

VIABILIDADE ECONÔMICA DE FARINHA DE TENEBRIO MOLITOR EM DIETAS DE FRANGOS DE CORTE

VINICIUS R.C. PAULA¹, MICHELI O. NASCIMENTO¹, LETICIA GUIZZO¹, JOSÉ F.M. MENTEN², JOSÉ M. M. ANDRADE²

¹ Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT, Brasil. ² ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil.
Contato: vinicius.paula2@ufmt.br / Apresentador: VINICIUS R.C. PAULA¹

Resumo: Objetivando avaliar a viabilidade econômica do uso da farinha de *Tenebrio molitor* (TM) para frangos de corte sobre os parâmetros de custo médio da ração (CMR), custo da alimentação (CALim), receita bruta (RB), margem bruta (MB) e relação custo-benefício (RCB), foram utilizados dados de ganho de peso (GP) e consumo de ração (CR) de um experimento utilizando oitocentos frangos de corte distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado e divididos em 4 tratamentos (CN (controle negativo) – dieta a base de milho e farelo de soja sem aditivos; CP (controle positivo) - CN + 10 mg/kg de enramicina e 66 mg/kg de salinomicina; TM0,5 - CN + 0,5% de farinha de TM; e TM2,0 – CN + 2,0% de farinha de TM) até os 35 dias de vida. O CMR, CR, CALim e PV aumentaram conforme elevou o nível de TM nas dietas, mas reduziu a MB e RCB. O tratamento que apresentou a melhor viabilidade econômica foi o CN, sendo o único com MB positiva e a maior RCB entre os tratamentos. Entretanto, foi o tratamento em que as aves apresentaram o menor PV quando comparado as demais dietas.

Palavras-Chaves: custo-benefício, custo de produção, insetos, margem bruta, receita bruta

ECONOMIC VIABILITY OF TENEBRIO MOLITOR MEAL IN BROILER CHICKENS DIETS

Abstract: Aiming to evaluate the economic viability of using *Tenebrio molitor* (TM) meal in broilers diets on the parameters of average feed cost (AFC), food cost (FC), gross revenue (GR), gross margin (GM) and cost-benefit ratio (CBR), data on weight gain (WG) and feed intake (FI) from an experiment using eight hundred broilers distributed in a completely randomized design and divided into 4 treatments (CN (negative control) - diet based on corn and soybean meal without additives; CP (positive control) - CN + 10 mg/kg of enramycin and 66 mg/kg of salinomycin; TM0.5 - CN + 0.5% TM meal; and TM2.0 - CN + 2.0% TM meal) until 35 days old were used. The AFC, FC, FI and BW increased as the TM level in the diets increased, but reduced GM and CBR. The treatment that presented the best economic viability was CN, being the only one with positive GM and the highest CBR among the treatments. However, it was the treatment in which the birds presented the lowest BW when compared to the other diets.

Keywords: cost-benefit, gross margin, gross revenue, insects, production cost

Introdução: O uso de insetos na alimentação de aves ganha espaço pois são fontes de nutrientes e aumentam as opções de alimentos disponíveis (Cortez et al., 2016). O *Tenebrio molitor* (TM) é um inseto produzido a nível industrial, possui alta digestibilidade de aminoácidos por frangos de corte, os quais aves mostram predileção (Nascimento Filho et al., 2020). A inclusão dos TM na produção pode favorecer pequenos produtores como uma solução para a gestão dos resíduos orgânicos gerados nas granjas (Chaalala et al., 2018), entretanto, como na produção intensiva de frangos a nutrição pode representar 70% dos custos (CIAS, 2020), a produção de TM pode ainda não atender tal demanda de modo a encarecer os custos. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade econômica do uso da farinha de TM para frangos de corte sobre os parâmetros de custo médio da ração (CMR), custo da alimentação (CALim), receita bruta (RB), margem bruta (MB) e relação custo-benefício (RCB).

Material e Métodos: Foi utilizado um banco de dados para este estudo oriundo de um experimento realizado no Departamento de Zootecnia da ESALQ/USP (Andrade, 2022), onde oitocentos frangos de corte de um dia de vida, machos (Cobb 500) foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado de acordo com peso vivo (PV = 45,3 g) e divididos em 4 tratamentos: CN (controle negativo) – dieta a base de milho e farelo de soja sem aditivos; CP (controle positivo) - CN + 10 mg/kg de enramicina e 66 mg/kg de salinomicina; TM0,5 - CN + 0,5% de farinha de TM; e TM2,0 – CN + 2,0% de farinha de TM. Semanalmente até os 35 dias de idade foram mensurados os dados de ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA) das aves. Em posse dos dados de desempenho, foram usados os preços do kg do frango vivo, milho e farelo de soja (média histórica mensal dos últimos 5 anos – IEA e Conab), e farinha de TM, calcário calcítico, fosfato bicálcico, aminoácidos, enramicina e salinomicina, suplemento vitamínico e mineral (coletados de agroindústrias de Mato Grosso), os quais foram deflacionados (Índice Geral de Preços, disponibilidade interna - IGP-DI (FGV) (Tab.1). Posteriormente, foram calculados o CMR por fase (pré-inicial, inicial e crescimento), seguido do CALim levando em consideração o CR por fase nos 35 dias. O PV final, CR e preço do kg do frango vivo foram utilizados para calcular a RB (RB=PV*preço do kg frango vivo), seguido do cálculo de MB (MB=RB-(CMR/0,7). Por fim, a RCB foi calculada dividindo-se a RB pelo CMR (considerando 70% do custo de produção com nutrição) (Chia et al., 2019).

Resultado e Discussão: O CMR aumentou se conforme elevou o nível de TM nas dietas, o que por consequência reduziu a MB (Tab. 2). Apesar da RCB de 1,42 do tratamento CP sugerir ser economicamente mais interessante comparadas as inclusões de 0,5% e 2,0% de TM, a MB também foi negativa, em decorrência do valor de R\$96,00/kg da farinha de TM. A razão entre receita e o custo de produção geraram a RCB e, quando o resultado dessa razão é maior do que 1, sugere-se que o benefício de produção excede o valor do custo. Sendo assim, apesar da RCB ter sido menor do que zero somente para o TM2,0 (0,71), para todos os demais tratamentos a MB foi negativa, com exceção do CN. A farinha de TM ainda possui alto

custo de produção impedindo-a que seja competitiva economicamente (Makkar et al., 2014). Tavares et al. (2020) avaliaram a viabilidade econômica de farinhas de inseto em dietas de frangos de corte com dados corrigidos em sua totalidade para o estado de SP e observaram que as inclusões da farinha de insetos elevaram os custos das dietas, enquanto uma dieta contendo apenas com os ingredientes tradicionais se mostrou mais viável. A suplementação de tenébrios que receberam alimentação a base de Macaúba e Buriti se mostraram uma boa alternativa para melhor desenvolvimento do perfil nutricional e reduzir o custo elevado da dieta desses insetos (Arcanjo e Costa, 2022), podendo ser um caminho para diminuir os custos de produção desses seres e consequentemente diminuir o custo de produção, tornando-o mais atrativo e viável economicamente para serem empregados em larga escala em dietas de frangos de corte.

Tabela 1. Preços deflacionados dos ingredientes da ração utilizando o índice IGP-DI (FGV)

Ingredientes	Preço (R\$/kg)
Milho, moído ¹	1,00
Frango vivo ¹	3,53
Soja, óleo ¹	6,22
Soja, farelo ²	1,90
Fosfato Bicalcico ³	5,62
Calcário Calcítico ³	0,27
Sal comum ³	0,62
Suplemento Mineral ³	19,40
Suplemento Vitaminico ³	20,67
DL-Metionina ³	19,35
L-Lisina HC ³	13,27
L-Treonina ³	13,93
Cloreto Colina ³	18,12
TM, farinha ³	96,00
Salinomicina 12% ³	31,17
Enramicina ³	175,78

¹ Conab. ² IEA. ³ Levantamento de preços do banco de dados de agroindústrias produtoras de aves e suínos da região do estado de Mato Grosso em 2024.

Tabela 2. Análise econômica da inclusão de farinha de insetos (*Tenebrio molitor*) em dietas de frangos de corte no período de 1 a 35 dias de idade

Variáveis ¹	Inclusão da Farinha de Inseto ²				p-valor ³
	CN	CP	TM0,5%	TM2,0%	
Custo médio da ração (R\$/kg), CMR	1,76	1,84	2,27	3,58	-
Consumo total de ração (kg/ave), CR	3,798	3,970	3,813	3,958	<0,0001
Custo da alimentação (R\$/ave), CALim	6,65	7,28	8,68	14,12	-
Peso vivo (kg/ave), PV	2,751	2,935	2,763	2,853	<0,0001
Receita Bruta (R\$), RB	9,71	10,36	9,75	10,07	-
Margem Bruta (R\$), MB	0,21	-0,04	-2,65	-10,10	-
Relação custo-benefício (R\$), RCB	1,46	1,42	1,12	0,71	-

¹ CMR (R\$/kg) média das despesas da ração referente aos períodos de criação. Custo da farinha de inseto (R\$/kg) = 96,00; Preço do frango vivo, PV (R\$/kg) = 3,53; CALim = CR x CMR; RB = PV x preço do kg do frango vivo; MB = RB - (CMR/0,70), levou-se em consideração a presença de 70% do investimento com nutrição (CIAS, 2020); RCB = RB/CMR (Chia et al., 2019). CMR e PV são expressos pela média encontrada após feito a somatória de cada tratamento de 20 aves/box nas fases pré-inicial, inicial e crescimento. ² Níveis de inclusão da farinha de *Tenebrio molitor* na dieta: CN (controle negativo), CP (controle positivo), 0,5% e 2,0%. ³ ANOVA, Twoway e teste de Tukey com P < 0,05 (Andrade, 2022).

Conclusão: O tratamento que apresentou a melhor viabilidade econômica foi o CN, sendo o único com MB positiva e a maior RCB entre os tratamentos. Entretanto, foi o tratamento em que as aves apresentaram o menor PV quando comparado as demais dietas.

Agradecimentos: Ao CNPq, CAPES e FAPESP.

Referências Bibliográficas: ANDRADE, J.M.M. Farinhas de larvas de insetos (*Tenebrio molitor* e *Hermetia illuscens*) melhoram o desempenho e modulam o sistema imune inato de frangos de corte. 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. ARCANJO, M.C.N. e COSTA, D.V. 2022. Utilização de resíduos de frutos na produção e composição nutricional da larva de *tenebrio molitor*. Ver. Ciên. Anim. 32, 27-37. CHAALALA, S., et al. 2018. Importance of insects for use as animal feed in low-income countries. In: HALLORAN et al. Edible insects in sustainable food systems (1st Ed.). 303-319. CHIA, S.Y., et al. 2019. Insects for sustainable animal feed: inclusive business models involving smallholder farmers. Curr. Opin. Environ. Sustain. 41, 23-30. CIAS. ICPFrango/Embrapa - Portal Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/custos/icpfrango> 2020. CORTEZ, J.A.O., et al. 2016. Insect mass production technologies. In: DOSSEY et al. Insects as sustainable food ingredients (1st Ed.). Academic Press, 153-201. MAKKAR, H.P.S., et al. 2014. State-of-the-art use of insects as animal feed. Anim. Feed Sci. Tech. 197, 1-33. NASCIMENTO FILHO, M.A., et al. 2020. Nutritional value of *Tenebrio molitor* larvae meal for broiler chickens: metabolizable energy and standardized ileal amino acid digestibility. J. Appl. Poult. Res., 23, 100102. TAVARES, M. N., et al. 2022. Economic viability of insect meals as a novel ingredient in diets for broiler chickens. J. Insects Food Feed. 8, 1015-1025.