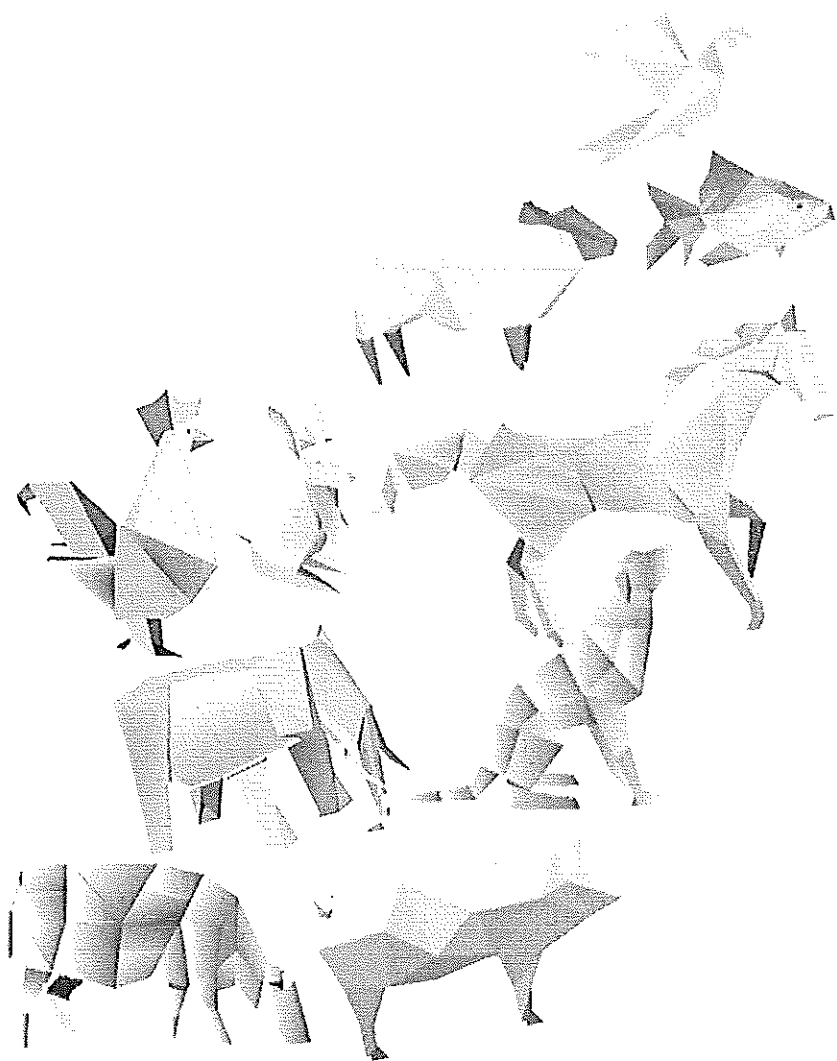


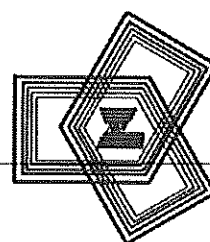
Ano IV, Nº1 - 2019

ISSN: 0872 - 7098

Revista Portuguesa de Zootecnia



Associação Portuguesa de Engenharia Zootécnica



APEZ



EFEITO DA DIETA SOBRE OS RESULTADOS BIOMÉTRICOS DAS PUPAS DE *TENEBRIO MOLITOR* (COLEÓPTERA, TENEBRIONIDAE)

Sara Filipa Silva Cardoso², Teresa Letra Mateus^{2,3}, Júlio César Lopes^{1,2}

¹ CISAS - Center for Research and Development in Agrifood Systems and Sustainability, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal.

² Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios do Lima, Portugal

³ EpiUnit, Unidade de Investigação em Epidemiologia, Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto, Porto, Portugal

INTRODUÇÃO

Para otimizar o crescimento de insetos é necessário que os diferentes macro e micronutrientes estejam devidamente equilibrados. A nutrição pode afetar o desenvolvimento, o tamanho, a coloração, a reprodução e outras características biológicas dos insetos. Os requisitos nutricionais tanto qualitativos como quantitativos variam entre as diferentes espécies de insetos e também dentro da mesma espécie, de acordo com a fase de desenvolvimento do ciclo biológico em que estes se encontram. No caso dos Tenébrios, o desenvolvimento é ótimo quando a dieta é composta por 70% de hidratos de carbono, porém o crescimento é interrompido quando a dieta contém menos de 40% de hidratos de carbono (Panizzi e Parra, 2009). Embora a dieta à base de farelo de trigo seja a mais utilizada para a sua produção alguns produtores têm usado dietas alternativas tais como rações para aves poedeiras (Menezes et al, 2014). Não existem até ao momento dados relativos ao desempenho zootécnico na produção de larvas e escaravelhos de tenébrio que permitam optar por procedimentos de produção que maximizem a rentabilidade do processo. Pretendeu-se com o presente trabalho avaliar o efeito de diferentes dietas sobre a duração do período larvar, a duração do período de pupa, o peso da pupa e as respetivas medidas biométricas (comprimento e largura) da espécie *Tenebrio molitor*.

MATERIAL E MÉTODOS

Este ensaio consistiu na criação de quatro grupos compostos por 150 larvas de *Tenebrio molitor* cada um, alimentados com 4 dietas diferentes, nas mesmas condições de temperatura (27°C) e humidade (48,8%). Realizaram-se 3 repetições para cada dieta.

Os ensaios começaram quando as larvas tinham 2 semanas. As larvas foram pesadas e medidas no momento inicial do ensaio e após 30 dias. Registou-se o número de dias que as primeiras 45 pupas, de cada repetição e de cada teste, demoraram a atingir esta fase, num total de 540 pupas.

Estas 45 pupas, de cada teste, foram pesadas numa balança de precisão de 4 casas decimais e foram realizadas as suas medidas biométricas, comprimento e largura, (Fig.1) através de um programa informático (*ImageJ*[®]). De seguida, estas pupas foram colocadas em compartimentos individuais até ao dia em que eclodia o escaravelho. As caixas com as larvas dos respetivos testes foram monitorizadas diariamente, de manhã e à noite, para administração de água e para detetar a mudança da fase de larva para pupa. As composições das dietas utilizadas e o valor nutricional respetivo estão apresentadas no *Quadro 1*.

Os dados foram analisados mediante análises de Modelos lineares univariados recorrendo ao programa estatístico SPSS[®] V.23.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste ensaio demonstram que a mudança da fase de larva para pupa na espécie *Tenebrio molitor* é fortemente influenciada pela dieta administrada às larvas. A duração do período larvar, ou seja, o número de dias necessário para uma larva entrar em fase de pupa variou significativamente entre as quatro dietas estudadas. Na dieta B foram necessários, em média 40,1 dias, 52,1 dias para a dieta C, 56,6 dias para a dieta D e 72,8 dias para a dieta A. Junior et al. (2018) realizaram ensaios em que fizeram variar a percentagem de farelo de trigo e farelo de milho das dietas administradas às larvas e obtiveram resultados para a duração do período larvar de 110,6 a 121,1 dias nas diferentes dietas testadas. Kim et al. (2017) obtiveram valores que variaram entre os $43,61 \pm 1,19$ dias e os $49,77 \pm 1,33$ dias, com a incorporação de grãos usados no fabrico da cerveja e restos de destilaria.

Em relação ao peso das pupas, para a dieta B ($135,7 \pm 17,7$ mg) foram obtidos resultados médios significativamente inferiores às restantes dietas (dieta A – $150,0 \pm 19,3$ mg, dieta C – $146,6 \pm 24,3$ mg e dieta D – $144,0 \pm 17,0$ mg). Os valores obtidos neste estudo foram bastante inferiores aos valores observados por Júnior et al (2018) que obtiveram valores de 887 a 983 mg. No entanto valores semelhantes foram obtidos por Kim et al. (2017), que obteve valores de peso das pupas que variaram entre os $127,74 \pm 13,11$ mg e os $151,20 \pm 6,25$ mg. Relativamente ao comprimento, as pupas da dieta B ($16,6 \pm 1,8$ mm) são significativamente mais curtas que pupas das restantes dietas (dieta A - $18,0 \pm 1,8$ mm, dieta C - $17,9 \pm 1,6$ mm e dieta D - $17,9 \pm 1,7$ mm). Em relação à largura das pupas, as que foram alimentadas com a dieta B ($5,2 \pm 0,6$ mm) são significativamente mais estreitas (dieta A - $5,8 \pm 0,7$ mm, dieta C - $5,8 \pm 1,1$ mm e dieta D - $5,8 \pm 0,5$ mm) (Fig.2).

O número de dias de incubação das pupas, isto é, o número de dias médio necessário para passar da fase de pupa para a fase de escaravelho também variou significativamente entre a dieta B (8,37 dias) e as dietas A (9,43 dias) e D (10,11 dias). Júnior et al. (2018) obtiveram resultados de 6,5 a 7,7 dias para a duração do período de incubação das pupas.

Segundo a análise de correlações, o peso (mg) das pupas ($p < 0,001$) e o número de dias de incubação das pupas ($p < 0,01$) é influenciada positivamente pela duração do estado larvar. O peso das larvas no final do primeiro mês tem uma influência negativa no número de dias de estado larvar ($p < 0,001$) e no número de dias de incubação das pupas ($p < 0,05$).

O comprimento e a largura das pupas são fortemente correlacionados ($p < 0,001$) e o comprimento tem uma correlação positiva com os dias de incubação das pupas ($p < 0,01$). O número de dias de estado larvar influencia positivamente o número de dias de incubação das pupas ($p < 0,05$) e o comprimento das mesmas ($p < 0,001$). Com este trabalho pode-se concluir que as larvas alimentadas com a dieta B atingem a fase de pupa mais rapidamente, determinando o aparecimento de pupas mais pesadas, mais curtas e mais estreitas quando comparados com as restantes dietas analisadas neste trabalho. Podemos ainda concluir quanto maior é a duração do período larvar maiores serão as pupas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Júnior, J, Ferreira, L, Pederiva, K, 2018. Desenvolvimento de larvas de *Tenebrio molitor* L. em diferentes dietas visando a produção de insetos para consumo humano. *Revista eletrônica do Univag*. N18. 93-101pp.
- Kim, S, Kim, H, Yoon, H, Lee, K, Kim, N, 2017. Nutritional analysis alternative feed ingredients and their effects on the larval growth of *Tenebrio molitor* (Coleoptera, Tenebrionidae). *Entomological Research*. N 47. 194–202 pp.
- Panizzi, A, Parra, J, 2009. *Bioecologia e nutrição de insetos – Base para o manejo integrado de pragas*. Embrapa. Brasília. Capítulo 17. 669- 731 pp.
- Menezes, C, Camilo, S, Fonseca, A, Júnior, S, Bispo, D, Soares, M, 2014. A dieta alimentar da presa *Tenebrio molitor* (Coleoptera Tenebrionidae) pode afetar o desenvolvimento do predador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). *Agricultural Entomology*. V. 81. 250-256 pp

Agradecimentos: Trabalho suportado pelo projeto “Modelo técnico de produção intensiva de rã, *Rana perezi* (*Pelophylax perezi*)” - MAR2020 - MAR-02.01-FEAMP-0087- Rana perezi, financiado pelo Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos e das Pescas.

Quadro 1. Composição e valor nutricional das 4 dietas utilizadas para avaliar o desenvolvimento das larvas de *Tenebrio molitor*.

| Dieta | Composição | Valor Nutricional | | | | |
|-------|-----------------------------------|-------------------|------|-------|------|----------|
| | | % MS | | | | MJ/kg MS |
| | | PB | FB | NDF | GB | EB |
| A | 80% Trigo + 20% Soja | 17,88 | 2,99 | 12,08 | 1,53 | 16,13 |
| B | 40% Cevada + 40% Milho + 20% Soja | 16,46 | 3,85 | 16,46 | 2,53 | 16,46 |
| C | 40% Aveia + 40% Trigo + 20% Soja | 17,36 | 6,97 | 19,73 | 2,84 | 16,65 |
| D | 40% Trigo + 40% Milho + 20% Soja | 16,74 | 2,95 | 11,46 | 2,43 | 16,25 |

*Valores de referência. PB- Proteína Bruta, FB- Fibra Bruta, NDF – Fibra Detergente Neutra, GB – Gordura Bruta, EB – Energia Bruta.

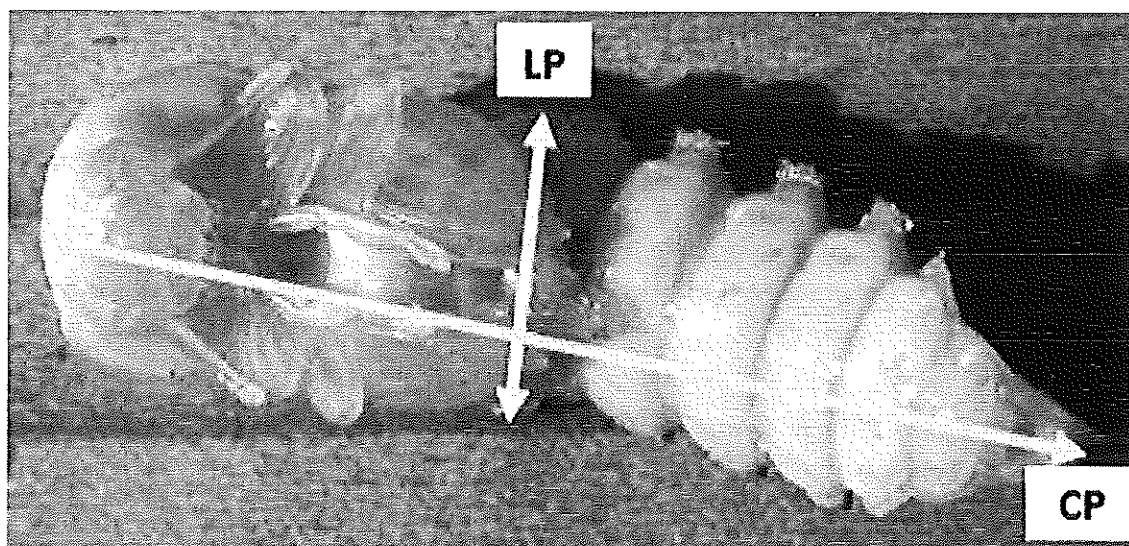


Figura 1. Medidas biométricas aplicadas nas pupas de *Tenebrio molitor*.

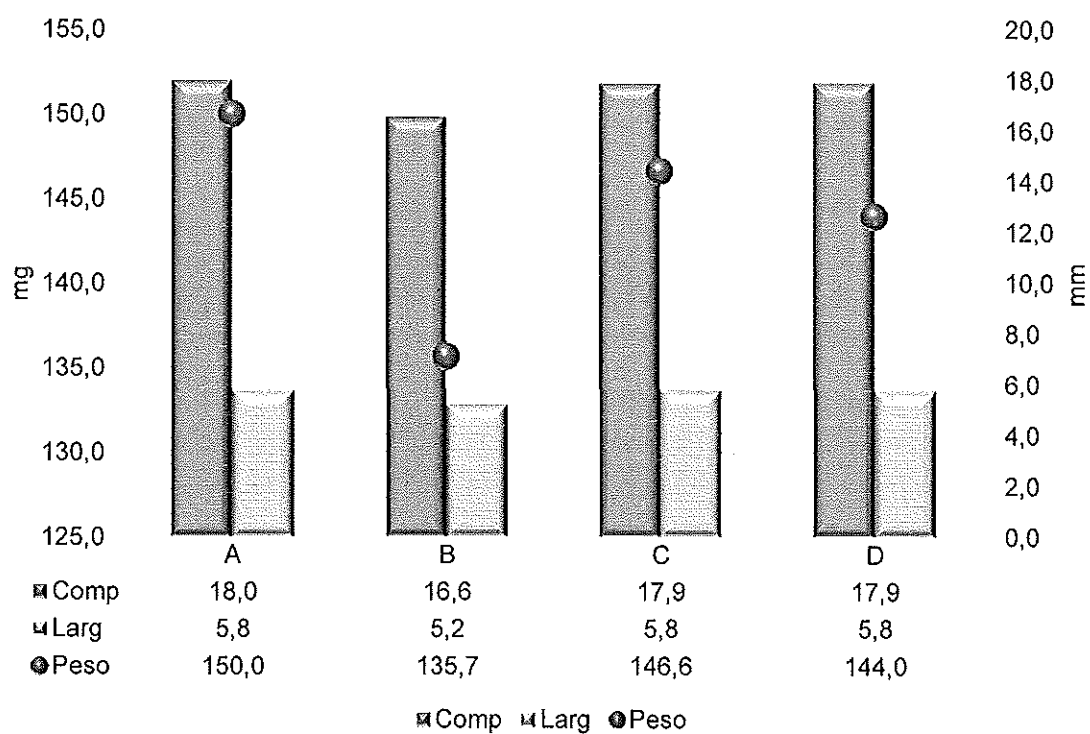


Figura 2. Variação do peso (mg), comprimento e largura (mm) das pupas em função da dieta.

ABSTRACT

To optimize the growth of insects it is necessary that the different macro and micronutrients are properly balanced. Nutrition can affect the development, size, color, reproduction and other biological characteristics of insects. So far there are no data on zootechnical performance in the production of larvae and beetles of *Tenebrio*, that allow opting, for production, procedures that maximize the profitability of the process. The objective of this work was to evaluate the effect of different diets on the duration of the larval period, the duration of the pupal period, the pupal weight and the respective biometric measurements (length and width) of the *Tenebrio molitor* species. The duration of the larval period, that is, the number of days required for a larva to enter the pupae stage varied significantly among the four diets studied. In diet B it was necessary, on average 40.2 days, for diet C were 52.1 days, for diet D 56.6 days and finally for diet A were 72.8 days. Regarding the pupae weight, diet B (135.7 ± 17.7 mg), mean results were significantly lower than the other diets. The number of days of incubation of the pupae also varied significantly between diet B (8.37 days) and diets A (9.43 days) and D (10,11 days).

Keywords: diet, *Tenebrio molitor*, nutrition, weight, biometric measures, pupae.

