



## Matrizes de *Tenebrio molitor*

### *Tenebrio molitor* matrizes

Andressa Faleira Andrade \*, Michele Potrich†, Raiza Abati‡,  
Mariana de Souza Silva§, Andreia da Silva Broncowiski¶,  
Ayslan Carvalho Fernandes<sup>1</sup>, Lucas da Silva Passos<sup>€</sup>, Everton Ricardi Lozano<sup>¥</sup>,  
Bruna Luciane Escher<sup>°</sup>, Letícia da Silva Ribeiro<sup>Ω</sup>.

### RESUMO

O objetivo do trabalho foi o estabelecimento de uma criação de *Tenebrio molitor* para a produção de farinha proteica como suplemento nutritivo à ração animal. Os tenébrios foram mantidos em temperatura ambiente, em caixas plásticas de 50 L, com perfurações na tampa. Os insetos foram distribuídos nas caixas de acordo com o estágio de vida (ovos, larvas, pupas, adultos). A fonte de alimentação dos insetos foi composta com uma dieta tradicional de cereais e derivados ricos em carboidratos dieta 1: [farelo de aveia (25%), levedo de cerveja (5%), farelo de trigo (60%) e trigo integral (10%)]. Além da dieta tradicional *T. molitor* foram alimentados com quatro dietas com diferentes formulações: dieta 2: farelo de trigo (75%) e farelo de aveia (25%); dieta 3: farelo de trigo (50%) e farelo milho (50%); dieta 4: farelo de trigo (25%) e farelo de milho (75%); e dieta 5: ração para cães (50%) e gatos (50%) moída. As manutenções foram realizadas a cada 15 dias, a qual consiste na troca da dieta e separação dos insetos por estágio de vida, bem como a contabilização do número de larvas em cada caixa. Matrizes de *T. molitor* alimentadas com dieta composta por Farelo de trigo (25%) e farelo de milho (75%) apresentaram maior número de larvas.

**.Palavras-chave:** sustentabilidade, proteína de inseto, Inseto.

### ABSTRACT

The objective of the work was to establish a rearing of *Tenebrio molitor* for the production of protein meal as a nutritional supplement to animal feed. The tenebrios were collected at room temperature, in 50 L plastic boxes, with perforations in the lid. Insects were distributed in the boxes according to life stage (eggs, larvae, pupae, adults). The food source of the insects was composed of a traditional diet of cereals and derivatives rich in carbohydrates, diet 1: oat bran (25%), brewer's yeast (5%), wheat bran (60%) and whole wheat (10%). In addition to the traditional *T. molitor* diet, they were fed four diets with different formulations, diet 2: wheat bran (75%) and oat bran (25%); diet 3: wheat bran (50%) and corn bran (50%); diet 4: wheat bran (25%) and corn bran (75%); and diet 5: feed for dogs (50%) and cats (50%), ground. Maintenance was

\*Engenharia Florestal, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; [andressafaleira@outlook.com](mailto:andressafaleira@outlook.com)

†Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos Paraná, Brasil; [profmichele@gmail.com](mailto:profmichele@gmail.com)

‡Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil; [raizaabati@gmail.com](mailto:raizaabati@gmail.com)

§Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; [mariana\\_utfpr@hotmail.com](mailto:mariana_utfpr@hotmail.com)

¶Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; [-broncowiski@alunos.utfpr.edu.br](mailto:-broncowiski@alunos.utfpr.edu.br)

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; [carvalhofernandes2@gmail.com](mailto:carvalhofernandes2@gmail.com)

<sup>€</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; [lucas\\_passos@outlook.com](mailto:lucas_passos@outlook.com)

<sup>¥</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; [evertonlcardi@utfpr.edu.br](mailto:evertonlcardi@utfpr.edu.br)

<sup>°</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; [brunaesher@alunos.utfpr.edu.br](mailto:brunaesher@alunos.utfpr.edu.br)

<sup>Ω</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; [leticiaribeiro@alunos.utfpr.edu.br](mailto:leticiaribeiro@alunos.utfpr.edu.br)



carried out every 15 days, which consists of changing the diet and separating the insects by life stage, as well as counting the number of larvae in each box. *Tenebrio molitor* matrices fed with a diet composed of wheat bran (25%) and corn bran (75%) have higher number of larvae.

**Keywords:** sustainability, insect protein, insect.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos, a demanda por alimentos se torna cada vez maior, devido ao crescimento populacional (ONU, 2019). Com isto, aumentou-se as dificuldades na produção de alimentos, em especial a produção de proteína animal, que segundo a (FAO, 2019), crescerá 16% em 2025. Entretanto a produção de proteína depende da produção de soja, que é a principal fonte de proteína para a fabricação de ração animal.

A soja necessita de grandes áreas de produção e gera vários impactos ambientais, como as emissões de gases, poluição das águas, desmatamento de florestas e a mortalidades de insetos benéficos, devido ao uso de inseticidas em larga escala. Além desses fatores o nutriente do farelo de soja não é facilmente absorvido pelos animais. Desta forma há necessidades de buscar outras fontes de alimentação animal mais sustentável, nutritiva e econômica.

Uma das alternativas proposta para a substituição à proteína de soja são os insetos. Os insetos pertencem ao filo Artropoda, sub-filo Hexapoda, classe Insecta (COSTA, 2017). Os insetos apresentam vantagens sustentáveis e econômicas no processo de produção, tais como menor taxa de emissões dos gases de efeito estufa (dióxido de carbono, metano, hidróxido de amônia, dióxido de nitrogênio). necessitam de menor extensão de terra para criação, menor consumo de água, menor quantidade de alimento, e ainda possuem eficiência em conversão de alimento em proteína (FAO/WUR, 2013).

Sendo assim, *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) é um dos insetos que pode ser usado como fonte de alimentação animal em substituição ao farelo de soja. Os tenébrios, como são conhecidos, são insetos-praga de produtos armazenados, com bom teor proteico (RAVZANAADII, *et al.*, 2012). Estes insetos possuem coloração marrom clara, peso médio corporal entre 120 a 160 mg, seu comprimento é de 2 a 3 cm, com ciclo de vida completo variando em seis meses. Este ciclo pode ser alterado por fatores externos, como a dieta e a temperatura. Dentre as fases, a fase larval é a de maior relevância comercial, a qual tem tempo de duração de 90 dias, nesta fase ocorrem as ecdises. O estágio de pupa dura entre 7 e 20 dias e a fase adulta pode durar de 60 a 90 dias (CASTRO, 2021). Segundo o mesmo autor, a farinha de tenebrio possui valores de nutrientes adequados para nutrição humana, podendo ser uma fonte de alternativa a ingredientes de custos elevado, pois apresenta em sua composição 33,82% de proteína e 34,18% lipídio, além de ser rico em fibras e minerais como cobre, ferro, magnésio, manganês, fósforo, selênio e zinco (CASTRO, 2021).

Estes insetos possuem valor nutricional elevado, e por isso são muito usados na alimentação de animais em cativeiros e na alimentação humana, fazendo parte da nutrição de comunidades carentes da África, devido ao seu valor proteico (BELFORTI; GAI; LUSSIANA, 2015). Além disso, a produção é simples não necessita de grandes investimentos em equipamento ou tecnologia avançada e de grandes áreas (FAO/WUR, 2013). Desta forma o objetivo deste trabalho foi estabelecer uma criação para matrizes de *T. molitor* para, futuramente, produzir uma farinha proteica como suplemento nutritivo a ração animal.



## 2 MÉTODO (OU PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DA PESQUISA)

A criação dos insetos foi realizada no laboratório de Controle Biológico (LABCON) a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos (DV). Os tenébrios, nas suas diferentes fases de desenvolvimento, foram mantidos em temperatura ambiente, em caixas plásticas transparente de 50 L (38,5 cm de largura, 59 cm de comprimento e 39 cm de altura) com perfurações na tampa. Estes insetos foram distribuídos nas caixas de acordo com o estágio de vida, (ovos, lavas, pupas, adultos). A fonte de alimentação dos insetos foi composta com dietas com ingredientes variáveis, adaptadas de (LINS; FERREIRA; PEDERIVA, 2018) (Tabela 1).

**Tabela 1 – Composição da dieta para alimentação das larvas de *T. molitor***

DIETA	COMPOSIÇÃO
1	Farelo de aveia (25%), levedo de cerveja (5%), farelo de trigo (60%) e trigo integral (10%);
2	Farelo de trigo (75%) e farelo de aveia (25%);
3	Farelo de trigo (50%) e farelo milho (50%);
4	Farelo de trigo (25%) e farelo de milho (75%);
5	Fação para cães (50%) e gatos (50%) moída;

**Fonte: (Autoria própria, 2021).**

Para manutenção da umidade dentro das caixas e fonte de água para os insetos foi utilizada batata (*Solanum tuberosum*), e a troca da mesma ocorreu a cada três dias, a fim de manter sempre pedaços úmidos no interior da caixa e também para evitar a proliferação de microrganismos que pudessem afetar o desenvolvimento de *T. molitor*. Posteriormente, a batata foi substituída por chuchu (*Sechium edule*), pois possui maior teor de água. Com isto, a troca passou a ser a cada cinco dias. Uma vez que foram colocados em maior quantidade nas caixas dos insetos adultos, pois este possui mais dificuldades de retenção de umidade do ambiente em relação às larvas e pupas.

As manutenções foram realizadas a cada 15 dias. A manutenção consiste na troca da dieta, na separação dos insetos por estágio de vida e na contabilização das larvas. Com o uso de uma peneira foi realizada a separação das lavas, pupas e adultos do farelo, e em seguida foram colocados em uma nova dieta. A dieta da caixa dos insetos adultos não foi descartada, uma vez que nesta caixa encontram-se ovos que originam a futura geração de *T. molitor*.

Análises estatísticas:

Os resultados foram tabulados e, posteriormente, realizada a análise de Variância (ANOVA) para verificar se os dados foram homogêneos e normais. Em seguida foi realizado o teste de comparação de médias de Tukey a 5% de probabilidade. A análise foi realizada no software BioEstat 5.3 ® (AYRES *et al.*, 2007).

## 3 RESULTADOS

Houve aumento significativo no número médio de lavas de *T. molitor*, quando os insetos foram alimentados com a dieta 4, composta com farelo de trigo (25%) e farelo de milho (75%) (Tabela 2). Já as larvas oriundas da dieta 5, composta com Ração para cães (50%) e gatos (50%) moída, apresentou menor número de larva em relação as demais dietas.

**Figura 1A – Quantidade de larvas de *T. Molitor* no início do experimento; B – Quantidade de larvas de *T. Molitor* dois meses após o início do experimento; C – Quantidade de larvas de *T. molitor* oriundas da dieta 4**



Fonte: Autoria própria (2021)

**Tabela 2 – Média de larvas de *T. molitor* alimentadas com diferentes dietas de cereais e derivados**

**ricos em carboidratos**

Dieta	Número de larvas
1 Farelo de aveia (25%), levedo de cerveja (5%), farelo de trigo (60%) e trigo integral (10%)	196 ± 62,70 b
2 Farelo de trigo (75%) e farelo de aveia (25%)	176,33 ± 62,53 bc
3 Farelo de trigo (50%) e farelo milho (50%)	163,67 ± 58,22 cd
4 Farelo de trigo (25%) e farelo de milho (75%)	232,33 ± 70,06 a
5 Fação para cães (50%) e gatos (50%) moída	141,33 ± 68,95 d

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: (Autoria própria, 2021)

Segundo (LINS; FERREIRA; PEDERIVA, 2018), tanto o trigo quanto o milho são boas fontes alimentares para o desenvolvimento dos tenebrios. Este fator deve estar relacionado ao valor proteico que o farelo de trigo e o farelo de milho possuem, pois *T. molitor* tendem a ter melhor desenvolvimento em rações que sejam ricas em caseína, glicose, colesterol, levedura, hidratos de carbono e proteínas (MENEZES; CAMILO; FONSECA, 2014). O Farelo de trigo é indicado para ser usado na alimentação de larvas de *T. molitor*, pois garante que as larvas tenham maior teor de proteína (SOUZA; TELES, 2011).

O farelo de trigo possui 17,5 de proteína e o milho 9,2% de proteína, e são ricos em nutrientes que são ótimos para o desenvolvimento dos tenebrios. Análises bromatológicas mostraram que quando *T. molitor* são alimentados com trigo podem apresentar 56% de proteína, 35% de lipídeos, 6% de fibra, e 2,6% de cinzas e quando alimentados com dieta à base de milho podem apresentar 32% de proteína, 5,3% de lipídeos e 1,3% de cinzas (LINS; FERREIRA; PEDERIVA, 2018). Estes valores são apresentados devido ao valor nutricional que o farelo de trigo e o milho possuem que garante a maior conversão de nutrientes aos *T. molitor*.

A dieta para cães e gato é muito utilizada para alimentar larvas de tenebrio em zoológicos, por ser considerada muito nutritiva porém na literatura (CARCIOFI *et al.*, 2006) e (CAPPELLI *et al.*, 2016), mostram que algumas rações para cães e gatos possuem baixo teor de proteína. Sendo assim o motivo do número de larvas oridas da dieta 5 ser inferior as demais dietas utilizadas para alimentação do *T. Molitor*



pode estar relacionada ao baixo valor nutricional da Ração para cães (50%) e gatos (50%) moída.

#### 4 CONCLUSÃO

A criação de *T. molitor* é caracterizada como simples, podendo ser realizada em pequenos espaços, e quando estes são alimentados com a dieta composta por Farelo de trigo (25%) e farelo de milho (75%), aumentam as matrizes, a qual é caracterizada pelo maior número de larvas presentes na dieta.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto e concessão de bolsa), à Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus Dois Vizinhos* e ao Laboratório de Controle Biológico (LABCON) da UTFPR-DV.blz

#### REFERÊNCIAS

- BELFORTI, Marco.; GAI, Francesco; LUSSIANA, Carola. et al. *TenebrioMolitor* Meal in Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) Diets: Effects on Animal Performance, Nutrient Digestibility and Chemical Composition of Fillets, **Italian Journal of Animal Science**, 14:4, 4170, DOI:10.4081/ijas.2015.4170. Disponível em:<<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.4081/ijas.2015.4170>> . Acesso em: 07. Set. 2021.
- CASTRO, Thalison de. Obtenção e análise da composição centesimal de farinha de larvas de *Tenebrio molitor*. Universidade Federal Do Amazonas Instituto De Ciências Exatas e Tecnologia.2021 28 f.: il. color; 31 cm. Disponível em: <[https://rii.ufam.edu.br/bitstream/prefix/5957/7/TCC\\_ThalisonCastro.pdf](https://rii.ufam.edu.br/bitstream/prefix/5957/7/TCC_ThalisonCastro.pdf)>. Acesso em : 07. Set. 2021.
- CARCIOFI, A.C; VASCONCELLOS , R.S; BORGES, N.C.; MORO, J.V; PRADA F; FRAGA V. O. **Composição nutricional e avaliação de rótulo de rações secas para cães comercializadas em Jaboticabal-SP**. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.58, n.3, p.421-426, 2006 . Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/xMpjdPz8Q8TGzwwsfNnYsqK/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 05. Out..2021.
- CAPPELLI, Sandro; LUNEDO, Patrycia; FREITAS ,Carla Patricia; RABER ,Handerson Rodrigo; MANICA,Emanuel; HASHIMOTO ,Juliano Hideo; , OLIVEIRA, Vanessa. **Avaliação química e microbiológica das rações secas para cães e gatos adultos comercializadas a granel**. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Sertão (IFRS), Sertão, RS, Brasil. Cappelli et al., Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal (v.10, n.1) p. 90 – 102, jan - març (2016). Disponível em:<<http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/viewFile/304/1528>>. Acesso em:06.Out.2021.
- COSTA. Sara, Machado. **Proteínas De Larvas de *Tenebrio Molitor* (L., 1758): Extração, Caracterização E Aplicação Num Produto Alimentar**. Universidade de Lisboa 2017. Medicina Veterinária. Disponível em: <[https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/13222/1/PROTE%C3%8DNAS%20DE%20LARVAS%20DE%20Tenebrio%20molitor\\_L.%2C%201758.pdf](https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/13222/1/PROTE%C3%8DNAS%20DE%20LARVAS%20DE%20Tenebrio%20molitor_L.%2C%201758.pdf)>. Acesso em: 06. Jun. 2021.



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

FAO. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. **Brasil será um dos maiores exportadores de alimentos, prevê FAO**. Arquivo de notícias. 2016. Disponível em:

<<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/436508/>>. Acesso em: 05. Jun. 2021.

FAO/WUR (2013). **Edible insects - future prospects for food and feed security**. FAO Forestry Paper, 171-187. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/i3253e/i3253e.pdf>>. Acesso em: 06. Jun. 2021.

LINS, Juracy, Caldeira, Junior; FERREIRA, Luisa, Caroline, Fontana; PEDERIVA, Kamila, de Andrade. **Desenvolvimento de larvas de *Tenebrio Molitor L.* em diferentes dietas visando a produção de insetos para consumo humano**. Connecti online N.18 - 2018 ISSN 1980-7341. Curso de Agronomia do Centro Universitário- Univag de Várzea Grande. 2018. p. 99-100. Disponível em:

<<http://www.periodicos.univag.com.br/index.php/CONNECTIONLINE/article/viewFile/822/981>>. Acesso em: 09. Jun. 2021.

MENEZES, Claubert, Wagner, Guimarães de; CAMILO, Silma, Silva Da; FONSECA, Arley, José. A dieta alimentar da presa *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) pode afetar o desenvolvimento do predador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae)?. **Agricultural Entomology / Scientific Article**. Doi: 10.1590/1808-1657001212012. Arq. Inst. Biol., São Paulo, 2014. v.81, n.3, p. 250-256. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/aib/a/wtHHXHqHZzSBLTWL8MzYydP/?format=pdf&lang=pt>>.

Acesso em: 09. Jun 2021.

ONU. Nações Unidas Brasil. População Mundial. 2019. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/populacao-mundial-deve-chegar-a-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu/>>. Acesso em: 05. Jun. 2021.

RAVZANAADII, Nergui; CHOI, Won Ho; KIM, Seong-Hyun; KIM, Nam Jung. Nutritional Value of Mealworm, *Tenebrio molitor* as Food Source. Applied Entomology Division, National Academy of Agricultural Science, RDA, Suwon 441-100, Republic of Korea. **Int. J. Indust. Entomol.** Vol. 25, No. 1, 2012, pp. 93~98. Disponível em:

<<https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201229765635707.pdf>>. Acesso em: 07. Set. 2021.

SOUZA, Pricila, Couto, de. TELES, Beatriz, Ronchi. **Ciclo de vida das larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera), sob diferentes dietas**. XX JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PIBIC INPA - CNPq/FAPEAM. Manaus, 2011. P. 3. Disponível em:

[https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/3195/1/pibic\\_inpa.pdf](https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/3195/1/pibic_inpa.pdf). Acesso em: 09. Jun. 2021