZO, F. G; SARAIVA, A.; ABREU, M. L. T.; RODRIGUES, P. B.; OLIVEIRA, R.F.; BARRETO, S. L. T.; BRITO, O. C. Tabelas Brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 4. ed., Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia, 2017, 488 p. SALFINGER, Y; TORTORELLO, M. L. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 5. ed. Washington DC. Amer Public Health Assn, 2015. 995 p. VELDKAMP, T.; VAN DUINKERKEN, G.; VAN HUIS, A.; LAKEMOND, C. M.; OTTEVANGER, E. Insects as a sustainable feed ingredient in pig and poultry diets - a feasibility study. Wageningen UR Livestock Research, 2012. YI, H. Y.; CHOWDHURY, M.; HUANG, Y. D.; YU, X. Q. Insect antimicrobial peptides and their applications. Applied Microbiology and Biotechnology. Berlin Heidelberg. v.98, p.5807–5822, 2014.