



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS
CURSO DE BACHARELADO EM BIOTECNOLOGIA

Ellen Beatriz Santos Kanofre

Desempenho Biológico de *Diceraeus melacanthus* (Dallas, 1851) sob Diferentes Regimes Alimentares

Dourados, MS
2025



Ellen Beatriz Santos Kanofre

Desempenho Biológico de *Diceraeus melacanthus* (Dallas, 1851) sob Diferentes Regimes Alimentares

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de biotecnologia da Universidade Federal da Grande Dourados, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel.

Orientador(a): Prof.(a) Dr.(a) Marcos Gino Fernandes.

Dourados, MS
2025



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

K16d Kanofre, Ellen Beatriz Santos
Desempenho Biológico de *Diceraeus melacanthus* (Dallas, 1851) sob Diferentes Regimes Alimentares [recurso eletrônico] / Ellen Beatriz Santos Kanofre. -- 2025.
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Marcos Gino Fernandes.
TCC (Graduação em Biotecnologia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2025.
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Fontes alimentares. 2. Percevejo barriga-verde. 3. Nutrição de insetos. 4. Criação massal. I. Fernandes, Marcos Gino. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.



Ellen Beatriz Santos Kanofre

Desempenho Biológico de *Diceraeus melacanthus* (Dallas, 1851) sob Diferentes Regimes Alimentares

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora como requisito parcial para obtenção do título de nome do curso, da Universidade Federal da Grande Dourados.

Orientador: Prof.(a) Dr.(a) Marcos Gino Fernandes.

Aprovado em: 15 de dezembro de 2025

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

MARCOS GINO FERNANDES

Data: 19/12/2025 21:56:03-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Marcos Gino Fernandes
Presidente



Documento assinado digitalmente

ELLEN PATRICIA DE SOUZA

Data: 19/12/2025 22:05:21-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ellen Patricia de Souza
Membro



Documento assinado digitalmente

NILTON PEREIRA DE SOUZA

Data: 20/12/2025 00:42:58-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Nilton Pereira de Souza
Membro



RESUMO

Diceraeus melacanthus (Dallas, 1851) é um percevejo polífago que causa danos significativos a diferentes culturas agrícolas, sendo essencial o estabelecimento de protocolos eficientes para sua criação em laboratório. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento biológico de *D. melacanthus* em diferentes fontes alimentares. O experimento foi conduzido em condições controladas ($26\pm 1^{\circ}\text{C}$, UR $\pm$ 60%, fotofase 14 h), onde foram analisados os parâmetros de peso, duração ninfal, sobrevivência, longevidade e fecundidade para os tratamentos soja (*Glycine max* (L.) Merr., 1917), amendoim (*Arachis hypogaea* L., 1753) e a testemunha, visando selecionar a melhor opção para manutenção da espécie. Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey. Os resultados demonstraram que a dieta de amendoim, embora tenha permitido sobrevivência inicial, resultou em menor peso corporal, atraso no desenvolvimento ninfal e mortalidade total antes da fase reprodutiva, possivelmente devido à presença de inibidores de protease. A soja, apesar de garantir a sobrevivência até a fase adulta, mostrou-se insuficiente para a reprodução, com baixa viabilidade de ovos. A dieta testemunha proporcionou os melhores índices biológicos, com maior ganho de massa, longevidade estendida e alta taxa de eclosão. Conclui-se que a utilização de uma dieta mista é a estratégia mais eficiente para a criação de *D. melacanthus* em laboratório, oferecendo o equilíbrio nutricional necessário para o sucesso reprodutivo e a estabilidade da colônia.

Palavras-chave: Fontes alimentares, Percevejo barriga-verde, Nutrição de insetos, Criação massal.



ABSTRACT

Diceraeus melacanthus (Dallas, 1851) is a polyphagous stink bug that causes significant damage to different agricultural crops, making the establishment of efficient laboratory rearing protocols essential. The objective of this study was to evaluate the biological development of *D. melacanthus* on different food sources. The experiment was conducted under controlled conditions (26 ± 1 °C, RH $\pm$ 60%, 14 h photophase), and the parameters of weight, nymphal duration, survival, longevity, and fecundity were analyzed for the treatments soybean (*Glycine max* (L.) Merr., 1917), peanut (*Arachis hypogaea* L., 1753), and a control diet, aiming to select the best option for maintaining the species. Data were subjected to ANOVA, and means were compared using Tukey's test. The results showed that the peanut diet, although allowing initial survival, resulted in lower body weight, delayed nymphal development, and total mortality before the reproductive stage, possibly due to the presence of protease inhibitors. Soybean, despite ensuring survival to the adult stage, proved insufficient for reproduction, with low egg viability. The control diet provided the best biological indices, with greater weight gain, extended longevity, and a high hatching rate. It is concluded that the use of a mixed diet is the most efficient strategy for rearing *D. melacanthus* in the laboratory, as it provides the nutritional balance necessary for reproductive success and colony stability.

Keywords: Food sources, Green-belly stink bug, Insect nutrition, Mass rearing.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	07
2. OBJETIVOS	08
2.1 Objetivo Geral	08
2.2 Objetivos Específicos	08
3. MATERIAIS E MÉTODOS	09
3.1 Local e Condições Experimentais	09
3.2 Criação de Manutenção	09
3.3 Bioensaio de Preferência Alimentar e Biologia	09
3.4 Parâmetros Avaliados	10
3.5 Análise Estatística	10
4. RESULTADOS	11
4.1 Pesagem dos percevejos	11
4.2 Mortalidade e sobrevivência dos percevejos	12
4.3 Desenvolvimento e mudança de Instar	14
4.4 Oviposição e viabilidade	15
5. DISCUSSÃO	16
6. CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS	20
REFERÊNCIAS	21

1. INTRODUÇÃO

Diceraeus melacanthus (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae), conhecido como percevejo-barriga-verde, é um inseto polífago que afeta diversas culturas de grande relevância agrícola (Queiroz, *et al.*, 2017). Esse percevejo pode causar danos significativos e comprometer a produtividade da soja (*Glycine max* (L.) Merr., 1917), do milho (*Zea mays* L., 1753) e do trigo (*Triticum aestivum* L., 1753) (Dallagnol e Cònsoli, 2024). Com isso, a espécie tem se tornado uma praga relevante em várias regiões produtoras do Brasil.

O ciclo de vida de *D. melacanthus* compreende cinco instares ninfais cujas durações médias são de 3,2 dias (1º instar), 4,8 (2º instar), 3,6 (3º instar), 4,1 (4º instar) e 6,0 dias (5º instar). Na fase adulta, as fêmeas realizam posturas com média de 13 ovos, os quais apresentam um período de incubação de 4,4 dias (Queiroz, 2020). Assim, o desenvolvimento total de ovo a adulto completa-se em 26,1 dias (Queiroz, 2020), sendo que a sobrevivência e a velocidade desse processo são influenciadas diretamente por fatores ambientais, como temperatura, umidade e qualidade nutricional da dieta (Simão, 2023).

A ocorrência de *D. melacanthus* concentra-se predominantemente em áreas agrícolas com temperaturas variando entre 20 e 24 °C (Queiroz, 2020). No entanto, em condições controladas de laboratório, observa-se que temperaturas próximas a 25 °C otimizam o desenvolvimento e a viabilidade das ninfas, permitindo que o ciclo biológico seja concluído de maneira mais rápida e uniforme (Bortolotto *et al.*, 2016).

Diceraeus melacanthus alimenta-se utilizando um aparelho bucal do tipo sugador, capaz de perfurar os tecidos vegetais e extrair a seiva da planta (Gomes, Hayashida e Bueno, 2020). Mesmo havendo registros de alimentação em diversas estruturas vegetais, o percevejo tende a consumir principalmente as partes mais nutritivas, como vagens, sementes e grãos em desenvolvimento (Chocorosqui e Panizzi, 2008). Esses recursos oferecem compostos fundamentais para o crescimento e a sobrevivência, fazendo da alimentação um elemento crucial para o desenvolvimento do inseto (Chocorosqui e Panizzi, 2008).

Na cultura da soja, *D. melacanthus* alimenta-se preferencialmente de vagens e grãos, ocasionando redução de peso, enrugamento das sementes e prejuízos diretos à produtividade. Já na cultura do milho, pesquisas recentes demonstram que ninfas e adultos afetam severamente plântulas e estágios vegetativos iniciais, ampliando a importância econômica do inseto em sistemas de sucessão soja–milho (Diel *et al.*, 2020). A relevância dessa praga tem

levado a uma reavaliação de limiares de dano econômico, destacando sua capacidade de impactar significativamente a produção em situações de alta infestação (Diel *et al.*, 2020).

Apesar dos avanços na pesquisa aplicada, ainda existem lacunas sobre a preferência alimentar e o desempenho biológico do *D. melacanthus* em diferentes fontes, especialmente visando a otimização das criações em laboratório. Em pesquisas com estruturas vegetativas foi visto que o *D. melacanthus* alimentado exclusivamente com plântulas de milho e trigo sofreram 100% de mortalidade antes de atingirem a fase adulta, confirmando que, embora a praga ataque essas culturas, ela não consegue completar a metamorfose sem acesso a estruturas reprodutivas ou sementes (Chocorosqui, 2001). Outros estudos expandiram os testes para plantas daninhas e de cobertura, revelando que a *Commelina benghalensis* L., 1753, permitiu o desenvolvimento de ninfas até a fase adulta, porém com uma viabilidade reduzida e um ciclo prolongado, caracterizando essas plantas não como hospedeiros ideais, mas como reservatórios de sobrevivência na entressafra (Silva *et al.* 2013).

Assim, a manutenção de insetos depende de dietas que supram as exigências nutricionais em todas as fases de desenvolvimento, garantindo o crescimento e a reprodução. No entanto, ainda não há um padrão estabelecido sobre a melhor opção de alimento que otimize os principais parâmetros biológicos, como viabilidade ninfal, longevidade, fecundidade e massa corporal. Diante deste cenário, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento biológico de *D. melacanthus* em diferentes dietas, visando selecionar fontes alimentares que ofereçam o melhor equilíbrio entre adequação biológica e custo-benefício para a manutenção da espécie em laboratório.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Determinar a preferência alimentar e o desenvolvimento de *Diceraeus melacanthus* afetado por diferentes fontes alimentares.

2.2 Objetivos Específicos

- a. Identificar as fontes alimentares preferidas de *D. melacanthus*;
- b. Avaliar o impacto das diferentes dietas no período ninfal e na fase adulta;
- c. Determinar ganho de massa corporal das ninfas e dos adultos em cada dieta;
- d. Medir a longevidade dos adultos e a sobrevivência das ninfas;
- e. Quantificar a fecundidade e a viabilidade dos ovos em cada tratamento alimentar.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e Condições Experimentais

O estudo foi conduzido no Laboratório de Amostragem e Monitoramento de Insetos (LAMI) da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), pertencente à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), tendo início em abril de 2025 e sendo completamente finalizado em outubro do mesmo ano, totalizando 24 semanas de experimentação.

O experimento foi mantido em sala climatizada sob condições controladas, com temperatura de $26 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $60 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 14 horas de luz e 10 horas de escuro, conforme metodologia adaptada de Silva *et al.* (2008).

3.2 Criação de Manutenção

Os insetos utilizados foram provenientes da criação massal já estabelecida no laboratório. Nessa criação, as ninfas são mantidas em caixas plásticas, tipo Gerbox, e os adultos em gaiolas plásticas, sob as mesmas condições abióticas descritas anteriormente. A dieta fornecida é natural, composta por sementes de soja (*Glycine max*), trigo (*Triticum aestivum*), girassol (*Helianthus annuus* L., 1753), amendoim (*Arachis hypogaea* L., 1753) e vagem de feijão (*Phaseolus vulgaris* L., 1753). O fornecimento de água ocorre via algodão umedecido e a manutenção ocorre cerca de duas vezes na semana. Essa criação está sendo mantida neste laboratório a, aproximadamente, 60 gerações.

3.3 Parâmetros Experimentais

Avaliou-se o desenvolvimento biológico e a preferência alimentar de *D. melacanthus* submetido a diferentes fontes nutricionais isentas de tratamento químico. Os tratamentos (Figura 1) avaliados foram:

- Soja: 8g de grãos de soja (Figura 2);
- Amendoim: 8g de grãos de amendoim (Figura 3);
- Testemunha: 8g de uma mistura de soja, amendoim, vagem de feijão, trigo e girassol sem casca (Figura 4).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 10 repetições para cada tratamento. Cada parcela experimental consistiu em uma placa de Petri

(90x15mm) infestada com 15 ninfas, totalizando, em cada tratamento, uma população de 150 ninfas.

As ninfas recém-eclodidas foram mantidas em vagens de feijão até atingirem o 3º ínstar, momento em que foram transferidas para os respectivos tratamentos descritos acima. A manutenção das placas ocorreu a cada 48 horas para limpeza e reposição do alimento, visando evitar a proliferação de microrganismos.



Figura 1: Visão geral de todos os tratamentos utilizados no experimento com *D. melananthus*.

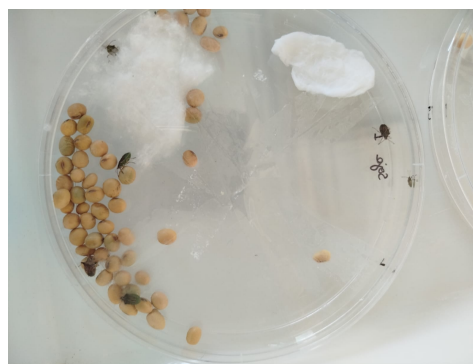


Figura 2: Tratamento soja avaliado no experimento.



Figura 3: Tratamento amendoim avaliado no experimento.



Figura 4: Tratamento testemunha avaliado no experimento.

3.4 Parâmetros Avaliados

Foram analisados os seguintes parâmetros biológicos: massa corporal de ninfas e adultos, sobrevivência dos percevejos ao longo do bioensaio, longevidade dos adultos, desenvolvimento de ninfas e adultos, fecundidade e viabilidade dos ovos.

Para a determinação da massa dos percevejos em diferentes instares até a fase adulta, utilizou-se balança analítica de precisão da marca Bioscale e modelo FA2204. A pesagem das ninfas referente a cada instar foi realizada após a mudança de instar do primeiro indivíduo da

repetição para a fase subsequente. Este critério foi adotado para assegurar que a população da unidade experimental estivesse plenamente estabelecida no instar avaliado. No caso dos adultos, a pesagem foi realizada assim que mais de 50% dos indivíduos atingiram a fase a se avaliar.

A mortalidade e o número de percevejos vivos de *D. melacanthus* foram monitorados semanalmente nas três diferentes fontes alimentares ao longo das 24 semanas de experimentação. Ressalta-se, contudo, que o intervalo de avaliação inicial para o tratamento amendoim foi de três dias, enquanto para soja e testemunha foi de cinco dias, devido à disponibilidade de insetos.

A velocidade de desenvolvimento ninfal e a transição entre instares foram avaliados três vezes na semana até a completa mortalidade dos indivíduos de cada tratamento.

Na fase adulta, foi disponibilizado um chumaço de algodão como substrato para oviposição. As coletas de ovos foram realizadas a cada 48 horas, quantificando-se o número de ovos e alocando-os em placa separada. A viabilidade dos ovos foi calculada após a eclosão das ninfas para o 1º instar.

3.5 Análise Estatística

Os dados obtidos para os diferentes parâmetros biológicos de *D. melacanthus*, incluindo duração dos instares ninfais, longevidade adulta, massa corporal, sobrevivência semanal, oviposição e número de ovos eclodidos, foram, inicialmente, avaliados quanto aos pressupostos de normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias, utilizando, respectivamente, os testes de Shapiro-Wilk e Levene. Quando tais pressupostos foram atendidos, os dados foram analisados por meio de análise de variância (ANOVA) de um fator, considerando o tratamento alimentar (soja, amendoim ou testemunha) como efeito fixo.

Para cada variável com ANOVA significativa ($p < 0,05$), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). Esse procedimento foi aplicado às seguintes variáveis: peso dos indivíduos nos instares 3º, 4º e 5º e na fase adulta, número de indivíduos vivos e mortos em semanas específicas, número de ovos ovipositados, e número absoluto de ovos eclodidos por fêmea.

Para as análises relacionadas ao ciclo de vida, a duração dos instares 3º, 4º e 5º, bem como a longevidade dos adultos, foi comparada entre os tratamentos por meio de ANOVA seguida de teste de Tukey. Cada indivíduo foi considerado uma unidade experimental, e o número de repetições variou em função da disponibilidade de ninfas sobreviventes.

A sobrevivência semanal dos indivíduos foi analisada de forma descritiva e comparativa entre tratamentos. Para semanas chave (1, 5, 10, 15 e 20), foram realizadas análises de ANOVA independentes para o número de percevejos vivos, seguidas de teste de Tukey para comparação dos tratamentos.

Com relação às análises referentes à oviposição e viabilidade, o número de ovos por fêmea e o número de ovos eclodidos foram submetidos a ANOVA de um fator, seguida de teste de Tukey quando pertinente. Para a viabilidade, optou-se por utilizar o número absoluto de eclosões, uma vez que esta variável apresentou distribuição mais apropriada para os testes paramétricos em comparação à percentagem de viabilidade.

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando scripts desenvolvidos em Python, utilizando as bibliotecas pandas (manipulação de dados), statsmodels (modelagem estatística) e scipy (funções e testes estatísticos). O nível de significância adotado em todas as análises foi de 5%.

4. RESULTADOS

4.1 Pesagem dos percevejos

As fontes alimentares avaliadas exerceram influência significativa sobre os parâmetros biológicos de *D. melacanthus*. No que se refere a peso corporal, no 3º instar, não foram detectadas diferenças significativas entre os tratamentos (GL= 27; $F = 2,60$; $p = 0,093$), indicando que, nessa fase inicial, a dieta não influenciou o ganho de massa (Tabela 1). As médias variaram entre 0,0010 e 0,0014 g, com todos os tratamentos pertencendo ao mesmo grupo estatístico, sem diferenças significativas.

A partir do 4º instar, entretanto, observaram-se diferenças expressivas entre as fontes alimentares (GL= 27; $F = 44,93$ e $p < 0,0001$). O amendoim resultou nos menores valores de peso médio (0,0054 g), diferindo significativamente da soja (0,0120 g) e da testemunha (0,0132 g), que não diferiram entre si (Tabela 1).

No 5º instar, o padrão de diferenciação entre dietas foi mantido (GL=27, $F = 7,84$ e $p = 0,002$). Os indivíduos alimentados com amendoim apresentaram peso significativamente inferior (0,0211 g), em relação aos alimentados com soja (0,0302 g), e com a dieta testemunha (0,0356 g) (Tabela 1). Assim como no 4º instar, soja e testemunha permaneceram no mesmo grupo estatístico, indicando desempenho semelhante entre essas duas dietas.

As diferenças entre dietas se intensificaram na fase adulta (GL= 27, F = 19,14; $p < 0,0001$). Os adultos provenientes da testemunha apresentaram o maior peso médio (0,0568 g), seguidos daqueles criados exclusivamente com soja (0,0487 g) e, por fim, amendoim (0,0365 g) (Tabela 1). Neste estágio, todas as fontes alimentares diferiram entre si segundo o teste de Tukey (5%), estabelecendo um claro gradiente nutricional: testemunha > soja > amendoim, a dieta testemunha foi superior à soja, que por sua vez foi superior ao amendoim.

Tabela 1: Massa corporal média de *D. melacanthus* criados em diferentes dietas ao longo do ciclo de vida

Tratamentos	3º Instar	4º Instar	5º Instar	Adultos
Testemunha	0,0014 ± 0,0001 a	0,0132 ± 0,0007 a	0,0356 ± 0,0019 a	0,0568 ± 0,0022 a
Soja	0,0013 ± 0,0001 a	0,0120 ± 0,0006 a	0,0302 ± 0,0022 a	0,0487 ± 0,0015 b
Amendoim	0,0010 ± 0,0000 a	0,0054 ± 0,0005 b	0,0211 ± 0,0024 b	0,0365 ± 0,0025 c

Legenda: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Dados apresentados como média de massa corporal (g) ± erro padrão.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2025.

4.2 Mortalidade e sobrevivência dos percevejos

Na primeira semana de avaliação, o número médio de percevejos ainda vivos foi de 11,5 indivíduos na soja, 14,2 indivíduos no amendoim e 12,8 indivíduos na testemunha (Tabela 2). Isso corresponde a uma sobrevivência aproximada de 77% na soja, 95% no amendoim e 85% na testemunha em relação ao total inicial, sendo que o tratamento amendoim diferiu significativamente ($p < 0,05$) da soja e da testemunha. Estes dois últimos não diferiram estatisticamente entre si na fase inicial, compondo o mesmo grupo estatístico.

Com o avanço do tempo, entretanto, observou-se um declínio progressivo no número de indivíduos vivos em todos os tratamentos, com padrões nitidamente distintos entre as dietas. Na quinta semana, a média de percevejos vivos por dieta havia caído para 6,1 indivíduos na soja, 4,8 no amendoim e 7,0 na testemunha, o que representa cerca de 41%, 32% e 47% de sobrevivência, respectivamente, em relação à população inicial (Tabela 2). A análise estatística não apontou diferenças significativas entre as dietas (Tabela 2). Isso indica que, nesse período intermediário, a taxa de mortalidade se estabilizou de forma semelhante entre os tratamentos, não havendo predominância estatística de nenhuma fonte alimentar.

Na décima semana de avaliação, as diferenças entre as dietas tornam-se evidentes. A dieta testemunha (3,0) apresentou desempenho superior, diferindo significativamente da soja (1,4), que por sua vez foi superior ao amendoim (0,9) (Tabela 2). Havendo uma taxa de

sobrevivência de, aproximadamente, 20,1% 9,3%, 6,0%, para testemunha, soja e amendoim, respectivamente. Nessa fase, a dieta testemunha mantém, em média, mais que o dobro de indivíduos vivos em comparação à soja e quase três a quatro vezes mais do que o amendoim, evidenciando que a qualidade da dieta é determinante para a persistência da população a longo prazo.

A fase final do experimento foi marcada pela mortalidade total das populações em tempos distintos. Na soja, a sobrevivência tornou-se residual, cerca de 3,3% na décima quinta semana, atingindo zero na vigésima. O amendoim apresentou comportamento similar, cerca de 1,3% de sobrevivência na décima quinta semana, mas com longevidade ligeiramente estendida até a vigésima segunda. Em contrapartida, a dieta testemunha proporcionou a maior longevidade máxima, mantendo indivíduos vivos, cerca 2,7%, até a vigésima quarta semana. A análise estatística mostrou que a dieta testemunha manteve-se isolada estatisticamente como a melhor condição, enquanto soja e amendoim não diferiram significativamente entre si (Tabela 2).

Tabela 2: Sobrevivência de *D. melacanthus* em diferentes fontes alimentares ao longo do ciclo de vida

Tratamentos	1ª Semana	5ª Semana	10ª Semana	15ª Semana	20ª Semana
Testemunha	12,8 ± 0,57 b	7,0 ± 0,54 a	3,0 ± 0,37 a	1,3 ± 0,33 a	0,4 ± 0,16 a
Soja	11,5 ± 0,52 b	6,1 ± 0,86 a	1,4 ± 0,43 b	0,5 ± 0,17 b	0,0 ± 0,00 b
Amendoim	14,2 ± 0,25 a	4,8 ± 0,73 a	0,9 ± 0,28 c	0,2 ± 0,13 b	0,1 ± 0,10 b

Legenda: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Dados apresentados como número médio de indivíduos vivos ± erro padrão.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2025.

4.3 Desenvolvimento e mudança de instar

A velocidade de desenvolvimento ninfal e a transição entre instares foram significativamente afetadas pelas dietas oferecidas (Tabela 3). A análise semanal permitiu observar que, enquanto algumas fontes favoreceram a rápida maturação para a fase adulta, outras resultaram em retenção dos insetos nos estágios iniciais.

Na primeira semana, o tratamento com amendoim apresentou a maior quantidade de ninfas de 3º instar ($G = 27$; $F = 7,48$; $p = 0,0026$), diferindo estatisticamente da soja e da testemunha. Embora o número total de indivíduos fosse maior no amendoim nessa fase inicial ($p = 0,0016$), isso não refletiu necessariamente um desenvolvimento acelerado, mas sim uma alta retenção de sobrevivência inicial sem mudança de estágio.

A disparidade no desenvolvimento tornou-se evidente na terceira semana. Enquanto a testemunha já impulsionava os insetos para o 5º instar ($p < 0.0001$), a dieta de amendoim mantinha a maior densidade de insetos ainda estacionados no 3º instar ($p < 0.0001$). Esse padrão indica um empecilho no desenvolvimento dos insetos alimentados com amendoim, que apresentaram dificuldade em realizar a ecdise para os instares subsequentes, ao contrário do observado na testemunha, que apresentou distribuição mais equilibrada entre ninfas de 4º e 5º instar. Dessa forma, estatisticamente, a testemunha é superior aos tratamentos soja e amendoim, não diferem entre si.

A emergência dos primeiros adultos consolidou-se na quarta semana. A dieta testemunha apresentou a maior quantidade de adultos recém-emergidos ($p < 0.0001$), seguida pela soja e, por último, o amendoim. Nesse mesmo período, a população em amendoim ainda concentrava-se majoritariamente em ninfas de 3º e 4º instar, evidenciando um atraso significativo no ciclo biológico.

Nas quinta e sexta semana, observou-se a consolidação da fase adulta na dieta testemunha ($p < 0.001$), que manteve médias estatisticamente superiores às da soja. O amendoim, por sua vez, apresentou drástica redução populacional, com falha na passagem de ninfas de 5º instar para adultos.

Nas avaliações de oitava e décima semana, a testemunha sustentou as maiores populações de adultos ($p = 0,00016$), diferindo da soja e do amendoim. O efeito cumulativo da dieta amendoim resultou na quase inexistência de adultos viáveis nessas semanas finais, enquanto a testemunha garantiu a longevidade da fase reprodutiva.

Tabela 3: Número de indivíduos de *D. melacanthus* em cada instar em diferentes fontes alimentares ao longo de dez semanas

Semana	Tratamento	3º instar	4º instar	5º instar	Adulto
1	Testemunha	12,6 ± 0,64 b	0,2 ± 0,13 a	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a
	Soja	11,5 ± 0,52 b	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a
	Amendoim	5,7 ± 0,67 a	3,5 ± 0,50 a	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a
3	Testemunha	0,6 ± 0,27 b	2,0 ± 0,49 a	5,5 ± 0,37 a	0,0 ± 0,00 a
	Soja	0,3 ± 0,15 c	2,8 ± 0,53 b	4,3 ± 0,53 b	0,0 ± 0,00 a
	Amendoim	5,7 ± 0,67 a	3,5 ± 0,50 a	0,0 ± 0,00 b	0,0 ± 0,00 a
4	Testemunha	0,0 ± 0,00 b	0,7 ± 0,21 b	3,1 ± 0,48 a	4,1 ± 0,55 a
	Soja	0,0 ± 0,00 b	0,3 ± 0,15 c	4,9 ± 0,69 a	1,6 ± 0,56 b
	Amendoim	0,8 ± 0,39 a	5,0 ± 0,79 a	1,1 ± 0,38 b	0,0 ± 0,00 c
5	Testemunha	0,0 ± 0,00 a	0,2 ± 0,13 a	1,0 ± 0,37 b	6,0 ± 0,26 a
	Soja	0,0 ± 0,00 a	0,1 ± 0,10 a	2,3 ± 0,54 a	3,7 ± 0,86 b
	Amendoim	0,1 ± 0,10 a	2,9 ± 0,41 a	1,8 ± 0,39 b	0,0 ± 0,00 c
6	Testemunha	0,0 ± 0,00 a	0,1 ± 0,10 b	1,0 ± 0,43 b	5,2 ± 0,47 a
	Soja	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 b	1,0 ± 0,49 a	4,1 ± 0,84 b
	Amendoim	0,0 ± 0,00 a	1,6 ± 0,27 a	1,6 ± 0,27 a	0,3 ± 0,15 c
8	Testemunha	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a	3,6 ± 0,43 a
	Soja	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a	2,5 ± 0,67 c
	Amendoim	0,0 ± 0,00 a	0,6 ± 0,31 a	0,6 ± 0,31 a	0,7 ± 0,43 b
10	Testemunha	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a	3,0 ± 0,36 a
	Soja	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a	1,4 ± 0,43 b
	Amendoim	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,00 a	0,9 ± 0,28 c

Legenda: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Dados apresentados como número médio de indivíduos ± erro padrão.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2025.

4.4 Oviposição e viabilidade

A dieta influenciou significativamente a oviposição das fêmeas de *D. melacanthus* ($G = 27$; $F = 12,37$; $p < 0,001$) (Tabela 4). Na testemunha proporcionou a maior taxa de oviposição, com média de 183,3 ovos por fêmea, valor estatisticamente superior aos demais tratamentos. Em contraste, as dietas restritas apresentaram desempenho reprodutivo significativamente inferior. Embora a soja tenha registrado uma média numérica de 65,9 ovos, a análise estatística, Tukey 5%, revelou que este tratamento não difere do amendoim (3,2 ovos), com ambos pertencendo ao mesmo grupo estatístico (Tabela 4). Isso indica que,

para fins reprodutivos, o desempenho da soja foi estatisticamente equivalente à falha quase total observada no amendoim.

O mesmo foi observado para a viabilidade dos ovos, calculada com base no número absoluto de indivíduos eclodidos, que apresentou diferenças significativas entre os tratamentos ($G = 27$; $F = 6,02$; $p = 0,0105$). A dieta testemunha resultou no maior número de ninfas eclodidas (36,6), diferindo significativamente das demais (Tabela 4). Nos demais tratamentos, a soja produziu apenas 3,2 eclosões médias, enquanto o amendoim não registrou nenhuma eclosão, não havendo diferença estatística entre ambos.

Tabela 4: Fecundidade e viabilidade de ovos de *D. melacanthus* submetidos a dietas de soja, amendoim e testemunha

Tratamento	Número de Ovos	Eclosões
Testemunha	183,3 $\pm$ 39,46 a	36,6 $\pm$ 15,59 a
Soja	65,9 $\pm$ 21,53 b	3,2 $\pm$ 1,55 b
Amendoim	3,2 $\pm$ 2,44 b	0,0 $\pm$ 0,00 b

Legenda: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Dados apresentados como média de número de ovos e eclosões, respectivamente para 2º e 3º coluna, $\pm$ erro padrão.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2025.

5. DISCUSSÃO

A qualidade nutricional das fontes alimentares pode ter exercido influência sobre o ganho de massa corporal e desenvolvimento de *D. melacanthus*. A análise dos dados de pesagem revela um padrão de resposta dependente do estágio de desenvolvimento, onde as exigências metabólicas variam conforme a proximidade da metamorfose.

Nas fases iniciais, as ninfas apresentam uma flexibilidade fisiológica que lhes permite manter o crescimento, mesmo em substratos de qualidade inferior. De acordo com Panizzi e Parra (2013), os primeiros estágios dos pentatomídeos têm uma demanda alimentar menor do que os estágios finais.

Entretanto, nas fases ninfais mais tardias, há uma clara diferenciação de peso observada, onde os insetos alimentados com amendoim apresentaram um peso significativamente inferior, evidenciando uma consequência nutricional. A literatura estabelece que a qualidade do alimento, especialmente o teor e a biodisponibilidade de lipídios e proteínas, é determinante para o desenvolvimento de insetos fitófagos (Tomazini, 2019).

Nutricionalmente, 100 gramas de amendoim *in natura* é composto por 43,9 gramas de lipídios, 27,2 gramas de proteína e 20,3 gramas de carboidratos, segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, TACO (2011). Dada essa alta densidade energética, a semente torna-se um alvo preferencial para herbívoros, o que demandou a evolução de sistemas de proteção.

Nesse contexto, os inibidores de protease (IPs) são encontrados, principalmente, em folhas e sementes, eles desempenham um papel importante no mecanismo de defesa das plantas contra insetos e patógenos (Zhu-Salzman e Zeng, 2014). No amendoim, os inibidores de tripsina são proteínas de reserva de sementes, principalmente da família Bowman-Birk (Dodo *et al.*, 2004), eles causam um bloqueio das proteases do intestino médio dos insetos, resultando em uma digestão de proteína prejudicada. Isso inibe ou, no caso de inibidores mais fracos, retarda a liberação de peptídeos e aminoácidos a partir das proteínas consumidas na dieta. Como resultado dessa digestão proteica prejudicada, a sobrevivência dos insetos é afetada, resultando em uma taxa de crescimento reduzida e um período de desenvolvimento mais longo (Jaba e Akbar, 2018).

Assim, a dieta de amendoim pode ter atuado, portanto, como um fator limitante do percevejo. Além de falhar em fornecer os aminoácidos necessários para a síntese hormonal e estrutural (Skowronek, Wójcik e Strachecka, 2021), com a ingestão de inibidores, o inseto é forçado a desviar energia do crescimento para a produção excessiva de novas enzimas e para a ativação de mecanismos de desintoxicação, gerando um alto custo metabólico e estresse oxidativo (War *et al.*, 2012).

Estudos de Panizzi e Parra (2013) com *D. melacanthus* corroboram que ninfas submetidas a dietas inadequadas tendem a prolongar o tempo de desenvolvimento ou estagnar o crescimento na tentativa de compensar a baixa qualidade nutricional, o que explica a retenção de ninfas e o baixo peso observado.

Por outro lado, o gradiente nutricional estabelecido na fase adulta, considerando os fatores peso e desenvolvimento dos insetos, foi: Testemunha > Soja > Amendoim, revelando nuances importantes sobre a soja. Embora a soja seja um hospedeiro preferencial no campo (Queiroz, 2022), no laboratório ela proporcionou peso inferior à dieta testemunha. Isso, pode ser devido, a presença desses inibidores de tripsina, da família Kunitz, que são encontrados e estudados na soja desde os trabalhos de Kunitz (1945) e por Mickel e Standish (1947). O fato do alimento soja ter sido superior ao amendoim, sugere que *D. melacanthus*, sendo uma importante praga da soja, pode ter se adaptado melhor aos inibidores dessa planta (Jaba e Akbar, 2018).

Esse ponto é ratificado pelos achados de Smaniotto e Panizzi (2015), que discutem que, apesar da soja ser adequada, o desempenho máximo de pentatomídeos é frequentemente atingido com dietas mistas ou enriquecidas, como a testemunha, que oferecem um balanço mais completo de nutrientes do que uma monocultura isolada.

A análise de sobrevivência mostrou padrões diferentes de persistência populacional, que foram fortemente afetados pela adequação nutricional das dietas. Apesar de o tratamento com amendoim ter mostrado a maior taxa de sobrevivência aparente (95%) na primeira semana, o período de avaliação inicial para esse grupo foi de três dias, menor do que os cinco dias observados para os grupos soja e testemunha. Essa menor exposição ao risco de mortalidade, ao longo do tempo, mascarou, inicialmente, a inadequação da dieta.

Entretanto, nas semanas subsequentes, observou-se um declínio populacional acentuado e constante neste tratamento. Este padrão é característico de estresse nutricional (Frago e Bauce, 2014), no qual a mortalidade não advém de toxicidade aguda imediata, mas do esgotamento progressivo das reservas metabólicas acumuladas nos instares anteriores. Segundo Panizzi e Parra (2013), insetos em dietas restritas sobrevivem por tempo limitado utilizando reservas endógenas, sucumbindo assim que estas se exaurem.

A comparação entre soja e testemunha, que tiveram tempos de exposição idênticos, ilustra o gradiente de qualidade. A dieta testemunha proporcionou a maior longevidade, indicando um balanço nutricional capaz de retardar a senescência. Já a soja, apesar de ser um hospedeiro natural, apresentou uma queda de sobrevivência mais acentuada nas fases finais. Isso corrobora os dados de Queiroz *et al.* (2022) para *D. melacanthus*, que demonstram que, embora a soja permita o ciclo de vida, ela não oferece a mesma proteção contra a mortalidade tardia que dietas otimizadas ou mistas.

Dessa maneira, os dados de mudança de instar demonstram que a dieta testemunha promove a maior precocidade e sucesso na metamorfose. A soja apresenta um desempenho intermediário, permitindo o desenvolvimento completo, porém em ritmo e quantidade inferiores. Já o amendoim, apesar da alta sobrevivência inicial, atua como um fator limitante ao desenvolvimento, retendo os insetos nos primeiros instares e impedindo a emergência expressiva de adultos.

Assim, a dieta testemunha demonstrou maior consistência, oferecendo melhor suporte tanto para o desenvolvimento corporal quanto para a longevidade estatisticamente comprovados. Enquanto, a soja apresentou desempenho intermediário e o amendoim, apesar da alta viabilidade na primeira semana, configurou-se como a dieta menos favorável para a manutenção da população adulta.

O impacto mais severo da alimentação manifestou-se nos parâmetros reprodutivos. Observou-se no tratamento com soja que embora a dieta tenha permitido que uma parcela da população alcançasse a fase adulta, os indivíduos emergiram com menor peso corporal e falharam em converter recursos em descendentes viáveis.

A discrepância entre o alto número de ovos e a baixa eclosão na soja indica que os recursos nutricionais obtidos foram alocados prioritariamente para sobrevivência do indivíduo, em detrimento do investimento na reprodução. Segundo a Teoria de Alocação de Recursos (Hatle *et al.*, 2006), sob condições de estresse nutricional, insetos tendem a sacrificar a produção de gametas ou a qualidade dos ovos para prolongar sua própria longevidade. Isso explica porque, mesmo as fêmeas que ovipositaram na soja, produziram ovos com viabilidade extremamente reduzida.

Estudos recentes com *D. melacanthus* corroboram este cenário. Queiroz *et al.* (2022) demonstraram que a soja, isoladamente, atua como um alimento sub-ótimo para a reprodução desta espécie, sendo necessária a complementação com outras fontes, como plantas espontâneas ou dietas artificiais ricas, para maximizar a fecundidade e a fertilidade. A dieta testemunha, ao fornecer um balanço ideal de proteínas e lipídios, permitiu o pleno investimento na vitelogênese, resultando na alta taxa de eclosão observada, confirmando que a qualidade nutricional da fase adulta e do final da fase ninfal é determinante para o sucesso da geração seguinte (Queiroz *et al.* 2022; Hatle *et al.*, 2006).

Desse modo, a polifagia de *D. melacanthus* não significa uma adaptabilidade universal a todos os hospedeiros. O amendoim se revelou uma dieta não eficaz em razão de sua defesa química, os inibidores de protease, o que levou a uma alta mortalidade. Por outro lado, a soja funcionou como um hospedeiro de manutenção, permitindo a sobrevivência, mas limitando o sucesso reprodutivo. Assim, o pleno desenvolvimento e a maximização do vigor desta espécie parecem depender de um equilíbrio nutricional que raramente é encontrado em uma única cultura agrícola. Isso reforça a importância de dietas mistas ou da alternância de hospedeiros para a dinâmica populacional da praga em criações massais de laboratório.

A constatação de que a dieta testemunha, composta pela combinação de soja, amendoim, vagem de feijão, girassol sem casca e trigo, promove desenvolvimento mais rápido, maior sobrevivência, maior desempenho reprodutivo e maior longevidade adulta sugere que dietas mistas e nutricionalmente equilibradas são fundamentais para a manutenção de colônias vigorosas em condições de criação. Isso é especialmente importante para laboratórios que dependem da produção contínua de percevejos para experimentação, testes biológicos ou programas de manejo integrado.

Do ponto de vista aplicado, o conhecimento detalhado das respostas fisiológicas e comportamentais de *D. melacanthus* a diferentes fontes alimentares contribui para o entendimento de sua adequação a hospedeiros alternativos, reforçando a importância de evitar essa disponibilidade nutricional na dinâmica populacional da praga em campo, mantendo a área com o cultivo principal em entorno livre de outras culturas que possam favorecer nutricionalmente a praga. Assim, ao revelar como diferentes dietas modulam o ciclo de vida, o crescimento e a reprodução da espécie, este trabalho fornece bases teóricas e operacionais que podem orientar estratégias de manejo, incluindo o monitoramento mais preciso, a previsão de surtos e a consideração de plantas hospedeiras alternativas como fatores chave na paisagem agrícola.

6. CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS

Conclui-se que a utilização da dieta testemunha, composta de soja, amendoim, vagem de feijão, girassol sem casca e trigo representa a estratégia mais eficiente para a otimização de protocolos de criação em laboratório. Ao correlacionar a acessibilidade com o desempenho biológico obtido, essa dieta ofereceu o melhor custo-benefício, garantindo a manutenção de colônias estáveis para fins de pesquisa.

Dessa forma, são necessárias mais pesquisas quanto à combinação de alimentos que possam fornecer um balanço nutricional equivalente, porém com menor complexidade de preparo ou custo reduzido. Sugere-se investigar a substituição de componentes perecíveis, como a vagem de feijão, por fontes secas ou artificiais que estabilizam a oferta nutricional ao longo do ano. Além disso, estudos futuros devem focar na análise bromatológica desta dieta mista para identificar quais macro e micronutrientes específicos são determinantes para o sucesso reprodutivo da espécie, visando o desenvolvimento de uma dieta artificial padronizada.

REFERÊNCIAS

- BORTOLOTTO, O. C.; BUENO, A. F.; STOPA, Y. K.; SILVA, G. V.; QUEIROZ, A. P. Development of *Dichelops melacanthus* and its egg parasitoid *Telenomus podisi* reared on Bt-soybean MON 87701 x MON 89788 and its near conventional isoline under different temperatures. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 60, n. 1, p. 80-85, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27254446/>>. Acesso em: 27 nov. 2025.
- CHOCOROSQUI, Viviane Ribeiro. **Bioecologia de *Dichelops (Diceraeus) melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae), danos e controle em soja, milho e trigo no Norte do Paraná**. 2001. 156 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/31736>>. Acesso em: 07 dez. 2025.
- CHOCOROSQUI, V. R.; PANIZZI, A. R. Nymph and adult biology of *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) feeding on cultivated and non-cultivated host plants. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 37, n. 4, p. 353-360, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1519-566X2008000400001>>. Acesso em: 27 nov. 2025.
- DALLAGNOL, L. C.; CÔNSOLI, F. L. Evolutionary and phylogenetic insights from the mitochondrial genomic analysis of *Diceraeus melacanthus* and *D. furcatus* (Hemiptera: Pentatomidae). **Scientific Reports**, London, v. 14, art. 1675, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.1038/s41598-024-63584-w>>. Acesso em: 27 nov. 2025.
- DIEL, Y. R.; PAZ, M. F.; BELLON, P. P.; RECALCATTI, J. F. Efeito de inseticidas sobre ovos de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae). **Revista Agrária Acadêmica**, Imperatriz, v. 3, n. 2, p. 111-122, 2020. Disponível em: <<https://agrariacad.com/wp-content/uploads/2020/06/Rev-Agr-Acad-v3-n2-2020-p111-122-Efeito-de-inseticidas-sobre-ovos-de-Dichelops-melacanthus-Dallas-1851-Hemiptera-Pentatomidae.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2025.
- DODO, H. W.; VIQUEZ, O. M.; MALEKI, S. J.; KONAN, K. N. cDNA clone of a putative peanut (*Arachis hypogaea* L.) trypsin inhibitor has homology with peanut allergens Ara h 3 and Ara h 4. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 52, n. 6, p. 1404–1411, mar. 2004. Disponível em: <<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf034765c>>. Acesso em: 05 dez. 2025.
- FRAGO, E.; BAUCE, É. Life-history consequences of chronic nutritional stress in an outbreaking insect defoliator. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 9, n. 2, e88039, fev. 2014. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0088039>>. Acesso em: 5 dez. 2025.
- GOMES, E. C.; HAYASHIDA, R.; BUENO, A. F. *Dichelops melacanthus* and *Euschistus heros* injury on maize: basis for re-evaluating stink bug thresholds for IPM decisions. **Crop Protection**, Oxford, v. 137, p. 105050, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.105050>>. Acesso em: 27 nov. 2025.
- HATLE, J. D.; WELLS, S. M.; FULLER, L. E.; ALLEN, I. C.; GORDY, L. J.; MELNYK, S.; QUATTROCHI, J. Calorie restriction and late-onset calorie restriction extend lifespan

but do not alter protein storage in female grasshoppers. **Mechanisms of Ageing and Development**, [S. l.], v. 127, n. 8, p. 668–672, ago. 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.mad.2006.02.006>>. Acesso em 04 dez. 2025.

JABA, J.; AKBAR, S. M. Plant protease inhibitors and their interactions with insect gut proteinases. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 1464-1476, abr. 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/324437945_Plant_Protease_Inhibitors_and_their_I](https://www.researchgate.net/publication/324437945_Plant_Protease_Inhibitors_and_their_Interactions_with_Insect_Gut_Proteinases) nteractions_with_Insect_Gut_Proteinases. Acesso em: 04 dez. 2025.

KUNITZ, M. Crystallization of a trypsin inhibitor from soybean. **Science**, Washington, v. 101, n. 2635, p. 668–669, 29 jun. 1945. Disponível em: <<https://www.science.org/doi/10.1126/science.101.2635.668>>. Acesso em: 05 dez. 2025.

MICKEL, C. E.; STANDISH, J. **Susceptibility of processed soy flour and soy grits in storage to attack by *Tribolium castaneum* (Herbst)**. St. Paul: University of Minnesota Agricultural Experiment Station, 1947. (Technical Bulletin, 178). Disponível em: <<https://hdl.handle.net/11299/204112>>. Acesso em: 5 dez. 2025.

PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

QUEIROZ, A. P. **Aspectos biológicos de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) no sistema produtivo soja/milho e alternativas para seu manejo**. 2020. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/66881/R%20-%20T%20-%20AN%20PAULA%20DE%20QUEIROZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 26 nov. 2025.

QUEIROZ, A. P.; BUENO, A. F.; GRANDE, M. L. M.; COSTA, C. Preferência alimentar de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) entre diferentes plantas hospedeiras. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 36., 2017, Londrina. **Resumos expandidos**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. Disponível em: <<http://alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1072562/1/p45.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2025.

QUEIROZ, A. P. de; GONÇALVES, J.; SILVA, D. M. da; PANIZZI, A. R. *Diceraeus melacanthus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) development, preference for feeding and oviposition related to different food sources. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 66, n. 3, e20220038, 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbent/a/ZqpT6HhXNq8K9q8K9q8K9q8/>>. Acesso em: 05 dez. 2025.

SIMÃO, T. M. P. **Resistência constitutiva e induzida em genótipos de milho a *Diceraeus melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae)**. 2023. 82 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2023. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/117a3430-8491-4b00-8ec4-89c02aa754aa/content>>. Acesso em: 26 nov. 2025.

SILVA, J. J.; VENTURA, M. U.; SILVA, F. A. C.; PANIZZ, A. R. Population dynamics of *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on host plants. **Neotropical Entomology**, [S. l.], v. 42, n. 2, p. 133-138, abr. 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s13744-012-0104-2>>. Acesso em: 07 dez. 2025.

SKOWRONEK, P.; WÓJCIK, Ł.; STRACHECKA, A. Fat body: multifunctional insect tissue. **Insects**, Basel, v. 12, n. 6, p. 547, jun. 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34208190/>>. Acesso em: 5 dez. 2025.

SMANIOTTO, L. F.; PANIZZ, A. R. Interactions of selected species of stink bugs (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) from leguminous crops with plants in the Neotropics. **Florida Entomologist**, Lutz, v. 98, n. 1, p. 7-17, mar. 2015. Disponível em: <<https://bioone.org/journals/florida-entomologist/volume-98/issue-1/024.098.0103/Interactions-of-Selected-Species-of-Stink-Bugs-Hemiptera--Heteroptera/10.1653/024.098.0103.full>>. Acesso em: 05 dez. 2025.

TOMAZINI, J. **Biologia de *Dichelops melacanthus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com diferentes dietas naturais**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2019. Disponível em: <<https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/3737/1/TOMAZINI.pdf>>. Acesso em: 04 dez. 2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP). Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA). **Tabela brasileira de composição de alimentos: TACO**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161 p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-de-produtos-origem-vegetal/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/tabela-brasileira-de-composicao-de-alimentos_taco_2011.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2025.

WAR, A. R.; PAULRAJ, M. G.; AHMAD, T.; BUHROO, A. A.; HUSSAIN, B.; IGNACIMUTHU, S.; SHARMA, H. C. Mechanisms of plant defense against insect herbivores. **Plant Signaling & Behavior**, [S. l.], v. 7, n. 10, p. 1306-1320, out. 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.4161/psb.21663>>. Acesso em: 5 dez. 2025.

ZHU-SALZMAN, K.; ZENG, R. Insect response to plant defensive protease inhibitors. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 60, n. 1, p. 233-252, jan. 2015. Disponível em: <<https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-ento-010814-020816>>. Acesso em: 04 dez. 2025.