



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE TENÉBRIO DO AMENDOIM
(*Ulomoides dermestoides*) COM ENFOQUE NA ALIMENTAÇÃO DE
AVES**

Gabriela Carvalho de Moraes Lima

TERESINA - PI

2025

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE TENÉBRIO DO AMENDOIM (*Ulomoides dermestoides*) COM ENFOQUE NA ALIMENTAÇÃO DE AVES¹

EVALUATION OF PEANUT MEALWORM (*Ulomoides dermestoides*) PRODUCTION WITH A FOCUS ON POULTRY FEEDING

Gabriela Carvalho de M. Lima²

Débora Araújo de Carvalho³

Marcos Jacob de Oliveira Almeida⁴

Shirlenne Ferreira Silva⁵

Resumo: A introdução de insetos na dieta de aves é uma opção que apresenta vantagens econômicas, sustentáveis, de bem-estar e são mais eficazes na conversão de alimento em proteína. Objetivou-se avaliar a produção de larvas do tenébrio do amendoim com enfoque para alimentação de aves. O experimento foi conduzido no Núcleo de Biotecnologia e Biodiversidade, localizado no setor do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Piauí CCA/UESPI. Os insetos utilizados pertencem à família Tenebrionidae, sendo identificados como *Ulomoides dermestoides*. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, onde utilizou-se grupos de larvas com diferentes densidades populacionais, compostos por 4, 8, 12, 16 e 20 casais, cada um com quatro repetições. Os dados foram coletados semanalmente e registrados em planilha do Excel para cada tratamento e variáveis estudadas com a espécie, desde o surgimento das larvas, até atingir a fase adulta e o seu tempo de alimentação (diurno e noturno). As populações de larvas, pupas e adultos foram comparadas pelo teste Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR versão 5.0. Os resultados demonstraram que a densidade populacional e o manejo dos adultos influenciam diretamente na produtividade das colônias, com destaque para os tratamentos com 16 e 20 besouros, que apresentaram os maiores índices de produção. O Tenébrio do amendoim *Ulomoides dermestoides* apresenta viabilidade zootécnica e econômica para produção de larvas.

Palavras-chave: Alimentação alternativa; Besouro; galinha caipira

Abstract: The introduction of insects into poultry diets is an option that offers economic, sustainable and welfare benefits, while also providing a more efficient conversion of feed into protein. The aim of this study was to evaluate the production of peanut mealworm larvae to be used in poultry feeding. The experiment was conducted in the Biotechnology and Biodiversity Nucleus of the Agricultural Sciences Center of the State University of Piauí CCA/UESPI. The insects used belong to the Tenebrionidae family and were identified as *Ulomoides dermestoides*. The experiment followed a completely randomized design, using larval groups at different population densities composed of 4, 8, 12, 16 and 20 breeding pairs, each with four replications. Data was collected weekly and recorded in an Excel spreadsheet for each treatment and variable studied, from the emergence of the larvae until they reached the adult stage and feeding time (day and night). The populations of larvae, pupae and adults were compared by the Scott Knott test at the 5% probability level, using the version 5.0 of the SISVAR software. The results

showed that population density and adult handling have a direct influence on colony productivity, with the groups containing 16 and 20 beetle pairs showing the highest production rates. The peanut mealworm (*Ulomoides dermestoides*) shows both production and economic viability for the production of larvae.

Keywords: Alternative feeding; Beetle; Free-range chicken.

1 INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira é um setor importante da economia, com destaque para a produção e exportação de carne de frango, com mais de 14 milhões de toneladas anuais. O Brasil é o maior exportador mundial e o segundo maior produtor de carne de frango, além de ser um dos maiores produtores de ovos (ABPA, 2024). A escalada da produção é impulsionada pelo agronegócio e pela modernização do setor, que acompanha as novas tecnologias. Essa transformação tecnológica tem proporcionado avanços em áreas como genética, sanidade e bem-estar animal, favorecendo o desenvolvimento e possibilitando o crescimento e o destaque do setor. Além disso, a nutrição tornou-se mais eficiente, sendo outro fator que contribui para esse avanço (EMBRAPA, 2014). Essa realidade é recente, tendo em vista que a avicultura ainda no século 20 era caracterizada por ser uma atividade tradicional e de produção familiar, onde pequenos produtores criavam aves para consumo próprio, e comercializavam o excedente (Cosmo e Galeriani, 2020). A avicultura caipira aprimorou seu desenvolvimento, com melhorias na nutrição, manejo e bem-estar das aves, além da valorização do mercado. Os produtos gerados pelo setor garantem maior valorização por parte do consumidor, proporcionando melhores oportunidades para as comunidades tradicionais que desenvolvem a avicultura caipira. (Santos et al., 2020)

Na cadeia de produção, os insumos necessários para alimentação animal apresentam maior custo, cerca de 60% a 70% deles em termos econômicos e ambientais. Esse fato, atrelado ao aumento da população mundial e à demanda crescente por alimentos de origem animal, requerem alternativas economicamente viáveis e sustentáveis, uma vez que a base da alimentação de aves de interesse zootécnico é o milho e a soja, seus custos elevados e as flutuações nos preços desses grãos podem gerar instabilidade na produção e impactar significativamente a produção avícola (Ludke e Bertol, 2021).

Nesse contexto, a introdução de insetos na dieta de aves é uma opção que apresenta vantagens econômicas, sustentáveis e de bem-estar, já que no processo de produção, há menor emissão de gases de efeito estufa, necessitam de menor extensão de terra para criação, exigem menor consumo de água e são mais eficazes em conversão de alimento em proteína (FAO/WUR, 2013). O uso de insetos na alimentação animal vem sendo uma ótima escolha como alternativa alimentar para fontes proteicas. Não existe contraindicação na utilização dos insetos como fonte de alimento animal, e pesquisas avançam para promover níveis cada vez mais elevados de segurança na produção (Villela, 2018).

Insetos representam o alimento mais ingerido por frangos criados livres, representando 37% do total. Além do papel nutritivo, o comportamento de procurar e comer insetos pode resultar no melhor estado de saúde das aves, pois permite um resgate do mais próximo possível, dos aspectos da dieta natural desses animais, reduzindo o estresse e proporcionando bem-estar a eles (Józefiak *et al.*, 2016).

A classe dos insetos (*filo Artropoda*) hospeda a maior diversidade da vida animal (cerca de 90%) existente no planeta Terra com mais de um milhão de espécies de insetos descritas e catalogadas (Van Huis *et al.*, 2013). Uma lista de mais de 2.000 espécies ao redor do mundo é reconhecida como “insetos comestíveis” por apresentarem rico valor nutricional, propriedades nutraceuticas (peptídeos antimicrobianos) e por não transmitirem doenças ou serem venenosos, tornando-os aptos para consumo (Jongema, 2017). As espécies de insetos mais utilizadas na alimentação de aves são o Tenébrio gigante (*Zophobas morio*) e o bicho da farinha (*Tenébrio molitor*- Coleoptera: Tenebrionidae), com ampla gama de aplicação na agricultura e no setor alimentício, pois são fonte de nutrientes, proteínas e minerais (Finke, 2002).

Essas espécies apresentam conteúdo proteico de 42-62% e são ricas em ácidos graxos insaturados e micronutrientes. Além disso, eles são de fácil criação do ponto de vista social, econômico e ambiental, pois necessitam de menores investimentos para se desenvolverem de forma sustentável quando comparados a outros sistemas do ramo. Também, são recicladores de nutrientes por serem capazes de se desenvolverem utilizando substratos como subprodutos e/ou resíduos orgânicos vegetais diversos (Józefiak *et al.*, 2016).

Contudo, o tamanho das larvas do tenébrio gigante e molitor são grandes quando leva-se em consideração a sua utilização na dieta de pintainhos, o que é um

obstáculo a ser superado através do fornecimento de larvas de insetos que sejam menores e que apresentem perfil nutricional semelhante. Dessa forma, o uso das larvas do besouro do amendoim, *Ulomoides dermestoides* (Fairmaire) (Coleoptera: Tenebrionidae), pode ser alternativa. Em sua forma larval, é um alimento vivo utilizado para diversas espécies, incluindo peixes, aves, répteis e pequenos mamíferos. Suas larvas são nutritivas, ricas em proteínas, vitaminas e minerais, sendo consideradas boa opção para complementar a dieta de aves. Dado o exposto, objetivou-se avaliar a produção de larvas do tenébrio do amendoim com enfoque para alimentação de aves.

¹ Artigo apresentado ao Curso de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), como requisito final para a obtenção do título de Zootecnista.

Data de submissão à Universidade: 04 de julho de 2025.

² Aluno do Curso de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina-PI. E-mail institucional: gabrielalima@aluno.uespi.br.

³ Professor(a) do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Doutora em Ciência Animal . E-mail institucional: deboracarvalho@cca.uespi.br

⁴ Analista de pesquisa da Embrapa Meio-Norte Doutor em Zootecnia. E-mail institucional: marcos.almeida@embrapa.br

⁵ Pós-doutoranda em Forragicultura na Universidade Federal do Piauí E-mail institucional: shirferreira@yahoo.com.br

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Núcleo de Biotecnologia e Biodiversidade, localizado no setor do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Piauí CCA/UESPI. Os insetos utilizados pertencem à família Tenebrionidae, sendo identificados como *Ulomoides dermestoides*. Os espécimes foram adquiridos por meio de uma criadora particular, que forneceu o material de forma voluntária para a realização da pesquisa.

Os besouros foram mantidos em recipientes plásticos com dimensões de 7 cm × 16,5 cm × 16,5 cm, tampados com tampas perfuradas para permitir a adequada troca gasosa. As colônias foram mantidas em ambiente escuro, à temperatura ambiente, com exposição à luz apenas nos dias de manejo. Cada recipiente recebeu 100 g de substrato, composto por 25% de farelo de trigo e 75% de farelo de milho. A formulação do substrato foi baseada no estudo de Andrade *et al.* (2021).

Durante o manejo dos recipientes, foi utilizada máscara para proteção contra o pó do substrato, a fim de evitar reações adversas às partículas. Como fonte de umidade, foram oferecidos 5 g de cenoura, renovados a cada dois dias, com o objetivo de evitar a proliferação de fungos. Em cada recipiente, foram adicionados pedaços côncavos de caixas de ovos, utilizados como “ninhos”.

2.1 Delineamento estatístico e tratamentos

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, onde utilizou-se grupos de larvas com diferentes densidades populacionais, compostos por 4, 8, 12, 16 e 20 adultos, cada um com quatro repetições. O manejo inclui dois tratamentos distintos: no primeiro, os adultos foram removidos após sete dias de postura; no segundo, os adultos permaneceram no recipiente durante todo o período experimental, permitindo a avaliação do impacto da permanência dos reprodutores sobre o desenvolvimento da colônia.

2.2 Produção de larvas e coleta de dados

A coleta de dados foi realizada semanalmente, observando-se o desenvolvimento da colônia. A tabulação dos dados foi realizada com o uso do Google Planilhas. Foram registrados os dias 14, 21, 28, 42, 49, 56 e 63, contabilizando-se a quantidade de larvas em 10% do substrato em diferentes estágios larvais e da composição da colônia em cada tratamento.

2.3 Análise estatística

Os dados foram coletados semanalmente e registrados em planilha do Excel para cada tratamento e variáveis estudadas com a espécie, desde o surgimento das larvas, até atingir a fase adulta e o seu tempo de alimentação (diurno e noturno). Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 5, onde o fator 2 correspondeu a (adulto removido/ adulto mantido) e o fator 5 à quantidade de adultos presentes na colônia (4, 8, 12, 16 e 20 adultos), com quatro repetições. As populações de larvas, pupas e adultos foram comparadas pelo teste Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR versão 5.0 (Ferreira, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas figuras a seguir estão os dados que permitiram a geração de gráficos que representam os índices semanais de produção de larvas, com base na leitura de 10% do substrato da colônia, como amostragem representativa de cada recipiente experimental. Os dados foram obtidos ao longo das semanas, permitindo a análise do comportamento produtivo das colônias nos diferentes tratamentos. No Gráfico 1A, observou-se os resultados do grupo com adultos mantidos (4 besouros) em comparação ao grupo com adultos removidos (também com 4 indivíduos). Ao analisar o gráfico 1B, verificou-se que o grupo com adultos mantidos atingiu seu pico de produção na segunda semana, com 33,0 de larvas, enquanto o grupo com adultos removidos alcançou de forma diferente o pico na terceira semana, com produção de 36,75 larvas.

Ao comparar o desempenho produtivo entre o grupo 1A e 1B, observa-se que o grupo 1A com os quatro besouros mantidos na colônia apresentam-se mais produtivos, seu pico de produção de larvas já ocorre na segunda semana, enquanto 1B na terceira semana. Com relação a variação na produção de larvas por grupo em cada fase e em seus picos nos grupos citados, numericamente são semelhantes.

A análise dos dados apresentados no Gráfico 1C evidencia que o grupo com adultos mantidos (8 besouros) atingiu o pico de produção na terceira semana, com 41,8 larvas. Após esse período, observou-se uma queda abrupta, seguida por um novo crescimento na sétima semana, porém sem grandes variações. De forma semelhante, o grupo com adultos removidos (8 besouros) 1D também apresentou seu maior índice de produção na terceira semana, com 40,7 larvas.

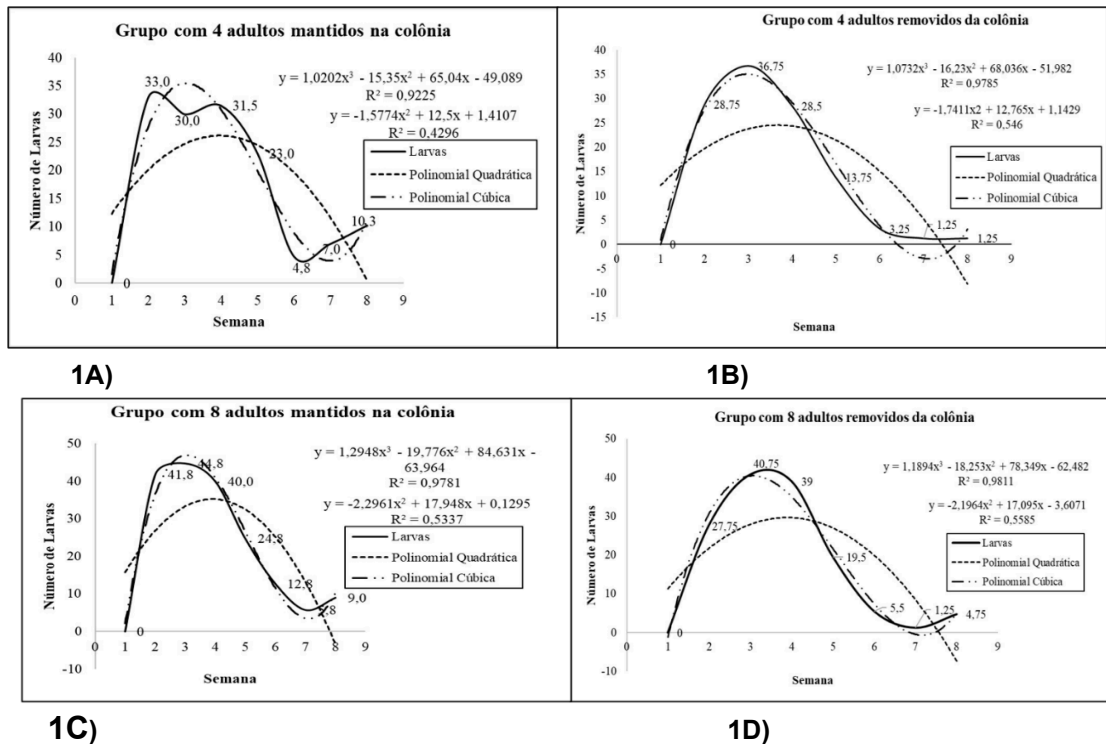


Figura 1. Análise de regressão de grupos de adultos mantidos e removidos da colônia com 4 e 8 besouros.

Fonte: autores.

O Gráfico 2A apresenta os dados referentes ao grupo com adultos mantidos (12 besouros), evidenciando dois picos distintos de produção de larvas. O primeiro ocorreu na segunda semana, com produção de 56,5 larvas, enquanto o pico máximo foi registrado na quarta semana, atingindo 71,3 larvas.

Por sua vez, o Gráfico 2B, que contempla o grupo com adultos removidos (12 besouros), demonstrou seu maior índice de produção na terceira semana, com 57 larvas, seguido por uma redução gradativa na produção nas semanas subsequentes.

Os dados apresentados no gráfico 2C indicam que, no grupo de adultos mantidos (16 besouros), ocorreu um pico de produção de 71,0 larvas na quarta semana. Por outro lado, ao analisarmos o grupo de adultos removidos (16 besouros) no gráfico 2D observou-se um pico de produção na terceira semana, com um total de 88 larvas, seguido por uma queda e um segundo pico de 53 larvas na quinta semana. Posteriormente, a produção apresenta uma diminuição gradual ao longo das semanas subsequentes.

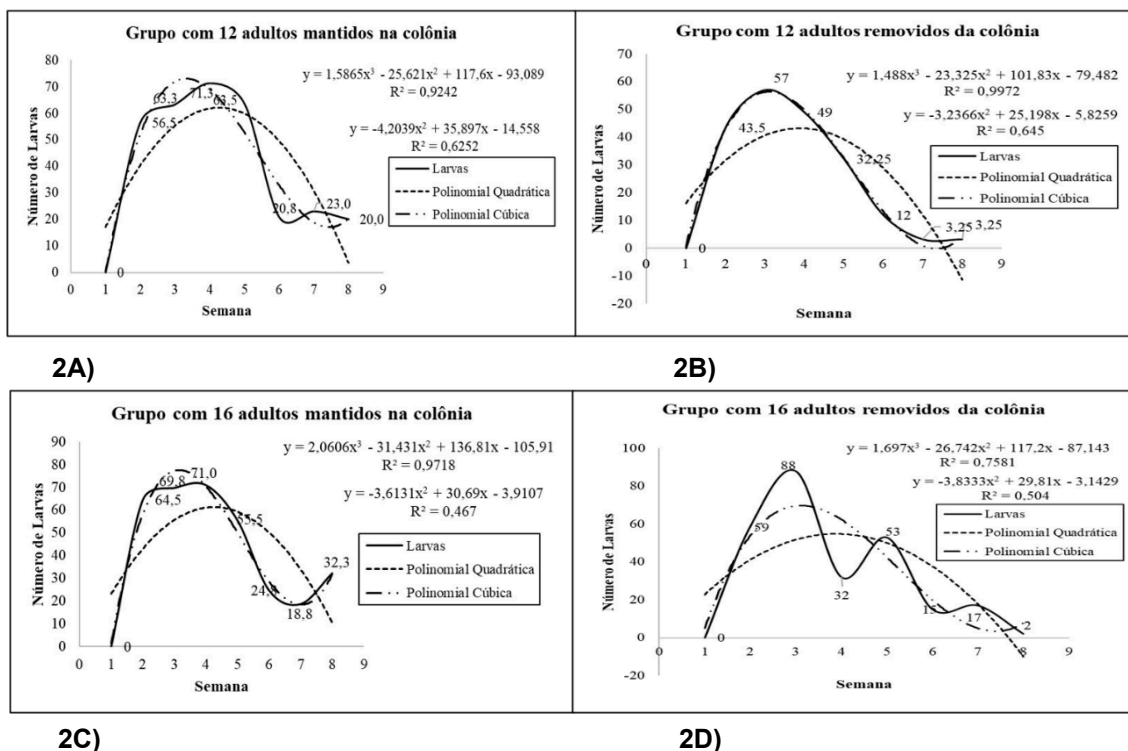


Figura 2. Análise de regressão de grupos de adultos mantidos e removidos da colônia com 12 e 16 besouros

Fonte: autores.

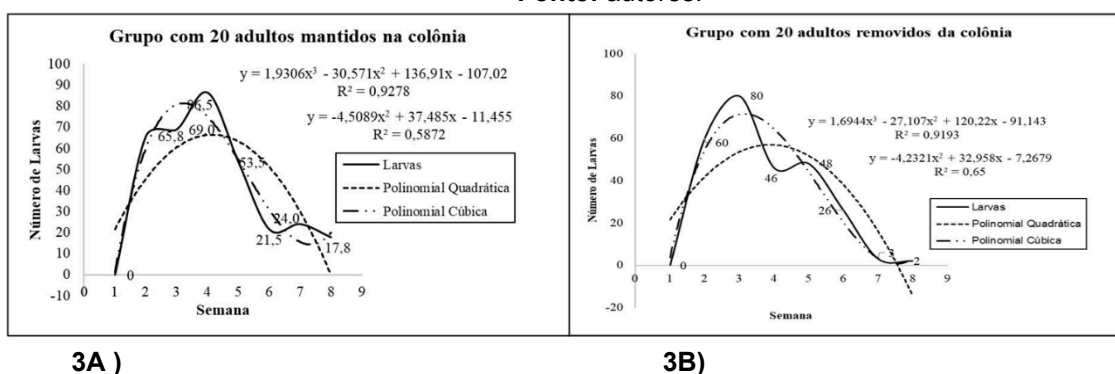


Figura 3. Análise de regressão de grupos de adultos mantidos e removidos da colônia com 20 besouros.

Fonte: autores.

A análise dos dados do gráfico 3A, referente ao grupo de adultos mantidos com 20 besouros, revela dois estágios de produção de larvas. O primeiro foi registrado na segunda semana, com 65,8 larvas, e o pico máximo ocorreu na quarta

semana, com 86,5 larvas. Após esse período, observou-se uma queda abrupta na produção, seguida por um leve aumento, mantendo-se, a partir de então, relativamente estável, sem grandes variações.

Por sua vez, o grupo de adultos removidos, representado no gráfico 3B, também com 20 besouros, atingiu seu pico de produção na terceira semana, com o registro de 80 larvas, seguido por uma queda. Posteriormente, foi observado um novo pico de produção na quinta semana, com 48 larvas, seguido por uma nova redução abrupta na produção.

Os resultados obtidos com o experimento demonstraram que as colônias de tenébrio do amendoim (*Ulomoides dermestoides*) realizaram seu ciclo de vida, o qual possui quatro estágios: besouro, ovo, larva e pupa. O estágio larval apresenta diferentes fases de crescimento, a larva passa por sete estágios até atingir a fase de pupa. O período larval dura cerca de 60 dias, o estágio de pupa tem duração aproximada de 4,37 dias, enquanto a fase de ovo dura 3,27 dias (Morillo-Garcia; Olivero-Verbel; Caballero-Gallardo, 2016). Após atingir todos os estágios larvais, inicia-se o processo de pupação. Após esse estágio, ele se transforma em besouro e, então, o ciclo se reinicia. Esse processo ocorreu durante o período experimental. A dieta testada mostrou-se eficiente uma vez que as colônias tiveram bons resultados tanto do ponto de vista zootécnico. Um estudo de Garcés Molina, Arango Gutiérrez e Gómez Fernández (2009) também concluiu que a espécie apresenta capacidade de adaptação satisfatória às diferentes dietas formuladas com grãos, o que reforça seu potencial produtivo.

Ao comparar os grupos com adultos mantidos e removidos, observa-se que os tratamentos com 16 e 20 besouros apresentaram as maiores produções, diferenciando-se apenas quanto ao período em que atingiram os picos máximos, ocorrendo na terceira e quarta semanas, respectivamente. Foi possível observar que o grupo dos mantidos apresentou uma produção semelhante do grupo de removidos, mesmo contando com disponibilidade semanal de oviposição durante todo experimento. Diferente do grupo dos removidos, que teve apenas um único período de oviposição nos recipientes. Esse resultado pode estar relacionado à ocorrência de canibalismo dentro da colônia, conforme relatado em estudos com *Tenebrio molitor*. Esse comportamento pode ser desencadeado por deficiências nutricionais, pela falta de fontes de umidade suficientes ou pela combinação de ambos os fatores. (Ferreira et al., 2018).

Trabalhos com enfoque específico na avaliação da produção de larvas para a espécie estudada ainda não foram descritos na literatura científica. As pesquisas encontradas descrevem o ciclo de vida e sua morfologia, como descrito por Rodríguez Palma (2014), estudos voltados à aplicação da espécie na medicina alternativa, que demonstram resultados importantes para o setor (Ushakova et al., 2021). Com resultados promissores obtidos, o que demonstra esse trabalho como pioneiro na temática proposta, sugere mais estudos aprofundados nesta linha de pesquisa. O uso de insetos na alimentação animal é uma tendência na avicultura, principalmente nas pequenas criações (Braga, Prates, Costa, 2023).

4 CONCLUSÃO

Portanto, Conclui-se que tenebrio do amendoim *Ulomoides dermestoides* apresenta viabilidade zootécnica para produção de larvas, sendo capaz de completar seu ciclo de vida sob condições controladas, com boa adaptação ao substrato composto por farelo de trigo e milho. Os resultados demonstraram que a densidade populacional e o manejo dos adultos influenciam diretamente na produtividade das colônias, com destaque para os tratamentos com 16 e 20 besouros, que apresentaram os maiores índices de produção.

Por fim, os dados obtidos reforçam o potencial da larva para sua produção, essa pesquisa abre caminho para futuras pesquisas voltadas à nutrição animal e ao aprimoramento de técnicas de criação dessa espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL-ABPA. **Relatório anual: Carne de frango, produção brasileira**, ABPA: São Paulo, 2024. Disponível em: ABPA-Relatorio-Anual-2024_capa_frango.pdf. Acesso em: 19 jun. 2025.

MATRIZES de Tenebrio molitor. *In*: XXVI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UTFPR, 26., 2021, Guarapuava. **Anais [...]**. Guarapuava: UTFPR, 2021. Disponível em: <https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2021/paper/viewFile/8488/3961>. Acesso em: 27 jun. 2025.

BASSI, Nádia Solange Schmidt; SILVA, Christian Luiz da. oportunidades e desafios em pd&i na cadeia produtiva de frangos de corte. **Embrapa Suínos e Aves**. 2017, Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/CIAS+-+Agropensa+-+Oportunidades+e+desafios+em+PD%26I+na+cadeia+produtiva+de+frangos+de+corte.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2025.

BRAGA, Yara Cardoso; PRATES, João Vitor Santana; COSTA, Diego Vicente da. Farinha de insetos como alternativa na alimentação de galinhas poedeiras. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 12, n. 1, 9 jan. 2025. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/76622>. Acesso em: 30 jun. 2025.

COSMO, Bruno Marcos Nunes; GALERIANI, Tatiani Mayara. Minerais na alimentação animal. **Agronomia Brasileira**, v. 4, 3 out. 2020. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/ensino/departamentos/cienciasdaproducaoagricola/laboratoriodematologia-labmato/revistaagronomiabrasileira/rab202011.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2025.

HUIS, Arnold van *et al.* Edible insects: future prospects for food and feed security. **Fao Forestry Paper**, Roma, n. 171, 2013. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/c7851ad8-1b4b-4917-b1a1-104f07ab830d/content>. Acesso em: 30 jun. 2025.

FERREIRA, D.F. Sisvar: sistema computacional para análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FINKE, M. D. Complete nutrient composition of commercially raised invertebrates used as food for insectivores. **Zoo Biology**, v. 21, n. 3, p. 269–285, 2002. ISSN 1098 2361. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/zoo.10031>. Acesso em: 19 jun. 2025.

JONGEMA, Y. **Worldwide list of recorded edible insects**. Department of Entomology, Wageningen University & Research, The Netherlands. 2017. Disponível em: <https://www.wur.nl/en/Expertise-Services/Chair-groups/Plant-Sciences/Laboratory-of-Entomology/Edible-insects/Worldwidespecies-list.htm>. Acesso em: 19 jun. 2025

JÓZEFIK, D. *et al.* Insects - A natural nutrient source for poultry - A review. **Annals of Animal Science**, 2016. <https://doi.org/10.1515/aoas-2016-0010>.

LUDKE, J. V.; BERTOL, T, M. O desafio de substituir o milho e a soja na alimentação de suínos e aves. **Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Embrapa Aves e Suínos**. Disponível em: Artigo: O desafio de substituir o milho e a soja na alimentação de suínos e aves - Portal Embrapa. Acesso em: 19 jun. 2025.

HUIS, Arnold van. Potential of insects as food and feed in assuring food security. **Annual Review of Entomology**, [s. l.], v. 58, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120811-153704>. Acesso em: 30 jun. 2025.

GARCÉS MOLINA, Adelaida María; ARANGO GUTIÉRREZ, Gloria Patricia; GÓMEZ FERNÁNDEZ, Tomás. Cría de *Ulomoides dermestoides* (Coleoptera: Tenebrionidae) en tres tipos de sustrato. **Revista Lasallista de Investigación**, Caldas (Antioquia), v. 6, n. 2, p. 64–68, 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69514278009>. Acesso em: 21 jun. 2025.

RODRÍGUEZ PALMA, Emmanuel. **Ciclo de vida y morfología de *Ulomoides dermestoides* (Chevrolat, 1878) (Coleoptera: Tenebrionidae) en condiciones controladas de temperatura y humedad**. 2014. 122 f. Tesis (Licenciatura en Biología) – Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, 2014. Disponível em: <https://repositorioinstitucional.buap.mx/items/34384ffe-45fc-4560-b9e5-887baaa4d144> Acesso em: 21 abr. 2025

SANTOS, Larissa Izac dos. *et al.* A evolução do mercado do frango caipira no Brasil. **Revista Interface Tecnológica**, Taquaritinga, v. 17, n. 2, p. 567–577, 18 dez. 2020. DOI: 10.31510/inf.v17i2.943. Disponível em: https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/pt_BR/article/view/943 Acesso em: 24 jun. 2025.

VILELLA, Lucas de Marques. **Produção de insetos para uso na alimentação animal**. 2018. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/180588> Acesso em: 24 jun. 2025.

USHAKOVA, N. A. *et al.* Novel Extract from Beetle *Ulomoides dermestoides*: a study of composition and antioxidant activity. **Antioxidants, Basel**, v. 10, n. 7, p. 1055, jul. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3921/10/7/1055> Acesso em: 24 jun. 2025.

FERREIRA, Luis Antonio *et al.* Aprovechamiento de las condiciones alimenticias de larvas de *Tenebrio molitor* para la degradación del poliestireno expandido. [S.l.], 2018. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/101525271/478793882-libre.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2025.

Morillo-García, Y.; Olivero-Verbel, J.; Caballero-Gallardo, K. Life cycle of *Ulomoides*

dermestoides (Fairmaire, 1893) (Coleoptera: Tenebrionidae) under laboratory conditions. **Journal of Stored Products Research**, v. 69, p. 272–275, out. 2016. doi:10.1016/j.jspr.2016.09.007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022474X16301990?via%3Dihub> Acesso em: 24 jun. 2025.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me sustentado até aqui, guiando meus passos e me fortalecendo em cada desafio desta caminhada. Sem Sua graça e misericórdia, nada disso teria sido possível.

Aos meus pais, Nadir Carvalho e Edvaldo de Sousa, meu eterno reconhecimento e gratidão. Obrigada por sempre estarem ao meu lado, me apoiando com amor, cuidado e força nos momentos difíceis. Este sonho também é de vocês.

Ao meu amor, Natanael Soares, por cada gesto de carinho, apoio e cuidado. Obrigada por acreditar em mim, mesmo quando eu duvidei, e por ser meu companheiro em todas as fases dessa jornada.

À minha professora e orientadora Dra. Débora Carvalho, meu mais sincero agradecimento. A senhora foi peça fundamental para a realização deste trabalho, não apenas como orientadora, mas como uma inspiração de fé, sabedoria e força. Sua presença me motivou a continuar quando pensei em desistir. Levarei comigo não só o conhecimento técnico, mas também os valores que pude aprender com sua postura e dedicação.

Ao professor Dr. Marcos Jacob, agradeço pelo apoio, auxílio e paciência durante o desenvolvimento desta pesquisa. Sua colaboração foi importante para a construção e realização deste trabalho.

“Eles lutarão contra ti, mas não te vencerão, porque eu estou contigo para te livrar, diz o SENHOR.”

Jeremias 1:19.