

VIVIANE RIBEIRO CHOCOROSQUI

**Bioecologia de *Dichelops (Diceraeus) melacanthus* (Dallas, 1851)  
(Heteroptera: Pentatomidae), Danos e Controle em Soja, Milho e Trigo  
no Norte do Paraná**

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor, pelo Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Área de concentração em Entomologia, do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Dr. Antônio Ricardo Panizzi

Curitiba  
2001

VIVIANE RIBEIRO CHOCOROSQUI

**Bioecologia de *Dichelops (Diceraeus) melacanthus* (Dallas, 1851)  
(Heteroptera: Pentatomidae), Danos e Controle em Soja, Milho e Trigo  
no Norte do Paraná**

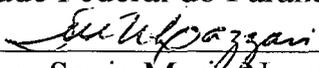
Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências, pelo Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área de concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:

Orientador:

\_\_\_\_\_  
Dr. Antônio Ricardo Panizzi  
Embrapa Soja, Londrina, PR

\_\_\_\_\_  
Dr. José Roberto Salvadori  
Embrapa Trigo, Passo Fundo, PR

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Rodney Ramiro Cavichioli  
Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

  
\_\_\_\_\_  
Prof.(a) Dra. Sonia Maria Noemberg Lazzari  
Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

  
\_\_\_\_\_  
Prof.(a) Dra. Cibele Stramare Ribeiro-Costa  
Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

Curitiba, 07 de dezembro de 2001.

Aos meus pais, Osvaldo e  
Conceição; ao meu irmão  
Márcio; ao meu esposo  
Marcelo

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida e por estar ao meu lado em todos os momentos.

Ao Dr. Antônio Ricardo Panizzi, pela amizade, orientação, incentivo e compreensão.

Ao Curso de Pós-Graduação em Entomologia do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná e a todo o corpo docente, pela oportunidade e dedicação.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro.

Ao Centro Nacional de Pesquisa de Soja, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Soja), por disponibilizar toda a estrutura necessária à realização deste trabalho.

À Dra. Jocélia Grazia, pelos ensinamentos na identificação dos percevejos do gênero *Dichelops*.

Ao amigo e funcionário do Laboratório de Entomologia, Jovenil José da Silva, pela participação ativa nos trabalhos de tese, pela amizade e paciência.

Aos funcionários do Laboratório de Entomologia: Tercília, Joacir, Rosimeire, Fábio, Jairo, Ivanilda, Carneiro, Sérgio e Antônio, pela amizade, paciência e dedicação.

Aos funcionários dos setores de campo e casa de vegetação, pela grande ajuda nos experimentos de campo.

Aos funcionários da Embrapa Soja, especialmente Danilo, Hélivio, Ubirajara, Elisa, Clenilda, Ranieri e Marcelo, pela disposição e amizade constantes.

Aos pesquisadores da Embrapa Soja, Drs. Daniel Sosa-Gomez, Beatriz S. Corrêa-Ferreira e Flávio Moscardi, pela colaboração e amizade durante esses quatro anos.

Às pessoas que colaboraram na coleta de percevejos e na análise das coleções entomológicas: Mauro T.B. da Silva, Adriano Luiz Böss, José Roberto Salvadori, Jovenil José da Silva, Antônio Ricardo Panizzi, Lúcia Madalena Vivan e Claudia Hirt dos Santos.

Ao Dr. Carl W. Schaefer (Universidade de Connecticut, EUA), pelo incentivo e amizade.

Ao secretário do Curso de Pós-Graduação em Entomologia da UFPR, Jorge Luís Silveira dos Santos, pela colaboração durante estes quatro anos de tese.

Aos amigos Lúcia, Claudia, Andréa, Ana Paula, Shirlei, Sheila, Wilsimar, Clarice, Giorla, Simone, Helenara, Silvana, Émerson, Edson e Maurício, pelos ótimos momentos que passamos juntos e pela amizade incondicional.

À amiga e irmã Simone Mendonça, por estar sempre por perto, mesmo quando está longe.

Aos meus tios e primos Ribeiro, Lenita, Axel, Katia e Silvana, por terem me recebido com tanto carinho em Curitiba.

Aos meus pais, Osvaldo e Conceição, e ao meu irmão Márcio, especialmente por estarem ao meu lado num dos momentos mais difíceis de minha vida.

Ao meu esposo, Marcelo, pelo amor, paciência e companheirismo durante todos esse anos.

## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	iv
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xiv
LISTA DE TABELAS.....	xvii
LISTA DE FIGURAS.....	xix

### CAPÍTULO 1

Introdução Geral.....	1
1.1. Aspectos Gerais.....	1
1.2. Objetivos.....	4
1.3. Literatura Citada.....	6

### CAPÍTULO 2

Identificação das espécies de <i>Dichelops (Diceraeus)</i> (Heteroptera: Pentatomidae) ocorrentes nas áreas agrícolas da região de Londrina, PR, e sua distribuição no Brasil.....	8
2.1. Introdução.....	8
2.2. Material e Métodos.....	9
2.3. Resultados e Discussão.....	10
2.4. Literatura Citada.....	17

### CAPÍTULO 3

Flutuação populacional de <i>Dichelops melacanthus</i> (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) na região de Londrina, PR.....	18
3.1. Introdução.....	18
3.2. Material e Métodos.....	19
3.3. Resultados e Discussão.....	20
3.4. Literatura Citada.....	27

**CAPÍTULO 4**

Desempenho e preferência alimentar de ninfas de <i>Dichelops melacanthus</i> (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas cultivadas.....	29
4.1. Introdução.....	29
4.2. Material e Métodos.....	30
4.3. Resultados e Discussão.....	32
4.4. Literatura Citada.....	41

**CAPÍTULO 5**

Desempenho e preferência alimentar de adultos de <i>Dichelops melacanthus</i> (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas cultivadas.....	43
5.1. Introdução.....	43
5.2. Material e Métodos.....	44
5.3. Resultados e Discussão.....	46
5.4. Literatura Citada.....	55

**CAPÍTULO 6**

Desempenho de ninfas de <i>Dichelops melacanthus</i> (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas hospedeiras não cultivadas.....	57
6.1. Introdução.....	57
6.2. Material e Métodos.....	58
6.3. Resultados e Discussão.....	59
6.4. Literatura Citada.....	63

**CAPÍTULO 7**

Influência do fotoperíodo na biologia de ninfas e adultos e nas características fenológicas de <i>Dichelops melacanthus</i> (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae).....	64
7.1. Introdução.....	64
7.2. Material e Métodos.....	65
7.3. Resultados e Discussão.....	69

7.4. Literatura Citada.....	87
-----------------------------	----

## CAPÍTULO 8

Influência da temperatura na biologia de ninfas de <i>Dichelops melacanthus</i> (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae).....	89
8.1. Introdução.....	89
8.2. Material e Métodos.....	90
8.3. Resultados e Discussão.....	91
8.4. Literatura Citada.....	95

## CAPÍTULO 9

Determinação das formas sazonais e da ocorrência de diapausa reprodutiva em adultos de <i>Dichelops melacanthus</i> (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) na região de Londrina, Paraná.....	96
9.1. Introdução.....	96
9.2. Material e Métodos.....	97
9.3. Resultados e Discussão.....	98
9.4. Literatura Citada.....	107

## CAPÍTULO 10

Danos de <i>Dichelops melacanthus</i> (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) em plântulas de soja <i>Glycine max</i> (L.) Merrill, em casa-de-vegetação.....	109
10.1. Introdução.....	109
10.2. Material e Métodos.....	110
10.3. Resultados e Discussão.....	111
10.4. Literatura Citada.....	117

## CAPÍTULO 11

Danos e controle químico do percevejo <i>Dichelops melacanthus</i> (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) em milho <i>Zea mays</i> L.....	118
11.1. Introdução.....	118

11.2. Material e Métodos.....	120
11.3. Resultados e Discussão.....	122
11.4. Literatura Citada.....	135
<b>CAPÍTULO 12</b>	
Danos e controle químico do percevejo <i>Dichelops melacanthus</i> (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) em trigo <i>Triticum aestivum</i> L.....	136
12.1. Introdução.....	136
12.2. Material e Métodos.....	137
12.3. Resultados e Discussão.....	141
12.4. Literatura Citada.....	154
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>155</b>

## RESUMO

Estudos referentes à identificação, distribuição geográfica, bioecologia, danos e controle dos percevejos *Dichelops (Diceraeus)* spp. em soja [*Glycine max* (L.) Merrill], milho (*Zea mays* L.) e trigo (*Triticum aestivum* L.) foram realizados na região de Londrina, Paraná. A identificação dos percevejos do gênero *Dichelops* Spinola, 1837 ocorrentes no Brasil foi possível, baseando-se principalmente na genitália masculina e em caracteres externos dos insetos. A espécie *D. melacanthus* (Dallas, 1851), utilizada nos trabalhos a campo e em laboratório, foi predominante na região Norte do Paraná e na maioria dos Estados brasileiros localizados na região Tropical, sendo deste modo a espécie mais adaptada às condições ambientais brasileiras. *D. phoenix* Grazia, 1978 foi raramente encontrado no Brasil, havendo apenas nove registros desta espécie no levantamento realizado. *D. furcatus* (Fabr., 1775) foi predominante no Sul do Brasil, principalmente em áreas com temperaturas amenas. Em levantamento realizado durante um ano, o percevejo barriga-verde, *D. melacanthus*, foi observado com maior frequência durante o outono e o inverno, período correspondente às safras de milho e aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb). A cultura do milho safrinha, bem como a cobertura vegetal morta (palha) proporcionada pelo sistema de semeadura direta, contribuíram para a manutenção e o desenvolvimento do percevejo *D. melacanthus* na região de Londrina, PR. O percevejo apresentou distribuição espacial desuniforme no campo. Em laboratório, os melhores resultados quanto ao desempenho de ninfas do percevejo barriga-verde ocorreram quando alimentados em estruturas reprodutivas das plantas de soja, milho e trigo, em comparação às plântulas de milho e trigo, alimentos nos quais não se obtiveram adultos. Ninfas alimentadas com sementes secas de milho (SSM) tenderam a apresentar menor mortalidade (60,9%), em comparação aos outros alimentos [63,8% em vagens verdes de soja (VVS) e sementes secas de trigo (SST); 71,0% em sementes secas de soja (SSS); 76,8% em espigas de trigo (ET); 100,0% em plântulas de milho (PM) e de trigo (PT)]. No teste de preferência, ninfas de *D. melacanthus* preferiram se alimentar de VVS (61,4%). As SSM, apesar da adequabilidade nutricional, não foram preferidas por ninfas do percevejo barriga-verde (2,8%). Os alimentos menos adequados para o desenvolvimento de *D. melacanthus* também foram menos preferidos por ninfas desse percevejo, em comparação à VVS (2,6, 8,9 e 3,5%, para

ET, PM e PT, respectivamente). Os adultos também apresentaram desempenho melhor ao se alimentarem de partes reprodutivas das plantas de soja, milho e trigo, em comparação à PM e PT. SSS e VVS foram os alimentos que proporcionaram um desempenho reprodutivo melhor, devido à maior percentagem de fêmeas que ovipositaram (76,2%). VVS (35,5%), PM (24,7%) e SSS (19,3%) foram os alimentos mais visitados no teste de preferência alimentar de adultos. *D. melacanthus* foi encontrado a campo em algumas plantas não cultivadas, como a trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.) e a crotalária (*Crotalaria lanceolata* L.). Apesar da abundância de *D. melacanthus* observada a campo em trapoeraba, não foram obtidos adultos em laboratório, de ninfas alimentadas com ramos e frutificações dessa planta. Em vagens verdes de crotalária, somente 26,7% das ninfas conseguiram atingir a fase adulta, em comparação a 40% em VVS. Estudando a influência do fotoperíodo na biologia e na ocorrência de formas sazonais de *D. melacanthus* em laboratório, foi possível constatar que a fotofase de 14hL (dias longos) é a condição fotoperiódica ideal para o desenvolvimento de ninfas de *D. melacanthus*, principalmente por proporcionar menores taxas de mortalidade durante o desenvolvimento. *D. melacanthus* apresentou oligopausa reprodutiva, que é induzida por fotofases de 11 e 12hL, com maior intensidade em 11hL. A oligopausa foi caracterizada principalmente pela ocorrência de alimentação periódica, mesmo sob fotofases típicas de inverno. Adultos do percevejo *D. melacanthus* apresentaram dimorfismo sazonal induzido pelo fotoperíodo. Em condições de dias curtos (11 e 12hL), os adultos apresentaram espinhos pronotais curtos e arredondados, predominância da coloração abdominal marrom-acinzentada, teor elevado de lipídios e maior percentagem de órgãos reprodutivos imaturos. Sob condições de dias longos (13 e 14hL), foram observados espinhos pronotais longos e pontiagudos, coloração abdominal verde, teor relativamente baixo de lipídios e órgãos reprodutivos maduros. O percevejo *D. melacanthus* não se desenvolveu sob temperaturas amenas (15°C e 20°C) em laboratório, sendo obtido apenas um adulto à 20°C (n=30). O tempo de desenvolvimento total (dias) foi maior quando as ninfas foram mantidas à temperatura de 20°C (56,0), em comparação à 25°C (24,8 e 24,0, para fêmeas e machos, respectivamente). Em coletas realizadas a campo, o percevejo *D. melacanthus* apresentou espinhos pronotais curtos e arredondados no outono/inverno, quando o fotoperíodo é mais curto. Todos os percevejos coletados nos meses de setembro a março (primavera/verão) apresentaram coloração abdominal verde;

durante o inverno, parte da população apresentou o abdômen marrom-acinzentado. O índice de parasitismo de adultos por taquinídeos (*Trichopoda nitens* Blanchard, 1966, *Phasia* sp. e *Cylindromyia* sp.) neste período foi baixo, em comparação ao observado durante a primavera e o verão. Machos e fêmeas apresentaram órgãos reprodutivos imaturos e teores lipídicos elevados no outono/inverno, indicando oligopausa. Os danos de *D. melacanthus* em plântulas de soja foram verificados em casa-de-vegetação. Mesmo em condições de superpopulação, o percevejo barriga-verde não afetou significativamente o desempenho das plantas, não havendo, portanto, a necessidade de controlá-los, caso haja infestações iniciais semelhantes às observadas recentemente nessa cultura. Em milho safrinha, foi possível constatar prejuízos significativos nos níveis populacionais acima de 2 percevejos/m<sup>2</sup>. Dois trabalhos foram realizados em casa-de-vegetação para verificar o efeito de inseticidas na redução dos danos e no controle do percevejo *D. melacanthus* em milho. No primeiro estudo, no qual foram utilizadas caixas de fibrocimento, o tratamento de sementes com Thiamethoxam foi o mais eficiente na redução dos danos causados por esse percevejo, seguido pelo tratamento com Metamidofós em pulverização pós-emergente. O tratamento de sementes com Imidacloprid também reduziu o número de plantas danificadas, porém a percentagem de danos severos em plantas tratadas com este produto foi relativamente alta, em comparação aos outros tratamentos químicos e à testemunha sem inseto. No segundo trabalho, no qual foram utilizados recipientes menores, o tratamento de sementes com Imidacloprid e Thiamethoxam, nas mesmas doses, foi eficiente no controle de *D. melacanthus* e, conseqüentemente, na redução dos danos causados por esta praga em plantas de milho. Em trigo, os resultados demonstraram que *D. melacanthus* se tornou uma praga importante desta cultura no Norte do Paraná, principalmente devido à expansão do sistema de semeadura direta, o qual favorece sua biologia. O percevejo barriga-verde causou danos em todos os estádios de desenvolvimento do trigo estudados, havendo, porém, maior redução na produção de grãos quando a infestação foi realizada do período de alongamento das plantas à fase de grãos em massa mole. A utilização de tratamento de sementes em trigo não foi tão eficiente quanto em milho; porém, esse método de controle evitou o acamamento e aumentou consideravelmente a produção de trigo a campo, infestado por dois níveis populacionais de *D. melacanthus*. O tratamento de sementes com

Imidacloprid foi o mais eficiente na redução dos prejuízos na produção de grãos, em relação à testemunha.

## ABSTRACT

Studies regarding identification, geographical distribution, bioecology, and damage caused by *Dichelops (Diceraeus)* spp. (Heteroptera: Pentatomidae) on soybean [*Glycine max* (L.) Merrill], corn (*Zea mays* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.), were studied in the region of Londrina, Paraná. Stinkbugs of the genus *Dichelops* Spinola, 1837 that occur in Brazil were identified based on parameters of male genitalia, associated with phenological characters. *D. melacanthus* (Dallas, 1851), which was used on laboratory and field studies, was the most abundant species in North of Paraná State, and at the majority of the states above the Tropic of Capricorn, being the most adapted species to the Brazilian environmental conditions. *D. phoenix* Grazia, 1978 was rarely registered in Brazil, and only nine records were found in the literature. *D. furcatus* (Fabr., 1775) was most abundant in the South of Brazil, mainly in areas with low temperatures. On field surveys, realized during one year, the green-belly bug, *D. melacanthus*, was found more frequently during autumn and winter, which correspond to the time of corn and oat cultivation (*Avena strigosa* Schreb). The corn crop in the second cultivation (“safrinha”), and the expansion of the no-tillage cultivation system, contributed to maintenance and development of *D. melacanthus* in Londrina, Paraná. This species showed a random distribution in the field. In the laboratory, nymphs of *D. melacanthus* performed better on reproductive structures of soybean, corn and wheat plants, in comparison to corn and wheat seedlings, from where no adults were obtained. Nymphs fed on dry corn seeds tended to show less mortality (60.9%), in comparison to the other food sources (63.8% on soybean pods and dry wheat seeds; 71.0% on dry soybean seeds; 76.8% on wheat seed heads; 100.0% on corn and wheat seedlings). In multiple-choice tests in the laboratory, nymphs of *D. melacanthus* preferred soybean pods (61.4%). Despite the nutritional suitability of corn seeds, they were not preferred as food source by nymphs of the green-belly bug (2.8%). Wheat seed heads (2.6%), and seedlings of corn (8.9%) and wheat (3.5%) were inadequate for nymph development and were less preferred by nymphs of *D. melacanthus*, in comparison to soybean pods. Adults performed better when feeding on reproductive structures of soybean, corn and wheat, than on corn and wheat seedlings. Soybean seeds and pods provided the best reproductive performance, with higher percentage of females ovipositing (76.2%). In

multiple-choice tests, soybean pods (35.5%), corn seedlings (24.7%) and soybean seeds (19.3%) were the most visited food sources. *D. melacanthus* was found on some non-cultivated plants, as benghal dayflower (*Commelina benghalensis* L.) and lanceleaf crotalaria (*Crotalaria lanceolata* L.). Despite the abundance of *D. melacanthus* observed on benghal dayflower plants, no adults were obtained in the laboratory, from nymphs fed on branches and fruits of this plant. On lanceleaf crotalaria pods, 26.7% of the nymphs reached adulthood, in comparison to 40.0% on soybean pods. The photoperiod influence on the biology and seasonal morphs of *D. melacanthus* in the laboratory were studied. The photophase of 14 hours (long day) was the best condition for nymph development, providing less mortality rates during this period. *D. melacanthus* showed reproductive oligopause, induced by photophases of 11 and 12 hours, mostly under 11 hours of light (hL). The oligopause was characterized by periodic feeding which occurred also under typical local winter photoperiods. Adults of *D. melacanthus* showed seasonal dimorphism induced by photoperiod. Under short day conditions (11 and 12hL), adults presented short and rounded shoulder spines, grayish-brown abdominal coloration, high lipid contents and lower percentage of developed reproductive organs (mature). Under long day conditions (13 and 14hL), the stinkbugs showed more developed shoulder spines, green abdomen, low lipid contents, and developed reproductive organs. *D. melacanthus* was not able to develop under mild temperatures (15 and 20°C) in the laboratory; only one nymph became adult under 20°C. Total developmental time was longer when nymphs were reared under 20°C (56.0 days), in comparison to nymphs reared at 25°C (24.8 and 24.0 days, for females and males, respectively). Field collected, *D. melacanthus* showed short and rounded shoulder spines during autumn and winter seasons, when the photoperiod is short. All individuals collected from September to March showed green abdomen. The parasitism rates by tachinids (*Trichopoda nitens* Blanchard, 1966, *Phasia* sp. and *Cylindromyia* sp.) were low during autumn and winter seasons, compared to those observed during spring and summer seasons. Males and females showed immature reproductive organs and high percentage of lipids during autumn and winter seasons, indicating some type of hibernation (oligopause or diapause). The damage caused by *D. melacanthus* on soybean plants was studied in the greenhouse. Despite the overpopulation conditions (2 bugs/plant), the green-belly bug did not significantly affect plant development and seed production. On corn, significant yield

losses were obtained with two or more bugs/m<sup>2</sup>. Two additional studies were carried out in the greenhouse to verify the effect of insecticides on the control of *D. melacanthus*. In the first study, conducted in cement boxes (1.0 m<sup>2</sup>), seed treatment with Thiamethoxam was the most efficient treatment to reduce losses caused by *D. melacanthus*, followed by spraying with Methamidophos. Seed treatment with Imidacloprid also reduced the number of damaged plants; however, the percentage of severe damage in plants treated with this product was relatively high, in comparison to the other chemical treatments and the control without insect infestation. In the second study, in which smaller recipients were used, both seed treatment products (Imidacloprid and Thiamethoxam) were efficient to control *D. melacanthus* and, consequently, mitigated yield losses. On wheat, the results of a field study demonstrated that *D. melacanthus* is an important pest of this crop, mainly due to the expansion of the no-tillage cultivation system, which favors its biology. The green-belly bug caused damage in all developmental stadia of wheat plants, but the greatest reduction on grain production occurred from the plant elongation period to the grain milky stage. Seed treatment on wheat crop was less efficient than on corn crop; however, this control method prevented lodging and considerably increased wheat production in the field, on two population levels of *D. melacanthus*. Seed treatment with Imidacloprid was the most efficient treatment to reduce losses, compared to the control.

## LISTA DE TABELAS

### CAPITULO 2

Tabela 1. Percevejos <i>Dichelops (Diceraeus)</i> spp. encontrados no Brasil e sua distribuição nos Estados brasileiros.....	15
--	----

### CAPÍTULO 4

Tabela 1. Tempo de desenvolvimento (dias) de ninfas de <i>Dichelops melacanthus</i> alimentadas com partes de plantas cultivadas, em laboratório (número de ninfas entre parênteses).....	36
---	----

### CAPÍTULO 5

Tabela 1. Desempenho reprodutivo de fêmeas de <i>Dichelops melacanthus</i> , alimentadas com partes de plantas de soja, milho e trigo (número de fêmeas entre parênteses).....	51
--	----

### CAPÍTULO 6

Tabela 1. Tempo de desenvolvimento (dias) de ninfas e peso fresco (mg) de adultos de <i>Dichelops melacanthus</i> alimentados com vagens verdes de crotalária (VVC) e ramos de trapoeraba (RT), em comparação a vagens verdes de soja (VVS) (número de ninfas entre parênteses).....	62
--	----

### CAPÍTULO 7

Tabela 1. Tempo de desenvolvimento (dias) de ninfas e peso fresco (mg) de adultos de <i>Dichelops melacanthus</i> mantidos sob diferentes condições fotoperiódicas, e alimentados com vagens verdes e sementes secas de soja (número de ninfas entre parênteses).....	72
---	----

Tabela 2. Desempenho reprodutivo de fêmeas de <i>Dichelops melacanthus</i> em laboratório sob diferentes condições fotoperiódicas, alimentadas com vagens verdes e sementes secas de soja (número de fêmeas entre parênteses).....	75
--	----

Tabela 3. Aspectos fenológicos de adultos de <i>Dichelops melacanthus</i> mantidos sob diferentes condições fotoperiódicas (número de adultos entre parênteses).....	80
--	----

**CAPÍTULO 8**

Tabela 1. Tempo de desenvolvimento (dias) de ninfas e peso fresco (mg) de adultos de <i>Dichelops melacanthus</i> , alimentados com vagens verdes e sementes secas de soja, sob diferentes condições de temperatura (número de ninfas entre parênteses).....	94
--	----

**CAPÍTULO 9**

Tabela 1. Aspectos fenológicos de adultos de <i>Dichelops melacanthus</i> coletados a campo na região de Londrina, Paraná (latitude 23°55'46"S). Londrina, PR, 2000.....	101
--	-----

**CAPÍTULO 11**

Tabela 1. Danos causados por <i>Dichelops melacanthus</i> em plântulas de milho, ao nível de 4 insetos/m <sup>2</sup> , com e sem tratamento químico (número de plantas entre parênteses).....	130
--	-----

**CAPÍTULO 12**

Tabela 1. Efeito do ataque de <i>Dichelops melacanthus</i> em trigo sob diferentes sistemas de cultivo, com e sem controle químico. Londrina, Paraná, 1999.....	144
---	-----

Tabela 2. Danos causados por <i>Dichelops melacanthus</i> em diferentes estádios de desenvolvimento do trigo (n=5).....	147
---	-----

## LISTA DE FIGURAS

### CAPITULO 2

Figura 1. Desenho esquemático da genitália masculina (pigóforo) de três espécies pertencentes a *Dichelops (Diceraeus)*: *D. furcatus* (A) – processo do diafragma em forma de um tubérculo parcialmente coberto pelos parâmeros; *D. melacanthus* (B) – processo do diafragma composto por denticulos, geralmente não encobertos pelos parâmeros; *D. phoenix* (C) – processo do diafragma em forma de aba inteira (lâmina).... 12

Figura 2. Espécies de *Dichelops (Diceraeus)* registradas no Brasil: *D. furcatus* (A); *D. melacanthus* (B) e *D. phoenix* (C)..... 13

Figura 3. Distribuição geográfica das espécies de *Dichelops (Diceraeus)* no Brasil. Fonte: Grazia (1978), Ávila & Panizzi (1995), coletas a campo (Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Mato Grosso e Maranhão) e análise das coleções entomológicas da Embrapa Soja, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e Universidade Federal de Pelotas (UFPel)..... 14

### CAPÍTULO 3

Figura 1. Flutuação populacional de ninfas e adultos de *Dichelops melacanthus*, em relação à fotofase média mensal. Londrina, PR, dezembro/1999 a novembro/2000..... 22

Figura 2. Flutuação populacional de ninfas e adultos de *Dichelops melacanthus*, em relação à temperatura média mensal. Londrina, PR, dezembro/1999 a novembro/2000... 23

### CAPÍTULO 4

Figura 1. Mortalidade (%) de ninfas de *Dichelops melacanthus* alimentadas com partes de plantas de soja, milho e trigo. VVS= vagens verdes de soja (estádios R5 e R6); SSS= sementes secas de soja; SSM= sementes secas de milho; SST= sementes secas de trigo; ET= espigas verdes de trigo; PM= plântulas de milho; PT= plântulas de trigo

(percentagem de mortalidade total entre colchetes)..... 35

Figura 2. Peso fresco ( $X \pm EP$ ) de machos e fêmeas de *Dichelops melacanthus*, no 1º dia de vida adulta, alimentados com partes de plantas de soja, milho e trigo. Médias seguidas pela mesma letra (entre indivíduos do mesmo sexo) não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). VVS= vagens verdes de soja (estádios R5 e R6); SSS= sementes secas de soja; SSM= sementes secas de milho; SST= sementes secas de trigo; ET= espigas verdes de trigo..... 38

Figura 3. Preferência alimentar de ninfas de *Dichelops melacanthus* em plantas cultivadas. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). VVS= vagens verdes de soja (estádios R5 e R6); SSS= sementes secas de soja; SSM= sementes secas de milho; SST= sementes secas de trigo; ET= espigas verdes de trigo; PM= plântulas de milho; PT= plântulas de trigo..... 40

## CAPÍTULO 5

Figura 1. Sobrevivência (%) e longevidade ( $X \pm EP$ ) (dias) de machos e fêmeas de *Dichelops melacanthus* alimentados com partes de plantas de soja, milho e trigo. Médias seguidas pela mesma letra (dentro do mesmo sexo e entre os alimentos) não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). VVS= vagens verdes de soja (estádios R5 e R6); SSS= sementes secas de soja; SSM= sementes secas de milho; SST= sementes secas de trigo; ET= espigas verdes de trigo; PM= plântulas de milho; PT= plântulas de trigo..... 48

Figura 2. Ganho de peso (mg) ( $X \pm EP$ ) de fêmeas e machos de *Dichelops melacanthus* alimentados com partes de plantas de soja, milho e trigo. Médias seguidas pela mesma letra (dentro do mesmo sexo e entre os alimentos) não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). VVS= vagens verdes de soja (estádios R5 e R6); SSS= sementes secas de soja; SSM= sementes secas de milho; SST= sementes secas de trigo; ET= espigas verdes de trigo; PM= plântulas de milho; PT= plântulas de trigo..... 49

Figura 3. Preferência alimentar de adultos de *Dichelops melacanthus* em plantas cultivadas. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). VVS= vagens verdes de soja (estádios R5 e R6); SSS= sementes secas de soja; SSM= sementes secas de milho; SST= sementes secas de trigo; ET= espigas verdes de trigo; PM= plântulas de milho; PT= plântulas de trigo..... 53

## CAPÍTULO 6

Figura 1. Mortalidade (%) de ninfas de *Dichelops melacanthus* alimentadas com vagens verdes de crotalária (VVC) e ramos de trapoeraba (RT), em comparação com vagens verdes de soja (VVS)..... 61

## CAPÍTULO 7

Figura 1. Mortalidade (%) de ninfas de *Dichelops melacanthus* em diferentes condições fotoperiódicas, alimentando-se de vagens verdes e sementes secas de soja, em laboratório (n=30)..... 70

Figura 2. Ganho de peso (mg) ( $X \pm EP$ ) de adultos de *Dichelops melacanthus* mantidos em diferentes condições fotoperiódicas, alimentados com vagens verdes e sementes secas de soja (avaliações semanais, do 1º ao 28º dia de vida adulta). Médias seguidas pela mesma letra, entre indivíduos do mesmo sexo, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) (n=20)..... 74

Figura 3. Sobrevivência (%) até 50 dias e longevidade ( $X \pm EP$ ) de adultos de *Dichelops melacanthus* em diferentes condições fotoperiódicas, alimentados com vagens verdes e sementes secas de soja. Médias seguidas pela mesma letra, entre indivíduos do mesmo sexo, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) (n=20)..... 77

Figura 4. Formas do espinho pronotal de *Dichelops melacanthus* encontradas sob as fotofases de 13 e 14h (A) e 11 e 12h (B)..... 79

Figura 5. Coloração do abdômen de adultos de *Dichelops melacanthus*: (A) Marrom

acinzentada (predominante na fotofase de 11h); (B) Verde (presente em todas as fotofases)..... 79

Figura 6. Lipídios (%) em peso seco ( $X \pm EP$ ) de adultos de *Dichelops melacanthus* com 20 dias de idade, mantidos em diferentes condições fotoperiódicas. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) ( $n=10$ )..... 82

Figura 7. Órgãos internos do aparelho reprodutivo feminino, maduro (A) e imaturo (B) de *Dichelops melacanthus*..... 83

Figura 8. Órgãos internos do aparelho reprodutivo masculino (testículos), maduro (A) e imaturo (B) de *Dichelops melacanthus*..... 84

Figura 9. Órgãos reprodutivos imaturos (%) em *Dichelops melacanthus* sob diferentes condições fotoperiódicas, alimentados com vagens verdes e sementes secas de soja, em laboratório ( $n=10$ )..... 86

## CAPÍTULO 8

Figura 1. Mortalidade (%) de ninfas de *Dichelops melacanthus* sob diferentes condições de temperatura, alimentadas com vagens verdes e sementes secas de soja ( $n=30$ )..... 93

## CAPÍTULO 9

Figura 1. Parasitismo (%) de machos e fêmeas de *Dichelops melacanthus*, coletados a campo durante um ano, por dípteros da Família Tachinidae, e sua relação com a fotofase. Londrina, PR, dezembro/1999 a novembro/2000 [o número de insetos coletados (n) variou de 22 a 104]..... 102

Figura 2. Percentagem de machos e fêmeas de *Dichelops melacanthus* com órgãos reprodutivos imaturos, coletados a campo durante um ano, e sua relação com o fotoperíodo. Londrina, PR, dezembro/1999 a novembro/2000 [o número de insetos coletados (n) variou de 22 a 104]..... 103

Figura 3. Lipídios (%) em peso seco ( $X \pm EP$ ) de fêmeas e machos de *Dichelops melacanthus* coletados a campo durante um ano, e sua relação com a fotofase. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Londrina, PR, dezembro/1999 a novembro/2000 [o número de insetos coletados (n) variou de 22 a 104]..... 105

## CAPÍTULO 10

Figura 1. Sinais de ataque do percevejo *Dichelops melacanthus* em plântulas de soja. A - plântulas atacadas (cotilédone caído em destaque); B - plântulas sadias (testemunha)..... 112

Figura 2. Rendimento de grãos (g) em plantas de soja atacadas durante a fase inicial de desenvolvimento por *Dichelops melacanthus*, em comparação com a testemunha. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste *t* de Student ( $P \leq 0,05$ )..... 113

Figura 3. Peso de 100 sementes (g) em plantas de soja atacadas durante a fase inicial de desenvolvimento por *Dichelops melacanthus*. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste *t* de Student ( $P \leq 0,05$ )..... 113

Figura 4. Número de vagens produzidas por plantas de soja atacadas durante a fase inicial de desenvolvimento por *Dichelops melacanthus*. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste *t* de Student ( $P \leq 0,05$ )..... 114

Figura 5. Diâmetro da haste (mm) de plantas de soja atacadas durante a fase inicial de desenvolvimento por *Dichelops melacanthus*. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste *t* de Student ( $P \leq 0,05$ )..... 114

Figura 6. Altura (cm) de plantas de soja atacadas durante a fase inicial de desenvolvimento por *Dichelops melacanthus*. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste *t* de Student ( $P \leq 0,05$ )..... 115

## CAPÍTULO 11

Figura 1. Danos causados por *Dichelops melacanthus* em plântulas de milho. A – pontilhados transversais na folha; B – ponto necrosados; C – folha quebrada (danos leves); D – encharutamento e encarquilhamento das folhas; E – perfilhamento (danos severos)..... 124

Figura 2. Danos leves (%) em plantas de milho safrinha atacadas por *Dichelops melacanthus* em diferentes níveis populacionais. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) (danos leves: plantas com folhas pontilhadas ou perfuradas; desenvolvimento normal). Londrina, PR, 2001..... 126

Figura 3. Danos severos (%) em plantas de milho safrinha atacadas por *Dichelops melacanthus* em diferentes níveis populacionais. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) (danos severos: plantas mortas e/ou com desenvolvimento anormal). Londrina, PR, 2001..... 127

- Figura 4. Percentagem total de plantas de milho safrinha atacadas por *Dichelops melacanthus* em diferentes níveis populacionais. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Londrina, PR, 2001..... 128
- Figura 5. Mortalidade (%) de adultos de *Dichelops melacanthus* em plântulas de milho, tratadas com Imidacloprid e Thiamethoxam, 24 e 48 horas após a infestação das plantas. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ )..... 132
- Figura 6. Adulto de *Dichelops melacanthus* morto durante alimentação em plântulas de milho, tratadas com Imidacloprid ou Thiamethoxam (tratamento de sementes)..... 133
- Figura 7. Danos causados por *Dichelops melacanthus* em plântulas de milho, ao nível de 1 inseto/planta, com e sem tratamento químico. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ )..... 133

## CAPÍTULO 12

- Figura 1. Número ( $X \pm EP$ ) de ninfas e adultos de *Dichelops melacanthus* observados em lavouras de trigo sob dois sistemas de cultivo. Londrina, Paraná, 1999..... 142
- Figura 2. Danos causados por *Dichelops melacanthus* em plantas de trigo. A – pontilhados transversais na folha; B – folha necrosada e quebrada; C – folha enrolada e dobrada; D – perfilhamento anormal..... 146
- Figura 3. Produção de grãos (g) por plantas de trigo atacadas por *Dichelops melacanthus* em diferentes estádios de desenvolvimento, em comparação à testemunha (produção por vaso). Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) ( $n=5$ ) (percentagem de redução na produção de grãos entre parênteses)..... 149

- Figura 4. Efeito do tratamento de sementes na produção de trigo ( $\text{g/m}^2$ ), em dois níveis populacionais de *Dichelops melacanthus* a campo. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) ( $n=4$ )..... 151
- Figura 5. Efeito do tratamento de sementes na produção de trigo ( $\text{ton/ha}$ ), em dois níveis populacionais de *Dichelops melacanthus* a campo. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) ( $n=4$ )..... 151
- Figura 6. Efeito do tratamento de sementes no peso (g) de 1000 sementes de trigo, produzidas a campo sob dois níveis populacionais de *Dichelops melacanthus*. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) ( $n=4$ )..... 152
- Figura 7. Efeito do tratamento de sementes na germinação (%) de sementes de trigo, produzidas a campo sob dois níveis populacionais de *Dichelops melacanthus*. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) ( $n=4$ )..... 152

## CAPÍTULO 1

### Introdução Geral

#### 1.1. Aspectos gerais

Os percevejos (Heteroptera: Pentatomidae) são insetos sugadores, ou seja, introduzem os estiletes no substrato para se alimentar. Os pentatomídeos fitófagos podem sugar várias estruturas das plantas, porém as sementes e os frutos são os locais preferenciais para sua alimentação (Schuh & Slater 1995). Várias espécies de percevejos são consideradas pragas de plantas cultivadas no Brasil, como a soja, *Glycine max* (L.) Merrill, o milho, *Zea mays* L., e o trigo, *Triticum aestivum* L.

Mudanças no cenário agrícola nas regiões Centro-Oeste e Sul do Brasil, como a expansão do sistema de semeadura direta e da safrinha de milho, desencadearam o crescimento populacional de algumas espécies de percevejos, consideradas anteriormente pragas secundárias (Panizzi 1997). No Estado do Paraná, a safrinha de milho é semeada após a colheita da soja ou do milho, aproveitando desta forma a área a ser cultivada posteriormente com a cultura de inverno. Áreas cultivadas durante o ano todo fornecem condições ideais para a sobrevivência de insetos polífagos, cuja população pode aumentar a ponto de causar danos significativos em diversas culturas.

As espécies de percevejos barriga-verde, pertencentes ao subgênero *Dichelops* (*Diceraeus*), consideradas pragas secundárias na cultura da soja, vêm despontando como pragas importantes no estabelecimento da cultura do milho (Bianco & Nishimura 1998). Existem várias espécies de insetos associadas a essa cultura, porém apenas algumas demandam maior atenção por parte dos agricultores. As pragas iniciais têm sido as de maior preocupação com relação ao manejo, devido principalmente aos prejuízos ocasionados e à dificuldade de serem combatidas (Cruz *et al.* 1999).

Ávila & Panizzi (1995) relataram pela primeira vez a ocorrência do percevejo *D. (Diceraeus) melacanthus* (Dallas, 1851) atacando plântulas de milho, em Rio Brillhante, Mato Grosso do Sul, em outubro de 1993. O inseto causou murchamento nas plântulas ao se alimentar próximo ao colo. Nos locais de alimentação, observaram-se pontuações escuras nas folhas novas do interior do cartucho. Foram encontrados, em média, seis

percevejos adultos a cada 10 metros de fileira de milho e cerca de 56% das plântulas com sinais de ataque.

No mesmo ano, durante os meses de novembro e dezembro, constatou-se o ataque de *Dichelops* sp. em plântulas de milho nas regiões de Cascavel e Campo Mourão, no Paraná. Possivelmente, o estabelecimento de novas áreas de milho em Mato Grosso do Sul e a eliminação de plantas hospedeiras nativas fizeram com que *D. melacanthus* infestasse as áreas com plântulas de milho (Ávila & Panizzi 1995).

Na cultura de trigo, alguns insetos atingem a categoria de pragas principais, entre as quais pode-se destacar os pulgões, lagartas, brocas e também os percevejos. Segundo Gassen (1983,1984), os heterópteros observados com maior frequência em trigo são os pentatomídeos *Nezara viridula* L., 1758 e *Thyanta perditor* Fabr., 1794. A fase do trigo mais suscetível ao ataque de percevejos é a do emborrachamento ao espigamento.

A ocorrência dos percevejos barriga-verde em trigo é mais recente. No Paraná, as primeiras observações ocorreram em 1995, na região Oeste do Estado. Em 1998, o problema foi novamente observado por pesquisadores da Embrapa em diversas regiões do Paraná. No ano seguinte, a população de *Dichelops* spp. observada em trigo nesse Estado foi muito maior do que nos anos anteriores, tornando-se preocupante para produtores e pesquisadores.

Os pentatomídeos do gênero *Dichelops* Spinola, 1837 são exclusivamente neotropicais, e encontram-se distribuídos por diversos países da América do Sul. *D. melacanthus* é uma espécie frequentemente observada no Brasil. Segundo Grazia (1978), esta espécie é muito semelhante às espécies *D. furcatus* (Fabr., 1775) e *D. phoenix* Grazia, 1978. *D. furcatus* tem sido observado em regiões brasileiras produtoras de soja desde a década de 1970 (Panizzi *et al.* 1977). Alguns anos depois, *D. melacanthus* foi também observado em soja (Corso 1984, Panizzi & Slansky 1985, Corrêa-Ferreira 1986). Há poucos registros da espécie *D. phoenix* no Brasil (Grazia 1978).

Segundo Grazia (1978), as características das espécies de *Dichelops* (*Diceraeus*) são:

- Tamanho variando de 9 a 12 mm.
- Cabeça com jugas agudas.
- Ângulos umerais na forma de espinhos, podendo ser longos ou arredondados.
- Margens ântero-laterais do pronoto serrilhadas.

- Rostro alcançando as coxas posteriores.
- Abdômen de coloração verde (predominante).

Os ovos de *Dichelops* spp. são de coloração verde claro, ovóides, dispostos em grupos de tamanho variável, os quais são formados por três ou mais fileiras mais ou menos definidas, à semelhança das posturas de *Euschistus heros* (Fabr., 1798) (Saini 1984). As ninfas apresentam geralmente coloração marrom-acinzentada na região dorsal e verde na abdominal. São confundidas a campo com as ninfas de *E. heros*, mas podem ser diferenciadas pelas jugas bifurcadas e agudas, e pela coloração do abdômen.

O percevejo barriga-verde é geralmente citado em trabalhos referentes a outros percevejos de ocorrência mais expressiva em soja, como *N. viridula*, *Piezodorus guildinii* West., 1837 e *E. heros* (Panizzi & Smith 1976, Galileo *et al.* 1977, Lorenzato & Corseuil 1982, Foerster & Queiróz 1990, Corrêa-Ferreira & Moscardi 1995, Hoffmann-Campo *et al.* 2000).

Na Argentina, La Porta (2000) tem buscado a campo possíveis agentes de controle biológico de pentatomídeos. Posturas de *D. furcatus* e *Edessa meditabunda* (Fabr., 1794) parasitadas por *Trissolcus urichi* Crawford foram coletadas em lavouras de soja. No Brasil, Bianco & Nishimura (1998) estudaram o efeito do tratamento de sementes de milho no controle de *D. furcatus*.

Em trigo, Chocorosqui & Panizzi (2000) observaram que o percevejo barriga-verde está associado com o sistema de semeadura direta, o qual fornece abrigo e alimento (sementes, vagens secas, etc.) para esse pentatomídeo, resultando no crescimento populacional. Ninfas e adultos foram encontrados sobre o solo, próximos à base das plantas ou sob os restos culturais de soja ou de milho.

O percevejo *D. melacanthus* tem causado prejuízos em trigo no Estado do Paraná. Entretanto, esse problema não foi detectado no Rio Grande do Sul. Durante o inverno, os percevejos barriga-verde coletados neste Estado apresentaram características semelhantes às observadas em outros pentatomídeos durante o inverno, como é o caso de *E. heros* (J.R. Salvadori, comunicação pessoal). Segundo Panizzi & Niva (1994), o percevejo marrom (*E. heros*) apresenta diapausa reprodutiva e, durante meses, refugia-se em grupos sob folhas secas, com as pernas voltadas para cima como se estivessem mortos.

O estudo mais detalhado dos percevejos do gênero *Dichelops* mostrou-se necessário para fornecer informações sobre as espécies predominantes em determinada região, sua biologia e potencialidade em causar danos a diversas culturas. Essas informações poderão colaborar com o desenvolvimento de um programa de manejo integrado para este possível grupo de espécies pragas.

## 1.2. Objetivos

Os objetivos deste trabalho foram:

- Identificar as espécies dos percevejos do subgênero *Dichelops* (*Diceraeus*) ocorrentes nas áreas agrícolas da região de Londrina.
- Estudar a flutuação populacional do percevejo *Dichelops melacanthus* ocorrente em Londrina ao longo do ano, em diversas culturas.
- Avaliar o desempenho de ninfas e adultos de *D. melacanthus* em diferentes plantas hospedeiras.
- Averiguar a preferência alimentar de *D. melacanthus* por partes de plantas de soja, milho ou trigo.
- Estudar, em laboratório, a influência do fotoperíodo no desempenho de ninfas e adultos de *D. melacanthus* e nas características fenológicas do inseto.
- Avaliar o desempenho de ninfas de *D. melacanthus* sob diferentes temperaturas.
- Determinar as formas sazonais e a ocorrência de diapausa reprodutiva de *D. melacanthus* coletados na região de Londrina, Paraná.
- Identificar os inimigos naturais de *D. melacanthus*, verificando o período de maior ocorrência no ano.

- Estudar os danos e a possibilidade de controle químico de *D. melacanthus* em soja, milho e trigo, caso este seja necessário.

### 1.3. Literatura Citada

- Ávila, C.J. & A.R. Panizzi. 1995.** Occurrence and damage by *Dichelops (Neodichelops) melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. *An. Soc. Entomol. Brasil* **24**: 193-194.
- Bianco, R. & M. Nishimura. 1998.** Efeito do tratamento de sementes de milho no controle do percevejo barriga verde (*Dichelops furcatus*). Rio de Janeiro, Congresso Brasileiro de Entomologia, 17, p. 203.
- Chocorosqui, V.R. & A.R. Panizzi. 2000.** Impact of cultivation systems on *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) abundance and its damage to wheat in southern Brazil. Foz do Iguaçu, International Congress of Entomology, 21, p. 55, nº 3639.
- Corrêa-Ferreira, B.S. & F. Moscardi. 1995.** Seasonal occurrence and host spectrum of egg parasitoids associated with soybean stink bugs. *Biol. Control* **5**: 196-202.
- Corrêa-Ferreira, B.S. 1986.** Ocorrência natural do complexo de parasitóides de ovos de percevejos da soja no Paraná. *An. Soc. Entomol. Brasil* **15**: 189-199.
- Corso, I.C. 1984.** Constatação do agente causal da mancha-de-levedura em percevejos que atacam a soja no Paraná. Campinas, Seminário Nacional de Pesquisa de Soja, 3, p. 152-157.
- Cruz, I., P.A. Viana & J. M. Waquil. 1999.** Manejo das pragas iniciais de milho mediante o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos. Sete Lagoas, Embrapa CNPMS, Circular Técnica nº 31, 39p.
- Foerster, L.A. & J.M. de Queiróz. 1990.** Incidência natural de parasitismo em ovos de pentatomídeos da soja no Centro-Sul do Paraná. *An. Soc. Entomol. Brasil* **19**: 221-232.
- Galileo, M.H.M., H.A. de O. Gastal & J. Grazia. 1977.** Levantamento populacional de Pentatomidae (Hemiptera) em cultura de soja [*Glycine max* (L.) Merrill], utilizando-se armadilhas de solo. *Iheringia, Ser. Zool.* **53**: 7-13.
- Gassen, D.N. 1983.** Manejo integrado de pragas do trigo. *Inf. Agrop.* **9**: 47-49.
- Gassen, D.N. 1984.** Insetos associados à cultura do trigo no Brasil. Passo Fundo, Embrapa CNPT, Circular Técnica nº 3, 39p.
- Grazia, J. 1978.** Revisão do gênero *Dichelops* Spinola, 1837 (Heteroptera, Pentatomidae, Pentatomini). *Iheringia, Ser. Zool.* **53**: 3-119.

- Hoffmann-Campo, C.B., F. Moscardi, B.S. Corrêa-Ferreira, L.J. Oliveira, D.R. Sosa-Gómez, A.R. Panizzi, J.C. Corso, D.L. Gazzoni & E.B. Oliveira. 2000.** Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. Londrina, Embrapa Soja, Circular Técnica nº 30, 70p.
- La Porta, N.C. 2000.** Analysis of survival and fecundity of *Trissolcus urichi* Crawford (Hymenoptera: Scelionidae) on *Dichelops furcatus* Fabricius (Hemiptera: Pentatomidae). Foz do Iguaçu, International Congress of Entomology, 21, p. 404, nº 1602.
- Lorenzato, D. & E. Corseuil. 1982.** Efeitos de diferentes meios de controle sobre as principais pragas da soja [*Glycine Max* (L.) Merrill] e seus predadores. Agron. Sulriogr. **18**: 61-84.
- Panizzi, A.R. 1997.** Entomofauna changes with soybean expansion in Brazil, p. 166-168. In Napompeth, B. (ed.). Proceedings World Soybean Research Conference, 5, 581p.
- Panizzi, A.R., B.S. Corrêa, D.L. Gazzoni, E.B. Oliveira, G.G. Newman & S.G. Turnipseed. 1977.** Insetos da soja no Brasil. CNPSo, EMBRAPA, Bol. Téc. nº 1, 20p.
- Panizzi, A.R. & C.C. Niva. 1994.** Overwintering strategy of the brown stink bug in Northern Paraná. Pesq. Agropec. Bras. **29**: 509-511.
- Panizzi, A.R. & F. Slansky Jr. 1985.** Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. Fla. Entomol. **68**: 184-214.
- Panizzi, A.R. & J.G. Smith. 1976.** Observações sobre inimigos naturais de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae) em soja. An. Soc. Entomol. Brasil **5**: 11-17.
- Saini, E.D. 1984.** Identificación de los huevos de pentatomidos (Heteroptera) encontrados en cultivos de soja. Idia **425-428**: 79-84.
- Schuh, R.T. & J.A. Slater. 1995.** True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera): classification and natural history. Cornell University Press, 336p.

## CAPÍTULO 2

### Identificação de espécies de *Dichelops (Diceraeus)* (Heteroptera: Pentatomidae) em áreas agrícolas e sua distribuição no Brasil.

#### 2.1. Introdução

O gênero *Dichelops* Spinola, 1837 (Heteroptera: Pentatomidae) é exclusivamente Neotropical, com 14 espécies distribuídas em três subgêneros: *Dichelops*, *Diceraeus*, anteriormente denominado *Neodichelops* (Rider 1998) e *Prodichelops* (Grazia 1978). As espécies encontradas em plantas cultivadas no Brasil pertencem ao subgênero *Diceraeus*: *Dichelops (Diceraeus) furcatus* (Fabr., 1775), *D. melacanthus* (Dallas, 1851) e *D. phoenix* Grazia, 1978 (Galileo, *et al.* 1977, Panizzi, comunicação pessoal). Esses percevejos são conhecidos como “barriga-verde”.

Na cultura da soja, *Glycine max* (L.) Merrill, esses percevejos têm sido considerados pragas secundárias desde a década de 1970 (Panizzi *et al.* 1977). Entretanto, a partir de meados da década de 1990, as espécies de *Dichelops* têm causado prejuízos às culturas de milho (*Zea mays* L.) (Ávila & Panizzi 1995, Bianco & Nishimura 1998) e de trigo (*Triticum aestivum* L.) (Chocorosqui & Panizzi 2000), além de outras gramíneas.

Devido à grande semelhança entre os percevejos barriga-verde encontrados no Brasil, não se sabe ao certo quais as espécies que predominam em determinada cultura ou região. Grazia (1978) fez uma revisão sobre o gênero *Dichelops*, o qual foi definido com base nos caracteres morfológicos, com ênfase à genitália de ambos os sexos e à distribuição geográfica. Desde a década de 1970, ocorreram grandes mudanças no cenário agrícola brasileiro, como, por exemplo, a expansão do sistema de semeadura direta e do cultivo da safrinha de milho, o que pode ter alterado a distribuição das espécies do percevejo barriga-verde.

Bianco & Nishimura (1998) citaram *D. furcatus* como praga da cultura do milho no Norte do Paraná. Porém, a colônia do percevejo barriga-verde mantida no Instituto Agrônomo do Paraná (Londrina) foi iniciada com insetos coletados na região Centro-Sul do Paraná, e não na região de Londrina, onde os experimentos foram realizados. Portanto,

os insetos identificados como *D. furcatus* não foram coletados no Norte do Paraná (R. Bianco, comunicação pessoal). A mesma situação pode ter ocorrido em outros trabalhos, caso o local de coleta e a identificação dos percevejos tenham sido desconsiderados.

O mesmo não ocorreu em alguns trabalhos realizados anteriormente, onde os insetos foram, segundo os autores, devidamente encaminhados para identificação (Foerster & Queiróz 1990, Corrêa-Ferreira & Moscardi 1995, Ávila & Panizzi 1995). No primeiro trabalho, percevejos coletados no Centro-Sul do Paraná foram identificados como *D. furcatus*. Nos outros dois trabalhos, realizados no Norte do Paraná e em Rio Brilhante (MS), respectivamente, os insetos coletados foram identificados como *D. melacanthus*.

Esse trabalho foi realizado com o objetivo de identificar as espécies de *Dichelops* (*Diceraeus*) ocorrentes no Brasil, suas principais diferenças morfológicas e fenológicas e a distribuição geográfica atualizada, com ênfase na região Norte do Paraná.

## 2.2. Material e Métodos

Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre a ocorrência dos percevejos barriga-verde no Brasil. Os dados encontrados foram utilizados juntamente com coletas não sistemáticas a campo, realizadas de setembro de 1998 a março de 2001, e análises das coleções entomológicas da Embrapa Soja, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Ninfas e adultos do percevejo barriga-verde foram coletados manualmente em áreas agrícolas nos Estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo, Mato Grosso e Maranhão, de 1998 a 2000. A busca foi realizada nas culturas de soja, milho, trigo e aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb), além de algumas plantas não cultivadas, como trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.) e crotalária (*Crotalaria lanceolata* L.). Os adultos foram montados com alfinete entomológico e etiquetados segundo a procedência.

A identificação foi realizada segundo metodologia descrita por Grazia (1978), a qual consiste na diferenciação através da genitália. O processo do diafragma, situado no pigóforo (estrutura externa da genitália masculina), foi o caráter mais utilizado para diferenciar as espécies. Esse processo só pode ser visualizado com microscópio

estereoscópico. Os pigóforos das espécies encontradas foram desenhados, destacando-se as diferenças entre eles.

O tamanho do inseto, a coloração do pronoto e as pontuações negras no corpo e nas asas também auxiliaram no processo de identificação. A genitália feminina foi pouco utilizada, devido à dificuldade em se visualizar, com precisão, as diferenças existentes.

Um mapa foi elaborado para ilustrar a distribuição das principais espécies do gênero *Dichelops* no Brasil. Este mapa foi baseado na revisão realizada por Grazia (1978), nas coletas a campo, nas análises das coleções entomológicas citadas anteriormente e no trabalho realizado por Ávila & Panizzi (1995). A percentagem de ocorrência de cada espécie por Estado brasileiro foi calculada. Os pontos no mapa correspondem à ocorrência no Estado, não indicando uma cidade em específico.

### 2.3. Resultados e Discussão

Nas coletas e coleções entomológicas, foram encontradas três espécies do subgênero *Dichelops* (*Diceraeus*) no Brasil: *D. melacanthus*, *D. furcatus* e *D. phoenix*. Os pigóforos (genitália masculina) das três espécies estão ilustrados na Figura 1. Os desenhos destacaram o caráter utilizado para a diferenciação dos insetos. Foram identificados como *D. furcatus* (Figura 2-A) os percevejos cujo processo do diafragma, situado no fundo da câmara genital, apresentava a forma de um tubérculo. Os percevejos cujo processo do diafragma tem a forma de aba denteada foram identificados como *D. melacanthus* (Figura 2-B). Com raras exceções, machos e fêmeas da espécie *D. melacanthus* possuem a extremidade dos espinhos pronotais mais escura do que o restante do pronoto, o que ocorre com menor frequência nas outras espécies. As duas espécies foram separadas também pelo tamanho; os percevejos *D. furcatus* são maiores do que os percevejos *D. melacanthus*.

Além do processo do diafragma, existem outras diferenças na genitália masculina. Segundo Grazia (1978), a margem ventral do pigóforo de *D. furcatus* e *D. phoenix* (Figura 2-C) é reta ou moderadamente sinuada no meio. Em *D. melacanthus*, essa margem é bissinuada no meio. Na prática, essa diferença é muito tênue e pode variar de espécime para

espécime. Portanto, esse caráter não foi considerado para a identificação das espécies em questão.

*D. phoenix* foi identificada pelo processo do diafragma em forma de aba inteira. Como essa espécie é encontrada raramente, nem sempre há exemplares machos para a identificação através da genitália. A identificação pela genitália feminina não é recomendada, devido à semelhança desta espécie com *D. furcatus* (J. Grazia, comunicação pessoal). Portanto, a identificação por comparação dos caracteres morfológicos externos foi necessária. Em *D. phoenix*, são constantes as pontuações negras bem definidas ao longo das margens ântero-laterais do pronoto, em torno das cicatrizes do mesmo e em linhas sub-paralelas ao longo da costa, no exocório. *D. phoenix* pode apresentar a metade anterior do pronoto de coloração mais forte (amarelo ou ocre) do que a apresentada por *D. furcatus*.

Grazia (1978) fez ilustrações semelhantes a estas para todas as espécies do gênero *Dichelops*. Entretanto, as figuras foram publicadas em tamanho reduzido devido ao grande volume de ilustrações, dificultando assim a visualização das diferenças existentes.

*D. furcatus* é a espécie cuja maior parte da população se concentra na região subtropical do Brasil, em áreas com temperaturas amenas (Figura 3). Há registros mais antigos (décadas de 30 a 70) da ocorrência desse percevejo no Norte do Paraná e nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (Grazia 1978). Contudo, em coletas recentes na região de Londrina e interior de São Paulo, essa espécie não foi observada. No Rio Grande do Sul e na região Centro-Sul do Paraná (Ponta Grossa e Curitiba), quase 100% dos insetos coletados recentemente foram identificados como *D. furcatus*, confirmando a adaptação desta espécie a regiões mais frias (Tabela 1).

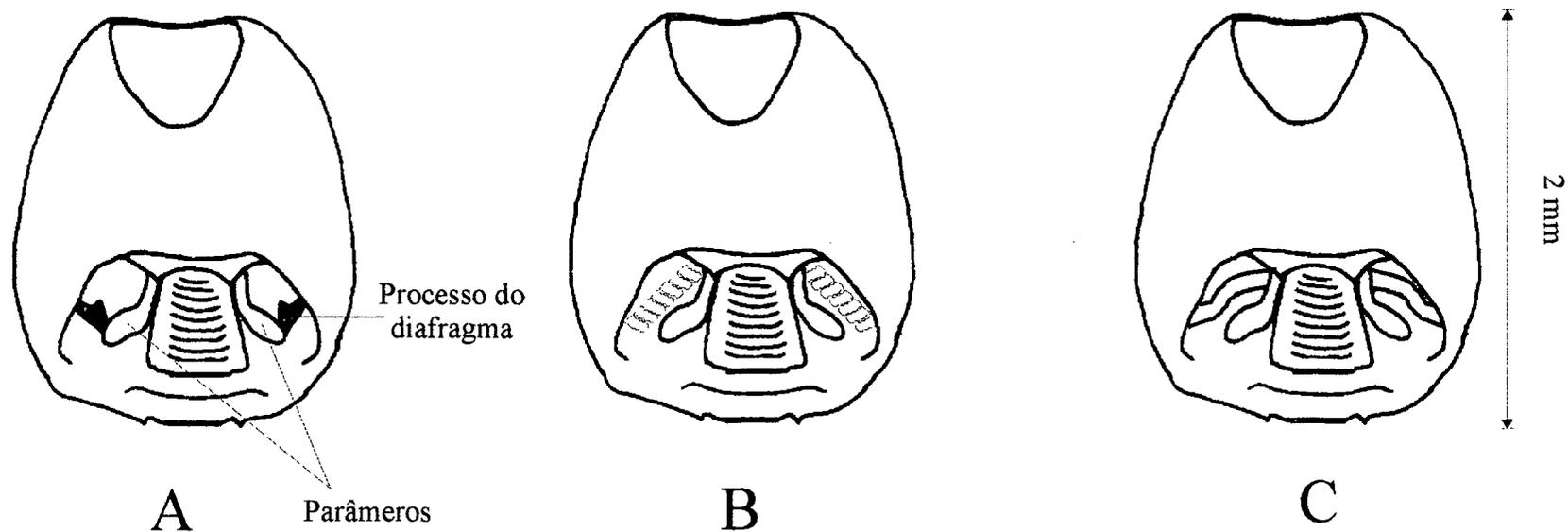


Figura 1. Desenho esquemático da genitália masculina (pigóforo) de três espécies pertencentes a *Dichelops* (*Diceraeus*): *D. furcatus* (A) - processo do diafragma em forma de um tubérculo parcialmente coberto pelos parâmeros; *D. melacanthus* (B) - processo do diafragma composto por denticulos, geralmente não encobertos pelos parâmeros; *D. phoenix* (C) - processo do diafragma em forma de aba inteira (lâmina).

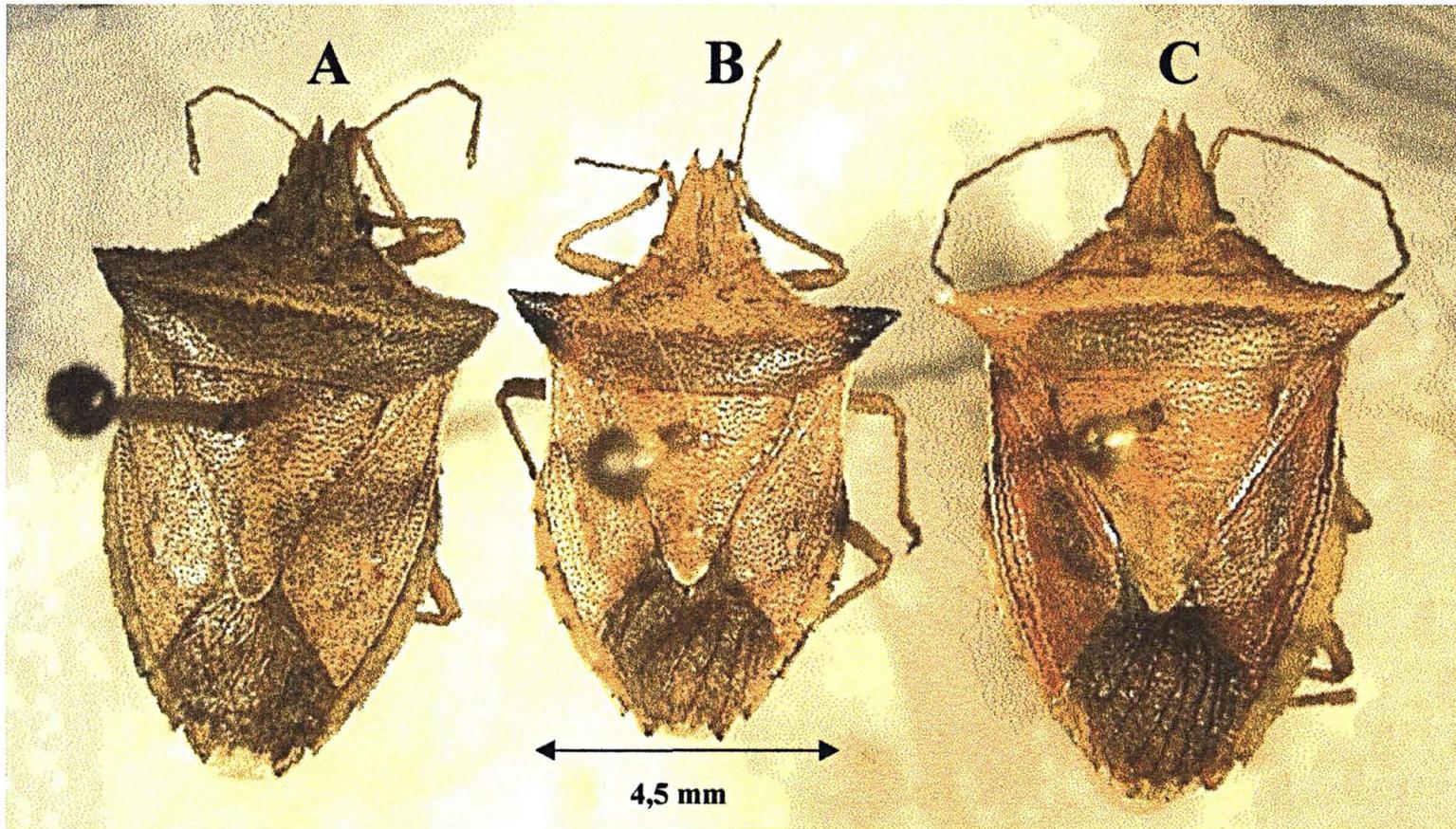


Figura 2. Espécies de *Dichelops* (*Diceraeus*) registradas no Brasil: *D. furcatus* (A); *D. melacanthus* (B) e *D. phoenix* (C).

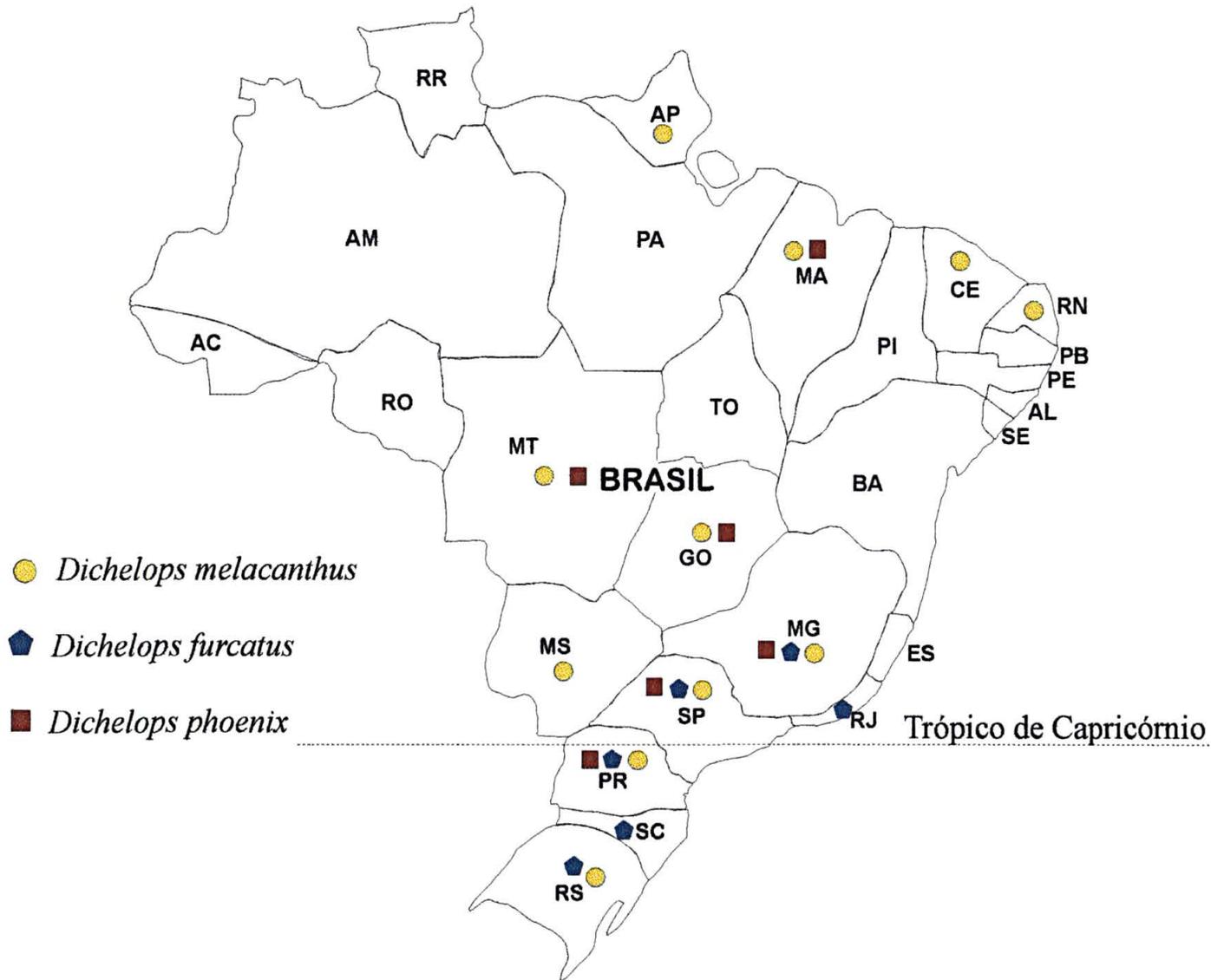


Figura 3. Distribuição geográfica das espécies de *Dichelops* (*Diceraeus*) no Brasil. Fonte: Grazia (1978), Ávila & Panizzi (1995), coletas a campo (Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Mato Grosso e Maranhão) e análise das coleções entomológicas da Embrapa Soja, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

**Tabela 1. Percevejos *Dichelops (Diceraeus)* spp. encontrados no Brasil e sua distribuição nos Estados brasileiros.**

Estados	<i>D. furcatus</i> <sup>1</sup>		<i>D. melacanthus</i> <sup>1</sup>		<i>D. phoenix</i> <sup>1</sup>	
	n	% <sup>2</sup>	n	%	n	%
Rio Grande do Sul (RS)	321	90,2	35	9,8	0	0
Santa Catarina (SC)	15	100,0	0	0	0	0
Paraná (PR)	44	23,9	138	75,0	2	1,1
São Paulo (SP)	33	75,0	10	22,7	1	2,3
Rio de Janeiro (RJ)	1	50,0	0	0	1	50,0
Minas Gerais (MG)	1	7,7	11	84,6	1	7,7
Mato Grosso do Sul (MS)	0	0	1	100,0	0	0
Mato Grosso (MT)	0	0	21	100,0	0	0
Goiás (GO)	0	0	45	93,7	3	6,3
Amapá (AP)	0	0	2	100,0	0	0
Maranhão (MA)	0	0	2	66,7	1	33,3
Ceará (CE)	0	0	8	100,0	0	0
Rio Grande do Norte (RN)	0	0	8	100,0	0	0

<sup>1</sup>Fonte: Grazia (1978), Ávila & Panizzi (1995), coletas a campo (Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Mato Grosso e Maranhão) e análise das coleções entomológicas da Embrapa Soja, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

<sup>2</sup>Percentagens calculadas com relação ao número total de insetos registrados em cada Estado.

No Brasil, o percevejo *D. melacanthus* abrange uma extensão territorial maior do que *D. furcatus*, concentrando-se nas áreas agrícolas mais quentes das regiões subtropical e tropical. No Norte do Paraná, em áreas agrícolas da região de Londrina, *D. melacanthus* é predominante, sendo a única espécie encontrada nos últimos anos (1998-2001).

Há poucos registros da espécie *D. phoenix* no Brasil. A maior parte dos insetos foi encontrada nos Estados localizados na região Tropical, não sendo observado no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, onde predomina *D. furcatus*.

Em conclusão, a identificação dos percevejos do subgênero *Dichelops* (*Diceraeus*) ocorrentes no Brasil foi possível baseando-se em caracteres da genitália masculina, associados a caracteres fenológicos dos insetos, como tamanho, coloração do pronoto e pontuações na região dorsal. A espécie *D. furcatus* foi predominante nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, apesar de não haver registros dessa espécie neste último Estado na última década. *D. melacanthus* foi predominante na região de Londrina (Norte do Paraná) e na maioria dos Estados brasileiros ao Norte do Trópico de Capricórnio, sendo deste modo a espécie mais adaptada às áreas agrícolas brasileiras. *D. phoenix* foi raramente encontrada no Brasil, havendo apenas nove exemplares coletados desta espécie em todo o levantamento realizado. Não há registros de *D. phoenix* nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, onde *D. furcatus* predomina.

## 2.4. Literatura Citada

- Ávila, C.J. & A.R. Panizzi. 1995. Occurrence and damage by *Dichelops* (*Neodichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. An. Soc. Entomol. Brasil 24: 193-194.
- Bianco, R. & M. Nishimura. 1998. Efeito do tratamento de sementes de milho no controle do percevejo barriga verde (*Dichelops furcatus*). Rio de Janeiro, Congresso Brasileiro de Entomologia, 17, p. 203.
- Chocorosqui, V.R. & A.R. Panizzi. 2000. Impact of cultivation systems on *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) abundance and its damage to wheat in southern Brazil. Foz do Iguaçu, International Congress of Entomology, 21, p. 55, nº 3639.
- Corrêa-Ferreira, B.S. & F. Moscardi. 1995. Seasonal occurrence and host spectrum of egg parasitoids associated with soybean stink bugs. Biol. Control 5: 196-202.
- Foerster, L.A. & J.M. de Queiróz. 1990. Incidência natural de parasitismo em ovos de pentatomídeos da soja no Centro-Sul do Paraná. An. Soc. Entomol. Brasil 19: 221-232.
- Galileo, M.H.M., H.A. de O. Gastal & J. Grazia. 1977. Levantamento populacional de Pentatomidae (Hemiptera) em cultura de soja [*Glycine max* (L.) Merrill], utilizando-se armadilhas de solo. Iheringia, Ser. Zool. 53: 7-13.
- Grazia, J. 1978. Revisão do gênero *Dichelops* Spinola, 1837 (Heteroptera, Pentatomidae, Pentatomini). Iheringia, Ser. Zool. 53: 3-119.
- Panizzi, A.R., B.S. Corrêa, D.L. Gazzoni, E.B. Oliveira, G.G. Newman & S.G. Turnipseed. 1977. Insetos da soja no Brasil. CNPSo, EMBRAPA, Bol. Téc. nº 1, 20p.
- Rider, D.A. 1998. Nomenclatural changes in the Pentatomoidea (Hemiptera-Heteroptera: Pentatomidae, Tessaratomidae). III. Generic level changes. Proc. Entomol. Soc. Wash. 100: 504-510.

## CAPÍTULO 3

### **Flutuação populacional de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) na região de Londrina, PR.**

#### **3.1. Introdução**

O pentatomídeo *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851), espécie de percevejo barriga-verde predominante no Norte do Paraná, tem sido observado tanto em culturas de verão, como a soja [*Glycine max* (L.) Merrill] (Panizzi *et al.* 1977) e o milho (*Zea mays* L.) (Bianco & Nishimura 1998), quanto em culturas de inverno, como o trigo (*Triticum aestivum* L.) e aveia preta (*Avena strigosa* Schreb). Além disso, diversas plantas não cultivadas são hospedeiras desse inseto, como é o caso da trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.) e da crotalária (*Crotalaria lanceolata* L.) (Panizzi, dados não publicados).

A ocorrência do percevejo barriga-verde está diretamente associada ao sistema de semeadura direta, devido ao seu hábito de se alimentar e se reproduzir na palhada, a qual oferece refúgio e alimento a esse pentatomídeo. Outras espécies de percevejos são beneficiadas com os restos culturais, como é o caso do percevejo-marrom *Euschistus heros* (Fabr., 1798), que após a colheita da soja, aloja-se sob folhas secas, aí permanecendo em estado de diapausa (Panizzi & Niva 1994).

Segundo Panizzi & Corrêa-Ferreira (1997), mudanças substanciais na entomofauna têm ocorrido nos últimos trinta anos. Essas mudanças têm sido influenciadas por diversos fatores:

- Expansão da cultura da soja para áreas anteriormente cobertas por vegetação nativa, pastagens e outras culturas;
- adoção de práticas culturais alternativas, como a semeadura direta ou o cultivo mínimo;
- uso de cultivares precoces, buscando minimizar a ação de algumas pragas e de condições ambientais adversas;
- aumento na utilização de inseticidas seletivos;
- implementação de táticas do manejo integrado de pragas (MIP).

Com o avanço desse processo, mudanças no “status” de praga de vários organismos vêm ocorrendo como forma de adaptação ao novo sistema implantado. Em outras palavras, insetos considerados pragas há trinta anos atrás, hoje podem não representar perigo à cultura hospedeira, enquanto que outros podem ser beneficiados com o novo cenário agrícola, tornando-se pragas de importância econômica. Um exemplo disso é o aparecimento do percevejo-marrom (*E. heros*) na cultura de soja. Até meados da década de 70, ele era quase desconhecido (Panizzi *et al.* 1977); atualmente, o percevejo-marrom é tão ou mais importante do que os outros pentatomídeos pragas da soja (Panizzi 1997). A expansão da semeadura direta no Brasil, mais especificamente no Estado do Paraná (<http://www.embrapa.br/plantiodireto.htm>), coincide com o incremento na incidência do percevejo barriga-verde, que atingiu seu auge em meados da década de 90.

Com o objetivo de verificar a época do ano, a cultura e a fase de desenvolvimento da mesma na qual o percevejo barriga-verde é mais abundante, observou-se a flutuação populacional de *D. melacanthus* durante um ano, em área cultivada no sistema de semeadura direta, em relação à variação mensal de temperatura e fotoperíodo em Londrina, PR.

### 3.2. Material e Métodos

O experimento foi realizado de dezembro de 1999 a novembro de 2000. Selecionou-se uma área cultivada em semeadura direta, com aproximadamente um hectare, localizada na Fazenda Experimental da Embrapa Soja, no distrito de Warta, em Londrina, Paraná. Durante o experimento, essa área foi semeada com soja BR-37 (dezembro de 1999 a abril de 2000), milho safrinha BR-3123 (abril a julho de 2000) e aveia-preta de cultivar desconhecido (julho a outubro de 2000). A partir de outubro, a área ficou em pousio, com restos culturais de aveia, milho e soja. As plantas invasoras predominantemente encontradas foram trapoeraba e picão (*Bidens pilosa* L.).

Quinzenalmente, realizou-se o levantamento com uma armação de ferro (1,0 x 1,0 m), a qual foi lançada aleatoriamente na área escolhida, num total de 10 pontos/amostragem. Ninfas e adultos do percevejo barriga-verde foram amostrados na área

delimitada pela armação, abrangendo a parte aérea das plantas e a palhada. Anotou-se a cultura e seu respectivo estágio de desenvolvimento, a espécie de percevejo encontrada, identificada segundo metodologia descrita no Capítulo 2, o número de insetos/m<sup>2</sup> e o sexo. Os dados obtidos nas duas amostragens de cada mês foram empregados para o cálculo do número médio de insetos/m<sup>2</sup>. Os dados obtidos foram plotados em gráficos para visualizar a abundância de ninfas e adultos de *D. melacanthus* nas diferentes estações do ano, em relação às condições de temperatura e fotoperíodo encontradas em Londrina, PR. A temperatura média mensal, do período de dezembro de 1999 a novembro de 2000, foi obtida na estação meteorológica do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), em Londrina. A fotofase média mensal foi calculada com base nos dados fornecidos por Beck (1980).

### 3.3. Resultados e Discussão

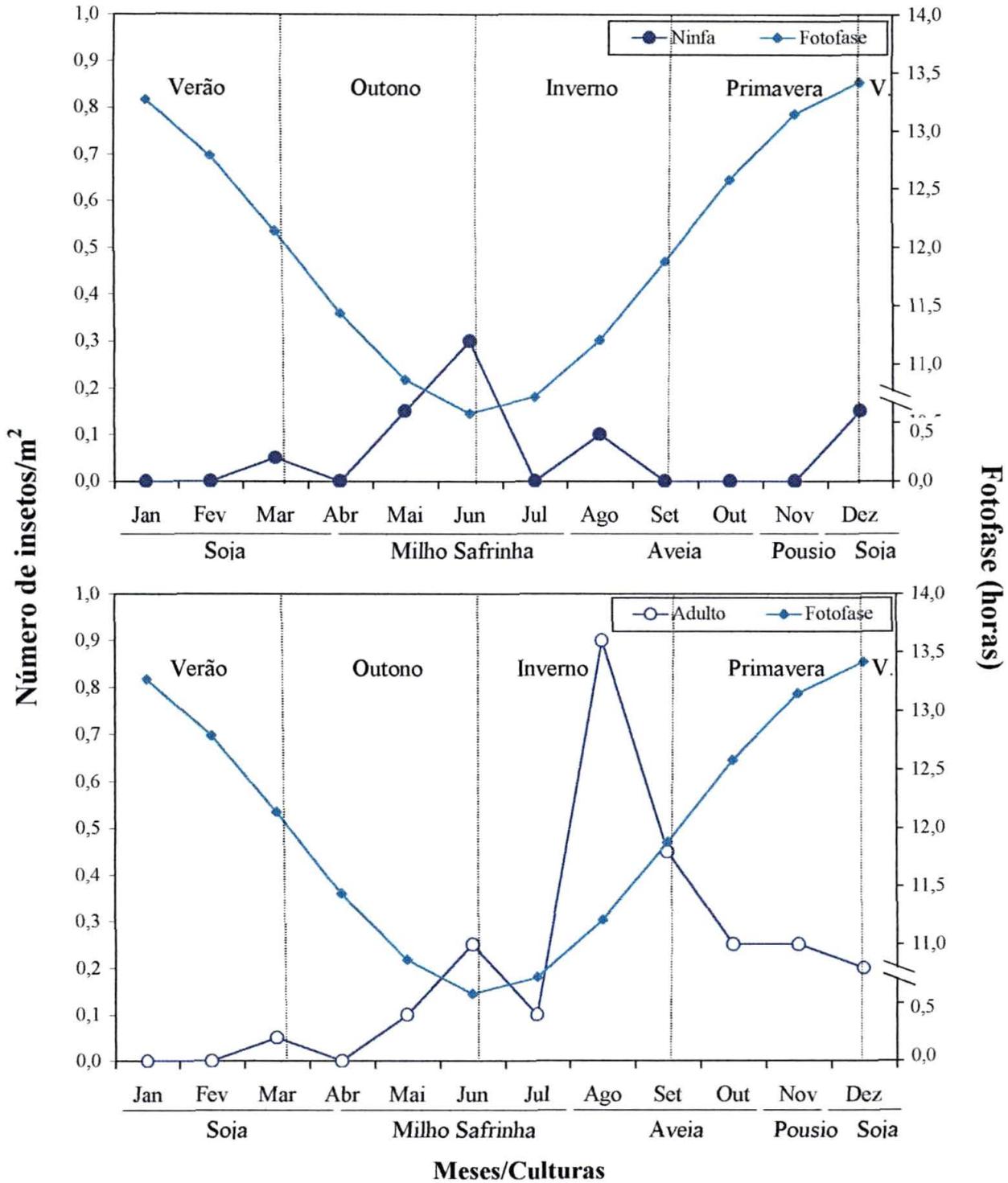
Durante todo o período de amostragem, 100% das espécies de *Dichelops* coletadas foram identificados como *D. melacanthus*, segundo metodologia descrita no Capítulo 2.

Ninfas de *D. melacanthus* foram observadas na implantação da cultura da soja, em dezembro de 1999 (Figuras 1 e 2), mais especificamente no período em que a soja se encontrava nos estádios vegetativos de emergência (VE) e cotiledonar (VC). Entretanto, nenhuma ninfa foi observada durante os meses de janeiro e fevereiro (verão), que correspondem aos estádios vegetativos (V1 a V6) e reprodutivos (R4 e R5) da soja; neste período, registrou-se temperaturas médias de 23 a 24°C, e fotofase em torno de 13 horas. Na segunda quinzena de março, quando a soja se encontrava em maturação fisiológica (R7), registrou-se novamente a ocorrência de ninfas.

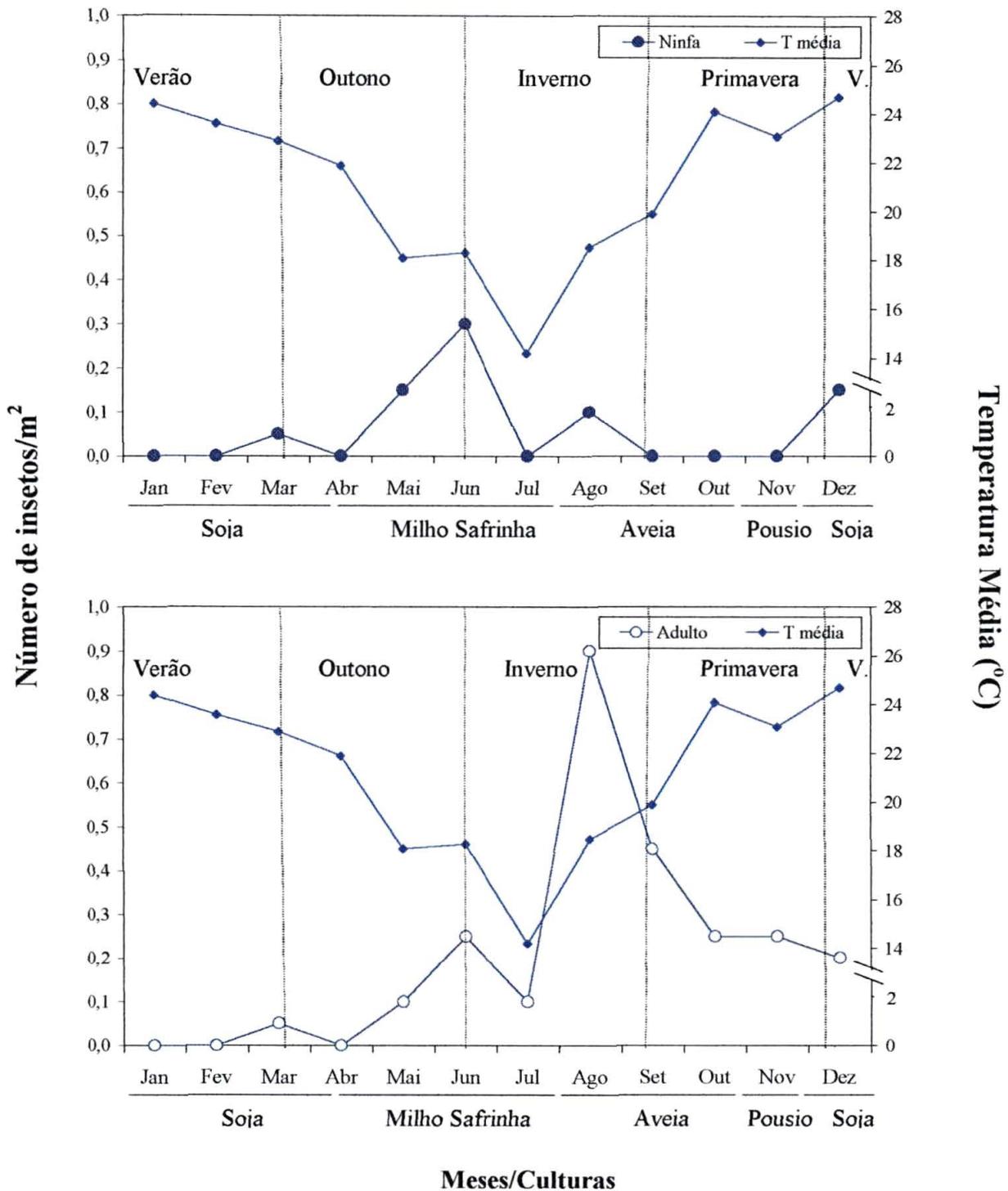
O pico populacional de ninfas se deu durante a safrinha de milho, nos meses de maio e junho (outono). A temperatura média registrada neste período foi de aproximadamente 18°C; a fotofase calculada para os meses de maio e junho foi de 10,87 e 10,58 horas, respectivamente. As ninfas foram observadas primeiramente na emergência das plântulas de milho, atingindo o pico populacional quando as plantas estavam no período vegetativo, com altura variando entre 70 e 110 cm. Quatro ninfas (duas no 3<sup>o</sup> e duas no 5<sup>o</sup> instar) foram

observadas nesta amostragem. Este fato é confirmado pelos relatos sobre esse inseto em milho, principalmente na fase inicial da cultura (Ávila & Panizzi 1995, Ávila *et al.* 1997, Bianco & Nishimura 1998).

O milho semeado entre as safras de verão e de inverno tem colaborado com a manutenção da população do percevejo barriga-verde a campo. A plântula de milho, como foi comprovado em laboratório (ver Capítulos 4 e 5), não é adequada nutricionalmente ao desenvolvimento e reprodução desse pentatomídeo. Porém, o percevejo barriga-verde tem se alimentado das sementes e vagens secas que ficam na palhada após a colheita da soja, e provavelmente utiliza as plântulas de milho somente como fonte de água ou complemento nutricional.



**Figura 1.** Flutuação populacional de ninfas e adultos de *Dichelops melacanthus*, em relação à fotofase média mensal. Londrina, PR, dezembro/1999 a novembro/2000.



**Figura 2.** Flutuação populacional de ninfas e adultos de *Dichelops melacanthus*, em relação à temperatura média mensal. Londrina, PR, dezembro/1999 a novembro/2000.

Em meados do mês de julho (13/07/2000), a geada prejudicou a cultura do milho; as plantas de milho foram cortadas para possibilitar a semeadura de aveia-preta. O nível populacional de ninfas de *D. melacanthus* voltou a decrescer neste período; apenas duas ninfas foram coletadas na fase de alongamento das plantas de aveia. O período de maior ocorrência de ninfas foi, portanto, durante o outono e o inverno, até meados da safra de aveia. Na primavera e no verão, em apenas uma das amostragens foi registrada a ocorrência de ninfas. Isso se deve, provavelmente, pelo fato dos percevejos se encontrarem neste período em áreas não cultivadas, principalmente naquelas infestadas por plantas hospedeiras alternativas (Chocorosqui & Panizzi, dados não publicados).

Os adultos apresentaram o mesmo comportamento das ninfas durante o verão na cultura da soja, sendo observados somente nos meses de dezembro e março. Este fato reforça a afirmação de que, nessa época, ninfas e adultos de *D. melacanthus* se encontram em outros refúgios, como as áreas infestadas por trapoeraba. A ocorrência desse pentatomídeo em trapoeraba foi constatada durante coletas para experimentos em laboratório. Durante a maturação da soja (R7), os primeiros adultos foram observados na palhada. No início da safrinha de milho (maio/2000), com a redução de temperatura e do comprimento do dia, adultos do percevejo barriga-verde foram encontrados na maioria das amostragens; o pico populacional se deu no início da safra de aveia (agosto), cerca de um mês após a ocorrência de geada. A população de percevejos adultos sofreu declínio gradativo até o término das amostragens (novembro/2000), coincidindo com o fim da primavera.

Em amostragens realizadas logo após a geada (julho/2000), ninfas e adultos de *D. melacanthus* apresentaram comportamento semelhante ao do percevejo-marrom *E. heros* sob fotoperíodo típico de inverno (Panizzi & Niva 1994, Mourão & Panizzi 2000a). Os adultos de *D. melacanthus* estavam sob a palhada, com as pernas voltadas para cima como se estivessem mortos, havendo, entretanto, reação ao toque. Poucos dias depois, com a elevação da temperatura (agosto/2000), os percevejos barriga-verde encontrados a campo estavam ativos, locomovendo-se e alimentando-se normalmente, diferenciando-se do estado hibernante observado em *E. heros*. Insetos coletados no dia da geada e levados ao laboratório voltaram a atividade horas após acondicionamento à temperatura de 25°C. Portanto, os percevejos coletados neste dia provavelmente não se encontravam em

diapausa; o frio apenas reduziu a atividade dos insetos temporariamente e, assim que as condições ambientais tornaram-se favoráveis, os percevejos ficaram ativos novamente. Essa resposta do inseto a um desvio repentino e não cíclico das condições climáticas normais é denominada quiescência (Leather *et al.* 1993). Este fato não descarta a hipótese de que *D. melacanthus* apresente diapausa durante determinado período do ano, como ocorre com o *E. heros* na região Norte do Paraná (Mourão & Panizzi 2000a).

Segundo Leather *et al.* (1993), os insetos diapausantes ficam em estado inativo por vários meses; a principal diferença entre diapausa e quiescência é que, na diapausa, há uma fase preparatória definida, a qual normalmente se inicia por queda de temperatura ou por um fator independente da temperatura, como o fotoperíodo. O acúmulo de unidades de calor ou de luz críticos é requerido antes dos insetos saírem da diapausa e iniciarem suas atividades metabólicas. A diapausa em pentatomídeos é, de um modo geral, induzida durante a fase de ninfa (Mourão & Panizzi 2000b).

Posturas de *D. melacanthus* foram observadas em apenas duas amostragens, realizadas durante os meses de julho e agosto. Os ovos não foram encontrados com maior frequência por estarem na palhada, muitas vezes em folhas enroladas, o que dificulta sua visualização. Uma das duas posturas encontradas, coletada no mês de julho, estava parasitada por *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 (Hymenoptera: Scelionidae). Foerster & Queiróz (1990) observaram este parasitóide em ovos de *D. furcatus*, *Piezodorus guildinii* (West., 1837) e *E. heros*; ele foi considerado o principal parasitóide das espécies referidas, ocorrendo em mais de 80% dos ovos. Corrêa-Ferreira & Moscardi (1995) realizaram um levantamento de parasitóides de ovos associados aos pentatomídeos pragas da soja no Norte do Paraná. Observaram que *T. podisi* prevaleceu em ovos de *E. heros* (73%) e *D. melacanthus* (50%). Pacheco & Corrêa-Ferreira (2000) constataram que o parasitóide *T. podisi*, apesar de generalista, tem preferência em parasitar ovos de *E. heros* e *P. guildinii*, em comparação aos ovos de *Nezara viridula* L., 1758. O potencial de parasitismo de *T. podisi* em *D. melacanthus* ainda não foi estudado.

É importante salientar que o número de ninfas e adultos de *D. melacanthus* observado a campo é relativamente pequeno, em comparação com outros pentatomídeos pragas, como *E. heros*, *P. guildinii* e *N. viridula*. No levantamento realizado por Pacheco & Corrêa-Ferreira (2000), foram observados de três a cinco percevejos, de cada uma das espécies

acima referidas, a cada dois metros lineares em média, no final do ciclo da soja. Na mesma época, observou-se apenas um adulto de *D. melacanthus* em 20 pontos amostrais de 1m<sup>2</sup>, o que corresponde à média de 0,05 adulto/m<sup>2</sup>. Esse número reduzido de *D. melacanthus* pode ser atribuído a uma série de fatores, tais como: nível populacional baixo; dificuldade de visualização dos insetos em palhada densa; utilização de locais de refúgio; e distribuição desuniforme dos percevejos na área, o que torna inadequado o método de amostragem utilizado (busca na palhada em pontos aleatórios). Um estudo sobre a distribuição espacial dos percevejos barriga-verde e o desenvolvimento de um método de amostragem adequado a esta praga são necessários para que sua população seja estimada com precisão. Armadilhas com substâncias atrativas (feromônios, extratos de plantas, sementes, etc.) podem ser uma opção viável para o levantamento da população de *D. melacanthus*.

Com base nos resultados obtidos, observou-se que a densidade máxima de ninfas e adultos do percevejo barriga-verde em plantas cultivadas ocorreu durante o outono e o inverno, respectivamente, períodos correspondentes às safras de milho e aveia. A cultura do milho safrinha, bem como a cobertura vegetal proporcionada pelo sistema de semeadura direta, contribuíram para a manutenção e o desenvolvimento do percevejo *D. melacanthus* na região de Londrina, Paraná, já que esse pentatomídeo não representava perigo às culturas de milho e trigo antes das recentes mudanças no cenário agrícola (Panizzi 1997, Panizzi & Corrêa-Ferreira 1997). A população de ninfas e adultos desse pentatomídeo pode ter sido subestimada devido à distribuição desuniforme dessa espécie e à dificuldade em amostrá-la, pelo fato da mesma possuir o hábito de se abrigar na palhada. O baixo nível populacional, principalmente durante o verão, foi devido provavelmente à utilização de plantas hospedeiras não cultivadas como refúgio.

### 3.4. Literatura Citada

- Ávila, C.J. & A.R. Panizzi. 1995.** Occurrence and damage by *Dichelops (Neodichelops) melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. *An. Soc. Entomol. Brasil* **24**: 193-194.
- Ávila, C.J., P.E. Degrande & S.A. Gómez. 1997.** Insetos-pragas: reconhecimento, comportamento, danos e controle. p.157-177. In: Embrapa, Milho: informações técnicas. Dourados, Embrapa Oeste.
- Beck, S.D. 1980.** Insect photoperiodism. New York, Academic Press, 387 p.
- Bianco, R. & M. Nishimura. 1998.** Efeito do tratamento de sementes de milho no controle do percevejo barriga verde (*Dichelops furcatus*). Rio de Janeiro, Congresso Brasileiro de Entomologia, 17, p. 203.
- Corrêa-Ferreira, B.S. & F. Moscardi. 1995.** Seasonal occurrence and host spectrum of egg parasitoids associated with soybean stink bugs. *Biol. Control* **5**: 196-202.
- Foerster, L.A. & J.M. de Queiróz. 1990.** Incidência natural de parasitismo em ovos de pentatomídeos da soja no Centro-Sul do Paraná. *An. Soc. Entomol. Brasil* **19**: 221-232.
- Leather, S.R., K.F.A. Walters & J.S. Bale. 1993.** The ecology of insect overwintering. Cambridge University Press, 255p.
- Mourão, A.P.M. & A.R. Panizzi. 2000a.** Diapausa e diferentes formas sazonais em *Euschistus heros* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae) no Norte do Paraná. *An. Soc. Entomol. Brasil* **29**: 205-218.
- Mourão, A.P.M. & A.R. Panizzi. 2000b.** Estágios ninfais fotossensíveis à indução da diapausa em *Euschistus heros* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae). *An. Soc. Entomol. Brasil* **29**: 219-225.
- Pacheco, D.J.P. & B.S. Corrêa-Ferreira. 2000.** Parasitismo de *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em populações de percevejos pragas da soja. *An. Soc. Entomol. Brasil* **29**: 295-302.
- Panizzi, A.R. 1997.** Entomofauna changes with soybean expansion in Brazil, p. 166-168. In Napompeth, B. (ed.). Proceedings World Soybean Research Conference, 5, 581p.
- Panizzi, A.R. & B.S. Corrêa-Ferreira. 1997.** Dynamics in the insect fauna adaptation to soybean in the tropics. *Trends Entomol.* **1**: 71-88.

- Panizzi, A.R., B.S. Corrêa, D.L. Gazzoni, E.B. Oliveira, G.G. Newman & S.G. Turnipseed. 1977.** Insetos da soja no Brasil. CNPSo, EMBRAPA, Bol. Téc. nº 1, 20p.
- Panizzi, A.R. & C.C. Niva. 1994.** Overwintering strategy of the brown stink bug in Northern Paraná. *Pesq. Agropec. Bras.* **29**: 509-511.

## CAPÍTULO 4

### **Desempenho e preferência alimentar de ninfas de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas cultivadas**

#### **4.1. Introdução**

Os pentatomídeos fitófagos são, de um modo geral, polípagos. Contudo, esses insetos podem apresentar preferência por determinadas plantas. Os percevejos do gênero *Acrosternum* e *Euschistus*, por exemplo, alimentam-se preferencialmente em legumes, enquanto que espécies do gênero *Oebalus*, *Mormidea*, *Aelia* e *Eurygaster* têm preferência por gramíneas (Panizzi *et al.* 2000). Caso haja escassez das plantas normalmente utilizadas pelo inseto, este é forçado a se alimentar de plantas menos preferidas, podendo apresentar alterações quanto ao comportamento e a performance de ninfas e de adultos (Panizzi 2000).

O percevejo barriga-verde, *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851), tem sido coletado em diversas leguminosas, principalmente em soja [*Glycine max* (L.) Merrill], desde a década de 70 (Panizzi *et al.* 1977). Entretanto, em meados da década de 90, esse pentatomídeo foi observado atacando plântulas de milho (*Zea mays* L.) e trigo (*Triticum aestivum* L.), além de outras gramíneas, como aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) e triticale (X *Triticosecale* Wittmack) (Panizzi & Chocorosqui, dados não publicados).

É importante salientar que a maioria dos pentatomídeos fitófagos se alimenta de plantas na fase reprodutiva, por serem sugadores de sementes. Portanto, apesar da ocorrência de *D. melacanthus* na fase inicial das culturas de milho e trigo, é possível que este não consiga se desenvolver e reproduzir alimentando-se unicamente dessas plântulas; provavelmente, os restos culturais (sementes, vagens secas, etc.) possuem um papel importante para o desenvolvimento e reprodução desses percevejos a campo.

Bianco (1998) desenvolveu uma técnica para criar o percevejo barriga-verde em laboratório, utilizando-se feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) e plântulas de milho como alimento. De acordo com o autor, é possível manter a criação por longos períodos, desde que se faça a revitalização da colônia através da reposição com insetos provenientes do campo. A utilização dessas plantas separadamente não foi testada.

A ocorrência de *D. melacanthus* em plantações de milho e trigo em semeadura direta no Paraná motivou este estudo, cujos objetivos foram verificar a adequabilidade dessas plantas para o desenvolvimento de ninfas de *D. melacanthus*, e a preferência alimentar de ninfas por estruturas das plantas de soja, milho e trigo.

## 4.2. Material e Métodos

### *Desempenho de Ninfas*

Os estudos foram conduzidos de novembro de 1998 a maio de 1999. Adultos de *D. melacanthus*, espécie encontrada na região de Londrina, PR, foram coletados na área experimental da Embrapa Soja. Os insetos foram separados em casais, acondicionados em caixas gerbox (11 x 11 x 3,5 cm) e alimentados com vagens verdes e sementes secas de soja cultivar Paraná, para a produção de ovos e obtenção de ninfas. No primeiro dia do segundo instar, as ninfas foram individualizadas em placas de Petri (9,0 x 1,5 cm) forradas com papel filtro, contendo um pequeno recipiente (2,8 cm de diâmetro) com algodão embebido em água, num total de 69 ninfas por tipo de alimento: vagens verdes de soja cultivar Paraná (VVS), nos estádios R5 e R6; sementes secas de soja (SSS); plântulas de milho híbrido BR-3123 (PM); sementes secas de milho (SSM); espigas verdes de trigo cultivar BR-18 (ET); plântulas de trigo (PT) e sementes secas de trigo (SST). Os alimentos foram substituídos a cada dois dias; as ninfas foram mantidas em câmara climatizada (BOD), a  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $65\pm 5\%$  UR e 14h de fotofase.

As ninfas foram observadas diariamente, anotando a mudança de instar e a mortalidade. No dia da emergência dos adultos, estes foram sexados e pesados em balança eletrônica (Mettler Toledo PB 303). Calculou-se o tempo de duração de cada instar, o tempo de desenvolvimento das ninfas (2<sup>o</sup>–5<sup>o</sup> instar) e a percentagem de mortalidade em cada alimento.

Os dados foram submetidos à análise de variância, em delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo a comparação de médias feita utilizando-se o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

### ***Preferência Alimentar***

Ovos de *D. melacanthus* foram obtidos de forma semelhante ao experimento anterior. Durante o 1º ínstar, as ninfas foram mantidas em placas de petri (9,0 x 1,5 cm) forradas com papel filtro umedecido. A partir do 2º ínstar, as ninfas foram acondicionadas em caixas gerbox (11 x 11 x 3,5 cm) forradas com papel filtro, em grupos de 10 indivíduos. Em cada recipiente, todos os alimentos testados no desempenho de ninfas foram oferecidos, tentando evitar a adaptação das ninfas a um único alimento. As ninfas foram mantidas sob condições controladas até a instalação do experimento ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 5\%$  UR e 14h de fotofase). No primeiro dia do 4º ínstar, as ninfas ficaram em jejum por 24 horas para a realização do teste de preferência, nutrindo-se apenas com água.

Os alimentos testados quanto à preferência por *D. melacanthus* foram: VVS, nos estádios R5 e R6, SSS, SSM, SST, ET, PM e PT. As espigas foram cortadas transversalmente em duas partes para que coubessem no recipiente. As plântulas de milho e trigo também precisaram ser cortadas, mantendo-se o colo e uma parte das folhas. Um chumaço de algodão com água foi colocado na base das plântulas para evitar o murchamento das mesmas.

Os alimentos foram colocados em pequenos recipientes (2,8 cm de diâmetro), os quais foram dispostos circularmente em arenas de vidro (14,5 x 2,5 cm) forradas com papel filtro. Cada ninfa ( $n=27$ ) foi liberada no centro de uma arena, que foi fechada com tampa de vidro. Observou-se a atividade alimentar a cada uma hora, durante o período entre nove horas da manhã e cinco horas da tarde, anotando-se a frequência do inseto sobre cada alimento. Calculou-se então a porcentagem de visitas (com prova do alimento) realizadas por ninfas a cada um dos alimentos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo a comparação de médias feita utilizando-se o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

### 4.3. Resultados e Discussão

#### *Desempenho de Ninfas*

Foram observadas diferenças no desempenho de ninfas de *D. melacanthus* em função do alimento utilizado. A maioria das ninfas alimentadas com PM (97,1%) e PT (85,5%) não conseguiram completar o 2º instar (Figura 1). A mortalidade nos outros alimentos variou de 39,1% (ET) a 53,6% (SST).

No 3º instar, a mortalidade em PM e PT foi de 98,6%. Em SST e SSS, 60,9% das ninfas morreram até o 3º instar. A menor mortalidade foi observada em SSM (50,7%). Durante o 4º instar, ninfas alimentadas com SSM apresentaram novamente a menor taxa de mortalidade (56,5%), seguidas por ninfas mantidas em VVS e SST (ambas com 62,3%). Ninfas criadas em ET e SSS apresentaram taxas de mortalidade semelhantes (66,7 e 68,1%, respectivamente). Nenhuma ninfa alimentada com PM e PT conseguiu completar o 4º instar, apesar de sobreviverem nas estruturas reprodutivas das plantas em questão (milho e trigo). Este fato confirmou que *D. melacanthus* é um típico sugador de sementes, necessitando, portanto, de se alimentar de frutos ou sementes para completar seu desenvolvimento.

Este resultado concorda com Panizzi & Slansky (1991), que ofereceram diferentes estruturas da planta de soja a ninfas do pentatomídeo *Nezara viridula* L., 1758; houve 100% de mortalidade quando o alimento utilizado foi ramos de soja (estrutura vegetativa), em comparação a 22,5% em vagens pubescentes e apenas 10,0% em vagens glabras. Alguns percevejos da Família Lygaeidae, entretanto, conseguem completar o desenvolvimento ninfal em plantas sem sementes. Esta adaptação é necessária para que este inseto consiga transpor períodos de escassez de sementes (Blakley 1980). A campo, o percevejo barriga-verde deve utilizar as plântulas de milho e trigo apenas como complemento nutricional ou fonte de água, já que, aparentemente, esse pentatomídeo não é adaptado a condições de escassez de sementes.

Cerca de 39% das ninfas alimentadas com SSM conseguiram completar seu desenvolvimento (5º instar), tornando-se adultos. Neste alimento, as ninfas apresentaram o menor índice de mortalidade (60,9%). Nos tratamentos VVS e SST, 63,8% das ninfas

morreram antes de atingir a fase adulta. A maior taxa de mortalidade de ninfas no 5<sup>o</sup> instar foi observada com o alimento ET (23,2%), seguido por SSS (29,0%).

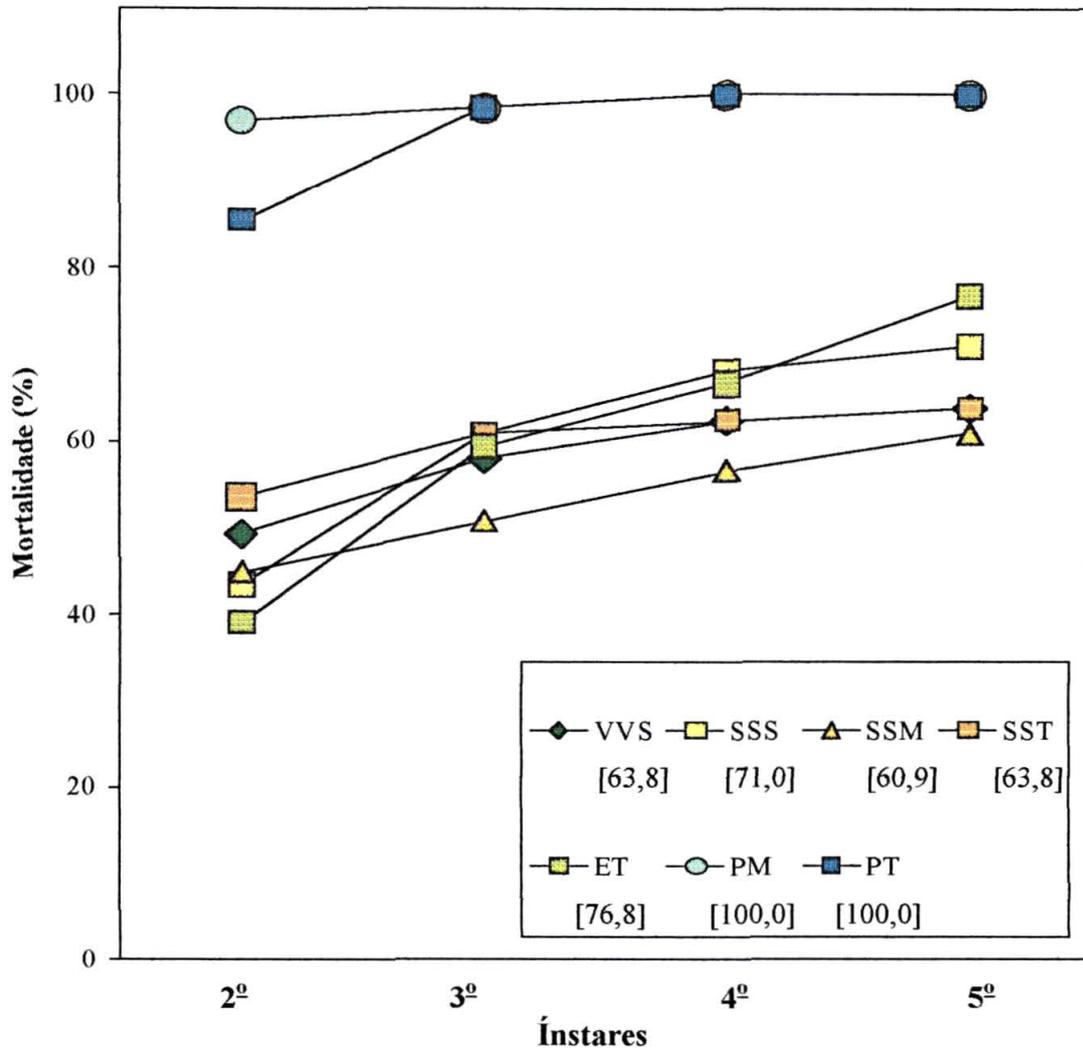
*D. melacanthus* apresentou maior mortalidade em SSS, em comparação a VVS, apesar dos dois alimentos serem provenientes da mesma espécie de planta. Isso pode indicar que as SSS são mais difíceis de serem penetradas pelo aparelho bucal das ninfas, provavelmente pelo baixo conteúdo de água (13%) (Panizzi & Rossini 1987). Porém, essa hipótese não condiz com os resultados apresentados por ninfas alimentadas com SSM e SST, as quais apresentaram as maiores taxas de sobrevivência, juntamente com VVS. Provavelmente, as sementes de gramíneas apresentem menor resistência à penetração do aparelho bucal dos percevejos do que as sementes de leguminosas.

Por outro lado, ninfas mantidas com espigas de trigo apresentaram mortalidade maior do que ninfas alimentadas com SST, mesmo sendo originárias da mesma espécie. Neste caso, a casca e as aristas presentes na espiga de trigo podem ter sido um empecilho para a alimentação das ninfas. Segundo Slansky & Panizzi (1987), uma série de características podem influenciar no desempenho de sugadores de sementes, incluindo a composição nutricional e aleloquímica das sementes e as características físicas e estruturais, como por exemplo, a espessura da parede da vagem ou frutificação, dureza da casca, tamanho da semente, presença de pêlos, etc. A relação dessas características das sementes com o desempenho de ninfas e adultos dos percevejos sugadores de sementes foi pouco estudada até o momento. A resistência de plantas a insetos, causada por algum aspecto morfológico da planta, é discutida por Lara (1991).

De um modo geral, ninfas do percevejo barriga-verde apresentaram altos índices de mortalidade (60,9-100,0%). Este fato é relativamente comum em outros pentatomídeos, como é o caso do percevejo verde pequeno da soja, *Piezodorus guildinii* (West., 1837). Panizzi *et al.* (2000) obtiveram 94,4% de mortalidade de ninfas de *P. guildinii* alimentadas com vagens de guandu, *Cajanus cajan* (L.) Millsp. (Leguminosae) e 57,7% com vagens verdes de soja. No estudo realizado por Oliveira & Panizzi (2000), o melhor resultado foi obtido com ninfas do percevejo verde pequeno se alimentando de soja no estágio reprodutivo R6, onde 47,5% das ninfas morreram antes de completar seu desenvolvimento. Nos estádios R7 e em sementes secas de soja, a mortalidade foi de 87,7 e 76,7%, respectivamente.

Panizzi & Alves (1993) realizaram um estudo com o objetivo de estudar a performance de ninfas e adultos de *N. viridula* em diversos estádios de desenvolvimento de vagens de soja. A alta mortalidade de ninfas de pentatomídeos também ficou evidenciada nesse trabalho, variando de 60 a 100%. O mesmo não ocorreu no trabalho realizado por Panizzi & Slansky (1991), onde a mortalidade de ninfas de *N. viridula* variou de 10 a 12,5%, em vagens de soja glabras e pubescentes, respectivamente. Em outras pesquisas, baixos índices de mortalidade também foram observados para *N. viridula* (ver referências em Panizzi 1997).

Quanto ao tempo de desenvolvimento, ninfas alimentadas com PT demoraram mais para completar o 2º instar (9,0 dias) do que quando mantidas em VVS (6,2) (Tabela 1). Não houve diferença significativa na duração do 2º instar entre os outros tratamentos. No 5º instar, ninfas alimentadas com ET apresentaram maior tempo de desenvolvimento, em comparação às alimentadas com outras fontes nutricionais (VVS, SSS e SSM). Não houve diferença significativa quanto à duração do 3º e 4º instares e quanto ao tempo total de desenvolvimento entre os alimentos testados.



**Figura 1.** Mortalidade (%) de ninfas de *Dichelops melacanthus* alimentadas com partes de plantas de soja, milho e trigo. VVS= vagens verdes de soja (estádios R5 e R6); SSS= sementes secas de soja; SSM= sementes secas de milho; SST= sementes secas de trigo; ET= espigas verdes de trigo; PM= plântulas de milho; PT= plântulas de trigo (percentagens de mortalidade total entre colchetes).

**Tabela 1. Tempo de desenvolvimento (dias) de ninfas de *Dichelops melacanthus* alimentadas com partes de plantas cultivadas, em laboratório (número de ninfas entre parênteses).**

Alimento <sup>2</sup>	Instar <sup>1</sup>				2 <sup>o</sup> -5 <sup>o</sup> instar	2 <sup>o</sup> -5 <sup>o</sup> instar
	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	4 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>	Fêmeas	Machos
VVS	6,2±0,41 b (35)	6,1±0,52 a (29)	7,9±0,47 a (26)	9,5±0,90 b (25)	25,5±4,32 a (6)	29,3±1,55 a (19)
SSS	7,5±0,45 ab (39)	6,3±0,54 a (27)	7,1±0,40 a (22)	8,3±0,36 b (20)	27,1±4,19 a (12)	28,5±1,64 a (8)
SSM	6,7±0,19 ab (38)	5,8±2,07 a (34)	6,6±0,28 a (30)	9,7±0,44 b (27)	27,7±3,04 a (13)	29,3±1,21 a (14)
SST	7,6±0,72 ab (32)	6,3±0,69 a (27)	6,5±0,38 a (26)	9,2±0,45 b (25)	29,3±2,56 a (9)	30,2±1,77 a (16)
ET	6,8±0,29 ab (42)	7,1±0,43 a (28)	7,9±0,47 a (23)	12,6±0,89 a (16)	32,7±1,77 a (5)	32,8±1,28 a (11)
PM	9,0±2,00 ab (2)	3,0±0,00 a (1)	-	-	-	-
PT	9,3±1,50 a (10)	8,0±0,00 a (1)	-	-	-	-

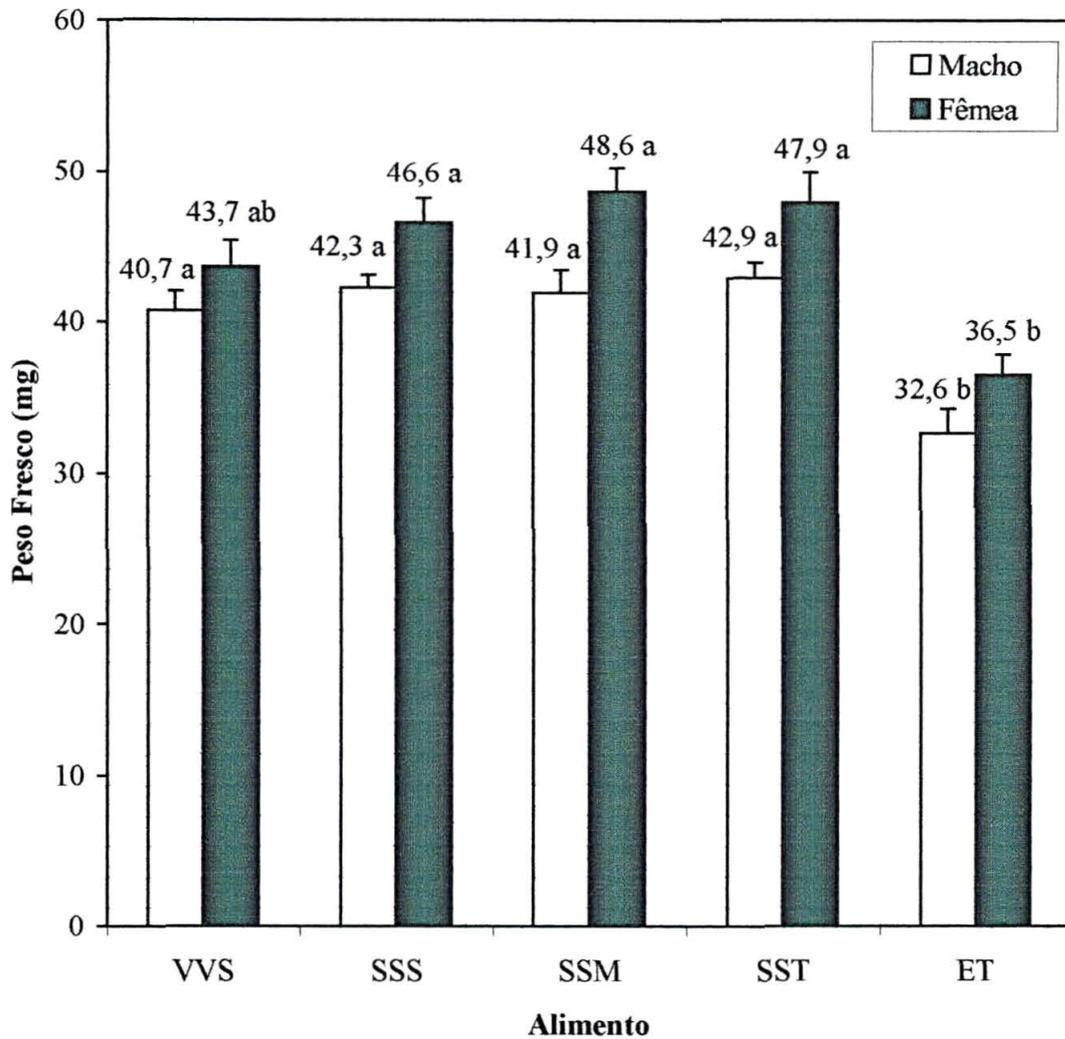
<sup>1</sup>Médias (X±EP) seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05).

<sup>2</sup>Alimento: VVS= vagens verdes de soja (estádios R5 e R6); SSS= sementes secas de soja; SSM= sementes secas de milho; SST= sementes secas de trigo; ET= espigas verdes de trigo; PM= plântulas de milho; PT= plântulas de trigo.

Observaram-se diferenças quanto ao peso fresco no dia da emergência dos adultos entre os alimentos testados (Figura 2). Adultos provenientes da criação com ET apresentaram peso fresco significativamente menor, em comparação aos demais alimentos; não existiu diferença estatística somente entre fêmeas criadas com ET e VVS, apesar das fêmeas alimentadas com VVS tenderem a ser mais pesadas.

O peso reduzido de adultos de *D. melacanthus* em ET pode ser devido à barreira física apresentada pela casca e pelas aristas presentes na espiga de trigo, como foi discutido anteriormente. Essa barreira oferecida pela casca ou por outra estrutura que cobre a semente pode prejudicar o desempenho de alguns insetos. Em grãos de arroz (*Oryza sativa* L.), a disposição da pálea e lema constitui causa de resistência a insetos que atacam esse produto; em grãos com aberturas na casca, os danos causados por insetos são muito maiores (Link & Rossetto 1972). Em algodão (*Gossypium hirsutum* L.), as brácteas frego (abertas) são apontadas como causa da suscetibilidade de algumas variedades de algodoeiro ao percevejo *Lygus lineolaris* (Palisot, 1818), pois elas deixam o botão floral desprotegido (Lara 1991).

Baseando-se nos resultados obtidos, pode-se concluir que o desempenho de ninfas de *D. melacanthus* foi influenciado pela fonte alimentar utilizada e, de um modo geral, os melhores resultados ocorreram em estruturas reprodutivas das plantas de soja, milho e trigo, em comparação às plântulas de milho e trigo, alimentos dos quais não se obtiveram adultos. Dentre as estruturas reprodutivas, não houve diferença significativa quanto ao desempenho das ninfas do percevejo barriga-verde, apesar das ninfas alimentadas com sementes secas de milho tenderem a apresentar desempenho superior.



**Figura 2.** Peso fresco ( $X \pm EP$ ) de machos e fêmeas de *Dichelops melacanthus*, no 1º dia de vida adulta, alimentados com partes de plantas de soja, milho e trigo. Médias seguidas pela mesma letra (entre indivíduos do mesmo sexo) não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). VVS= vagens verdes de soja (estádios R5 e R6); SSS= sementes secas de soja; SSM= sementes secas de milho; SST= sementes secas de trigo; ET= espigas verdes de trigo.

### ***Preferência Alimentar***

Ninfas de *D. melacanthus* apresentaram reações diferenciadas com relação aos diversos alimentos testados. A frequência de alimentação (%) em VVS (61,4) foi significativamente maior do que nos outros alimentos (Figura 3). A VVS também é o alimento preferencial de *N. viridula*, em comparação a outras estruturas dessa planta (Panizzi 1986). O segundo alimento mais visitado foi a SST, com 14,8% da frequência de alimentação, seguido por SSS, com 10,3%.

Apesar do bom desempenho de ninfas em SSM, este alimento não foi preferido para alimentação (2,8% de frequência). ET foram pouco visitadas por ninfas de *D. melacanthus* (2,6%), comprovando que este alimento, além de inadequado nutricionalmente (76,8% de mortalidade), não é preferido para alimentação. A não-preferência por este alimento pode estar associada à barreira física apresentada pela casca e pelas aristas presentes na espiga de trigo, como foi discutido anteriormente. As PM e PT, além de não serem alimentos adequados para o desenvolvimento de ninfas do percevejo barriga-verde, também não foram preferidos para alimentação; a frequência de visitas foi de 8,9% em PM, e 3,5% em PT.

Portanto, foi possível constatar que, apesar do bom desempenho de ninfas em SSM, as formas jovens de *D. melacanthus* preferem se alimentar de VVS. Os alimentos menos adequados para o desenvolvimento de *D. melacanthus* (ET, PM e PT) também foram menos preferidos por ninfas desse percevejo, em comparação à VVS.

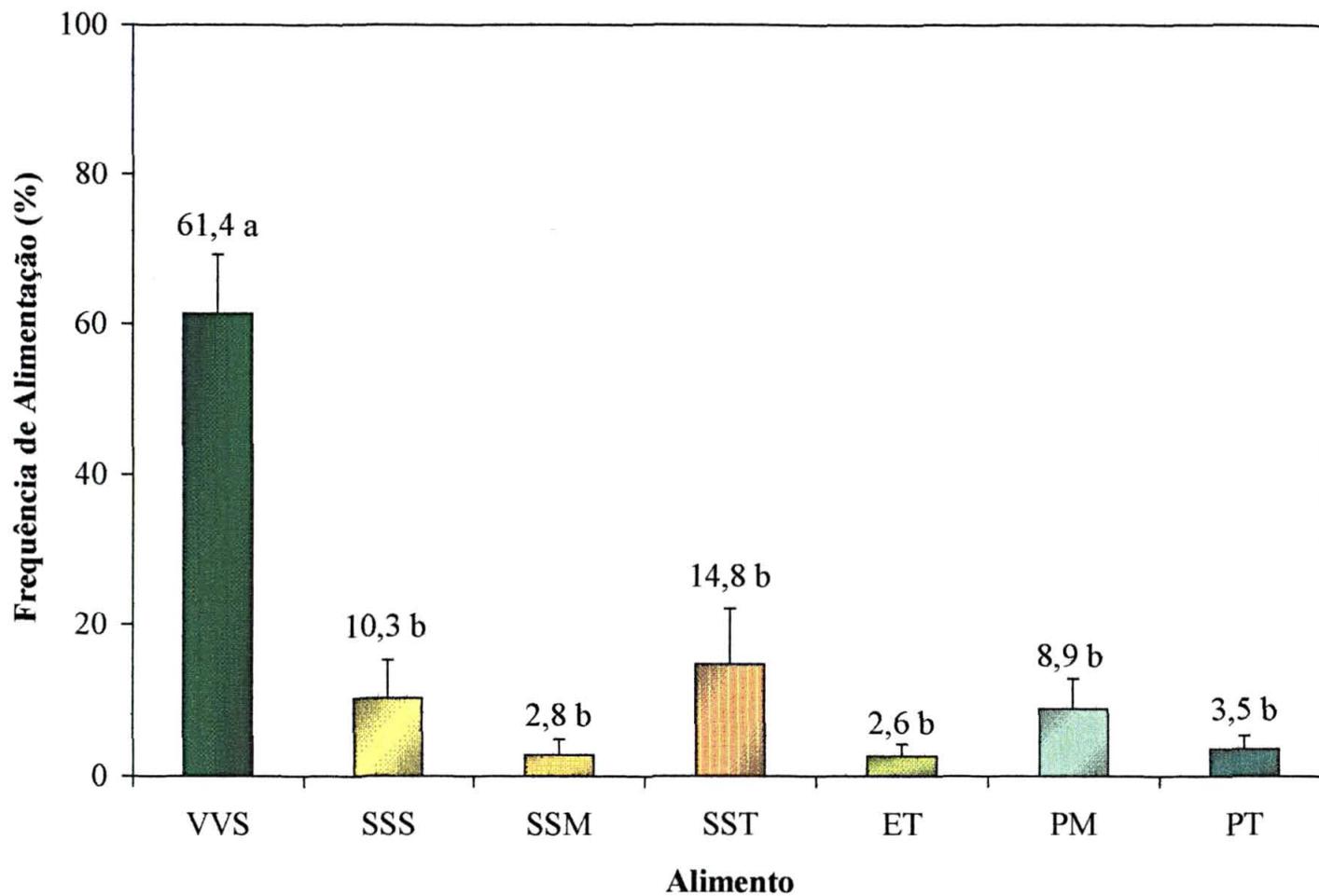


Figura 3. Preferência alimentar de ninfas de *Dichelops melacanthus* em plantas cultivadas. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). VVS= vagens verdes de soja (estádios R5 e R6); SSS= sementes secas de soja; SSM= sementes secas de milho; SST= sementes secas de trigo; ET= espigas verdes de trigo; PM= plântulas de milho; PT= plântulas de trigo.

#### 4.4. Literatura Citada

- Bianco, R. 1998.** Técnica de criação do percevejo barriga verde, *Dichelops furcatus*. Rio de Janeiro, Congresso Brasileiro de Entomologia, 17, p. 202.
- Blakley, N. 1980.** Divergence in seed resource use among Neotropical milkweed bugs (*Oncopeltus*). *Oikos* **35**: 8-15.
- Lara, F.M. 1991.** Princípios de resistência de plantas a insetos. São Paulo, Ed. Ícone, 336p.
- Link, D. & C.J. Rossetto. 1972.** Relação entre a fissura na casca do arroz em infestação de *Sitotroga cerealella* (Oliver, 1819) (Lepidoptera – Gelechiidae). *Rev. Per. Entomol.* **15**: 225-227.
- Oliveira, E.D.M. & A.R. Panizzi. 2000.** Performance and feeding preference of nymphs and adults of *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae) on soybean pods at different developmental stages. Foz do Iguaçu, International Congress of Entomology, 21, p. 77, nº 304.
- Panizzi, A.R. 1986.** Percevejos sugadores de sementes. *Ciência Hoje* **26**: 66-71.
- Panizzi, A.R. 1997.** Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. *Annu. Rev. Entomol.* **42**: 99-122.
- Panizzi, A.R. & F. Slansky, Jr. 1991.** Suitability of selected legumes and effect of nymphal and adult nutrition in the southern green stink bug (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae). *J. Econ. Entomol.* **84**: 103-113.
- Panizzi, A.R. & M.C. Rossini. 1987.** Impacto de várias leguminosas na biologia de ninfas de *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae). *Rev. Bras. Biol.* **47**: 507-512.
- Panizzi, A.R. & R.M.L. Alves. 1993.** Performance of nymphs and adults of the southern green stink bug (Heteroptera: Pentatomidae) exposed to soybean pods at different phenological stages of development. *J. Econ. Entomol.* **86**: 1088-1093.
- Panizzi, A.R. 2000.** Suboptimal nutrition and feeding behavior of hemipterans on less preferred plant food sources. *An. Soc. Entomol. Brasil* **29**: 1-12.
- Panizzi, A.R., B.S. Corrêa, D.L. Gazzoni, E.B. Oliveira, G.G. Newman & S.G. Turnipseed. 1977.** Insetos da soja no Brasil. CNPSo, EMBRAPA, Bol. Téc. nº 1, 20p.

- Panizzi, A.R., J.E. McPherson, D.G. James, M. Javahery & R.M. McPherson. 2000.** Economic importance of stink bugs (Pentatomidae), p.421-474. In C.W. Schaefer & A.R. Panizzi (eds.). Heteroptera of economic importance. Boca Raton, CRC Press, 828p.
- Slansky, Jr., F. & A.R. Panizzi. 1987.** Nutritional ecology of seed-sucking insects, p. 283-320. In Slansky, Jr., F & J.G. Rodrigues (eds.). Nutritional ecology of insects, mites, spiders, and related invertebrates. New York, J. Wiley & Sons, 1028p.

## CAPÍTULO 5

### **Desempenho e preferência alimentar de adultos de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas cultivadas**

#### **5.1. Introdução**

O pentatomídeo *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) vem despontando como praga importante na fase inicial das culturas de milho, *Zea mays* L. (Ávila & Panizzi 1995, Bianco & Nishimura 1998), e trigo, *Triticum aestivum* L. (Chocorosqui & Panizzi, 2000), principalmente em lavouras do Estado do Paraná, onde o sistema de semeadura direta é adotado por grande parte dos agricultores. Este percevejo tem sido observado em leguminosas, incluindo soja, *Glycine max* (L.) Merrill, alfafa, *Medicago sativa* L., e feijão comum, *Phaseolus vulgaris* L., desde a década de 1970 (Costa & Link 1974, Lopes *et al.* 1974, Galileo *et al.* 1977, Rizzo 1976), sendo citado como praga secundária da soja desde então (Panizzi & Smith 1976).

Apesar do percevejo barriga-verde estar atacando plantas de milho e trigo durante a fase vegetativa, não se sabe ao certo se esse pentatomídeo está se alimentando única e exclusivamente dessas gramíneas, ou se ele necessita de outras fontes nutricionais para completar seu ciclo. Os pentatomídeos são geralmente polívoros; entretanto, esses insetos podem apresentar preferência por determinadas plantas. *Euschistus* spp. e *Acrosternum* spp., por exemplo, alimentam-se basicamente de legumes; *Oebalus*, *Mormidea*, *Aelia* e *Eurygaster*, por sua vez, têm preferência por gramíneas (Panizzi *et al.* 2000). A ausência da planta normalmente utilizada como alimento pode levar o inseto a buscar plantas hospedeiras menos preferidas, podendo apresentar alterações quanto ao desempenho de ninfas e adultos (Panizzi 2000).

Várias características associadas às plantas influenciam o desempenho de insetos sugadores de sementes, como a maioria dos pentatomídeos fitófagos. A presença de compostos nutricionais e aleloquímicos, bem como as características físicas do alimento, podem alterar o desenvolvimento, a performance reprodutiva e a sobrevivência dos adultos (Slansky & Panizzi 1987, Parra 1991, Wang & Millar 1997). A utilização de sementes de

diferentes espécies ou cultivares de plantas também faz com que existam alterações no desempenho de ninfas e adultos de pentatomídeos (Panizzi 1997).

Em busca de uma técnica de criação adequada para *D. furcatus*, Bianco (1998) utilizou feijão vagem para alimentar ninfas de 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> instar. Ninfas de 4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> instar e adultos foram alimentados com feijão vagem e plântula de milho. Nessas condições, a criação foi mantida por mais de um ano, havendo a necessidade de introduzir insetos do campo a cada 5-6 meses para revitalização da colônia. Nenhum teste foi realizado para avaliar a eficiência dos alimentos individualmente.

Devido à escassez de informações sobre a biologia de *D. melacanthus* em suas plantas hospedeiras, esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o desempenho reprodutivo e a preferência alimentar de adultos de *D. melacanthus* em partes das plantas de soja, milho e trigo.

## 5.2. Material e Métodos

### *Desempenho de Adultos*

Os estudos foram conduzidos de janeiro a agosto de 1999. Adultos de *D. melacanthus* foram coletados na área experimental da Embrapa Soja. Os insetos foram separados em casais, acondicionados em caixas gerbox (11 x 11 x 3,5 cm) e alimentados com vagens verdes e sementes secas de soja cultivar Paraná, em câmara climatizada (BOD), a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 5\%$  UR e 14h de fotofase, para a produção de ovos e obtenção de ninfas. A partir do segundo instar, as ninfas foram acondicionadas em caixas gerbox forradas com papel filtro, contendo um pequeno recipiente plástico (2,8 cm de diâmetro) com algodão umedecido, sob as mesmas condições ambientais, num total de 20 indivíduos por recipiente. Todas as ninfas foram mantidas com um “mix” alimentar contendo vagens verdes de soja e sementes secas de soja, milho e trigo. Não foi possível criar as ninfas com os mesmos alimentos a serem oferecidos durante a fase adulta, devido à alta mortalidade apresentada por ninfas mantidas com certos alimentos, como plântulas de milho e trigo.

Os adultos foram pesados, sexados e acondicionados em caixas gerbox, forradas com papel filtro, contendo um recipiente plástico com algodão umedecido. Formaram-se 21

casais para cada alimento a ser testado na fase adulta: vagens verdes de soja cultivar Paraná (VVS); sementes secas de soja (SSS); plântulas de milho híbrido BR-3123 (PM); sementes secas de milho (SSM); espigas verdes de trigo cultivar BR-18 (ET); plântulas de trigo (PT) e sementes secas de trigo (SST). Os insetos foram observados diariamente e os alimentos foram substituídos a cada dois dias. Avaliou-se a longevidade e a percentagem de sobrevivência até 100 dias nos diversos alimentos. Machos e fêmeas de *D. melacanthus* foram pesados no 1º, 7º, 14º, 21º e 28º dias de vida adulta. O ganho de peso entre duas pesagens foi calculado, subtraindo-se o peso final do imediatamente anterior. O ganho de peso total foi obtido subtraindo-se o peso obtido no 28º dia do peso obtido no 1º dia.

O desempenho reprodutivo das fêmeas foi avaliado através dos seguintes parâmetros: percentagem de fêmeas em oviposição, período de pré-oviposição, número de posturas/fêmea, número de ovos/fêmea, número de ovos/postura e viabilidade dos ovos.

Os dados, em delineamento experimental inteiramente casualizado, foram submetidos à análise de variância, sendo a comparação de médias feita utilizando-se o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

### ***Preferência Alimentar***

Posturas do percevejo *D. melacanthus* foram obtidas conforme descrito anteriormente. A partir do 2º instar, as ninfas foram acondicionadas em caixas gerbox (11 x 11 x 3,5 cm) forradas com papel filtro, em grupos de 10 indivíduos. Em cada recipiente, todos os alimentos testados no desempenho de adultos foram oferecidos, evitando desta forma a adaptação dos insetos a um único alimento. As ninfas foram mantidas sob condições ambientais controladas ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 5\%$  UR e 14h de fotofase).

Os adultos obtidos foram mantidos sob as mesmas condições da fase jovem durante 10 dias. Após esse período, os adultos ficaram em jejum por 24 horas para a realização do teste de preferência, ingerindo apenas água.

Os alimentos testados quanto à preferência foram: VVS, nos estádios R5 e R6, SSS, SSM, SST, ET, PM e PT. As espigas foram cortadas transversalmente em duas partes para que coubessem no recipiente. As plântulas de milho e trigo também foram cortadas, mantendo-se o colo e uma parte das folhas. Um chumaço de algodão com água foi colocado na base das plântulas para evitar o murchamento das mesmas.

Os alimentos foram colocados em recipientes plásticos (2,8 cm de diâmetro), os quais foram dispostos circularmente em arenas de vidro (14,5 x 2,5 cm) forradas com papel filtro. Cada adulto (n=43) foi liberado no centro de uma arena, que foi fechada com tampa de vidro. Observou-se a atividade alimentar a cada uma hora, durante o período entre nove horas da manhã e cinco horas da tarde, anotando-se a frequência do inseto sobre cada alimento. Calculou-se então a porcentagem de visitas (com prova do alimento) realizadas pelos adultos a cada um dos alimentos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo a comparação de médias feita utilizando-se o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

### 5.3. Resultados e Discussão

#### *Desempenho de Adultos*

A sobrevivência de machos e fêmeas seguiu, em geral, o mesmo padrão em cinco dos sete alimentos testados: VVS, SSS, SSM, SST e ET (Figura 1). A longevidade média de fêmeas nestes cinco alimentos variou de 33,1 a 38,9 dias; a longevidade média de machos variou de 30,8 a 42,7 dias, não havendo diferença estatística entre as mesmas.

Machos alimentados com PM viveram somente 9,9 dias em média; em 20 dias, obteve-se 100% de mortalidade. Esta longevidade não diferiu daquela apresentada por machos em PT, cujo valor médio foi de 14,5 dias. Em PT, somente 5% dos machos sobreviveram até o 50<sup>o</sup> dia de vida. Além disso, a longevidade de machos mantidos em PT não foi diferente de machos em SSS e SSM, apesar da tendência destes machos em viverem por um período maior.

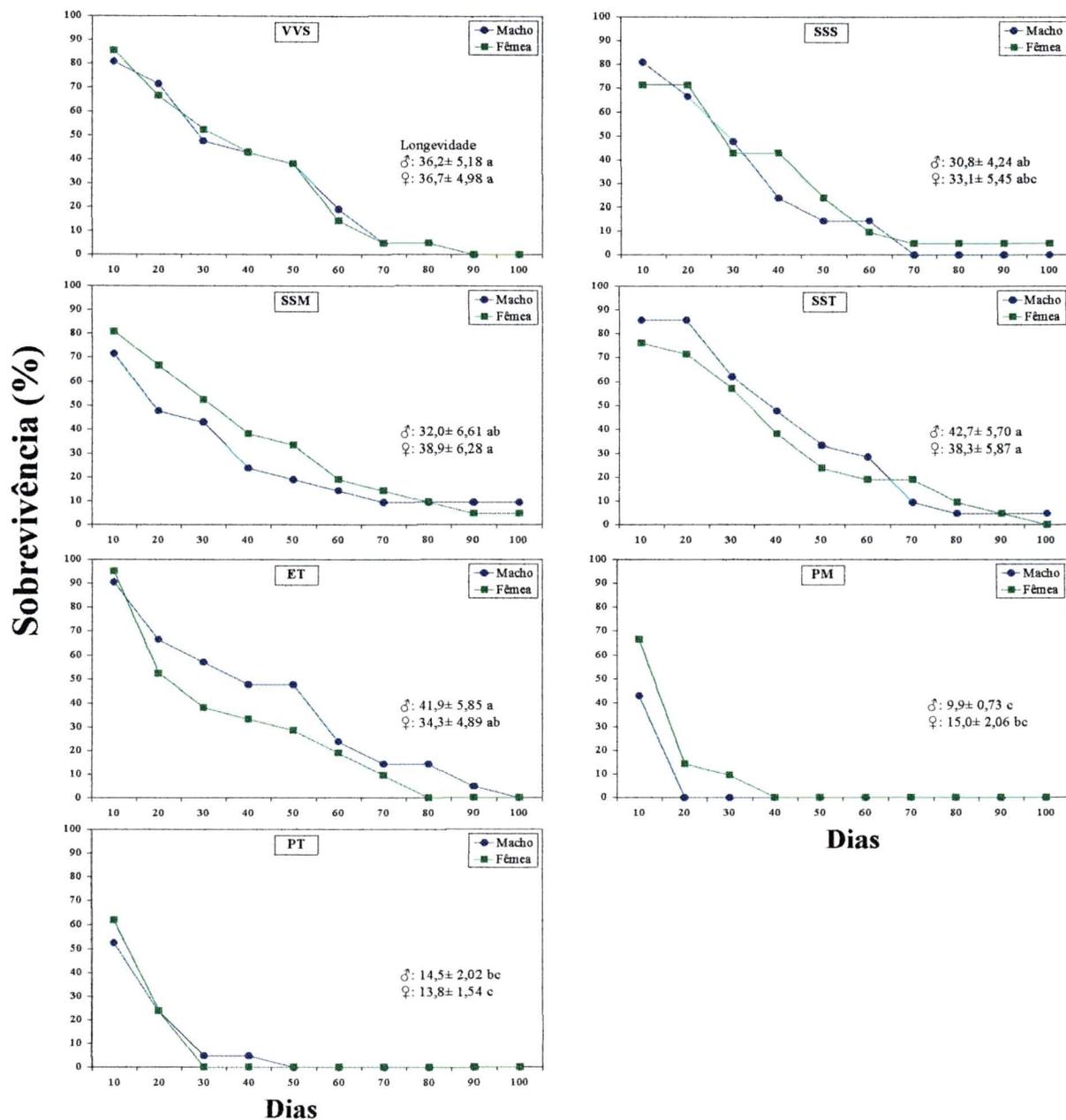
Fêmeas mantidas em PM e PT também viveram pouco (15,0 e 13,8 dias, respectivamente), não havendo diferença estatística entre os dois alimentos. A longevidade de fêmeas mantidas em PM não diferiu de fêmeas em SSS e ET (33,1 e 34,3 dias, respectivamente), e fêmeas em PT diferiram de fêmeas em ET quanto à longevidade.

Portanto, PM e PT não são alimentos adequados para a sobrevivência de adultos de *D. melacanthus*; estes alimentos também não foram adequados para o desenvolvimento e sobrevivência de ninfas do percevejo barriga-verde (ver Capítulo 4). A alta mortalidade de

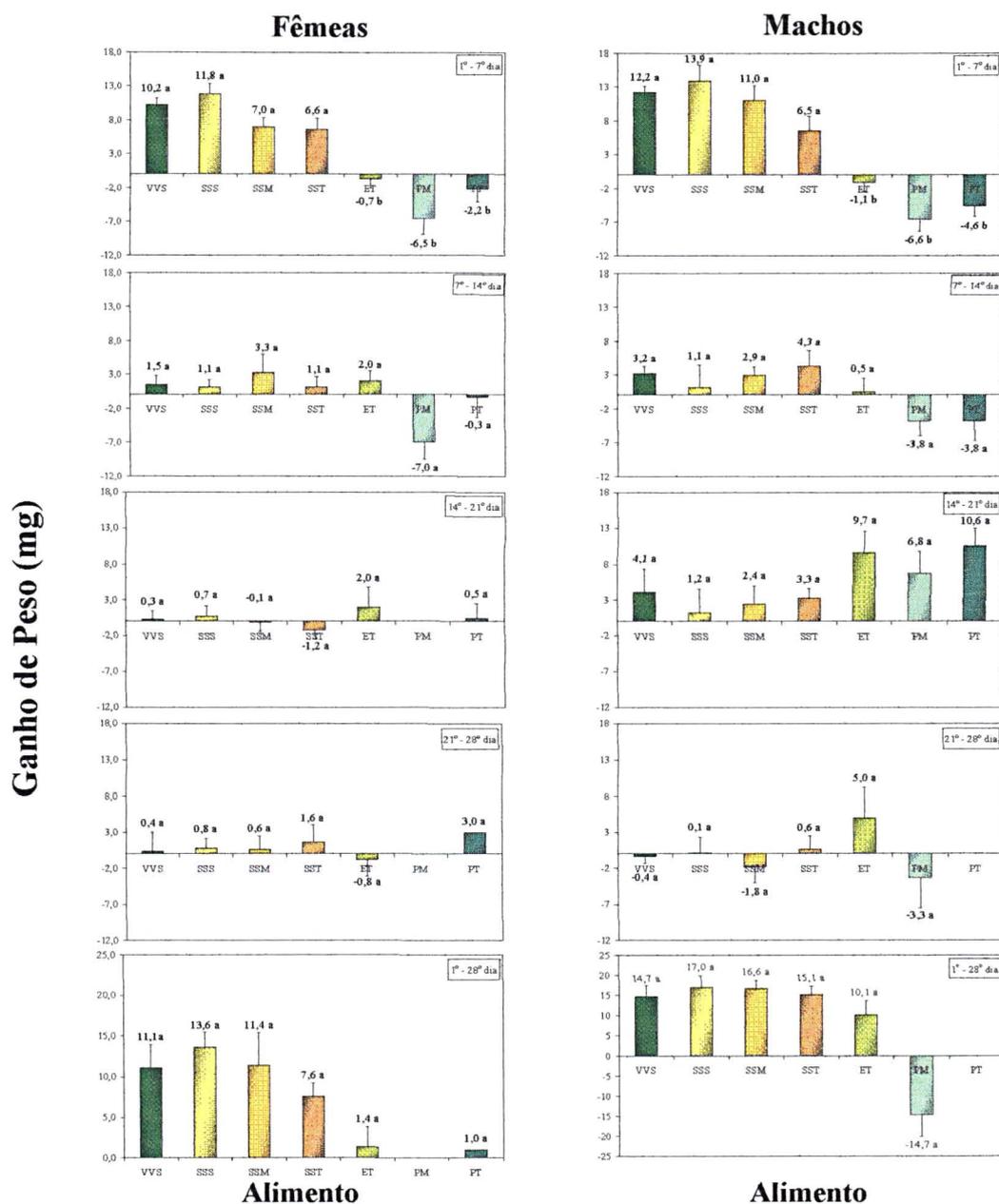
*D. melacanthus* em plântulas comprova a hipótese de que esse pentatomídeo, sendo um típico sugador de sementes, necessita de estruturas reprodutivas de plantas (sementes, vagens, espigas, etc.) para o bom desempenho de ninfas e adultos. Se o alimento apropriado (sementes no estágio de desenvolvimento ideal e provenientes das plantas de maior preferência) não estiver disponível, os insetos sugadores de sementes podem obter alguns nutrientes de outros tecidos vegetais, havendo, porém, consequências quanto ao seu desempenho (Slansky & Panizzi 1987).

O ganho de peso de fêmeas e machos foi variável durante os sete primeiros dias de vida adulta (Figura 2). Fêmeas e machos alimentados com VVS, SSS, SSM e SST apresentaram ganho de peso significativamente maior, em comparação aos adultos mantidos em ET, PM e PT, os quais perderam peso durante esse período. Não houve diferença estatística quanto à variação de peso até o final da avaliação. Do 14<sup>o</sup> ao 21<sup>o</sup> dia de vida adulta, fêmeas mantidas nestes três alimentos tenderam a ganhar mais peso do que fêmeas em VVS, SSS, SSM e SST, provavelmente buscando compensar a redução de peso inicial para permitir a maturação dos órgãos reprodutivos. Entretanto, apenas as fêmeas alimentadas com ET mantiveram o ganho de peso, obtendo um saldo positivo no ganho de peso total (1<sup>o</sup> - 28<sup>o</sup> dia).

Adultos alimentados com SSS ganharam mais peso durante os 28 dias de avaliação, apesar de não haver diferença estatística. Índices semelhantes de ganho de peso foram obtidos em VVS, SSM, SST e ET para fêmeas, e VVS, SSM e SST para machos. Não há dados relativos a PT e PM nos gráficos de ganho de peso total de fêmeas e machos, respectivamente, pois todos os insetos nestes tratamentos morreram antes do final da avaliação.



**Figura 1.** Sobrevivência (%) e longevidade ( $X \pm EP$ ) (dias) de machos e fêmeas de *Dichelops melacanthus* alimentados com partes de plantas de soja, milho e trigo. Médias seguidas pela mesma letra (dentro do mesmo sexo e entre os alimentos) não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). VVS= vagens verdes de soja (estádios R5 e R6); SSS= sementes secas de soja; SSM= sementes secas de milho; SST= sementes secas de trigo; ET= espigas verdes de trigo; PM= plântulas de milho; PT= plântulas de trigo.



**Figura 2.** Ganho de peso (mg) ( $\bar{X} \pm EP$ ) de fêmeas e machos de *Dichelops melacanthus* alimentados com partes de plantas de soja, milho e trigo. Médias seguidas pela mesma letra (dentro do mesmo sexo e entre os alimentos) não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). VVS= vagens verdes de soja (estádios R5 e R6); SSS= sementes secas de soja; SSM= sementes secas de milho; SST= sementes secas de trigo; ET= espigas verdes de trigo; PM= plântulas de milho; PT= plântulas de trigo.

Quanto ao desempenho reprodutivo, 76,2% das fêmeas ovipositaram quando alimentadas com VVS e SSS (Tabela 1). As fêmeas alimentadas com SSM apresentaram bons resultados quanto à sobrevivência e ao ganho de peso, porém apenas 33,3% das fêmeas ovipositaram. Em SST, a percentagem de fêmeas em oviposição foi de 47,6%, e em ET, 9,5%. Fêmeas alimentadas com PM e PT não ovipositaram. Segundo Walker (1978), a atividade reprodutiva pode ser reduzida durante período de escassez de alimento ou quando os insetos se alimentam de plantas não-preferenciais, como parece ser o caso das plântulas de milho e trigo.

O período de pré-oviposição, que corresponde à idade das fêmeas na primeira oviposição, foi maior em SST e ET (26,0 e 37,5 dias, respectivamente), em comparação com VVS (12,3) e SSS (12,6); contudo, não houve diferença entre as fêmeas alimentadas com SSM (18,2) e as demais. Uma fêmea pode apresentar um período de pré-oviposição longo quando se alimenta de um substrato de baixa qualidade; um alimento inadequado nutricionalmente faz com que a fêmea leve mais tempo para acumular as reservas necessárias para estimular a oviposição (Slansky & Panizzi 1987).

O número de posturas e de ovos/fêmea foi maior em VVS, SSS, SSM e SST, em comparação com ET. Não houve diferença significativa quanto a estes parâmetros entre os alimentos VVS, SSS, SSM e SST, apesar da tendência de fêmeas alimentadas em VVS em produzir mais ovos e posturas. O número de ovos/postura foi semelhante entre os tratamentos, variando de 6,2 (ET) a 9,4 (SST). Também não houve diferença quanto à viabilidade dos ovos, sendo no entanto maior em SSS, principalmente em comparação com VVS (55,8%) e ET (53,1%).

O desempenho reprodutivo de fêmeas em ET foi inferior ao apresentado por fêmeas alimentadas com SST. O mesmo fato foi observado no estudo sobre o desempenho de ninfas em plantas cultivadas (Capítulo 4), no qual ninfas alimentadas com ET apresentaram índices de mortalidade maiores do que ninfas em SST. Provavelmente, as aristas e a casca que encobrem as sementes de trigo ofereçam resistência à alimentação tanto de ninfas quanto de adultos do percevejo *D. melacanthus*. A resistência de plantas a insetos, causada por algum aspecto morfológico da planta, é discutida por Lara (1991).

**Tabela 1. Desempenho reprodutivo de fêmeas de *Dichelops melacanthus*, alimentadas com partes de plantas de soja, milho e trigo (número de fêmeas entre parênteses).**

Alimento <sup>2</sup>	Fêmeas em oviposição (%)	Período de Pré-oviposição <sup>1</sup> (dias)	Número/fêmea <sup>1</sup>			
			Posturas	Ovos	Ovos/Postura	Viabilidade (%)
VVS	76,2 (16)	12,3±1,03 c	14,5±2,43 a	131,4±28,97 a	9,1±1,45 a	55,8±9,52 a
SSS	76,2 (16)	12,6±1,07 c	12,1±3,49 a	74,1±12,74 a	9,2±0,86 a	74,9±8,29 a
SSM	33,3 (7)	18,2±2,41 bc	11,7±3,60 a	122,1±54,06 a	8,5±1,12 a	69,8±12,46 a
SST	47,6 (10)	26,0±2,71 ab	10,6±1,71 a	92,7±14,05 a	9,4±1,05 a	71,4±6,19 a
ET	9,5 (2)	37,5±12,5 a	3,0±1,00 b	16,0±2,00 b	6,2±2,75 a	53,1±25,35 a
PM	0,0 (0)	-	-	-	-	-
PT	0,0 (0)	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Médias (X±EP) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05).

<sup>2</sup>Alimento: VVS= vagens verdes de soja (estádios R5 e R6); SSS= sementes secas de soja; SSM= sementes secas de milho; SST= sementes secas de trigo; ET= espigas verdes de trigo; PM= plântulas de milho; PT= plântulas de trigo.

De acordo com os resultados obtidos em laboratório, o pentatomídeo *D. melacanthus* apresentou melhor desempenho ao se alimentar de partes reprodutivas das plantas de soja, milho e trigo, em comparação às plantas em estágio vegetativo (PM e PT). Dentre as partes reprodutivas das plantas, as derivadas de soja foram as que proporcionaram um desempenho reprodutivo melhor, devido à maior percentagem de fêmeas em oviposição. A observação do inseto em culturas de milho e trigo a campo, principalmente antes do estágio reprodutivo e sob sistema de semeadura direta, sugere uma possível utilização dessas plantas como fonte de água ou como complemento nutricional para as sementes, vagens e espigas presentes nos restos culturais.

### ***Preferência Alimentar***

Adultos de *D. melacanthus* apresentaram reações diferenciadas com relação aos diversos alimentos testados. A frequência de alimentação (%) em VVS (35,5) foi significativamente maior do que em SSM (2,3), SST (5,0), ET (11,9) e PT (1,2) (Figura 3). Entretanto, não houve diferença significativa quanto à frequência de alimentação de adultos em SSS (19,3) e PM (24,7), comparadas com VVS.

O mesmo não ocorreu no estudo sobre a preferência alimentar de ninfas do percevejo barriga-verde (Capítulo 4), onde SSS e PM apresentaram somente 10,3 e 8,9% de frequência de alimentação, respectivamente. As ET também foram mais visitadas por adultos do que por ninfas. Porém, as SST foram menos preferidas por adultos, em comparação às ninfas (14,8). A VVS também é o alimento preferencial de adultos de *N. viridula*, em comparação a outras estruturas da planta de soja (Panizzi 1986, 1987).

Apesar do bom desempenho em SSM, este alimento foi pouco visitado por adultos de *D. melacanthus*, à semelhança do que ocorreu com ninfas desse pentatomídeo (Capítulo 4). Portanto, provavelmente as sementes de milho não são utilizadas como alimento pelo percevejo barriga-verde a campo.

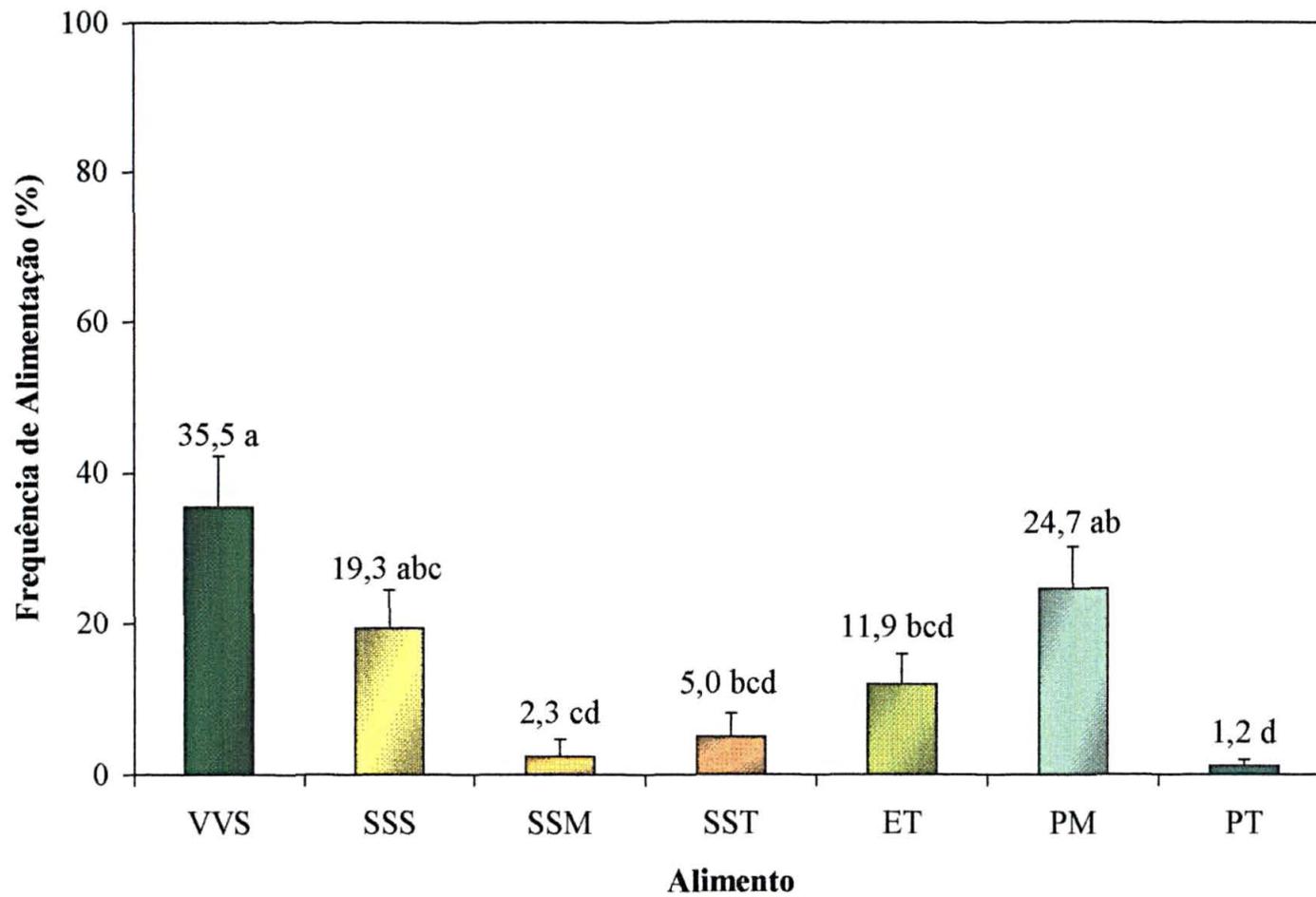


Figura 3. Preferência alimentar de adultos de *Dichelops melacanthus* em plantas cultivadas. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). VVS= vagens verdes de soja (estádios R5 e R6); SSS= sementes secas de soja; SSM= sementes secas de milho; SST= sementes secas de trigo; ET= espigas verdes de trigo; PM= plântulas de milho; PT= plântulas de trigo.

Baseando-se nos resultados obtidos, pode-se concluir que adultos de *D. melacanthus* apresentaram maior preferência por VVS, seguidas de PM e SSS. Dentre estes alimentos, somente a PM não foi considerada adequada nutricionalmente para adultos do percevejo barriga-verde. Os alimentos menos preferidos foram as PT e as SSM, apesar do bom desempenho de ninfas e adultos neste último alimento.

#### 5.4. Literatura Citada

- Ávila, C.J. & A.R. Panizzi. 1995. Occurrence and damage by *Dichelops* (*Neodichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. *An. Soc. Entomol. Brasil* **24**: 193-194.
- Bianco, R. 1998. Técnica de criação do percevejo barriga verde, *Dichelops furcatus*. Rio de Janeiro, Congresso Brasileiro de Entomologia, 17, p. 202.
- Bianco, R. & M. Nishimura. 1998. Efeito do tratamento de sementes de milho no controle do percevejo barriga verde (*Dichelops furcatus*). Rio de Janeiro, Congresso Brasileiro de Entomologia, 17, p. 203.
- Chocorosqui, V.R. & A.R. Panizzi. 2000. Impact of cultivation systems on *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) abundance and its damage to wheat in southern Brazil. *Foz do Iguaçu, International Congress of Entomology*, 21, p. 55, nº 3639.
- Costa, E.C. & D. Link. 1974. Incidência de percevejos em soja. *Rev. Cent. Ciênc. Rur.* **4**: 397-400.
- Galileo, M.H.M., H.A. de O. Gastal & J. Grazia. 1977. Levantamento populacional de Pentatomidae (Hemiptera) em cultura de soja [*Glycine max* (L.) Merrill], utilizando-se armadilhas de solo. *Iheringia, Ser. Zool.* **53**: 7-13.
- Lara, F.M. 1991. Princípios de resistência de plantas a insetos. São Paulo, Ed. Ícone, 336p.
- Lopes, O.J., D. Link & I.V. Basso. 1974. Pentatomídeos de Santa Maria – lista preliminar de plantas hospedeiras. *Rev. Cent. Ciênc. Rurais* **4**: 317-322.
- Panizzi, A.R. 1986. Percevejos sugadores de sementes. *Ciência Hoje* **26**: 66-71.
- Panizzi, A.R. 1987. Mortalidade e preferência alimentar de *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae) alimentados com vagens e sementes verdes de soja. *Pesq. Agrop. Bras.* **22**: 345-347.
- Panizzi, A.R. 1997. Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. *Annu. Rev. Entomol.* **42**: 99-122.
- Panizzi, A.R. 2000. Suboptimal nutrition and feeding behaviour of hemipterans on less preferred plant food sources. *An. Soc. Entomol. Brasil* **29**: 1-12.

- Panizzi, A.R., J.E. McPherson, D.G. James, M. Javahery & R.M. McPherson. 2000.** Economic importance of stink bugs (Pentatomidae), p.421-474. In C.W. Schaefer & A.R. Panizzi (eds.). Heteroptera of economic importance. Boca Raton, CRC Press, 828p.
- Panizzi, A.R. & J.G. Smith. 1976.** Observações sobre inimigos naturais de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae) em soja. An. Soc. Entomol. Brasil **5**: 11-17.
- Parra, J.R.P. 1991.** Consumo e utilização de alimentos por insetos. p. 9-65. In Panizzi, A.R. & J.R.P. Parra (eds.). Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. São Paulo, Manole/CNPq, 359p.
- Rizzo, H.F. 1976.** Hemípteros de interés agrícola. Buenos Aires, Ed. Hemisf. Sur. 69p.
- Slansky Jr, F. & A.R. Panizzi. 1987.** Nutritional ecology of seed-sucking insects, p. 283-320. In Slansky Jr, F & J.G. Rodrigues (eds.). Nutritional ecology of insects, mites, spiders, and related invertebrates. New York, J. Wiley & Sons, 1028p.
- Walker, W.F. 1978.** Mating behaviour in *Oncopeltus fasciatus* (Dallas): effects of diet, photoperiod, juvenoids and precocene. Physiol. Entomol. **3**: 147-155.
- Wang, Q. & J.G. Millar. 1997.** Reproductive behavior of *Thyanta pallidovirens* (Hemiptera: Pentatomidae). Ann. Entomol. Soc. Am. **90**: 380-388.

## CAPÍTULO 6

### **Desempenho de ninfas de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas hospedeiras não cultivadas.**

#### **6.1. Introdução**

Os pentatomídeos fitófagos são pragas importantes de várias culturas (Costa & Link 1974, Panizzi & Slansky 1985, Cruz *et al.* 1999). Eles se alimentam preferencialmente de sementes e frutos imaturos. Esses percevejos são geralmente polípagos, podendo se alimentar em plantas cultivadas ou não cultivadas (Panizzi & Slansky 1985, Panizzi & Mourão 1999). Consequentemente, as plantas não cultivadas exercem um papel importante no crescimento da população das pragas agrícolas (Panizzi 1997).

A influência das plantas silvestres na biologia de ninfas é variável. Normalmente, o tempo de desenvolvimento e a mortalidade são maiores nesses hospedeiros alternativos, em comparação às plantas cultivadas. Contudo, há exemplos de plantas não cultivadas que são adequadas nutricionalmente, proporcionando um desenvolvimento mais rápido e mortalidade mais baixa do que na planta hospedeira cultivada (Panizzi 1997).

O percevejo *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) tem sido observado em várias plantas cultivadas, como a soja [*Glycine max* (L.) Merrill], o milho (*Zea mays* L.) e o trigo (*Triticum aestivum* L.) (Panizzi *et al.* 1977, Ávila & Panizzi 1995, Bianco & Nishimura 1998, Panizzi & Chocorosqui 1999, 2000). Em coletas a campo na região de Londrina, Paraná (1998-2001), esse pentatomídeo foi observado em duas plantas não cultivadas: trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.) e crotalária (*Crotalaria lanceolata* L.). Em crotalária, a ocorrência de *D. melacanthus* foi esporádica; em áreas infestadas com trapoeraba, os insetos foram observados com frequência e em grande número; portanto, essas áreas são, provavelmente, refúgios para o percevejo barriga-verde (Panizzi & Chocorosqui, dados não publicados). É importante salientar que tanto a crotalária quanto a trapoeraba se encontravam em áreas com grama e restos culturais, para crotalária e trapoeraba, respectivamente, próximas a lavouras de soja.

Entretanto, não há estudos sobre os hospedeiros alternativos de *D. melacanthus* e de seu impacto na biologia desse percevejo. A avaliação da adequabilidade dessas plantas ao percevejo barriga-verde é necessária para determinar seu potencial como hospedeiro e seu papel na nutrição desse percevejo. O objetivo desse estudo foi avaliar o impacto da trapoeraba e da crotalária no desempenho de ninfas de *D. melacanthus*, em comparação com vagens verdes de soja.

## 6.2. Material e Métodos

Os estudos foram conduzidos de novembro de 2000 a fevereiro de 2001. Adultos de *D. melacanthus* foram coletados na área experimental da Embrapa Soja, em Londrina, Paraná, e na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina. Os insetos foram separados em casais, acondicionados em caixas gerbox (11 x 11 x 3,5 cm) e alimentados com vagens e sementes secas de soja variedade Paraná, para a produção de ovos e obtenção de ninfas.

Durante o 1<sup>o</sup> ínstar, as ninfas foram mantidas agrupadas em placas de Petri (9,0 x 1,5 cm) forradas com papel filtro umedecido. No primeiro dia do 2<sup>o</sup> ínstar, quando as ninfas começam a se alimentar, estas foram individualizadas em placas de Petri forradas com papel filtro, contendo uma tampa plástica com algodão e água para manter a umidade. Trinta ninfas foram utilizadas para cada alimento: vagens verdes de crotalária (VVC); ramos de trapoeraba contendo sementes (RT); e vagens verdes de soja variedade Paraná (VVS), alimento utilizado como padrão. As placas foram colocadas em câmara climática (BOD), a  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $65\pm 5\%$  UR e 14 horas de fotofase. Os alimentos foram substituídos a cada dois dias.

As ninfas foram observadas diariamente, anotando a mudança de ínstar e a mortalidade. No dia da emergência dos adultos, estes foram separados por sexo e pesados em balança eletrônica (Mettler Toledo PB 303). Calculou-se o tempo de duração de cada ínstar, o tempo total de desenvolvimento das ninfas (2<sup>o</sup>-5<sup>o</sup> ínstar), e a percentagem de mortalidade a cada ínstar, em cada alimento.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo a comparação de médias feita utilizando-se os testes de Tukey e *t* de Student ( $P \leq 0,05$ ).

### 6.3. Resultados e Discussão

O alimento afetou significativamente o desenvolvimento de ninfas do percevejo barriga-verde. Nenhuma ninfa alimentada com RT completou seu desenvolvimento, apesar da presença de sementes nos ramos (Figura 1). No 2º instar, 46,7, 50,0 e 40% das ninfas morreram em VVC, RT e VVS, respectivamente. Durante o 3º instar, houve mortalidade somente em VVC e RT (66,7 e 83,3%). Apenas uma ninfa em RT sobreviveu até o 4º instar, a qual morreu no início do 5º instar, com desenvolvimento anormal (deformidade nas pernas e corpo achatado), atingindo 100,0% de mortalidade neste alimento. Para ninfas criadas com VVC, a mortalidade no 4º e 5º instares foi de 70,0 e 73,3%, respectivamente; em VVS, a mortalidade no 4º instar foi de 46,7% e, no 5º instar, 60,0%.

O fato de nenhum adulto ter sido obtido na criação com trapoeraba pode ser devido à inadequabilidade nutricional dessa planta para o desenvolvimento de ninfas de *D. melacanthus*, ou pela produção de toxinas vegetais causada pelo corte dos ramos de *C. benghalensis*, necessário para a realização do experimento em placas de Petri. O estudo da biologia de ninfas em vasos com trapoeraba tornou-se necessário para constatar se este alimento é adequado nutricionalmente em condições semelhantes à natural.

Apesar da obtenção de adultos em VVC, 73,3% das ninfas não conseguiram completar seu desenvolvimento; em VVS, a mortalidade total foi de 60%, que foi semelhante à obtida em estudos anteriores a este (Capítulo 4). Taxas de mortalidade similares à apresentada por ninfas alimentadas com VVC foram obtidas em sementes secas de soja (SSS) (71,0%) e espigas de trigo (ET) (76,8%) (Capítulo 4). Em comparação com a soja, a crotalária foi mais adequada para o desenvolvimento de ninfas do pentatomídeo *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837), em estudo realizado por Panizzi *et al.* (no prelo). A mortalidade de ninfas de *P. guildinii* em VVC (64,0%) foi menor do que em VVS (88,0%). Para o percevejo verde da soja, *Nezara viridula* L., 1758, a mortalidade em crotalária foi

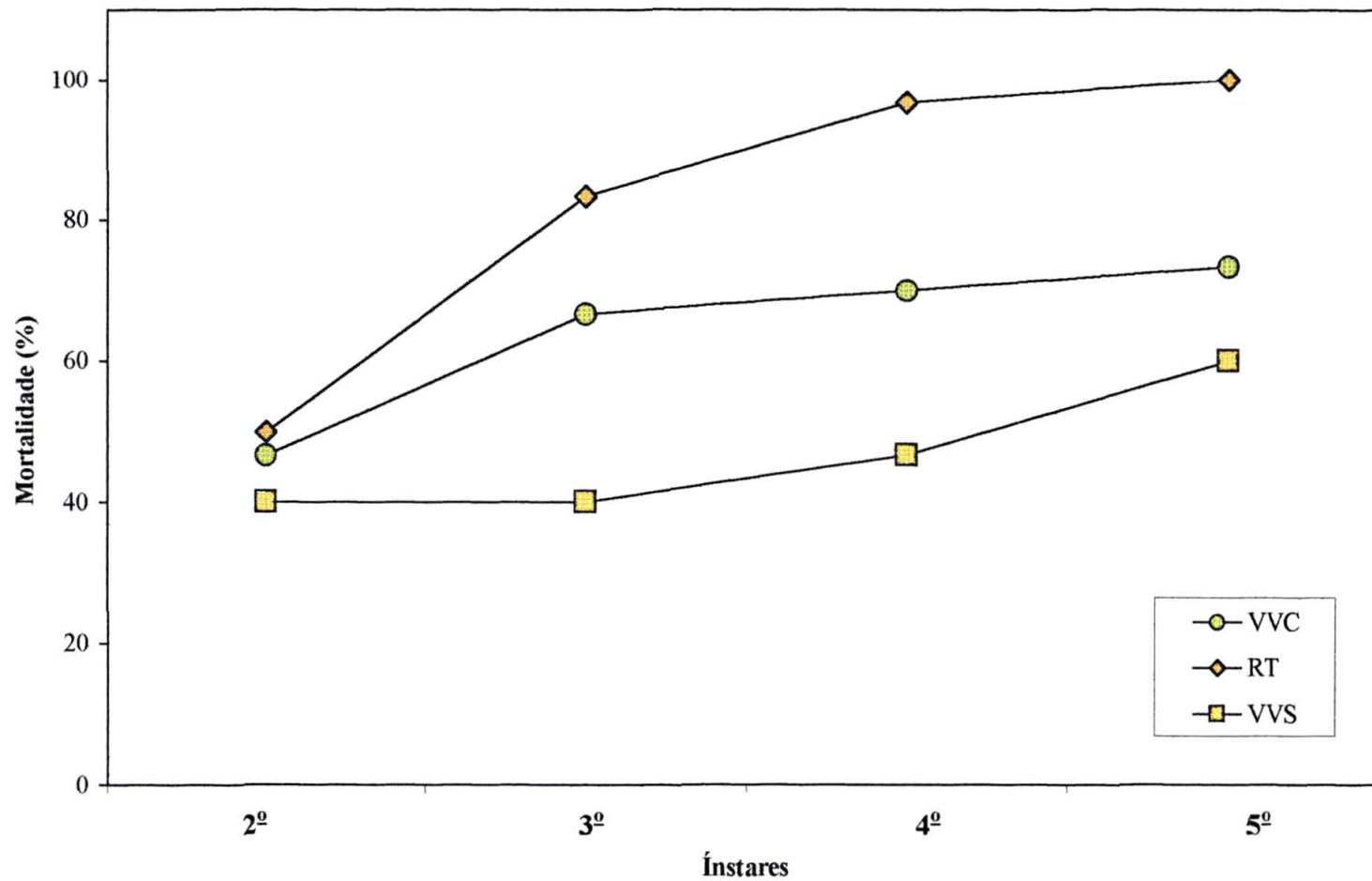
maior em relação à soja, sendo inadequada para o desenvolvimento de ninfas deste pentatomídeo (S.R.Cardoso & A.R. Panizzi, dados não publicados).

Houve diferença significativa quanto ao tempo de desenvolvimento (dias) de *D. melacanthus* nas plantas hospedeiras testadas, em comparação com a soja (Tabela 1). Em RT, as ninfas demoraram mais tempo (7,8) para completar o 2º instar do que ninfas mantidas em VVS (5,9). No 3º instar, o tempo de desenvolvimento foi novamente maior em RT (9,2), em comparação com VVS (5,9). Ninfas em VVC não diferiram estatisticamente quanto à duração do 2º e 3º instares (7,0 e 7,4 dias, respectivamente). O 4º instar foi significativamente mais longo em VVS em relação aos outros alimentos; as ninfas demoraram, em média, 8,8 dias para mudar de instar. O tempo de desenvolvimento no 4º estágio ninfal foi de 5,2 dias em VVC e 5,0 dias em RT. Ninfas alimentadas com VVC levaram 11,5 dias, em média, para completar o último instar, em comparação aos 8,1 dias gastos por ninfas em VVS. Em RT, nenhuma ninfa completou o 5º estágio.

O tempo total de desenvolvimento para fêmeas foi maior em VVC (32,7) do que em VVS (25,8). Para machos, o tempo de desenvolvimento total não diferiu entre os alimentos VVC e VVS. No trabalho realizado por Panizzi *et al.* (no prelo), do 2º instar até a fase adulta, ninfas de *N. viridula* requereram menos tempo para completar o desenvolvimento em crotalária do que em soja.

O peso fresco (mg) no dia da emergência dos adultos foi estatisticamente semelhante em crotalária e em soja. Em VVS, tanto fêmeas (42,5) quanto machos (41,7) tenderam a ser mais pesados do que em VVC (40,2 e 38,5mg, para fêmeas e machos respectivamente).

Nas condições utilizadas neste estudo em laboratório, pode-se concluir que *C. benghalensis* (trapoeraba) não foi um alimento adequado para o desenvolvimento de ninfas de *D. melacanthus*, apresentando 100% de mortalidade até o 5º instar. Ninfas alimentadas com *C. lanceolata* (crotalária) conseguiram completar seu desenvolvimento, apesar da mortalidade e do tempo de desenvolvimento maiores em relação à soja. O alto índice de mortalidade observado para este pentatomídeo, em plantas cultivadas ou não, sugere a necessidade de mais de uma fonte alimentar para um bom desenvolvimento de ninfas.



**Figura 1. Mortalidade (%) de ninfas de *Dichelops melacanthus* alimentadas com vagens verdes de crotalária (VVC) e ramos de trapoeraba (RT), em comparação com vagens verdes de soja (VVS).**

**Tabela 1. Tempo de desenvolvimento (dias) de ninfas e peso fresco (mg) de adultos de *Dichelops melacanthus* alimentados com vagens verdes de crotalária (VVC) e ramos de trapoeraba (RT), em comparação a vagens verdes de soja (VVS) (número de ninfas entre parênteses).**

Alimento	Tempo de desenvolvimento <sup>1</sup>					Peso fresco		
	2º instar	3º instar	4º instar	5º instar	2º-5º instar		Fêmeas	Machos
					Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
VVC	7,0±0,63 ab (16)	7,4±0,85 ab (10)	5,2±0,62 b (9)	11,5±0,96 A (8)	32,7±0,80 A (6)	29,5±0,50 A (2)	40,2±2,51 A (6)	38,5±2,50 A (2)
RT	7,8±0,83 a (15)	9,2±1,32 a (5)	5,0±0,00 b (1)	-	-	-	-	-
VVS	5,9±0,47 b (18)	5,9±0,70 b (18)	8,8±1,07 a (16)	8,1±0,51 B (12)	25,8±2,75 B (4)	28,0±1,84 A (8)	42,5±2,40 A (4)	41,7±1,45 A (8)

<sup>1</sup>Médias (X±EP) seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (letras minúsculas) e *t* de Student (letras maiúsculas) (P≤0,05).

#### 6.4. Literatura Citada

- Ávila, C.J. & A.R. Panizzi. 1995. Occurrence and damage by *Dichelops* (*Neodichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. An. Soc. Entomol. Brasil 24: 193-194.
- Bianco, R. & M. Nishimura. 1998. Efeito do tratamento de sementes de milho no controle do percevejo barriga verde (*Dichelops furcatus*). Rio de Janeiro, Congresso Brasileiro de Entomologia, 17, p. 203.
- Costa, E.C. & D. Link. 1974. Incidência de percevejos em soja. Rev. Cent. Ciênc. Rur. 4: 397-400.
- Cruz, I., P.A. Viana & J. M. Waquil. 1999. Manejo das pragas iniciais de milho mediante o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos. Sete Lagoas, Embrapa CNPMS, Circular Técnica nº 31, 39p.
- Panizzi, A.R. 1997. Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. Annu. Rev. Entomol. 42: 99-122.
- Panizzi, A.R. & A.P.M. Mourão. 1999. Mating, ovipositional rhythm and fecundity of *Nezara viridula* L. (Heteroptera: Pentatomidae) fed on privet, *Ligustrum lucidum* Thunb., and on soybean, *Glycine max* (L.) Merrill fruits. An. Soc. Entomol. Brasil 28: 35-40.
- Panizzi, A.R., B.S. Corrêa, D.L. Gazzoni, E.B. Oliveira, G.G. Newman & S.G. Turnipseed. 1977. Insetos da soja no Brasil. CNPSo, EMBRAPA, Bol. Téc. nº 1, 20p.
- Panizzi, A.R. & F. Slansky, Jr. 1985. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. Fla. Entomol. 68: 184-214.
- Panizzi, A.R., S.R. Cardoso & V.R. Chocorosqui. Nymph and adult performance of the small green stink bug, *Piezodorus guildinii* (Westwood) on lanceleaf crotalaria and soybean. Braz. Arch. Biol. Technol. (no prelo).
- Panizzi, A.R. & V.R. Chocorosqui. 1999. Pragas: elas vieram com tudo. Cultivar 11: 8-10.
- Panizzi, A.R. & V.R. Chocorosqui. 2000. Os percevejos inimigos. A Granja 616: 40-42.

## CAPÍTULO 7

### **Influência do fotoperíodo na biologia de ninfas e adultos e nas características fenológicas de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae)**

#### **7.1. Introdução**

O fotoperíodo é um dos fatores ambientais que mais influenciam na biologia e no comportamento dos insetos, sendo provavelmente o principal agente regulador da diapausa (Ali & Ewiess 1977).

A diapausa é a redução ou paralisação das atividades metabólicas de um inseto durante um período desfavorável. Os insetos que entram em diapausa possuem uma fase preparatória definida, a qual normalmente se inicia por um fator independente da temperatura, como o fotoperíodo; esse processo envolve mudanças fisiológicas, epidemiológicas, bioquímicas e comportamentais (Leather *et al.* 1993).

Segundo Beck (1980), o fotoperíodo é o fator mais utilizado pelos insetos devido à sua variação precisa, de acordo com a sazonalidade do ano. Na natureza, o comprimento do dia muda diariamente, e um aumento indica a aproximação do verão, e um decréscimo, a aproximação do inverno (Kiritani 1985).

Estudos que relacionam fotoperíodo com a ocorrência de diapausa têm sido realizados com vários pentatomídeos. Albuquerque (1993) observou em laboratório que *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) entrou em diapausa induzido por condições de dia curto (número de horas de luz reduzido).

Dias curtos também foram o fator crucial para a indução da diapausa em adultos de *Aelia fieberi* (Scott, 1874) e dias longos promoveram a sua reprodução (Nakamura & Numata 1997). Mourão (1999) observou que o percevejo-marrom *Euschistus heros* (Fabr., 1798) apresenta diapausa reprodutiva, a qual é induzida por fotofase de 12 horas ou menos. Parece ser geral que insetos que entram em diapausa têm órgãos reprodutivos imaturos, tenham parado de se alimentar e possuam grande quantidade de corpo gorduroso (lipídios) (Kiritani 1963).

Outro tipo de dormência, a oligopausa, é comum entre os insetos provenientes de regiões com inverno moderado. A principal diferença deste tipo de dormência e da diapausa consiste no fato dos insetos se alimentarem periodicamente durante a oligopausa, mesmo com o acúmulo de reservas lipídicas durante o período preparatório (Leather *et al.* 1993)

Segundo McPherson (1974), o fotoperíodo também é apontado como causador de mudanças fenológicas no inseto, surgindo assim diferentes formas sazonais, dependendo das condições fotoperiódicas em que os insetos se desenvolveram. *E. heros* apresenta espinhos pronotais mais curtos e arredondados quando mantido desde a fase ninfal sob fotofases curtas (Mourão 1999).

Percevejos *Dichelops (Diceraeus)* spp. coletados na região Sul do Brasil, em épocas diferentes do ano, apresentaram formas sazonais distintas. Observou-se, no Rio Grande do Sul, que esses percevejos apresentam comportamento semelhante ao do percevejo *E. heros* durante os meses de outono e inverno. Os insetos estavam inativos, com as pernas voltadas para cima, geralmente agrupados sob palhada ou restos culturais.

Os fatores bióticos e abióticos envolvidos na sazonalidade dos insetos pragas devem ser compreendidos para uma análise precisa do problema, possibilitando a elaboração de métodos de controle e de programas de manejo integrado de pragas (Giese *et al.* 1975, Panizzi & Parra 1991).

Este trabalho objetivou verificar a influência do fotoperíodo no desenvolvimento de ninfas, nos aspectos reprodutivos e nas alterações fenológicas de adultos de *D. melacanthus* (Dallas, 1851) em laboratório.

## **7.2. Material e Métodos**

### ***Biologia de Ninfas***

Adultos de *D. melacanthus* foram coletados na área experimental da Embrapa Soja em 1999, localizada em Londrina, PR (latitude 23°55'46"S). Os insetos foram separados em casais, acondicionados em caixas gerbox (11 x 11 x 3,5 cm) e alimentados com vagens verdes e sementes secas de soja variedade Paraná, em câmara climática (BOD), a 25±1°C, 65± 5% UR e 14 horas de fotofase, para a produção de ovos. As posturas foram quebradas

e misturadas para evitar o efeito maternal, acondicionadas em placas de Petri (9,0 x 1,5 cm) forradas com papel filtro umedecido e mantidas em quatro fotofases diferentes: 11 horas de luz (hL), 12hL, 13hL e 14hL, sendo a temperatura e a umidade relativa mantidas constantes ( $25\pm 1^\circ\text{C}$  e  $65\pm 5\%$  UR).

À medida que as ninfas eclodiram, foram mantidas com água destilada durante o 1º instar. A partir do 2º instar, 30 ninfas para cada tratamento foram individualizadas em placas de Petri (9,0 x 1,5 cm) forradas com papel filtro e alimentadas com vagens verdes e sementes secas de soja variedade Paraná, renovadas a cada dois dias, e supridas com água destilada diariamente. As mesmas condições fotoperiódicas da fase de ovo foram mantidas durante o desenvolvimento.

As ninfas foram observadas diariamente para verificar a mudança de instar e a mortalidade. No dia da emergência dos adultos, estes foram sexados e pesados em balança eletrônica (Mettler Toledo PB 303). Calculou-se o tempo de duração de cada instar, o tempo total de desenvolvimento das ninfas e a mortalidade das ninfas em cada fotoperíodo.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas utilizando-se o teste de Tukey ( $P\leq 0,05$ ).

### ***Biologia de Adultos***

Posturas de *D. melacanthus* foram obtidas de forma semelhante à biologia de ninfas. Elas foram quebradas, misturadas e divididas em quatro grupos, os quais foram acondicionados em placas de Petri (9,0 x 1,5 cm) forradas com papel filtro umedecido e mantidos em quatro fotofases diferentes: 11hL, 12hL, 13hL e 14hL, sendo a temperatura e a umidade relativa mantidas constantes ( $25\pm 1^\circ\text{C}$  e  $65\pm 5\%$  UR).

As ninfas foram mantidas somente com água destilada durante o 1º instar. A partir do 2º instar, grupos de aproximadamente 10 ninfas foram formados e acondicionados em caixas gerbox (11,0 x 11,0 x 3,5cm) forradas com papel filtro. As ninfas foram alimentadas com vagens verdes e sementes secas de soja variedade Paraná e mantidas sob as mesmas condições fotoperiódicas da fase de ovo. O alimento foi trocado a cada dois dias e a umidade mantida com uma tampa plástica contendo algodão umedecido.

Na emergência dos adultos, 20 casais foram formados para cada condição fotoperiódica. Manteve-se um casal por gerbox, utilizando-se o mesmo alimento da fase ninfal. Os adultos foram supridos com água destilada e o alimento foi trocado a cada dois dias.

Machos e fêmeas de *D. melacanthus* foram pesados no 1<sup>o</sup>, 7<sup>o</sup>, 14<sup>o</sup>, 21<sup>o</sup> e 28<sup>o</sup> dias de vida adulta. O ganho de peso entre duas avaliações foi calculado subtraindo-se a última pesagem da imediatamente anterior. O ganho de peso total foi obtido subtraindo-se o peso obtido no 28<sup>o</sup> dia do peso obtido no 1<sup>o</sup> dia. Os insetos foram observados periodicamente para constatar a ocorrência de alimentação nas diversas condições fotoperiódicas.

O desempenho reprodutivo foi avaliado através dos seguintes parâmetros: percentagem de fêmeas em oviposição, período de pré-oviposição, número de posturas/fêmea, número de ovos/fêmea e viabilidade. Avaliou-se também a longevidade e a sobrevivência de machos e fêmeas nas diversas fotofases.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas utilizando-se o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

### ***Formas Sazonais e Teor de Lipídios***

Posturas de *D. melacanthus* obtidas em laboratório foram cuidadosamente quebradas e misturadas para eliminar o fator genético. Quatro porções de ovos (n=50) foram acondicionadas sob diferentes fotofases: 11hL, 12hL, 13hL e 14hL, porém com temperatura e umidade constantes em todos os tratamentos. As ninfas foram alimentadas e acondicionadas de forma semelhante às ninfas criadas para a biologia de adultos. Os adultos obtidos (n=20) foram analisados quanto à coloração do abdômen no 1<sup>o</sup> dia de vida. Eles foram mantidos sob as mesmas condições por 20 dias, tempo suficiente para atingirem maturidade sexual sob condições ideais. Após essa fase, os insetos foram mortos por congelamento para verificar os seguintes parâmetros: comprimento do espinho pronotal (direito), aparência dos espinhos (curtos ou longos, arredondados ou pontiagudos) e coloração do abdômen (20<sup>o</sup> dia). A aparência dos espinhos foi avaliada baseando-se somente no aspecto morfológico dos mesmos. Em seguida, os adultos foram divididos em dois grupos; o primeiro grupo avaliado quanto à percentagem de lipídios armazenados. O teor lipídico foi verificado através do método descrito a seguir:

- Os insetos foram levados à estufa (60°C) por 48 horas para retirar a umidade.
- O peso seco foi obtido com o auxílio de balança eletrônica (Mettler Toledo PB303).
- Os adultos foram identificados por números e acondicionados individualmente em saquinhos de pano (3,0 x 4,0 cm).
- Os saquinhos foram colocados em tubos de extração (7,5 x 3,0 cm).
- O hexano (250 ml), utilizado como agente extrator, foi colocado num balão volumétrico e levado ao extrator de Soxhlet, juntamente com a água de circulação e os tubos.
- O aparelho foi aquecido à aproximadamente 120°C (3,2 na escala do aparelho). O refluxo foi mantido por três horas contadas a partir do primeiro ciclo.
- Após a extração, os insetos foram levados novamente à estufa por 24 horas.
- O peso magro (sem lipídio) foi obtido, e a seguinte fórmula foi aplicada para obter a percentagem (%) de lipídios armazenada pelo inseto:

$$\% \text{Lipídios em Peso Seco} = (\text{Peso Seco} - \text{Peso Magro}) / \text{Peso Seco} \times 100$$

O segundo grupo de adultos foi dissecado e avaliado quanto ao desenvolvimento dos órgãos reprodutivos. Os insetos foram alfinetados na região anterior do escutelo, suas asas foram retiradas e a ponta do escutelo quebrada. As placas tergais, que cobrem a região dorsal do abdômen, foram retiradas com alfinete entomológico e pinça. Álcool 70% foi utilizado para limpar a cavidade abdominal dos insetos, facilitando a visualização dos órgãos reprodutivos. Estes foram retirados e analisados quanto ao grau de desenvolvimento.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas utilizando-se o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

### 7.3. Resultados e Discussão

#### *Biologia de Ninfas*

O fotoperíodo influenciou no desempenho de ninfas de *D. melacanthus*. Durante o 2º instar, a mortalidade foi maior sob a fotofase mais curta (11hL), onde 46,7% das ninfas morreram (Figura 1). Nas outras fotofases, a mortalidade nesse estágio variou de 10% (12 e 13hL) a 16,7% (14hL). Entretanto, no 3º instar, a mortalidade de ninfas foi reduzida em 11hL e, no 4º e 5º instares, nenhuma ninfa morreu nessa fotofase. Sob 12hL, a mortalidade de ninfas foi menor do que os outros tratamentos até o 4º instar, havendo, porém, maior mortalidade durante o 5º instar, atingindo 43,4% de mortalidade total. Em 13hL, a mortalidade foi de 30,0 e 50,0% no 3º e 4º instar, respectivamente; no 5º instar, a mortalidade foi de 53,4% neste fotoperíodo. Os menores índices de mortalidade, nos dois últimos estádios ninfais, foram obtidos sob 14hL (30%). Nesta fotofase, 70% das ninfas sobreviveram até o 5º instar, tornando-se adultos. Mourão & Panizzi (2000) também observaram menor sobrevivência de ninfas do pentatomídeo *E. heros* sob fotoperíodo predominantemente curto (43,3%), em comparação às ninfas sob 14hL (71,7%). O percentual de mortalidade relativamente alto em fotofases menores que 14hL pode ser devido à melhor adaptação do percevejo *D. melacanthus* às regiões de fotoperíodos mais longos e temperaturas elevadas (ver distribuição geográfica no Capítulo 2).

De um modo geral, a mortalidade apresentada pelas ninfas neste estudo foi menor do que no estudo referente ao Capítulo 4 (desempenho de ninfas em plantas cultivadas), provavelmente devido à utilização, no presente estudo, de dois alimentos combinados: vagem verde de soja (VVS) e semente seca de soja (SSS).

O tempo de desenvolvimento de ninfas de *D. melacanthus* também foi influenciado pelo fotoperíodo. A duração do 2º instar foi maior sob 11, 12 e 13hL, em comparação com a fotofase de 14hL (Tabela 1). No 3º instar, não houve diferença significativa entre os tratamentos, entretanto, sob 14hL a duração desse instar tendeu a ser menor. No 4º e 5º instar, ninfas mantidas em 12hL apresentaram tempo de desenvolvimento maior do que ninfas sob 13hL e 14hL. Também houve diferença significativa na duração do 5º instar entre as ninfas criadas em 14hL (5,9 dias) e 11hL (8,6 dias).

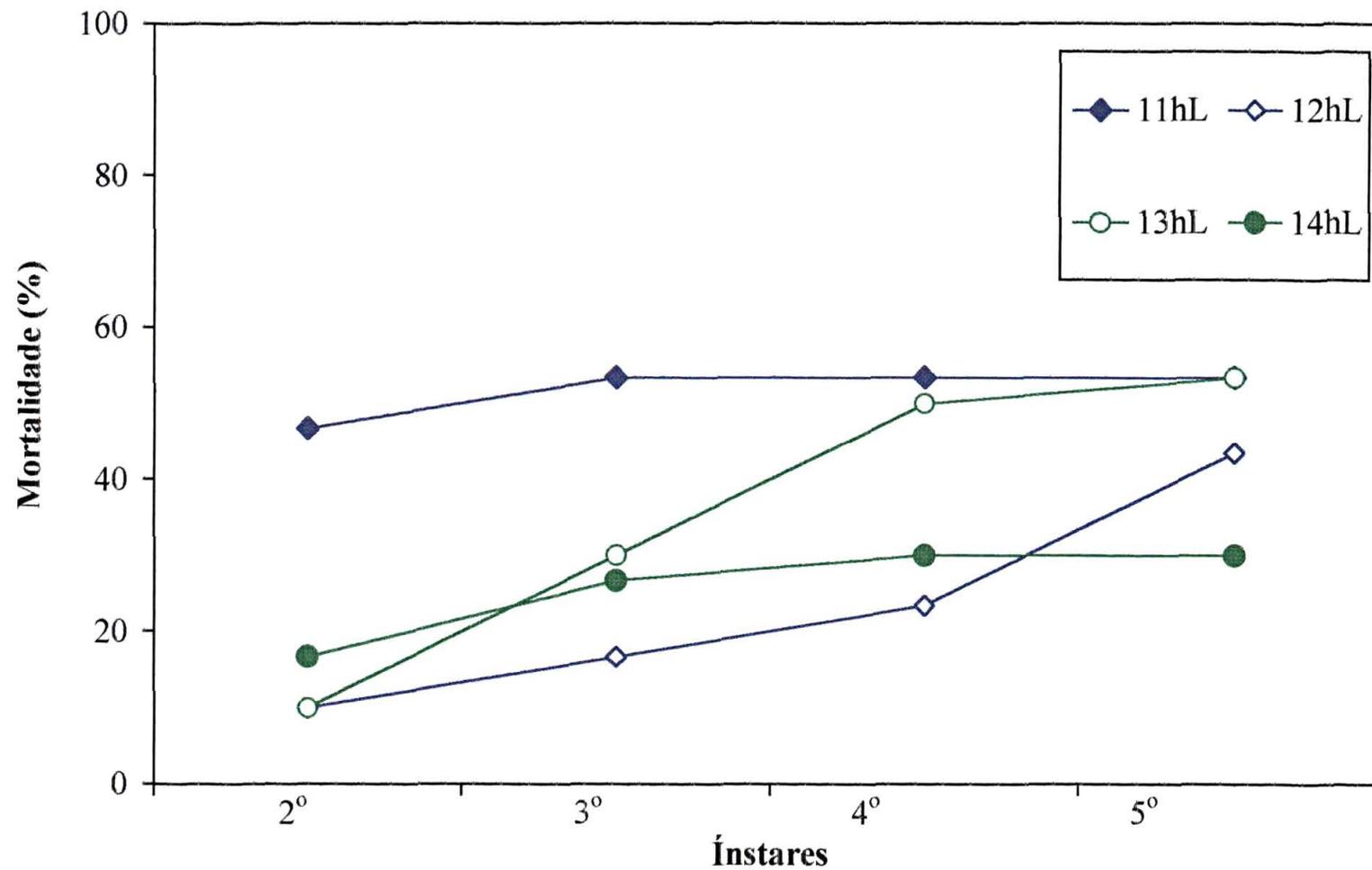


Figura 1. Mortalidade (%) de ninfas de *Dichelops melacanthus* em diferentes condições fotoperiódicas, alimentando-se de vagens verdes e sementes secas de soja, em laboratório (n=30).

O tempo total de desenvolvimento foi menor sob 14hL para machos, em comparação às outras condições fotoperiódicas. Para fêmeas, o tempo de desenvolvimento foi menor em 14hL, em comparação às fotofases de 11 e 12h, não diferindo estatisticamente, entretanto, da fotofase de 13h. Estes resultados estão de acordo com Mourão & Panizzi (2000), que estudaram a indução da diapausa em *E. heros* pelo fotoperíodo; o tempo de desenvolvimento foi maior quando as ninfas foram mantidas em fotoperíodo curto (10hL) por mais tempo, em comparação ao fotoperíodo longo (14hL).

O peso fresco de machos e fêmeas de *D. melacanthus* não diferiu estatisticamente entre os tratamentos, demonstrando que as ninfas continuam se alimentando sob condições de dias curtos.

Foi possível concluir que a fotofase de 14h, a qual corresponde aos dias mais longos no verão na latitude de Londrina, Paraná, é a condição fotoperiódica ideal para o desenvolvimento de ninfas de *D. melacanthus*, principalmente por proporcionar menores taxas de mortalidade durante o desenvolvimento desse percevejo.

**Tabela 1. Tempo de desenvolvimento (dias) de ninfas e peso fresco (mg) de adultos de *Dichelops melacanthus* mantidos sob diferentes condições fotoperiódicas, e alimentados com vagens verdes e sementes secas de soja (número de ninfas entre parênteses).**

Fotofase (horas)	Tempo de desenvolvimento <sup>1</sup>						Peso fresco <sup>1</sup>	
	2 <sup>o</sup> instar	3 <sup>o</sup> instar	4 <sup>o</sup> instar	5 <sup>o</sup> instar	2 <sup>o</sup> – 5 <sup>o</sup> instar		Fêmeas	Machos
					Fêmeas	Machos		
11	6,2±0,54 a (16)	4,6±0,29 a (14)	5,5±0,29 ab (14)	8,6±0,84 ab (14)	25,5±1,65 a (6)	24,0±0,33 a (8)	47,0±2,17 a (6)	47,0±2,53 a (8)
12	5,4±0,27 a (27)	5,5±0,5 a (25)	7,7±1,00 a (23)	9,8±0,81 a (17)	27,2±2,40 a (9)	26,4±2,63 a (8)	52,4±2,65 a (9)	46,0±1,72 a (8)
13	5,4±0,36 a (27)	5,1±0,64 a (21)	4,3±0,33 b (15)	7,1±0,19 bc (14)	21,7±1,14 ab (11)	26,0±3,46 a (3)	51,3±1,57 a (11)	42,7±3,48 a (3)
14	4,1±0,08 b (25)	3,9±0,19 a (22)	4,1±0,38 b (21)	5,9±0,19 c (21)	17,4±1,02 b (8)	18,2±0,63 b (13)	53,1±2,17 a (8)	48,6±1,97 a (13)

<sup>1</sup>Médias (X±EP) seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05).

### ***Biologia de Adultos***

O ganho de peso de machos e fêmeas de *D. melacanthus*, mantidos em diferentes condições fotoperiódicas, ocorreu principalmente nos primeiros dias de vida adulta, estendendo-se até o 14<sup>o</sup> dia (Figura 2). Não houve diferença significativa quanto ao ganho de peso de adultos entre as fotofases testadas, nas quatro semanas de avaliação, apesar da tendência de um ganho maior sob as fotofases de 13 e 14h, nos sete primeiros dias. No entanto, houve diferença significativa quanto à variação de peso total de fêmeas (1<sup>o</sup>-28<sup>o</sup> dia); fêmeas mantidas em 13 e 14hL (fotofases de verão) apresentaram ganho de peso superior às fêmeas mantidas sob fotofase de 12h, não diferindo de fêmeas mantidas em 11hL. Adultos em todas as fotofases testadas se alimentaram diariamente, demonstrando que não houve paralisação total na alimentação em nenhuma das condições testadas.

A percentagem de fêmeas ovipositando foi maior na fotofase de 13hL (85%), seguida pela fotofase de 14hL (65%). Sob 11 e 12hL, apenas 10 e 15% das fêmeas colocaram ovos, respectivamente.

As fêmeas mantidas sob 14hL tiveram um período de pré-oviposição mais curto do que as fêmeas mantidas sob 11 e 12h de luz, não diferindo, entretanto, das fêmeas mantidas sob 13hL (Tabela 2). Fêmeas mantidas sob as fotofases de 13 e 14h apresentaram desempenho reprodutivo superior, em relação às fêmeas em 11 e 12hL. O número de posturas e o número de ovos foram maiores nas fotofases típicas de verão (13 e 14hL), em comparação às fotofases típicas de inverno (11 e 12hL). A viabilidade tendeu a ser maior em fotofases longas, apesar de não diferirem estatisticamente das fotofases de 11 e 12h.

Mourão (1999) verificou que as fêmeas do percevejo marrom *E. heros* mantidas sob fotofase de 14h foram superiores em todos os parâmetros reprodutivos, em comparação às fêmeas em 12hL, as quais não ovipositaram, e 10hL, que não apresentaram nenhum ovo fértil. Para o pentatomídeo *Nezara viridula* L., 1758, Ali & Ewiess (1977) não observaram diferença significativa em parâmetros de reprodução sob as fotofases de 10 e 14h. Entretanto, observaram-se diferenças na fecundidade e no período de pré-oviposição do percevejo *Dolycoris baccarum* (L., 1758) sob condições de dias longos (266 ovos e 38 dias, respectivamente) para condições de dias curtos (95 e 54 dias, respectivamente) (Hodek & Hodková 1993).

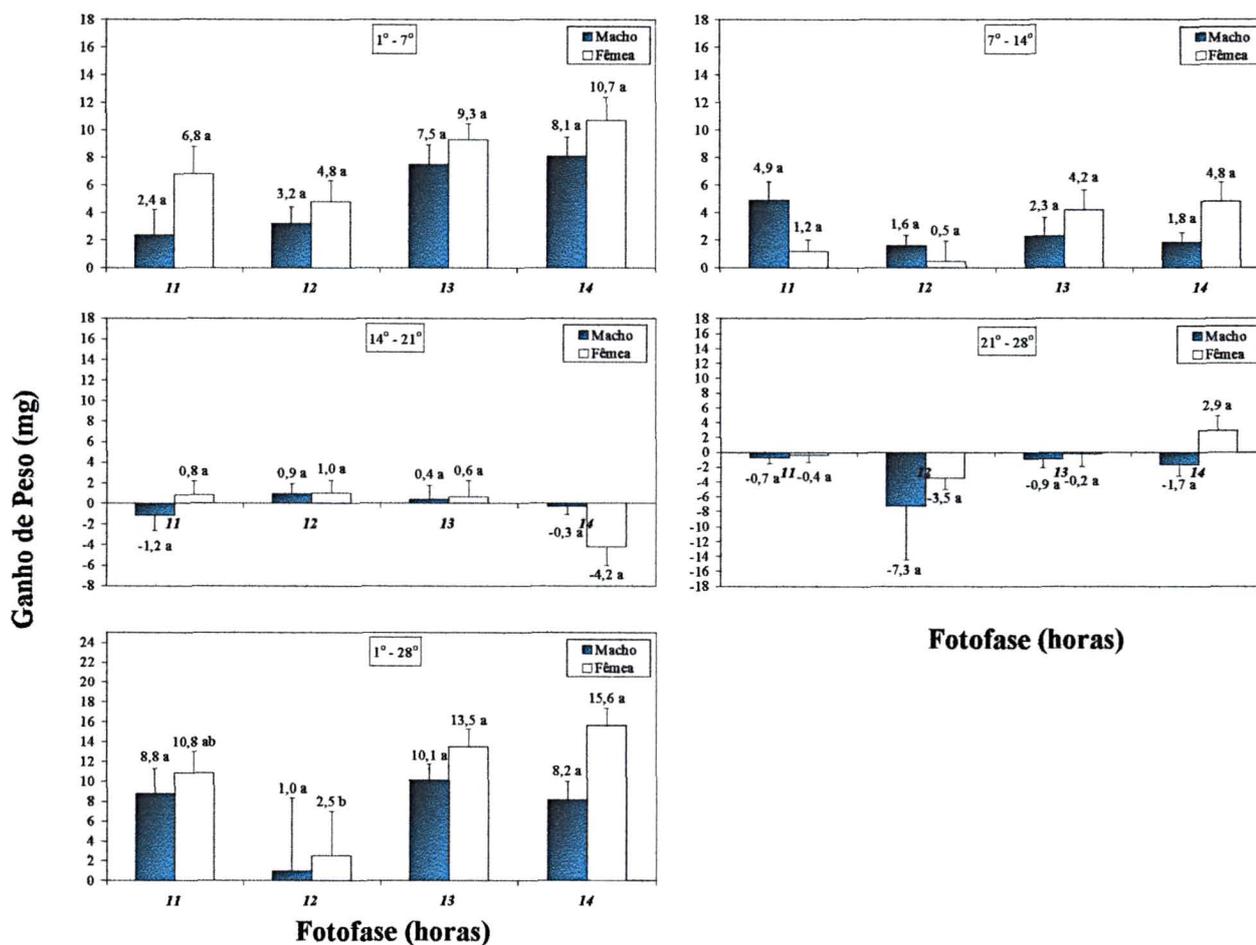


Figura 2. Ganho de peso (mg) ( $X \pm EP$ ) de adultos de *Dichelops melacanthus* mantidos em diferentes condições fotoperiódicas, alimentados com vagens verdes e sementes secas de soja (avaliações semanais, do 1º ao 28º dia de vida adulta). Médias seguidas pela mesma letra, entre indivíduos do mesmo sexo, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) ( $n=20$ ).

**Tabela 2. Desempenho reprodutivo de fêmeas de *Dichelops melacanthus* em laboratório sob diferentes condições fotoperiódicas, alimentadas com vagens verdes e sementes secas de soja (número de fêmeas entre parênteses).**

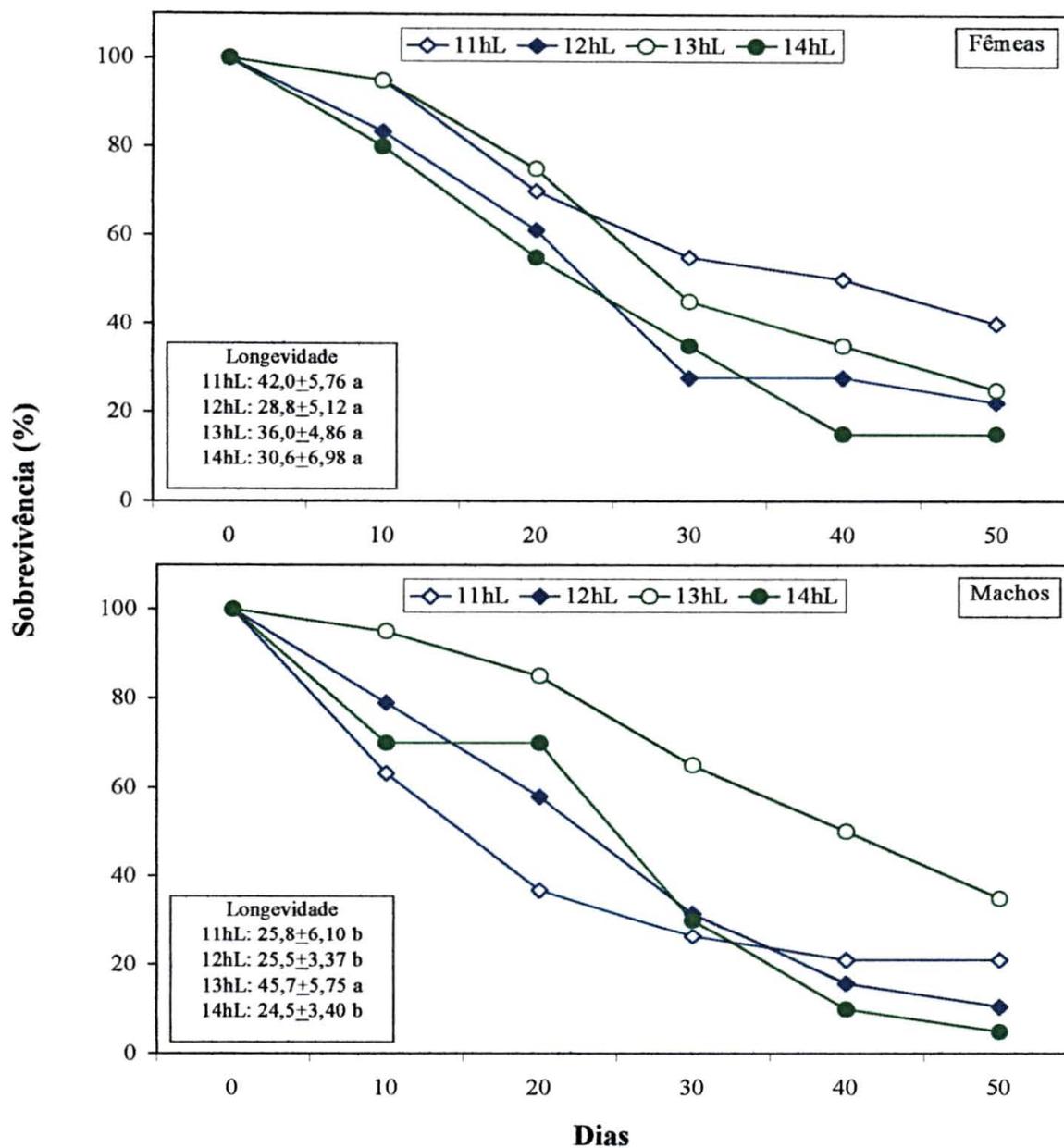
Fotofase (horas)	Fêmeas em oviposição (%)	Período (dias) de Pré-oviposição (X±EP) <sup>2</sup>	Número por fêmea <sup>1</sup>		
			Posturas (X±EP)	Ovos (X±EP)	Viabilidade dos ovos (%) (X±EP)
11	10 (2)	29,0±2,00 a	1,5±0,50 b	14,5±6,50 b	17,5±12,65 a
12	15 (3)	23,3±5,36 ab	3,6±1,45 ab	25,3±6,33 ab	45,2±45,25 a
13	85 (17)	17,3±1,59 bc	6,2±1,23 ab	47,7±12,74 a	64,7±9,11 a
14	65 (13)	12,4±0,73 c	7,9±2,68 a	55,8±13,83 a	55,5±13,00 a

<sup>1</sup>Dados de fêmeas em oviposição.

<sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05).

Quanto à longevidade, não houve diferença significativa entre as fêmeas mantidas sob diferentes fotofases, apesar da tendência das fêmeas em 11hL viverem mais (Figura 3). Fêmeas com atividade reprodutiva reduzida tendem a viver mais, devido ao menor gasto de reservas para a produção de ovos (Slansky & Panizzi 1987). Entretanto, fêmeas mantidas em fotofase de 12h, apesar da atividade reprodutiva reduzida, apresentaram longevidade baixa, em comparação às outras fotofases. Os machos mantidos sob fotofase de 13hL apresentaram longevidade significativamente maior do que os demais.

Observou-se, portanto, que o percevejo *D. melacanthus* apresenta uma oligopausa reprodutiva em laboratório, que é induzida por fotofases de 11 e 12h, com maior intensidade em 11hL. A oligopausa foi caracterizada principalmente pela ocorrência de alimentação periódica (o que teoricamente não ocorre na diapausa), mesmo sob fotofases típicas de inverno. As fotofases curtas, nas quais a oligopausa foi constatada, correspondem às condições fotoperiódicas observadas durante o outono e o inverno em Londrina, Paraná.



**Figura 3.** Sobrevivência (%) até 50 dias e longevidade ( $X \pm EP$ ) de adultos de *Dichelops melacanthus* em diferentes condições fotoperiódicas, alimentados com vagens verdes e sementes secas de soja. Médias seguidas pela mesma letra, entre indivíduos do mesmo sexo, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) ( $n=20$ ).

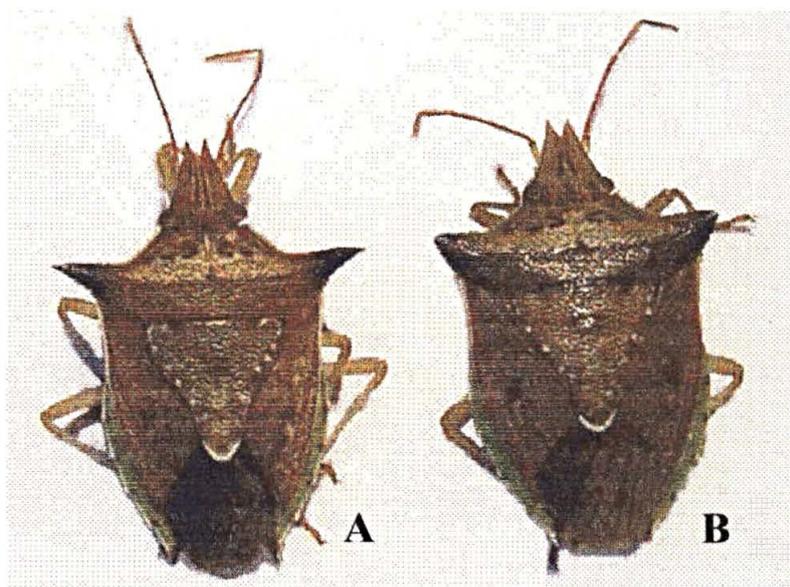
### ***Formas Sazonais e Teor de Lipídios***

O comprimento do espinho pronotal de *D. melacanthus* foi estatisticamente diferente entre os tratamentos. Machos do percevejo barriga-verde mantidos sob fotofase de 14hL (típica de verão) apresentaram espinhos pontiagudos e mais longos do que machos sob 11 e 12 hL (fotofases típicas de inverno), os quais apresentaram espinhos curtos e arredondados (Figura 4). Machos em 13hL também apresentaram espinhos longos e pontiagudos, porém o comprimento do espinho pronotal não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos (Tabela 3). Fêmeas sob as fotofases de verão (13 e 14hL) apresentaram espinhos pontiagudos e de comprimento significativamente maior do que fêmeas sob fotofases de inverno (11 e 12 hL). Estas, assim como os machos, possuíam espinhos mais curtos e arredondados.

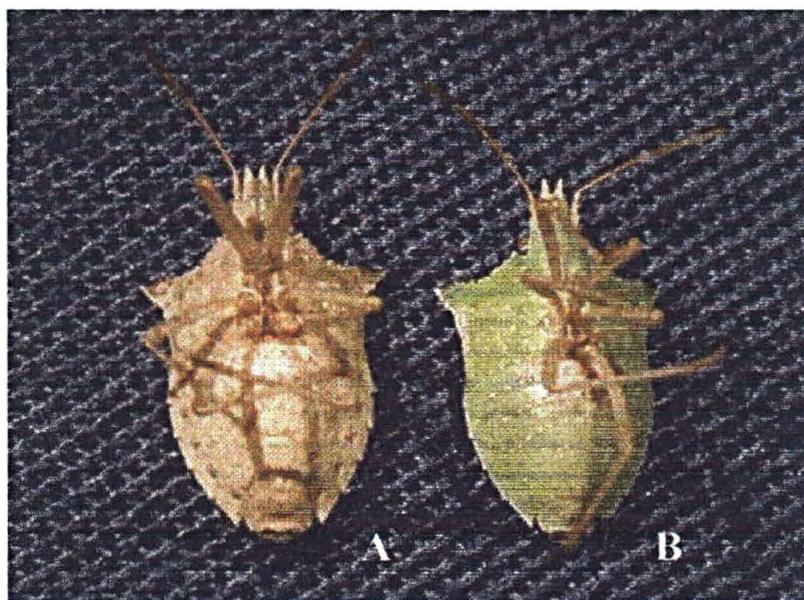
O fato dos insetos mantidos sob dias longos (13 e 14hL) apresentarem espinhos pronotais maiores que os insetos dos demais períodos, concorda com o encontrado por Albuquerque (1989) para *O. poecilus* e por Mourão (1999) para *E. heros*. Segundo McPherson (1975), o tamanho dos espinhos pronotais e a coloração do corpo do inseto são os aspectos mais relevantes do dimorfismo sazonal controlado pelo fotoperíodo.

Quanto à coloração do abdômen, 100% dos machos e das fêmeas em 12, 13 e 14hL apresentaram abdômen verde (Figura 5) no 1º dia de vida adulta. No 20º dia, todas as fêmeas sob 13 e 14hL e os machos sob 14hL apresentaram coloração abdominal verde; somente 10% dos machos em 13hL mudaram de cor após 20 dias, ficando com o abdômen marrom acinzentado. Em 12hL, 10% dos machos e 20% das fêmeas que possuíam abdômen verde no 1º dia de vida passaram à coloração marrom-acinzentada após 20 dias. Sob 11hL, a cor marrom-acinzentada foi predominante em machos, tanto no 1º (65,6%) quanto no 20º dia de vida adulta (75%). Apenas 30% das fêmeas sob 11hL apresentaram coloração marrom-acinzentada no abdômen no 1º dia de vida; porém, após 20 dias, 90% adquiriu coloração abdominal marrom-acinzentada.

Como foi possível observar, a coloração do abdômen do percevejo barriga-verde está diretamente relacionada com o fotoperíodo e a idade do adulto. Para insetos coletados a campo, cuja idade não é possível definir com precisão, a coloração do abdômen do inseto não é um parâmetro confiável para determinar sua forma sazonal ou seu estado de hibernação; esta característica deve estar associada ao comprimento do espinho pronotal,



**Figura 4.** Formas do espinho pronotal de *Dichelops melacanthus* encontradas sob as fotofases de 13 e 14h (A) e 11 e 12h (B).



**Figura 5.** Coloração do abdômen de adultos de *Dichelops melacanthus*: (A) Marrom acinzentada (predominante na fotofase de 11h); (B) Verde (presente em todas as fotofases).

**Tabela 3. Aspectos fenológicos de adultos de *Dichelops melacanthus* mantidos sob diferentes condições fotoperiódicas (número de adultos entre parênteses).**

Fotofase (horas)	Comprimento do espinho (mm) <sup>1</sup>		Espinhos pronotais <sup>2</sup>				Coloração do abdômen							
	Macho	Fêmea	Machos		Fêmeas		Machos				Fêmeas			
			Longos	Curtos	Longos	Curtos	1º dia		20º dia		1º dia		20º dia	
	(X±EP)	(X±EP)	(%)	(%)	(%)	(%)	V <sup>3</sup>	M	V	M	V	M	V	M
(20)	(20)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
11	2,1±0,06 b (20)	2,2±0,03 b (20)	0,0	100,0	0,0	100,0	44,4	65,6	25,0	75,0	70,0	30,0	10,0	90,0
12	2,1±0,05 b (20)	2,2±0,04 b (20)	0,0	100,0	7,7	92,3	100,0	0,0	90,0	10,0	100,0	0,0	80,0	20,0
13	2,2±0,04 ab (20)	2,3±0,05 a (20)	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	90,0	10,0	100,0	0,0	100,0	0,0
14	2,4±0,05 a (20)	2,5±0,04 a (20)	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05).

<sup>2</sup>Dados baseados no aspecto morfológico.

<sup>3</sup>V= verde; M= marrom-acinzentada.

que é significativamente diferente entre condições fotoperiódicas de inverno e de verão. A coloração do corpo também não foi um fator confiável na determinação da forma sazonal e do estado fisiológico (diapausante/não diapausante) de *E. heros* (Mourão 1999). Porém, Harris *et al.* (1984) se referem à coloração do corpo de *N. viridula* como o método mais fácil e rápido na determinação da diapausa e da forma sazonal.

O teor lipídico, extraído de adultos de *D. melacanthus*, foi significativamente maior quando estes foram mantidos sob fotofases curtas (11 e 12hL) durante seu desenvolvimento, em comparação à fotofase de 14h (Figura 6). A porcentagem de lipídios em 13hL não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos. Os resultados obtidos estão de acordo com Kiritani (1963), o qual afirmou que os insetos hibernantes apresentam órgãos reprodutivos imaturos e possuem grande quantidade de lipídios armazenados.

A análise dos órgãos reprodutivos de *D. melacanthus* permitiu separar dois estádios de desenvolvimento dos ovários (Figura 7):

- a) Maduro: ovários distendidos, preenchidos geralmente por ovos maduros de cor esverdeada.
- b) Imaturo: ovários pequenos, sem nenhuma diferenciação ou desenvolvimento; ausência de ovos.

Essa classificação difere da formulada por Mourão (1999) para *E. heros*, que conseguiu detectar três estádios de desenvolvimento: maduro, intermediário e imaturo. Em *N. viridula*, os ovários foram classificados primeiramente em cinco estádios (Kiritani 1963), e depois em apenas três (Banerjee & Chatterjee 1985).

Os órgãos reprodutivos dos machos foram classificados em duas categorias (Figura 8):

- a) Maduro: testículos desenvolvidos, ocupando grande parte da cavidade abdominal do inseto.
- b) Imaturo: testículos aparentemente normais, porém menores em comparação aos testículos desenvolvidos. A porção da cavidade abdominal ocupada é visivelmente menor.

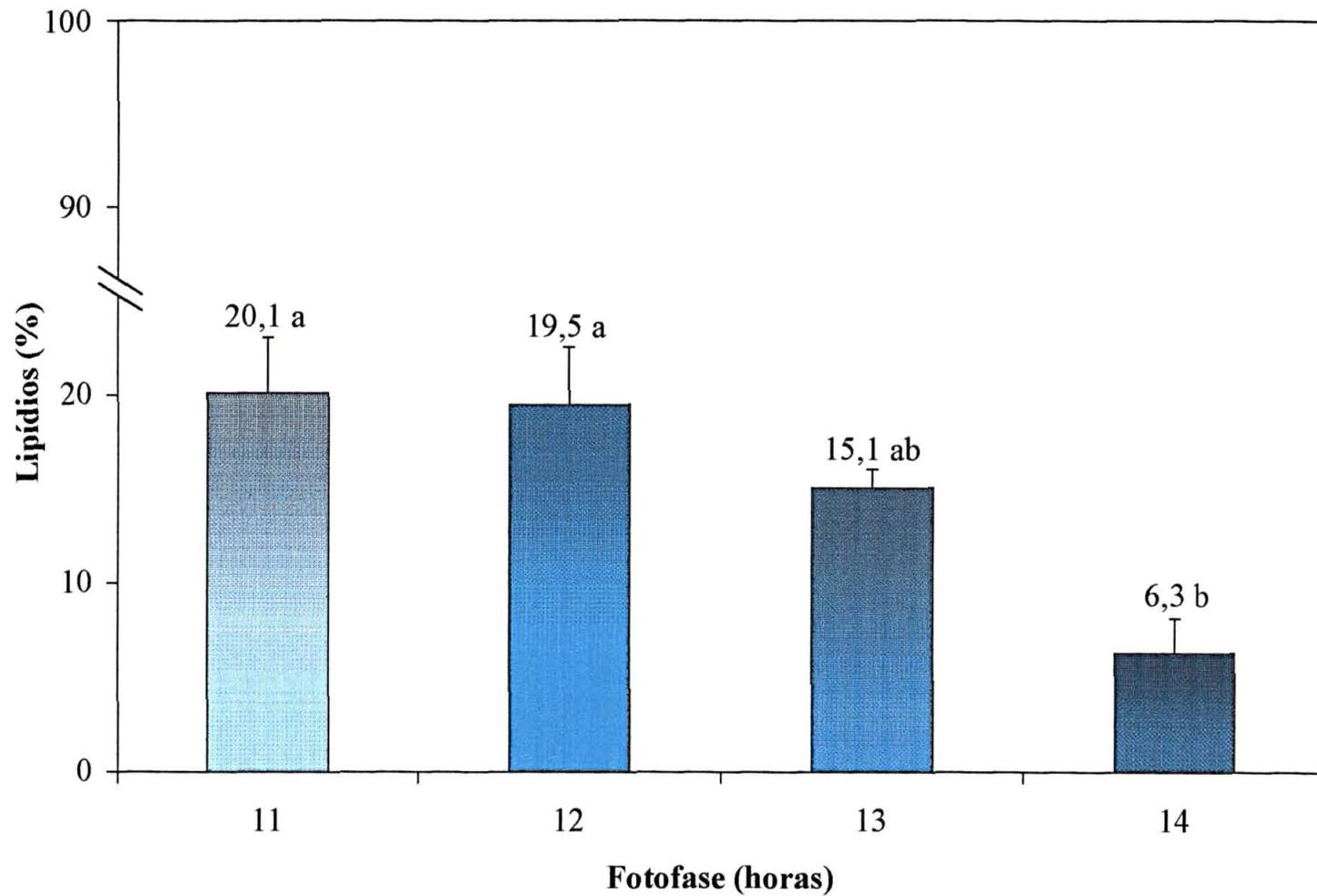


Figura 6. Lipídios (%) em peso seco ( $X \pm EP$ ) de adultos de *Dichelops melacanthus* com 20 dias de idade, mantidos em diferentes condições fotoperiódicas. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) ( $n=10$ ).

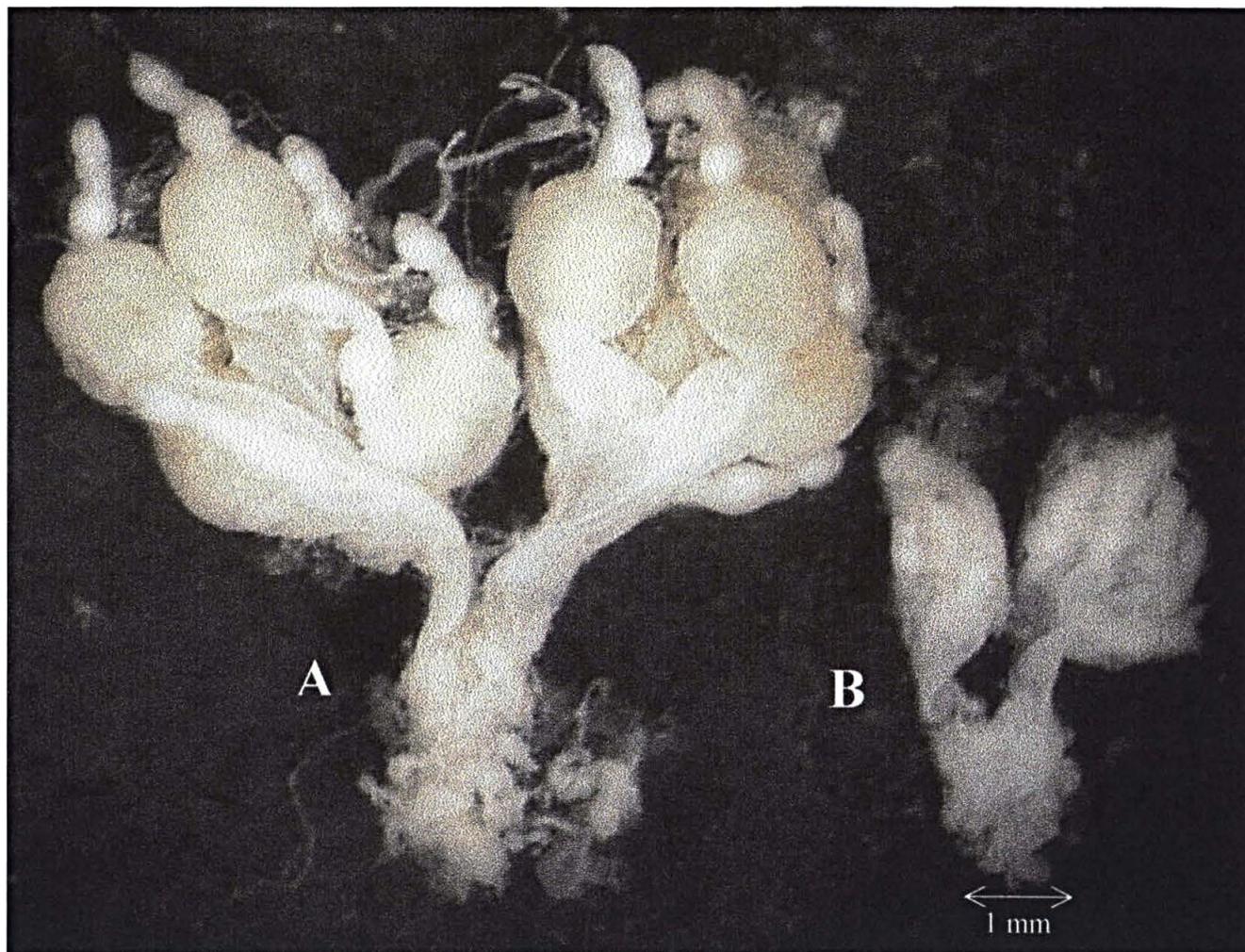


Figura 7. Órgãos internos do aparelho reprodutivo feminino, maduro (A) e imaturo (B) de *Dichelops melacanthus* (conservados em álcool 70%).

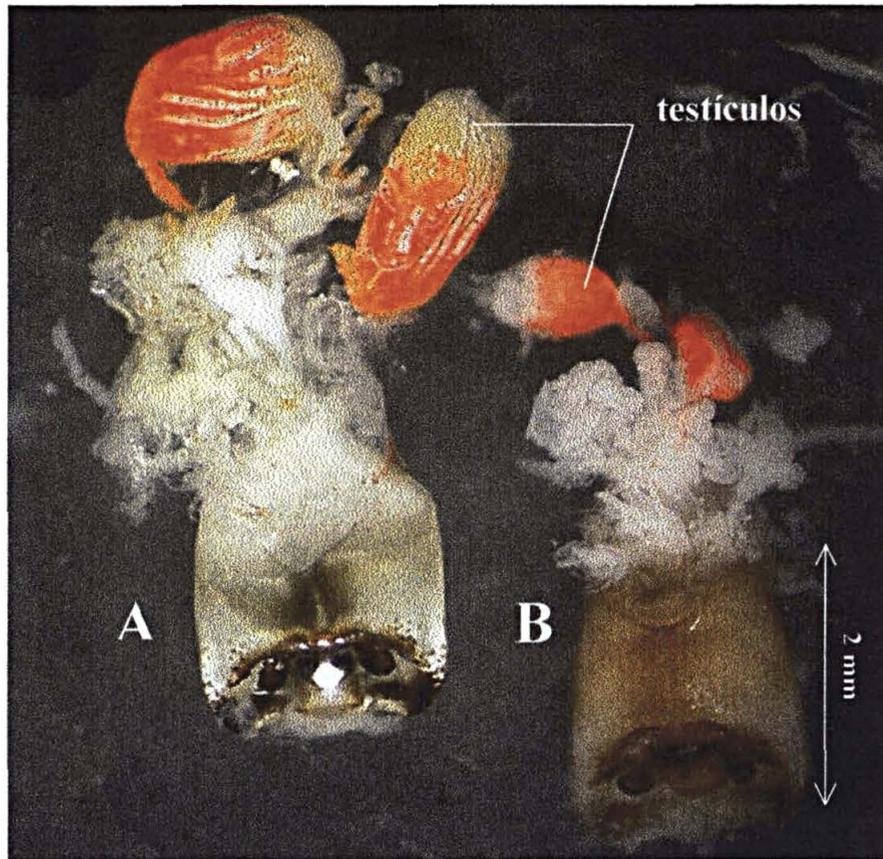


Figura 8. Órgãos internos do aparelho reprodutivo masculino (testículos), maduro (A) e imaturo (B) de *Dichelops melacanthus*.

A diapausa em insetos é caracterizada por órgãos reprodutivos imaturos (Tauber *et al.* 1986). A interrupção no desenvolvimento pôde ser observada quando os insetos foram mantidos em fotofases curtas (11 e 12hL) (Figura 9). Sob 13 e 14hL, nenhum inseto apresentou testículos e ovários imaturos; em 12hL, 40% dos machos e 60% das fêmeas possuíam órgãos reprodutivos imaturos. Sob 11hL, a percentagem de órgãos imaturos foi maior em comparação às outras fotofases (89,9 e 81,8%, para machos e fêmeas respectivamente), confirmando a ocorrência de oligopausa reprodutiva sob estas condições. A entrada em oligopausa (ou outro tipo de hibernação) sob condições de dia curto já foi constatada para outros pentatomídeos (Higuchi 1994, Nakamura *et al.* 1996, Mourão & Panizzi 2000).

Considerando os resultados obtidos em laboratório, pode-se concluir que o percevejo *D. melacanthus* apresentou dimorfismo sazonal induzido pelo fotoperíodo. Adultos mantidos desde ninfas em condições de dias curtos (11 e 12hL) apresentaram espinhos pronotais curtos e arredondados, em comparação aos insetos mantidos sob condições de dias longos (13 e 14hL), onde foram observados espinhos longos e pontiagudos. A coloração abdominal verde predominou entre adultos em 13 e 14hL, e a cor marrom-acinzentada foi predominante em adultos sob 11hL. Entretanto, houve variação da coloração abdominal em relação à idade do inseto, não sendo, portanto, um parâmetro ideal para classificar o inseto quanto ao seu estado fisiológico. O teor de lipídios extraído de adultos do percevejo barriga-verde foi inversamente proporcional ao número de horas de luz. A percentagem de órgãos reprodutivos imaturos foi maior sob 11hL, havendo um equilíbrio entre a percentagem de órgãos maduros e imaturos sob 12hL, o que confirma a oligopausa reprodutiva em maior intensidade sob a fotofase mais curta.

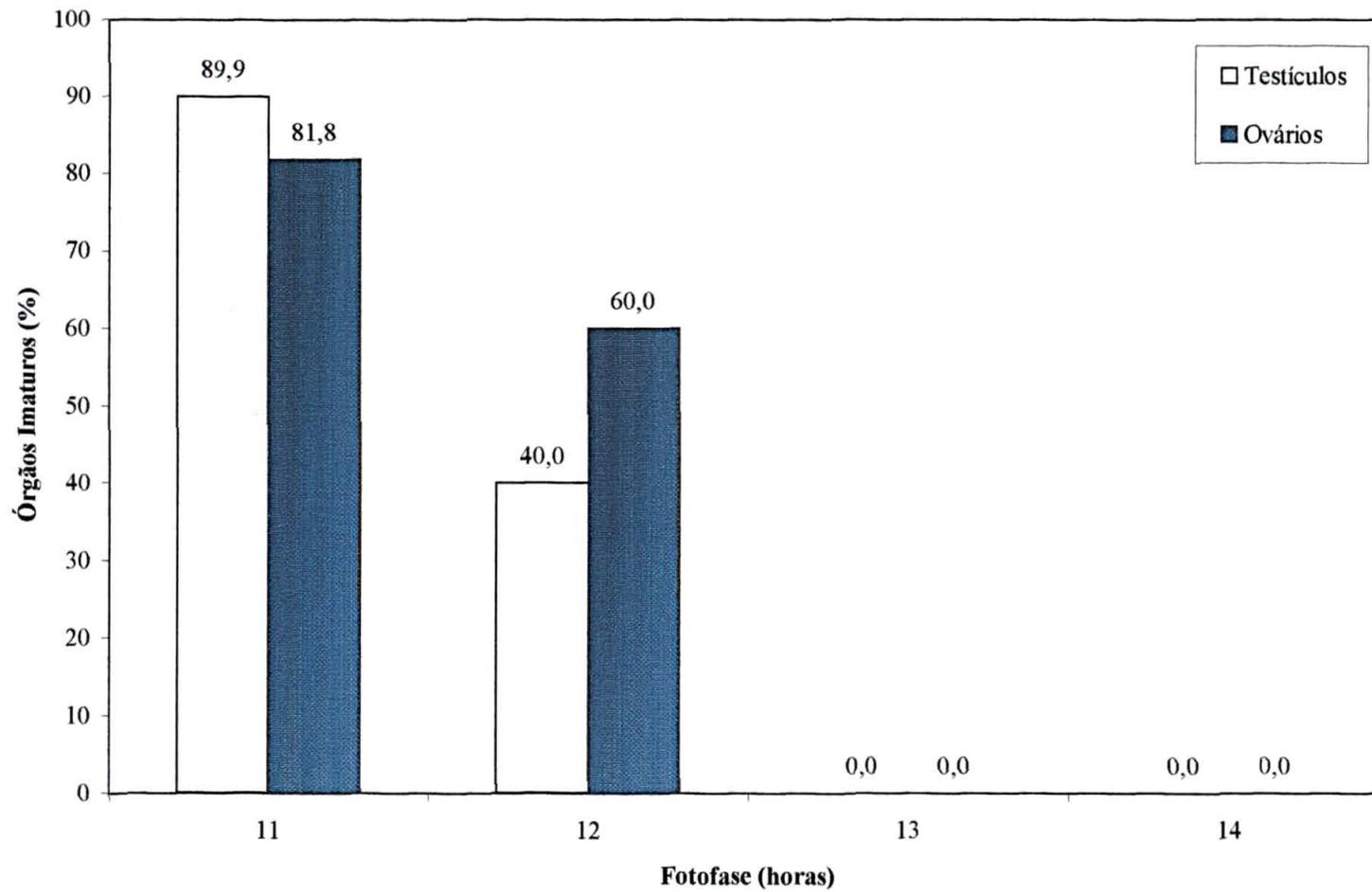


Figura 9. Órgãos reprodutivos imaturos (%) em *Dichelops melacanthus* sob diferentes condições fotoperiódicas, alimentados com vagens verdes e sementes secas de soja, em laboratório (n=10).

#### 7.4. Literatura Citada

- Albuquerque, G.S. 1989.** Ecologia de populações, biologia e estratégias da história de vida de *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae). Tese de mestrado, UFRS, Porto Alegre, 216p.
- Albuquerque, G.S. 1993.** Planting time as a tactic to manage the small rice stink bug, *Oebalus poecilus* (Hemiptera: Pentatomidae) in Rio Grande do Sul, Brazil. *Crop Protection* **12**: 627-630.
- Ali, M. & M.A. Ewiess. 1977.** Photoperiodic and temperature effects on rate of development and diapause in the green stink bug, *Nezara viridula* L. (Heteroptera: Pentatomidae). *Z. Ang. Entomol.* **84**: 256-264.
- Banerjee, T.C. & M. Chatterjee. 1985.** Seasonal changes in feeding, fat body and ovarian conditions of *Nezara viridula* L. (Heteroptera: Pentatomidae). *Insect. Sci. Applic.* **6**: 633-635.
- Beck, S.D. 1980.** *Insect photoperiodism*. New York, Academic Press, 387 p.
- Giese, R.L., R.M. Peart & R.T. Huber 1975.** Pest management: a pilot project exemplifies new ways of dealing with important agricultural pests. *Science* **187**: 1045-1052.
- Harris, V.E., J.W. Tood & B.G. Mullinix. 1984.** Color change as an indicator of adult diapause in the southern green stink bug *Nezara viridula*. *J. Agric. Entomol.* **1**: 82-91.
- Higuchi, H. 1994.** Photoperiodic induction of diapause hibernation and voltinism in *Piezodorus hybneri* (Heteroptera: Pentatomidae). *Appl. Entomol. Zool.* **29**: 585-592.
- Hodek, I. & M. Hodková. 1993.** Role of temperature and photoperiod in diapause regulation in Czech populations of *Dolycoris baccarum* (Heteroptera: Pentatomidae). *Eur. J. Entomol.* **90**: 95-98.
- Kiritani, K. 1963.** The change in reproductive system of the southern green stink bug, *Nezara viridula* and its application to forecasting of the seasonal history. *Jap. J. Appl. Entomol. Zool.* **7**: 327-336.

- Kiritani, K. 1985.** Effect of stationary and changing photoperiods on nymphal development in *Carbula humerigera* (Heteroptera: Pentatomidae). *Appl. Entomol. Zool.* **20**: 257-263.
- Leather, S.R., K.F.A. Walters & J.S. Bale. 1993.** The ecology of insect overwintering. Cambridge University Press, 255p.
- McPherson, J.E. 1974.** Photoperiodic effects in a southern Illinois population of the *Euschistus tristigmus* complex (Hemiptera: Pentatomidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* **67**: 943-952.
- McPherson, J.E. 1975.** Effects of developmental photoperiod on adult morphology in *Euschistus tristigmus* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* **68**: 1107-1110.
- Mourão, A.P.M. 1999.** Influência do fotoperíodo na indução da diapausa do percevejo-marrom *Euschistus heros* Fabr. (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado em soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. Universidade Estadual de Londrina, Tese de Mestrado, 75p.
- Mourão, A.P.M. & A.R. Panizzi. 2000.** Diapausa e diferentes formas sazonais em *Euschistus heros* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae) no Norte do Paraná. *An. Soc. Entomol. Brasil* **29**: 205-218.
- Nakamura, K. & H. Numata. 1997.** Seasonal life cycle of *Aelia fieberii* (Hemiptera: Pentatomidae) in relation to the phenology of its host plants. *Ann. Entomol. Soc. Am.* **90**: 625-630.
- Nakamura, K., I. Hodek & M. Hodková. 1996.** Recurrent photoperiodic response in *Graphosoma lineatum* (Heteroptera: Pentatomidae). *Eur. J. Entomol.* **93**: 519-523.
- Panizzi, A.R. & J.R.P. Parra. 1991.** Introdução à ecologia nutricional de insetos, p.1-7. In Panizzi, A.R. & J.R.P. Parra (eds.). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo integrado de pragas*. São Paulo, Ed. Manole, 359p.
- Slansky, Jr., F. & A.R. Panizzi. 1987.** Nutritional ecology of seed-sucking insects, p. 283-320. In Slansky Jr., F & J.G. Rodrigues (eds.). *Nutritional ecology of insects, mites, spiders, and related invertebrates*. New York, J. Wiley & Sons, 1028p.
- Tauber, M.J., C.A. Tauber & S. Masaki. 1986.** Seasonal adaptations of insects. New York, Oxford University Press, 411p.

## CAPÍTULO 8

### Influência da temperatura na biologia de ninfas de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae)

#### 8.1. Introdução

A temperatura é o segundo estímulo abiótico de grande importância na indução da diapausa em insetos. O termoperíodo, assim como o fotoperíodo, apresenta variação sazonal, podendo ser utilizado para indicar a chegada de condições adversas ao inseto (Beck 1983, Hodek & Hodková 1988, Leather *et al.* 1993). Entretanto, o termoperíodo está sujeito a uma grande flutuação entre os anos, sendo menos confiável como indicador sazonal. Além disso, dificilmente a temperatura é considerada o único fator abiótico que controla o estado fisiológico do inseto; de um modo geral, a temperatura age modificando ou reforçando o efeito de um outro estímulo, como o fotoperíodo (Leather *et al.* 1993).

A temperatura pode influenciar no desenvolvimento dos insetos, principalmente quando há temperaturas cíclicas, ou seja, quando a temperatura varia durante 24 horas por dia, como no ambiente natural (Beck 1983). O efeito na biologia do inseto também pode ser detectado com temperaturas constantes, porém com menor precisão.

Lin *et al.* (1954), estudando o efeito da temperatura no desenvolvimento embrionário e na viabilidade de ovos de *Oncopeltus fasciatus* (Dallas, 1852), observaram que nenhuma ninfa eclodiu em temperaturas constantes de 15°C. Kariya (1960) avaliou o efeito da temperatura no desenvolvimento e na mortalidade de *Nezara viridula* L., 1758 e *N. antennata* Scott, 1874. Dentre as temperaturas testadas neste estudo, a temperatura favorável para o desenvolvimento de ovo a adulto variou de 20 a 30°C em *N. viridula*, e 22,5 a 27,5°C em *N. antennata*. Nas duas espécies, a mudança de coloração ocorre mais frequentemente com a queda da temperatura. A mortalidade não variou entre as temperaturas testadas. Sharma & Sharma (1999) estudaram a biologia de *Chauliops nigrescens* Distant, 1904 (Heteroptera: Lygaeidae) em diferentes temperaturas (20, 25 e 30°C) e umidades relativas. A emergência de adultos ocorreu em todas as temperaturas, porém o tempo de desenvolvimento foi maior nas temperaturas mais baixas.

O percevejo *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) tem sido citado em culturas de verão, como a soja *Glycine max* (L.) Merrill, desde a década de 70 (Panizzi *et al.* 1977). Entretanto, ele vem causando prejuízos às culturas de outono e inverno, como é o caso do milho (safrinha) *Zea mays* L. e do trigo *Triticum aestivum* L. (Panizzi & Chocorosqui 1999, 2000). Este fato demonstra a adaptação dessa espécie a temperaturas mais amenas.

Em amostragens realizadas durante período de geada (julho/2000 – Capítulo 3), ninfas e adultos do percevejo barriga-verde estavam praticamente imóveis, com as pernas voltadas para cima, porém com reação ao toque. O efeito da baixa temperatura no desenvolvimento das ninfas de *D. melacanthus* não é conhecido.

Portanto, esse trabalho objetivou estudar o efeito da temperatura na biologia de ninfas de *D. melacanthus* em laboratório.

## 8.2. Material e Métodos

Os estudos foram conduzidos de novembro de 2000 a maio de 2001. Adultos de *D. melacanthus*, espécie encontrada na região de Londrina, PR, foram coletados na área experimental da Embrapa Soja. Os insetos foram separados em casais, acondicionados em caixas gerbox (11 x 11 x 3,5 cm) e alimentados com vagens e sementes secas de soja variedade Paraná, para a produção de ovos e obtenção de ninfas. As condições ambientais utilizadas durante esta fase do experimento foram:  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 5\%$  UR e 14h de fotofase.

Na primeira tentativa em se obter ninfas, os ovos foram divididos em três grupos, um para cada temperatura escolhida: 15, 20 e  $25^\circ\text{C}$  (temperatura padrão). Eles foram acondicionados em placas de Petri (9,0 x 1,5 cm) forradas com papel filtro umedecido. Entretanto, nenhuma ninfa eclodiu sob as temperaturas de 15 e  $20^\circ\text{C}$ . Portanto, três novos grupos de ovos foram preparados e mantidos a  $25^\circ\text{C}$  até a eclosão das ninfas.

No primeiro dia do 1º instar, cada grupo de ninfas foi transferido para câmaras climáticas com temperaturas distintas: 15, 20 e  $25^\circ\text{C}$ . Na mudança para o segundo instar, as ninfas foram individualizadas em placas de Petri (9,0 x 1,5 cm) forradas com papel filtro, contendo um recipiente plástico (2,8 cm de diâmetro) com algodão umedecido, num total

de 30 ninfas por temperatura. As ninfas foram alimentadas com vagens verdes e sementes secas de soja.

As ninfas foram observadas diariamente, anotando-se a mudança de ínstar e a mortalidade. No dia da emergência dos adultos, estes foram sexados e pesados em balança eletrônica (Mettler Toledo PB 303). Foram calculados o tempo de duração de cada ínstar, o tempo de desenvolvimento das ninfas (2<sup>o</sup>–5<sup>o</sup> ínstar) e a percentagem de mortalidade em cada temperatura.

Os dados, em delineamento experimental inteiramente casualizado, foram submetidos à análise de variância, sendo a comparação de médias feita utilizando-se o teste *t* de Student ( $P \leq 0,05$ ).

### 8.3. Resultados e Discussão

O desempenho de ninfas de *D. melacanthus* foi influenciado pela temperatura. Como comentado anteriormente, ovos mantidos sob 15 e 20°C não deram origem a ninfas, havendo a necessidade de mantê-los à 25°C. Ninfas acondicionadas desde o 1<sup>o</sup> ínstar à temperatura de 15°C não completaram o 2<sup>o</sup> ínstar, havendo 100% de mortalidade desde o início do experimento (Figura 1). Sob 20°C, somente um adulto emergiu; houve alta mortalidade no 2<sup>o</sup> ínstar, restando apenas 13,3% de ninfas vivas. A mortalidade total à 20°C foi de 96,7%. Ninfas mantidas sob temperatura de 25°C apresentaram mortalidade relativamente baixa, em comparação às outras temperaturas. A mortalidade no 2<sup>o</sup> ínstar foi de 30%; 56% das ninfas conseguiram completar o desenvolvimento, tornando-se adultos. No trabalho realizado por Kehat & Wyndham (1972), o percevejo *Nysius vinitor* Berg. (Heteroptera: Lygaeidae) apresentou 100% de mortalidade à 12°C; sob a temperatura de 15°C, a mortalidade variou de 82 a 91%, para ovos e ninfas desse heteróptero. Entretanto, à 20°C, somente 30% das ninfas não conseguiram completar o desenvolvimento, mostrando a adaptabilidade desse inseto a temperaturas mais baixas do que as observadas para o percevejo barriga-verde.

Quanto ao tempo de desenvolvimento, houve diferença significativa entre 20 e 25°C. Ninfas mantidas à 20°C levaram, em média, 12,5 dias para completar o 2<sup>o</sup> ínstar, enquanto

as ninfas sob 25°C demoraram 6,4 dias, em média (Tabela 1). No 3º e 4º instares, ninfas provenientes da criação à 20°C apresentaram tempo de desenvolvimento quase três vezes maior do que ninfas à 25°C. Durante o 5º instar, a análise estatística não foi realizada devido à ausência de repetições; entretanto, à 20°C, o tempo gasto para completar este instar foi superior ao apresentado por ninfas sob 25°C. O tempo total de desenvolvimento foi de 56,0 dias para o único adulto (macho) obtido à 20°C. Em 25°C, o tempo de desenvolvimento de fêmeas foi de 24,8 dias; os machos levaram 24,0 dias para completar seu desenvolvimento. Os resultados estão de acordo com os observados por Sharma & Sharma (1999) para *C. nigrescens*; quanto menor foi a temperatura testada, maior o tempo de desenvolvimento em todos os estádios.

O peso fresco no 1º dia de vida adulta foi de 50,2 e 46,7 mg, para fêmeas e machos à 25°C, respectivamente. O único macho que emergiu à 20°C pesou 37,0 mg.

Portanto, o percevejo *D. melacanthus* não foi capaz de se desenvolver sob temperaturas amenas (15°C e 20°C) em laboratório, sendo obtido apenas um adulto à 20°C. O tempo de desenvolvimento foi maior quando as ninfas foram mantidas à temperatura de 20°C, em comparação à 25°C. A campo, a temperatura apresenta flutuações durante todo o dia, fato este que também pode influenciar o desempenho de ninfas sob condições naturais.

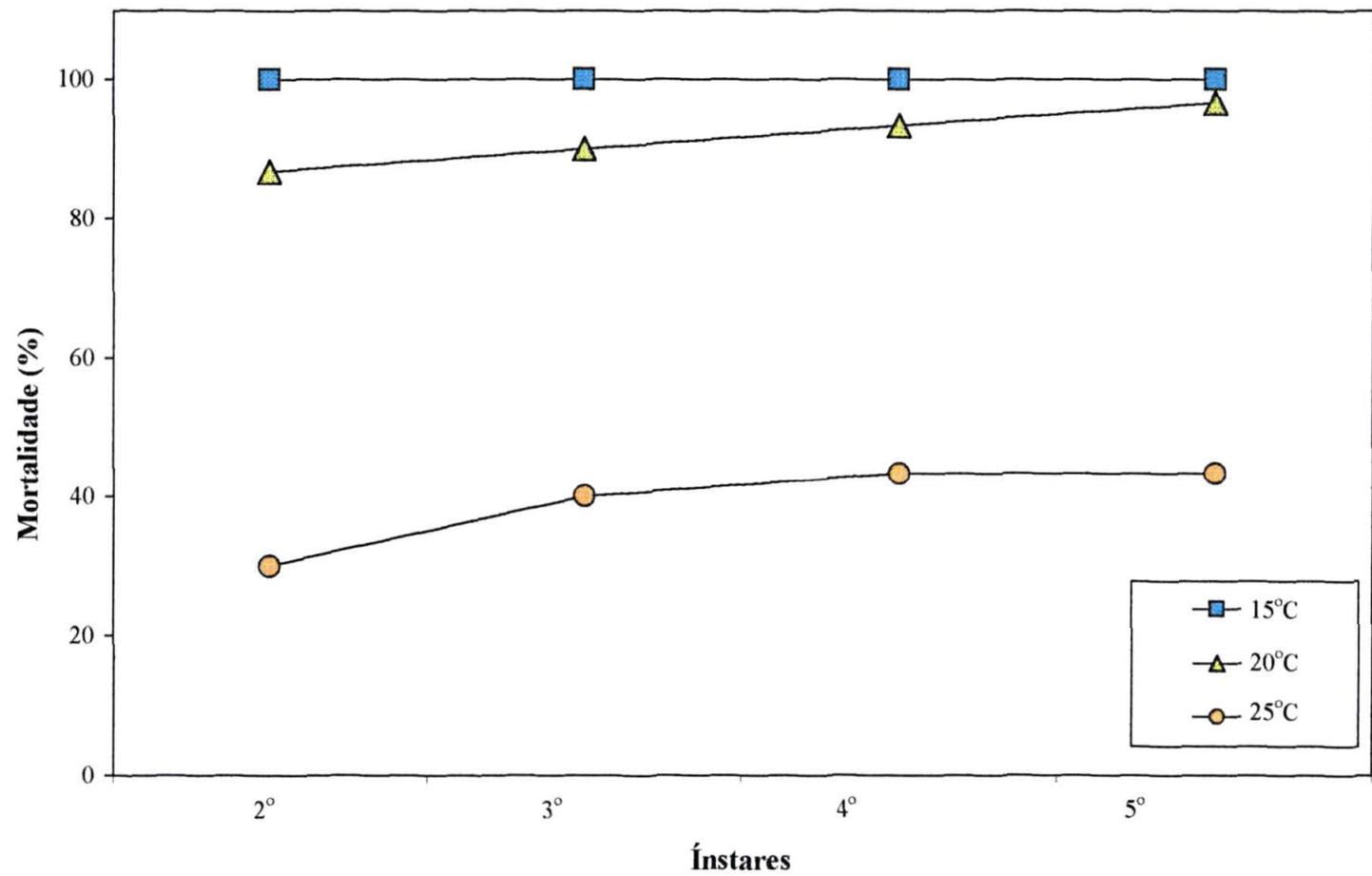


Figura 1. Mortalidade (%) de ninfas de *Dichelops melacanthus* sob diferentes condições de temperatura, alimentadas com vagens verdes e sementes secas de soja (n=30).

**Tabela 1. Tempo de desenvolvimento (dias) de ninfas e peso fresco (mg) de adultos de *Dichelops melacanthus*, alimentados com vagens verdes e sementes secas de soja, sob diferentes condições de temperatura (número de ninfas entre parênteses).**

Temperatura	Tempo de desenvolvimento <sup>1</sup>						Peso fresco	
	2 <sup>o</sup> ínstar	3 <sup>o</sup> ínstar	4 <sup>o</sup> ínstar	5 <sup>o</sup> ínstar	2 <sup>o</sup> -5 <sup>o</sup> ínstar		Fêmeas	Machos
					Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
15°C	-	-	-	-	-	-	-	-
20°C	12,5±1,66 a (4)	13,0±1,15 a (3)	14,0±1,00 a (2)	20,0±0,00 a (1)	-	56,0±0,00 a (1)	-	37,0±0,00 b (1)
25°C	6,4±0,28 b (21)	5,5±0,57 b (18)	5,5±0,40 b (17)	7,8±0,30 b (17)	24,8±1,18 (13)	24,0±0,82 b (4)	50,2±2,01 (13)	46,7±2,78 a (4)

<sup>1</sup>Médias (X±EP) seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste *t* de Student (P≤0,05).

#### 8.4. Literatura Citada

- Beck, S.D. 1983.** Insect thermoperiodism. *Annu. Rev. Entomol.* **28**: 91-108.
- Hodek, I. & M. Hodková. 1988.** Multiple role of temperature during insect diapause: a review. *Entomol. Exp. Appl.* **49**: 153-165.
- Kariya, H. 1960.** Effect of temperature on the development and the mortality of the southern green stink bug, *Nezara viridula* and the oriental green stink bug, *N. antennata*. *Kontyu* **14**: 242-246.
- Kehat, M. & M. Wyndham. 1972.** The influence of temperature on development, longevity, and fecundity in the rutherghlen bug, *Nysius vinitor* (Hemiptera: Lygaeidae). *Aust. J. Zool.* **20**: 67-78.
- Leather, S.R., K.F.A. Walters & J.S. Bale. 1993.** The ecology of insect overwintering. Cambridge University Press, 255p.
- Lin, S., A.C. Hodson & A.G. Richards. 1954.** An analysis of threshold temperatures for the development of *Oncopeltus* and *Tribolium* eggs. *Physiol. Zool.* **27**: 287-311.
- Panizzi, A.R., B.S. Corrêa, D.L. Gazzoni, E.B. Oliveira, G.G. Newman & S.G. Turnipseed. 1977.** Insetos da soja no Brasil. CNPSo, EMBRAPA, Bol. Téc. nº 1, 20p.
- Panizzi, A.R. & V.R. Chocorosqui. 1999.** Pragas: elas vieram com tudo. *Cultivar* **11**: 8-10.
- Panizzi, A.R. & V.R. Chocorosqui. 2000.** Os percevejos inimigos. *A Granja* **616**: 40-42.
- Sharma, D. & K.C. Sharma. 1999.** Biology of the black bean bug (*Chauliops nigrescens*) (Hemiptera: Lygaeidae) at different temperature and humidity conditions. *Ind. J. Agr. Sci.* **69**:804-805.

## CAPÍTULO 9

### **Determinação das formas sazonais e da ocorrência de diapausa reprodutiva em adultos de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) na região de Londrina, Paraná.**

#### **9.1. Introdução**

O percevejo *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) é um inseto neotropical que tem sido observado tanto em culturas de verão, como a soja [*Glycine max* (L.) Merrill] (Panizzi *et al.* 1977) e o milho (*Zea mays* L.) (Ávila & Panizzi 1995), quanto em culturas de outono e inverno, como o milho safrinha e o trigo (*Triticum aestivum* L.) (Panizzi & Chocorosqui 1999, 2000).

Sua ocorrência está diretamente associada com a expansão do sistema de semeadura direta, devido ao seu hábito de se alimentar e se reproduzir na palhada, a qual oferece refúgio a esse pentatomídeo. *Euschistus heros* (Fabr., 1798) também é beneficiado com os restos culturais; após a colheita da soja, este inseto se aloja sob folhas secas, aí permanecendo em estado de diapausa (Panizzi & Niva 1994).

A diapausa é um tipo de dormência que “desacelera” o metabolismo dos insetos, permitindo que estes sobrevivam a condições ambientais desfavoráveis para atividades reprodutivas e metabólicas (Leather *et al.* 1993).

Outro tipo de dormência, a oligopausa, é comum entre os insetos provenientes de regiões com inverno moderado. A principal diferença deste tipo de dormência e da diapausa consiste no fato dos insetos se alimentarem periodicamente durante a oligopausa, mesmo com o acúmulo de reservas lipídicas durante o período preparatório (Leather *et al.* 1993).

Além de *E. heros*, várias espécies de percevejos entram em diapausa durante o inverno, ou sob condições de dias curtos (Albuquerque 1993, Nakamura & Numata 1997). Segundo Kiritani (1963), os insetos diapausantes apresentam órgãos reprodutivos imaturos, param de se alimentar e possuem grande quantidade de lipídios armazenados.

Mudanças morfológicas nos insetos também são atribuídas à variação sazonal do fotoperíodo. Formas sazonais diferentes podem surgir, dependendo das condições fotoperiódicas em que os insetos se desenvolveram (McPherson 1974).

Em laboratório, foi possível constatar a ocorrência de oligopausa reprodutiva em *D. melacanthus* sob fotofases curtas, típicas de inverno (ver Capítulo 7). De um modo geral, duas características fenológicas determinaram os tipos sazonais em laboratório: o comprimento dos espinhos pronotais, o qual foi curto em fotofases típicas de inverno, e a coloração do abdômen. Sabe-se que, a campo, o fotoperíodo apresenta variação diária e, além disso, existem outros fatores abióticos e bióticos interagindo com o inseto. Portanto, esse trabalho visou verificar a ocorrência de diapausa reprodutiva e de diferentes formas sazonais em *D. melacanthus* a campo, na região Norte do Paraná.

## 9.2. Material e Métodos

O estudo para determinar os tipos sazonais de *D. melacanthus* encontrados a campo foi realizado no período de dezembro de 1999 a novembro de 2000, na região de Londrina, PR (latitude 23°55'46"S).

Coletas quinzenais foram realizadas na área experimental da Embrapa Soja e arredores. Coletou-se um número variável de adultos do percevejo barriga-verde, dependendo da disponibilidade dos mesmos a campo. As coletas foram agrupadas duas a duas, de acordo com o mês em que foram realizadas.

Os insetos coletados foram mortos por congelamento e caracterizados quanto aos seguintes parâmetros: espécie (para confirmar se a espécie encontrada era *D. melacanthus*), sexo, comprimento do espinho pronotal (direito), aparência dos espinhos e coloração do abdômen. Os espinhos foram medidos com o auxílio de um microscópio estereoscópico com ocular graduada. A aparência dos espinhos foi avaliada baseando-se somente no aspecto morfológico dos mesmos. O parasitismo em adultos foi avaliado através da contagem de ovos aderidos ao inseto.

Em seguida, os insetos foram divididos em dois grupos. O primeiro grupo foi dissecado para a observação do grau de desenvolvimento dos órgãos reprodutivos. Os

insetos foram alfinetados na região anterior do escutelo, suas asas foram retiradas e a ponta do escutelo quebrada. As placas tergais, que cobrem a região dorsal do abdômen, foram retiradas com alfinete entomológico e pinça. Álcool 70% foi utilizado para limpar a cavidade abdominal dos insetos, facilitando a visualização dos órgãos reprodutivos. Estes foram retirados e analisados quanto ao desenvolvimento, sendo então classificados em maduros ou imaturos (ver Capítulo 7).

O segundo grupo destinou-se à análise de lipídios, realizada através do extrator de Soxhlet. Os insetos foram levados à estufa (60°C) por 48 horas para retirar toda a umidade. O peso seco foi obtido com o auxílio da balança Mettler Toledo PB303; os insetos foram identificados por números e acondicionados individualmente em saquinhos de pano (3,0 x 4,0 cm). Estes, por sua vez, foram colocados em tubos de extração (7,5 x 3,0 cm). O hexano (250 ml), utilizado como agente extrator, foi colocado num balão volumétrico e levado ao extrator de Soxhlet juntamente com a água de circulação e os tubos. O aparelho foi aquecido à aproximadamente 120°C (3,2 na escala do aparelho). O refluxo foi mantido por três horas contadas a partir do primeiro ciclo.

Após a extração, os insetos foram levados novamente à estufa por 24 horas. O peso magro (sem lipídio) foi obtido, e a seguinte fórmula foi aplicada para obter a percentagem (%) de lipídios armazenada pelo inseto:

$$\% \text{Lipídios em Peso Seco} = (\text{Peso Seco} - \text{Peso Magro}) / \text{Peso Seco} \times 100$$

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas utilizando-se o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

### 9.3. Resultados e Discussão

Todos os percevejos coletados foram identificados como *D. melacanthus*. Os aspectos fenológicos avaliados apresentaram variação sazonal (Tabela 1). O espinho pronotal de machos de *D. melacanthus* foi significativamente maior nos meses de janeiro, fevereiro e março (verão), em comparação aos meses de julho, agosto e setembro (inverno). Em fêmeas, o espinho foi mais longo nas coletas realizadas durante os meses de fevereiro,

março, abril e novembro, do que nos meses de julho, agosto e setembro. Foi possível observar uma redução gradativa no tamanho do espinho com a aproximação do inverno, e um aumento com a aproximação do verão.

Quanto ao aspecto fenológico, os espinhos longos e pontiagudos predominaram na primavera e no verão, e os curtos e arredondados predominaram durante o outono e o inverno. Entretanto, alguns adultos com espinhos arredondados foram observados nas coletas realizadas em dezembro. Provavelmente, eram insetos provenientes do período do inverno, que sobreviveram até a chegada do verão. O percevejo marrom *E. heros* também apresentou esse dimorfismo sazonal na região de Londrina, Paraná: espinhos longos no verão e curtos no inverno (Mourão & Panizzi 2000a).

A coloração abdominal verde predominou em machos e fêmeas durante o ano todo. No três primeiros e nos quatro últimos meses do ano, 100% dos insetos coletados possuíam abdômen verde. A maior percentagem de machos com abdômen marrom-acinzentado foi encontrada nos meses de maio (42,8%) e junho (40,0%). Em fêmeas, esta coloração ocorreu com maior expressão nos meses de maio, junho e agosto (33,3, 39,1 e 33,3%, respectivamente). Como foi constatado no Capítulo 7, a coloração abdominal é um fator dependente do fotoperíodo e da idade do inseto. Portanto, como não é possível determinar com precisão a idade de adultos coletados a campo, essa característica fenológica não foi adequada para caracterizar uma forma sazonal do percevejo barriga-verde. Mourão (1999) observou também que a coloração não foi um fator confiável na determinação da forma sazonal e do estado fisiológico (diapausante/não-diapausante) de *E. heros*. Contudo, para *Nezara viridula* L., 1758, a coloração do corpo foi considerada determinante da diapausa e da forma sazonal (Harris *et al.* 1984).

O parasitismo por dípteros da Família Tachinidae foi observado. A maioria dos parasitóides adultos obtidos em laboratório, provenientes de insetos coletados para formação de colônia, foram identificados como *Trichopoda nitens* Blanchard, 1966. Cerca de 5,0% pertenciam a outros gêneros: *Phasia* sp. e *Cylindromyia* sp..

A percentagem de adultos de *D. melacanthus* parasitados por taquinídeos variou de acordo com a época do ano. O parasitismo em machos e fêmeas foi maior durante a primavera e o verão, sob fotoperíodo longo (Figura 1). Os maiores índices de parasitismo observados em machos foram nos meses de dezembro e janeiro (34,9 e 34,1%,

respectivamente). Em fêmeas, os meses de maior incidência de parasitismo foram outubro (33,3%) e dezembro (25,0%). O parasitismo decaiu no final do verão, chegando a 0% no mês de julho (fotofase = 10,72 horas).

Isso concorda com Mourão & Panizzi (2000a), em estudos com o percevejo *E. heros*. Eles observaram que, durante o verão, quando estes percevejos estavam mais expostos, a percentagem de insetos parasitados chegou a quase 30%, decaindo nos meses de março e abril, com a chegada do outono, quando os adultos do percevejo marrom começam a procura por abrigos de inverno, induzidos pela redução do fotoperíodo. McLain *et al.* (1990) também observaram um maior número de adultos de *N. viridula* parasitados durante a primavera e o verão. Já Corrêa-Ferreira (1984) observou que a maior incidência de parasitismo por taquinídeos em *N. viridula* não ocorreu durante o verão, mas sim na entressafra da soja, quando os insetos se encontravam em hospedeiros alternativos.

A maior percentagem de machos de *D. melacanthus* com órgãos reprodutivos imaturos (ver definição no Capítulo 7) ocorreu no período de maio a agosto, chegando a 36,4% no mês de junho (Figura 2). Dentre todos os meses da primavera e do verão, apenas 4,2% dos machos coletados em dezembro eram imaturos. Fêmeas com ovários imaturos foram observadas de março a setembro, atingindo 33,3% em maio. De outubro a fevereiro, nenhuma fêmea coletada apresentou órgãos reprodutivos imaturos.

O período com os maiores índices de imaturidade reprodutiva corresponde aos meses que apresentam dias curtos, com fotoperíodo variando de 10,6 a 12 horas. Mourão & Panizzi (2000a) observaram o mesmo para *E. heros*, porém com intensidade maior. A diapausa reprodutiva em *E. heros* é bem definida na região de Londrina, PR; nos meses de maio a outubro, nenhuma fêmea do percevejo marrom apresentou órgãos reprodutivos maduros, enquanto que mais da metade das fêmeas de *D. melacanthus* coletadas durante o mesmo período do ano apresentavam ovários desenvolvidos e maduros. A variação na resposta da diapausa entre indivíduos da mesma espécie, em uma mesma área geográfica, já foi registrada para insetos de outras Ordens, como é o caso do lepidóptero *Ostrinia nubilalis* (Hübner, 1796) (Leather *et al.* 1993).

**Tabela 1. Aspectos fenológicos de adultos de *Dichelops melacanthus* coletados a campo na região de Londrina, Paraná (latitude: 23° 55'46"S). Londrina, PR, 2000.**

Meses	Fotoperíodo (X)	Insetos coletados		Comprimento do espinho (mm) <sup>1</sup>		Espinhas pronotais <sup>2</sup>				Coloração do abdômen			
		Machos (n)	Fêmeas (n)	Machos (X±EP)	Fêmeas (X±EP)	L <sup>3</sup> (%)	C (%)	L (%)	C (%)	V <sup>4</sup> (%)	M (%)	V (%)	M (%)
Janeiro	13,27	41	63	2,3±0,03 ab	2,3±0,02 ab	75,6	24,4	77,8	22,2	100,0	0,0	100,0	0,0
Fevereiro	12,79	16	34	2,4±0,04 a	2,4±0,03 a	87,5	12,5	91,2	8,8	100,0	0,0	100,0	0,0
Março	12,14	23	18	2,5±0,03 a	2,5±0,05 a	100,0	0,0	88,9	11,1	100,0	0,0	100,0	0,0
Abril	11,44	12	19	2,2±0,06 ab	2,4±0,04 a	75,0	25,0	89,5	10,5	66,7	33,3	94,7	5,3
Mai	10,87	21	21	2,1±0,05 bc	2,2±0,03 ab	23,8	76,2	42,9	57,1	57,2	42,8	66,7	33,3
Junho	10,58	20	23	2,1±0,03 bc	2,2±0,04 ab	20,0	80,0	30,4	69,6	60,0	40,0	60,9	39,1
Julho	10,72	12	17	2,0±0,02 c	2,1±0,03 b	0,0	100,0	29,4	70,6	83,3	16,7	94,1	5,9
Agosto	11,21	13	9	2,0±0,05 c	2,1±0,04 b	15,4	84,6	11,1	88,9	84,6	15,4	66,7	33,3
Setembro	11,88	28	21	2,0±0,04 c	2,1±0,04 b	10,7	89,3	33,3	66,7	100,0	0,0	100,0	0,0
Outubro	12,58	14	18	2,1±0,04 bc	2,2±0,04 ab	42,9	57,1	55,6	44,4	100,0	0,0	100,0	0,0
Novembro	13,15	17	18	2,2±0,04 ab	2,4±0,03 a	70,6	29,4	88,9	11,1	100,0	0,0	100,0	0,0
Dezembro	13,42	43	47	2,2±0,03 ab	2,3±0,03 ab	58,1	41,9	59,6	40,4	100,0	0,0	100,0	0,0

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05).

<sup>2</sup>Dados baseados no aspecto morfológico.

<sup>3</sup>L= longo; C= curto.

<sup>4</sup>V= verde; M= marrom-acinzentada.

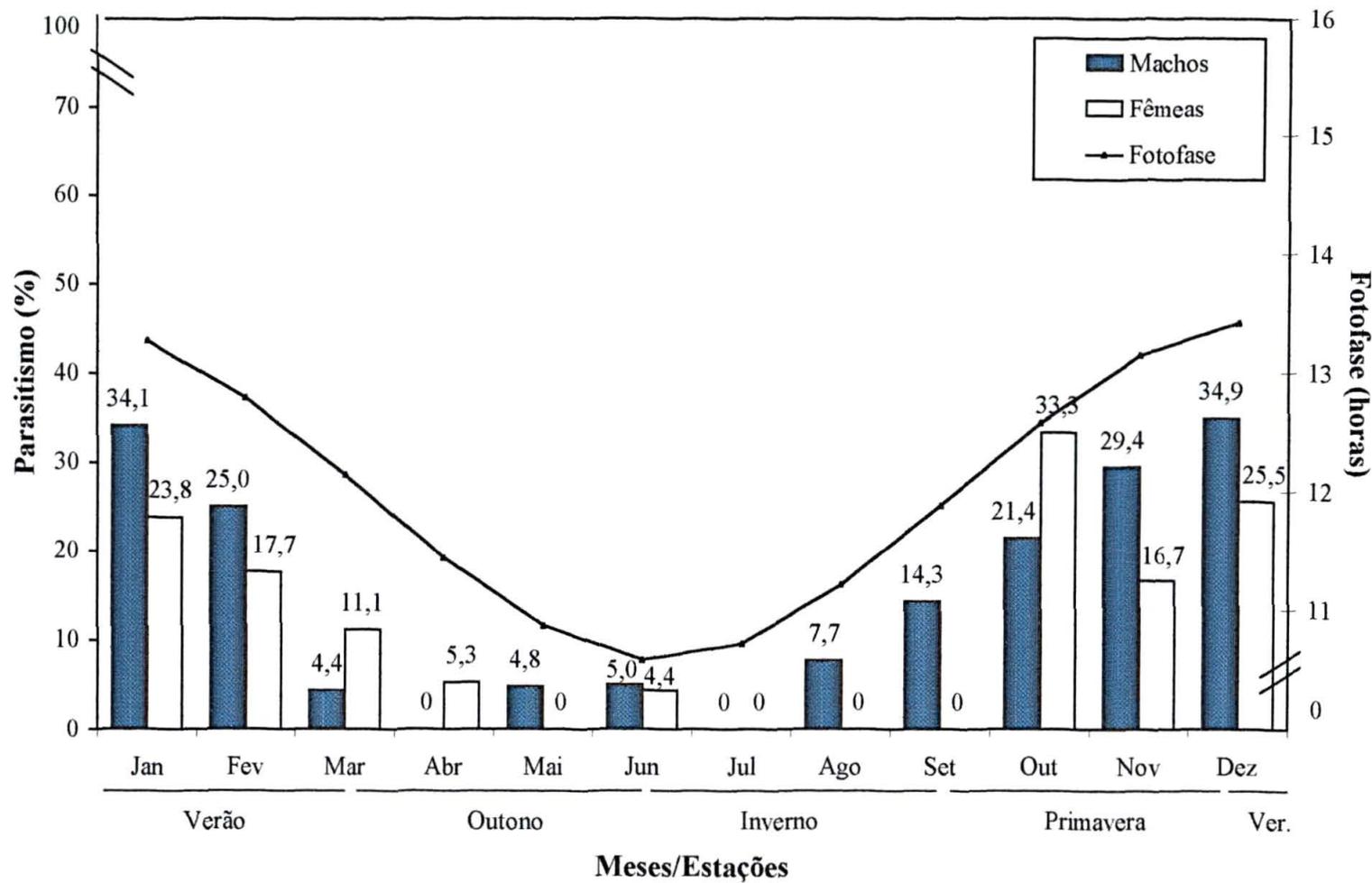


Figura 1. Parasitismo (%) de machos e fêmeas de *Dichelops melacanthus*, coletados a campo durante um ano, por dípteros da Família Tachinidae, e sua relação com a fotofase. Londrina, PR, dezembro/1999 a novembro/2000 [o número de insetos coletados (n) variou de 22 a 104].

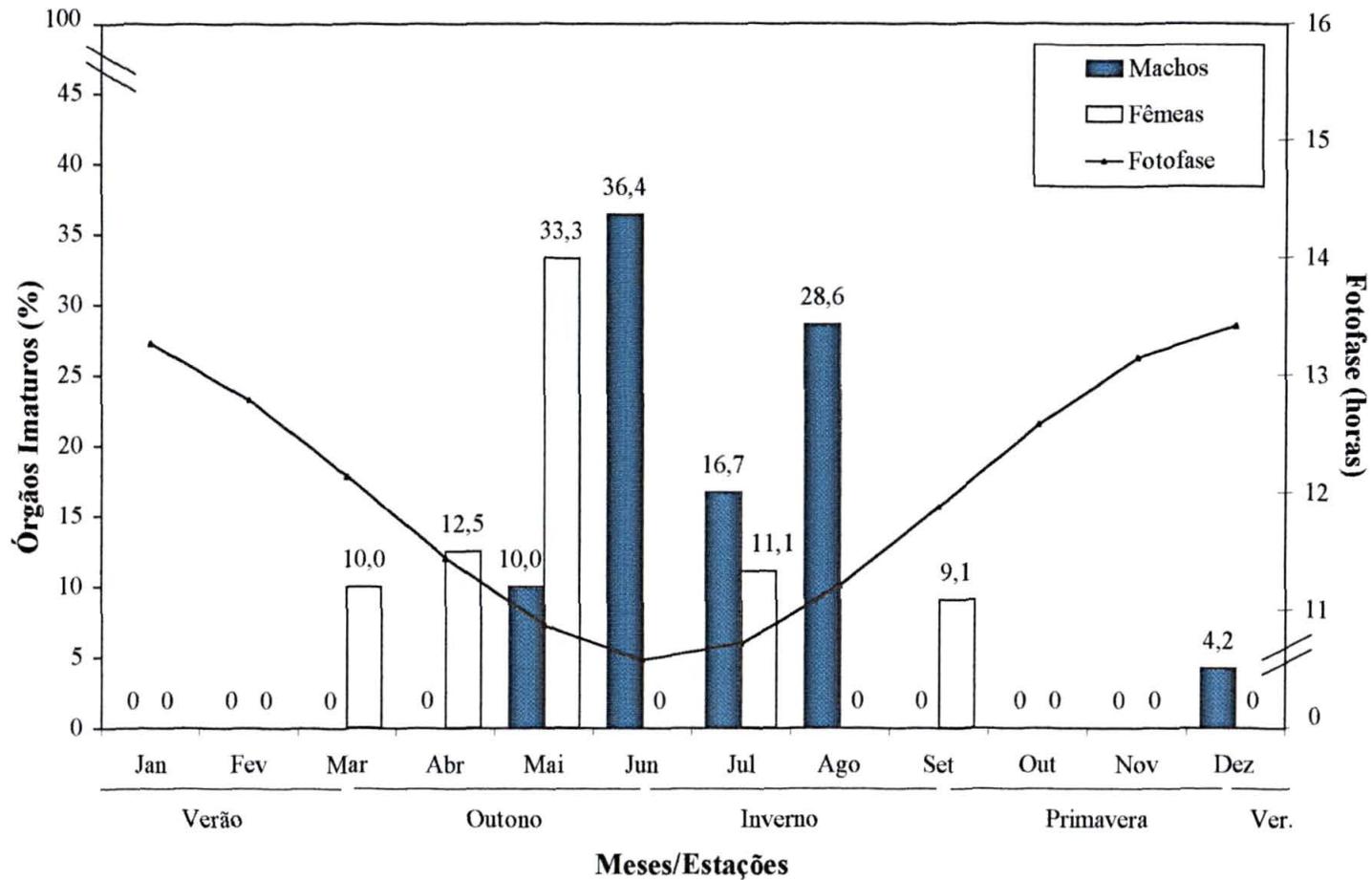
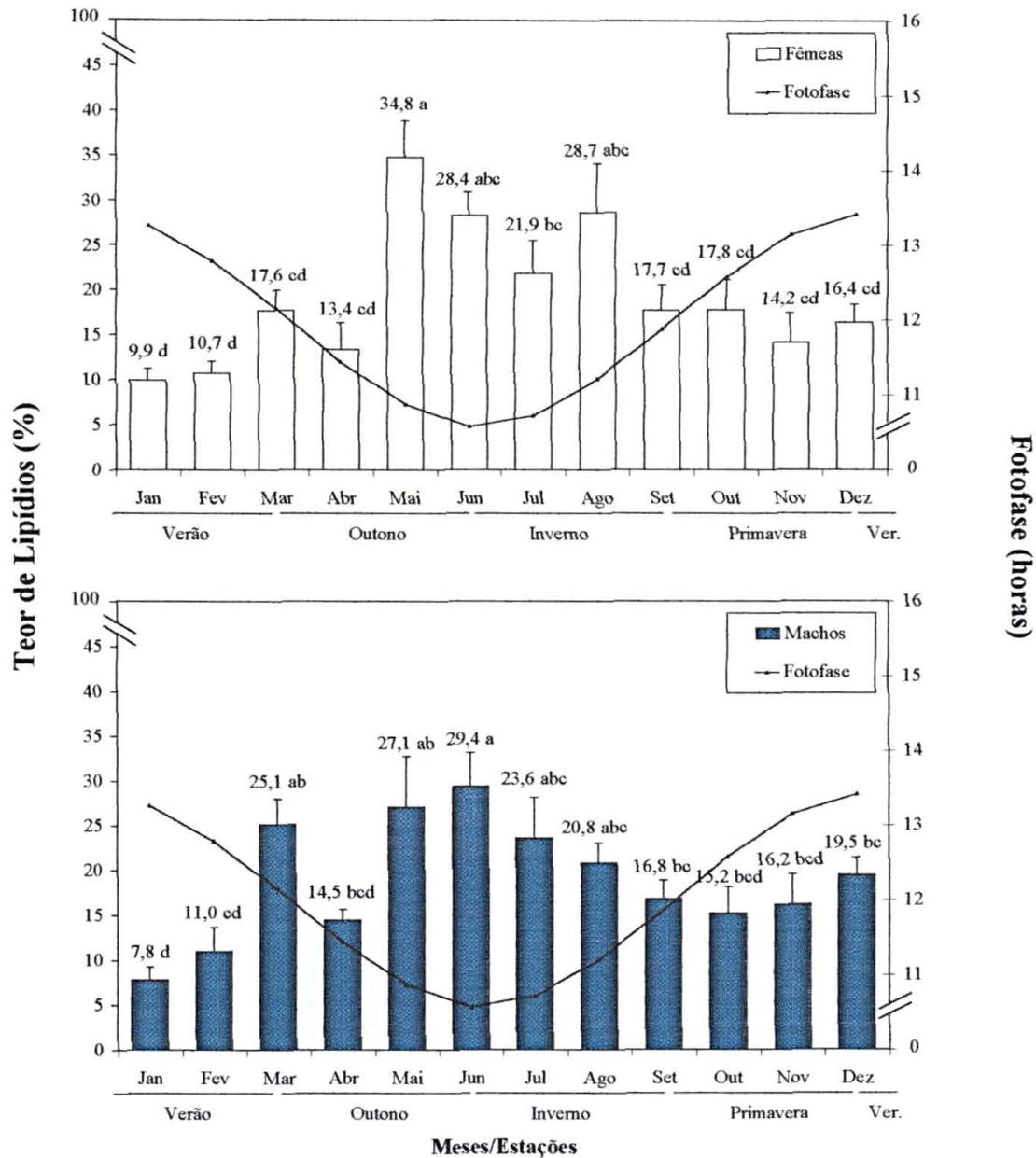


Figura 2. Percentagem de machos e fêmeas de *Dichelops melacanthus* com órgãos reprodutivos imaturos, coletados a campo durante um ano, e sua relação com o fotoperíodo. Londrina, PR, dezembro/1999 a novembro/2000 [o número de insetos coletados (n) variou de 22 a 104].

Esta variação pode ser explicada pela variabilidade genética, a qual pode gerar, dentro da mesma população, respostas diferentes aos estímulos do ambiente. No caso de *O. nubilalis*, dois fatores podem contribuir para a variação na diapausa: primeiro, uma das raças pode sair do estado hibernante mais cedo na primavera, em consequência a uma diapausa menos intensa. Segundo, esta raça deve apresentar um fotoperíodo crítico mais curto para indução da diapausa (Leather *et al.* 1993). Em *D. melacanthus*, o fotoperíodo que ocorreu durante o estágio fotossensível do inseto pode ter determinado a sua entrada ou não em diapausa. Para *E. heros*, o estágio mais fotossensível observado por Mourão & Panizzi (2000b) foi o 3º instar ninfal. Portanto, se o estímulo do ambiente não coincidir com o estágio fotossensível, o percevejo provavelmente não entrará em diapausa.

Tanto em machos quanto em fêmeas, a maior porcentagem de lipídios correspondeu exatamente ao maior índice de órgãos reprodutivos imaturos (Figura 3), confirmando a hipótese de que esses percevejos, sob as condições adversas presentes no outono e no inverno, podem acumular lipídios e entrar em diapausa reprodutiva. Segundo Kiritani (1963), a parada de reprodução e alimentação, o acúmulo de lipídio (corpo gorduroso) e a migração para abrigos são aspectos constantes em insetos que entram em diapausa. Machos de *D. melacanthus* apresentaram menos lipídios durante os meses de janeiro e fevereiro (7,8 e 11,0%, respectivamente), em comparação aos meses de março (25,1%), maio (27,1%) e junho (29,4%). As fêmeas também apresentaram teores lipídicos mais baixos em janeiro (9,9%) e fevereiro (10,7%), do que em maio, junho e agosto (34,8, 28,4 e 28,7%, respectivamente).



**Figura 3.** Lipídios (%) em peso seco (X±EP) de fêmeas e machos de *Dichelops melacanthus* coletados a campo durante um ano, e sua relação com a fotofase. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Londrina, PR, dezembro/1999 a novembro/2000 [o número de insetos coletados (n) variou de 22 a 104].

Em conclusão, o percevejo *D. melacanthus* apresentou espinhos pronotais curtos e arredondados no outono/inverno, quando o fotoperíodo é mais curto. Todos os percevejos coletados nos meses de setembro a março (primavera/verão) apresentaram coloração abdominal verde; durante o inverno, parte da população apresentou o abdômen marrom-acinzentado. No mesmo período, o índice de parasitismo foi baixo em comparação ao observado durante a primavera e o verão. Machos e fêmeas apresentaram órgãos reprodutivos imaturos e teores lipídicos elevados no outono/inverno, indicando uma diapausa ou oligopausa reprodutiva (Capítulo 7), induzida principalmente pelo fotoperíodo. Entretanto, apenas parte da população apresentou-se nesse estado fisiológico, sugerindo que os insetos que se encontravam maduros não receberam estímulo ambiental durante seu estágio fotossensível.

#### 9.4. Literatura Citada

- Albuquerque, G.S. 1993.** Planting time as a tactic to manage the small rice stink bug, *Oebalus poecilus* (Hemiptera: Pentatomidae) in Rio Grande do Sul, Brazil. *Crop Protection* **12**: 627-630.
- Ávila, C.J. & A.R. Panizzi. 1995.** Occurrence and damage by *Dichelops (Neodichelops) melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. *An. Soc. Entomol. Brasil* **24**: 193-194.
- Corrêa-Ferreira, B.S. 1984.** Incidência do parasitóide *Eutrichopodopsis nitens* Blanchard, 1966 em populações do percevejo verde *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758). *An. Soc. Entomol. Brasil* **13**: 321-330.
- Harris, V.E., J.W. Tood & B.G. Mullinix. 1984.** Color change as an indicator of adult diapause in the southern green stink bug *Nezara viridula*. *J. Agric. Entomol.* **1**: 82-91.
- Kiritani, K. 1963.** The change in reproductive system of the southern green stink bug, *Nezara viridula* and its application to forecasting of the seasonal history. *Jap. J. Appl. Entomol. Zool.* **7**: 327-336.
- Leather, S.R., K.F.A. Walters & J.S. Bale. 1993.** The ecology of insect overwintering. Cambridge University Press, 255p.
- McLain, D.K., N.B. Marsh, J.R. Lopez & J.A. Drawdy. 1990.** Intravernal changes in the level of parasitization of the southern green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) by the feather-legged fly (Diptera: Tachinidae): host sex, mating status, and body size as correlated factors. *J. Entomol. Sci.* **25**: 501-509.
- McPherson, J.E. 1974.** Photoperiodic effects in a southern Illinois population of the *Euschistus tristigmus* complex (Hemiptera: Pentatomidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* **67**: 943-952.
- Mourão, A.P.M. 1999.** Influência do fotoperíodo na indução da diapausa do percevejo-marrom *Euschistus heros* Fabr. (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado em soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. Universidade Estadual de Londrina, Tese de Mestrado, 75p.
- Mourão, A.P.M. & A.R. Panizzi. 2000a.** Diapausa e diferentes formas sazonais em *Euschistus heros* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae) no Norte do Paraná. *An. Soc. Entomol. Brasil* **29**: 205-218.

- Mourão, A.P.M. & A.R. Panizzi. 2000b.** Estágios ninfais fotossensíveis à indução da diapausa em *Euschistus heros* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Brasil **29**: 219-225.
- Nakamura, K. & H. Numata. 1997.** Seasonal life cycle of *Aelia fieberi* (Hemiptera: Pentatomidae) in relation to the phenology of its host plants. Ann. Entomol. Soc. Am. **90**: 625-630.
- Panizzi, A.R., B.S. Corrêa, D.L. Gazzoni, E.B. Oliveira, G.G. Newman & S.G. Turnipseed. 1977.** Insetos da soja no Brasil. CNPSo, EMBRAPA, Bol. Téc. nº 1, 20p.
- Panizzi, A.R. & C.C. Niva. 1994.** Overwintering strategy of the brown stink bug in Northern Paraná. Pesq. Agropec. Bras. **29**: 509-511.
- Panizzi, A.R. & V.R. Chocorosqui. 1999.** Pragas: elas vieram com tudo. Cultivar **11**: 8-10.
- Panizzi, A.R. & V.R. Chocorosqui. 2000.** Os percevejos inimigos. A Granja **616**: 40-42.

## CAPÍTULO 10

### **Danos de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) em plântulas de soja *Glycine max* (L.) Merrill, em casa-de-vegetação.**

#### **10.1. Introdução**

Os pentatomídeos fitófagos alimentam-se geralmente de sementes, sendo associados com plantas no período reprodutivo. Mudanças no cenário agrícola, como a expansão da semeadura direta e a semeadura em épocas alternativas, como a chamada safrinha, ocasionam alterações importantes nas pragas agrícolas (Panizzi 1997). O percevejo barriga-verde, *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851), pouco considerado pelos danos causados à fase reprodutiva da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] (Panizzi *et al.* 1977, Hoffmann-Campo *et al.* 2000), tem sido observado atacando plântulas de culturas tradicionalmente importantes para a agricultura brasileira, como o milho (*Zea mays* L.) (Ávila & Panizzi 1995, Bianco & Nishimura 1998) e o trigo (*Triticum aestivum* L.) (Chocorosqui & Panizzi 2000).

Em milho, *D. melacanthus* causa danos severos ao se alimentar na região do colo das plântulas. Caso haja perfilhamento ou morte das plantas, há comprometimento na produção, em consequência da redução do “stand” da cultura. Ávila & Panizzi (1995) observaram cerca de 56% das plântulas de milho com sintomas de ataque, em Rio Brilhante, Mato Grosso do Sul. O primeiro sinal de ataque observado é uma linha pontilhada, disposta no sentido transversal da folha.

Recentemente, observou-se a ocorrência de adultos de *D. melacanthus* atacando plântulas de soja na região Norte do Paraná, em área com semeadura direta, juntamente com o percevejo formigão, *Neomegalotomus parvus* Westwood (Heteroptera: Alydidae). As duas espécies foram observadas durante as fases de emergência (VE) e cotiledonar (VC), desaparecendo posteriormente.

Este foi o primeiro relato de *D. melacanthus* atacando plântulas de uma leguminosa. É importante salientar que o número de insetos observado nesta área de soja (2 adultos/planta) corresponde a uma superpopulação de *D. melacanthus*, a qual não foi

registrada em nenhuma outra área no Estado do Paraná até o momento. Não é conhecido ainda o motivo dessa explosão populacional em uma área restrita no Norte do Paraná.

Os danos causados pelo percevejo barriga-verde no período de implantação da cultura da soja não foram estudados até o momento. Portanto, esse trabalho foi realizado com o objetivo de verificar os sintomas e os possíveis danos do percevejo barriga-verde no desenvolvimento e na produção de soja, devido ao ataque durante a fase inicial da cultura.

## 10.2. Material e Métodos

O trabalho foi conduzido de novembro de 1999 a março de 2000 em casa-de-vegetação da Embrapa Soja, em Londrina, Paraná. Vasos (40 x 28 cm) foram preparados com solo adubado e tratado com fosfina, para eliminar qualquer tipo de infestação por ovos ou larvas de outros insetos. Em cada vaso, foram colocadas cinco sementes de soja cultivar BR-37 e, após a semeadura, espalhou-se palha de trigo na superfície, para simular o sistema de semeadura direta. Os vasos foram irrigados a cada dois dias.

As plantas foram infestadas durante sete dias, a partir da emergência. Utilizaram-se dois adultos de *D. melacanthus*/planta, num total de 20 plantas. Este nível populacional corresponde ao observado no primeiro e único registro de *D. melacanthus* em plântulas de soja. As plantas testemunhas (n=10) não foram infestadas. Os vasos foram cobertos com gaiolas de filó, estruturadas por barras de ferro. As gaiolas foram mantidas até a colheita da soja. Durante o experimento, anotou-se os sinais de ataque do percevejo barriga-verde. Após a maturação das vagens, os seguintes parâmetros foram avaliados:

- Rendimento de grãos (g) (por vaso);
- peso de 100 sementes (g);
- número de vagens/planta;
- diâmetro da haste na base da planta (mm);
- altura das plantas (cm).

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo a comparação de médias feita utilizando-se o teste *t* de Student ( $P \leq 0,05$ ).

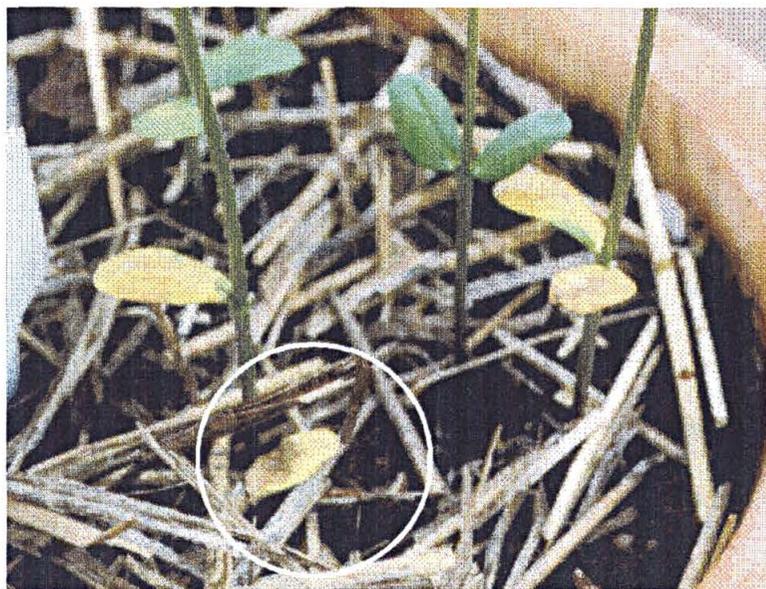
### 10.3. Resultados e Discussão

A alimentação de *D. melacanthus* em plântulas de soja provocou o amarelecimento dos cotilédones, associado à necrose nos pontos de alimentação (Figura 1-A). Alguns cotilédones caíram precocemente. Esses sintomas não foram observados nas plântulas testemunhas (Figura 1-B). Nenhuma outra anormalidade foi observada durante todo o ciclo das plantas de soja.

Não houve diferença significativa quanto ao rendimento de grãos entre os tratamentos. As plantas testemunhas tenderam a produzir mais (81,2g) do que as infestadas com *D. melacanthus* (71,0) (Figura 2). Com o ataque do percevejo, a redução no rendimento de grãos foi de 12,6%. O peso de 100 sementes também foi ligeiramente superior na testemunha, não havendo, entretanto, diferença estatística em relação às plantas infestadas (Figura 3).

Apesar das plantas não infestadas tenderem a apresentar sementes mais pesadas e em maior quantidade, o número de vagens/planta tendeu a ser maior nas plantas infestadas por *D. melacanthus* (47,9); entretanto, não houve diferença significativa entre os tratamentos (Figura 4). As plantas testemunhas produziram, em média, 44,8 vagens/planta.

O ataque do percevejo barriga-verde também não afetou o desenvolvimento das plantas. O diâmetro da haste foi semelhante nos dois tratamentos (2,4 e 2,5 mm para as plantas testemunhas e para as plantas infestadas com *D. melacanthus*, respectivamente) (Figura 5). A altura das plantas não variou significativamente devido ao ataque do percevejo. Na testemunha, a altura média das plantas foi de 93,1 cm; as plantas atacadas por *D. melacanthus*, na fase inicial de seu desenvolvimento, mediram em média 94,0 cm (Figura 6).

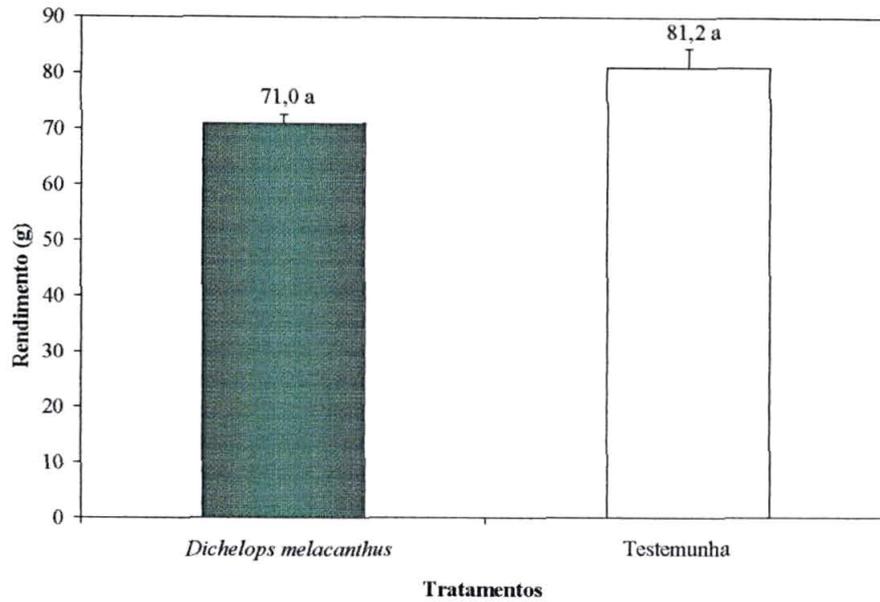


A

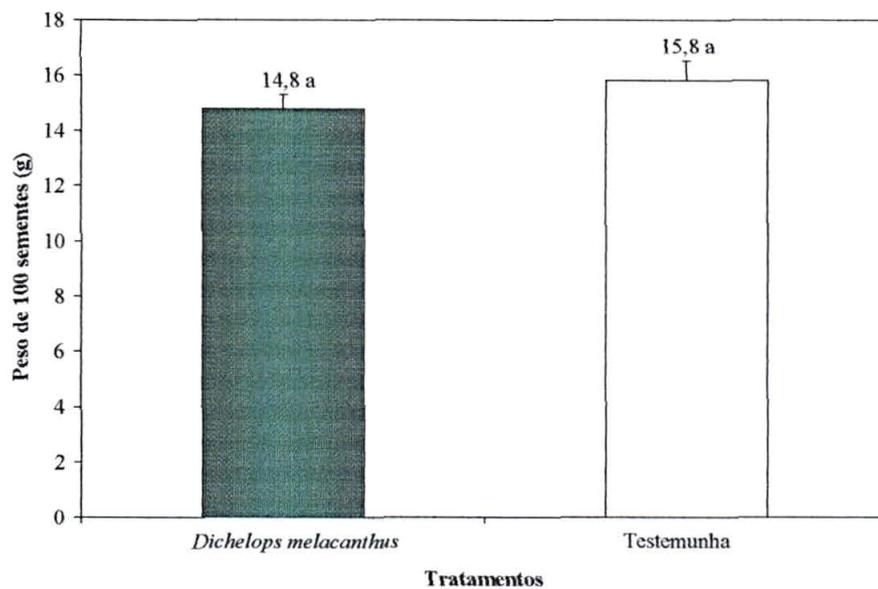


B

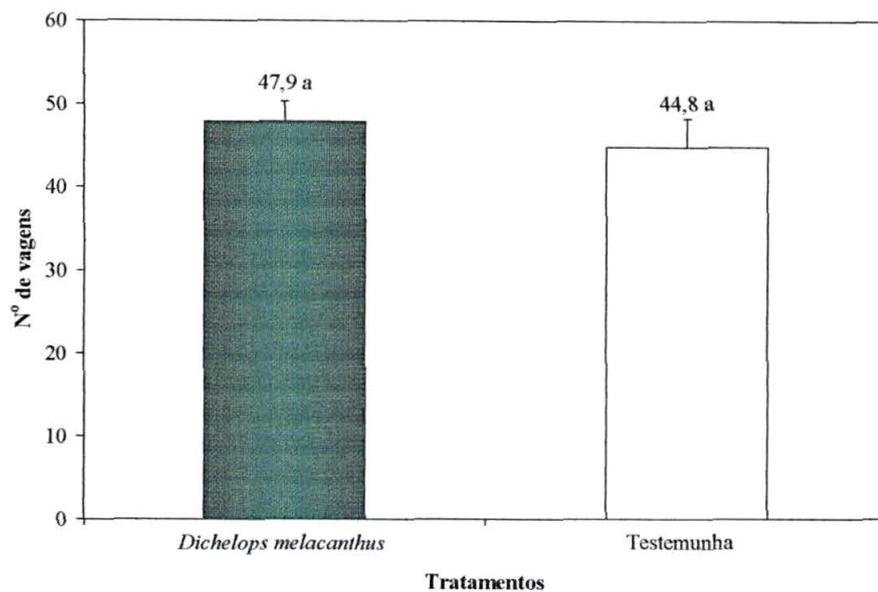
Figura 1. Sinais de ataque do percevejo *Dichelops melacanthus* em plântulas de soja. A - plântulas atacadas (cotilédone caído em destaque); B - plântulas sadias (testemunha).



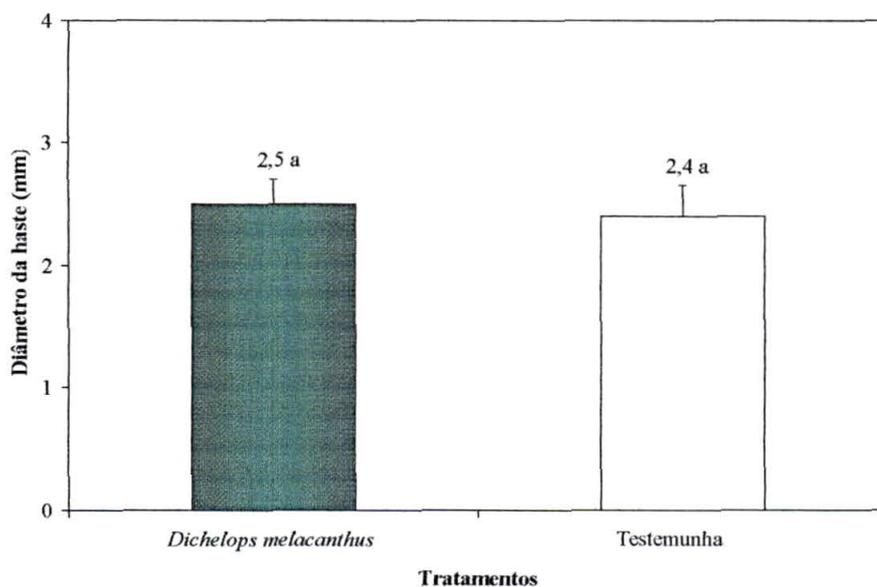
**Figura 2.** Rendimento de grãos (g) em plantas de soja atacadas durante a fase inicial de desenvolvimento por *Dichelops melacanthus*, em comparação com a testemunha. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste *t* de Student ( $P \leq 0,05$ ).



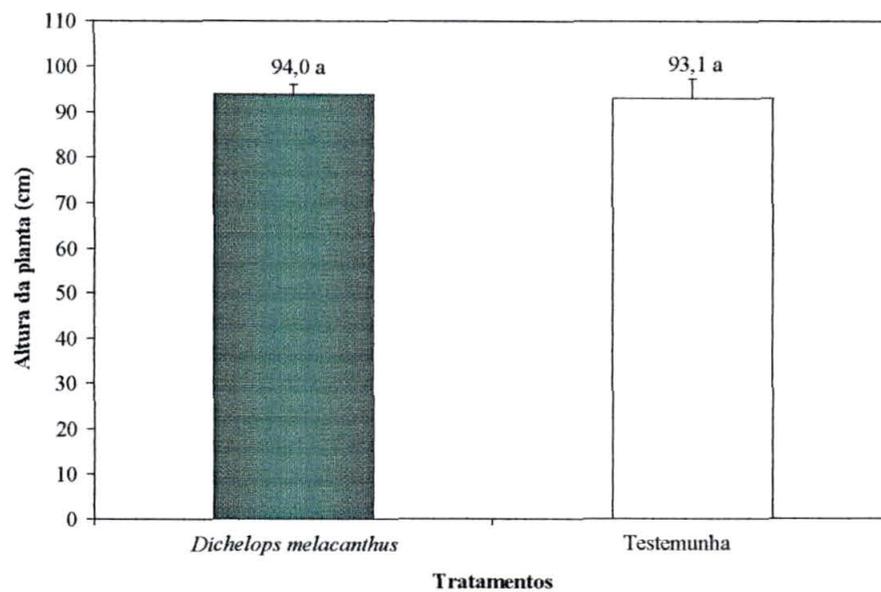
**Figura 3.** Peso de 100 sementes (g) em plantas de soja atacadas durante a fase inicial de desenvolvimento por *Dichelops melacanthus*. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste *t* de Student ( $P \leq 0,05$ ).



**Figura 4.** Número de vagens produzidas por plantas de soja atacadas durante a fase inicial de desenvolvimento por *Dichelops melacanthus*. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste *t* de Student ( $P \leq 0,05$ ).



**Figura 5.** Diâmetro da haste (mm) de plantas de soja atacadas durante a fase inicial de desenvolvimento por *Dichelops melacanthus*. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste *t* de Student ( $P \leq 0,05$ ).



**Figura 6.** Altura (cm) de plantas de soja atacadas durante a fase inicial de desenvolvimento por *Dichelops melacanthus*. Médias ( $\bar{X} \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste *t* de Student ( $P \leq 0,05$ ).

Os resultados demonstraram que as infestações iniciais dos percevejos *D. melacanthus* em soja, mesmo em condições de superpopulação, não afetaram de forma significativa o desempenho das plantas, não havendo, portanto, a necessidade de controlá-los, caso haja infestações iniciais semelhantes às observadas recentemente nessa cultura.

#### 10.4. Literatura Citada

- Ávila, C.J. & A.R. Panizzi. 1995. Occurrence and damage by *Dichelops* (*Neodichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. An. Soc. Entomol. Brasil 24: 193-194.
- Bianco, R. & M. Nishimura. 1998. Efeito do tratamento de sementes de milho no controle do percevejo barriga verde (*Dichelops furcatus*). Rio de Janeiro, Congresso Brasileiro de Entomologia, 17, p. 203.
- Chocorosqui, V.R. & A.R. Panizzi. 2000. Impact of cultivation systems on *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) abundance and its damage to wheat in southern Brazil. Foz do Iguaçu, International Congress of Entomology, 21, p. 55, nº 3639.
- Hoffmann-Campo, C.B., F. Moscardi, B.S. Corrêa-Ferreira, L.J. Oliveira, D.R. Sosa-Gómez, A.R. Panizzi, J.C. Corso, D.L. Gazzoni & E.B. Oliveira. 2000. Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. Londrina, Embrapa Soja, Circular Técnica nº 30, 70p.
- Panizzi, A.R. 1997. Entomofauna changes with soybean expansion in Brazil, p. 166-168. In Napompeth, B. (ed.). Proceedings World Soybean Research Conference, 5, 581p.
- Panizzi, A.R., B.S. Corrêa, D.L. Gazzoni, E.B. Oliveira, G.G. Newman & S.G. Turnipseed. 1977. Insetos da soja no Brasil. CNPSo, EMBRAPA, Bol. Téc. nº 1, 20p.

## CAPÍTULO 11

### **Danos e controle químico do percevejo *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) em milho *Zea mays* L.**

#### **11.1. Introdução**

Os percevejos barriga-verde, *Dichelops (Diceraeus)* spp., considerados pragas de menor importância em leguminosas (Panizzi *et al.* 1977, Hoffmann-Campo *et al.* 2000), apresentaram crescimento populacional significativo após a implantação do sistema de semeadura direta e da prática continuada da safrinha de milho. Estas mudanças no cenário agrícola na região Centro-Sul do Brasil forneceram condições ideais para a sobrevivência destes percevejos e de outros insetos polívoros, cuja população pode aumentar a ponto de causar danos significativos em diversas culturas.

Em consequência disso, *Dichelops* spp. vêm despontando como pragas importantes no estabelecimento da cultura do milho. Ávila & Panizzi (1995) relataram pela primeira vez a ocorrência do percevejo *D. melacanthus* (Dallas, 1851) atacando plântulas de milho em Rio Brilhante, Mato Grosso do Sul. Amostragens realizadas em 10 metros de linha indicaram uma média de 56,0% de plantas com sinais de ataque pelo percevejo. Nos locais de alimentação foram observadas pontuações escuras nas folhas novas do interior do cartucho. O inseto causou murchamento nas plântulas ao se alimentar próximo ao colo.

Segundo Cruz *et al.* (1999), tanto o percevejo verde da soja, *Nezara viridula* L., 1758, quanto o barriga-verde, *D. furcatus* (Fabr., 1775), têm sido comuns em plântulas de milho. O ataque ocorre em plantas com até 25 dias após o plantio. Em plantas recém-emergidas, o inseto, ao inserir o estilete no colmo para extração da seiva, causa um dano semelhante ao ocasionado pela lagarta-elasmô, *Elasmopalpus lignosellus* Zeller, 1848 (Lepidoptera: Pyralidae), ou seja, murchamento, secamento e morte da planta. Em plantas um pouco maiores, é comum o aparecimento de perfilhos, que tornam a planta improdutiva.

As estratégias de controle das pragas iniciais da cultura do milho devem ser especificadas antes mesmo da semeadura, especialmente para pragas subterrâneas e de

difícil amostragem, como é o caso do percevejo barriga-verde. O tratamento de sementes com inseticidas apresenta algumas vantagens em relação à pulverização pós-emergente, em função da atuação do produto sobre as pragas que atacam o milho logo após a emergência das plântulas. De acordo com Cruz *et al.* (1999), a eficiência do controle de percevejos em milho via tratamento de sementes tem sido em torno de 50%. Nesse caso, se a população atingir o nível de dano econômico, cujo valor empírico é de 2 percevejos/metro linear, é necessária a pulverização complementar com inseticidas seletivos. Entretanto, Bianco & Nishimura (1998) obtiveram melhores resultados no controle de *D. furcatus* via tratamento de sementes. O produto Thiamethoxam WS 70%, nas doses de 140 e 210g i.a./100 kg de sementes, controlou mais de 80% da população.

Corso & Oliveira (1998) testaram o efeito de diferentes doses de inseticidas pulverizados em pós-emergência para o controle de *Dichelops* spp. em soja. Nenhum dos produtos testados (Monocrotofós, Pimetrozine e Thiamethoxam), em diferentes doses, foi eficiente no controle do percevejo barriga-verde, não atingindo o mínimo de controle requerido (80,0%) até o quarto dia após a aplicação. Gomez (1998) estudou o controle químico de *D. melacanthus* em milho safrinha (também com inseticidas). Observou que a maioria dos inseticidas preconizados para o controle dos principais percevejos fitófagos que atacam a cultura da soja foram eficientes, com exceção do Endossulfan (350g i.a./ha e 525g i.a./ha), o qual não controlou satisfatoriamente o percevejo barriga-verde em milho.

Devido à dificuldade em se amostrar esse percevejo, a avaliação do número de plantas atacadas seria a melhor opção para verificar a eficiência dos inseticidas a campo. O tratamento de sementes tem sido adotado por diversos agricultores para o controle de *D. melacanthus*, já que esse pentatomídeo é uma praga inicial e de visualização difícil, o que dificulta a estimativa do nível de infestação.

O objetivo desse trabalho foi determinar os danos de *D. melacanthus* em milho, o nível populacional que pode causar prejuízos à cultura do milho e o efeito do tratamento de sementes com inseticidas na redução dos danos nessa cultura.

## 11.2. Material e Métodos

### *Nível Populacional vs. Dano*

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental da Embrapa Soja, em Londrina, Paraná, de março a maio de 2000, visando determinar os danos em milho safrinha, causados por vários níveis populacionais de *D. melacanthus*.

Posturas foram obtidas de adultos coletados a campo, mantidos em laboratório com vagens verdes e sementes secas de soja cultivar Paraná, sob condições ambientais controladas ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $65\pm 5\%$  UR e 14h de fotofase). As ninfas de 1<sup>o</sup> instar foram mantidas somente com água destilada, fornecida em recipientes plásticos (2,8 cm de diâmetro) com algodão. A partir do 2<sup>o</sup> instar, as ninfas foram mantidas em caixas gerbox (11,0 x 11,0 x 3,5 cm) forradas com papel filtro, contendo um recipiente plástico com algodão umedecido, sob as mesmas condições ambientais, num total de 20 indivíduos por recipiente. As ninfas foram alimentadas com vagens verdes e sementes secas de soja até a fase adulta. Adultos (5 machos e 5 fêmeas) com 10 dias de vida foram utilizados nesse estudo; foram mantidos até então com o mesmo alimento da fase jovem, com jejum de 24 horas antes da instalação do experimento.

A campo, 25 parcelas de  $1\text{m}^2$  foram demarcadas em área com sistema de semeadura direta, com espaçamento de 2 m entre elas. As parcelas foram semeadas com milho híbrido BR-3123, com 15 cm de espaçamento entre linhas e cinco sementes por metro linear, num total de 10 sementes por parcela. Gaiolas teladas (1,0 x 1,0 x 1,5 m), estruturadas com armações de ferro, foram montadas sobre cada parcela. Após a emergência das plântulas, os insetos foram colocados nas gaiolas nas densidades de 0, 2, 4, 6 e 8 insetos/ $\text{m}^2$ , totalizando cinco tratamentos e cinco repetições, em delineamento experimental inteiramente casualizado.

Observações diárias foram realizadas para verificar a evolução dos danos causados pelos percevejos em plântulas de milho. Calculou-se a percentagem de danos leves (plantas com pontuações e/ou perfurações nas folhas, porém com desenvolvimento normal), severos (plantas mortas e/ou com desenvolvimento anormal) e totais, observados durante 30 dias

após a infestação. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

### ***Controle Químico vs. Danos***

O experimento foi conduzido de fevereiro a março de 2000. Adultos de *D. melacanthus* foram obtidos da criação em laboratório, conforme descrito anteriormente. Foram utilizados machos e fêmeas com 10 dias de vida, em igual proporção. Os adultos ficaram sem alimentação 24 horas antes da instalação do experimento.

Em casa-de-vegetação, 10 caixas de fibrocimento (1,0 x 1,0 x 0,6 m) foram preparadas com solo adubado e tratado com fosfina, para evitar infestações por ovos ou larvas de outros insetos. Em cada caixa, foram semeadas duas fileiras com milho híbrido BR-3123, com espaçamento de 75 cm na entrelinha e de 15 cm na linha, num total de 10 sementes/caixa. A irrigação foi feita a cada dois dias. Para simular o sistema de semeadura direta, palha de trigo (folhas secas) foi espalhada na superfície do solo. Foram utilizadas duas caixas para cada tratamento:

- Imidacloprid: sementes tratadas com Imidacloprid 600 SC (228 g i.a./100 kg de sementes); 4 insetos/ m<sup>2</sup> (4 insetos/caixa).
- Thiamethoxam: sementes tratadas com Thiamethoxam 700 WS (210 g i.a./100 kg de sementes); 4 insetos/ m<sup>2</sup>.
- Metamidofós: sementes não tratadas, aplicação de Metamidofós (0,5l/ha) na emergência das plântulas; 4 insetos/ m<sup>2</sup>. Este produto foi aplicado com pulverizador costal.
- Testemunha com inseto: sementes não tratadas; 4 insetos/ m<sup>2</sup>.
- Testemunha sem inseto: sementes não tratadas; 0 insetos/m<sup>2</sup>.

As doses utilizadas foram recomendadas pelos fabricantes dos produtos. As plantas foram infestadas logo após a emergência. As caixas foram cobertas por gaiolas teladas, estruturadas com armação de ferro. Após 30 dias, avaliou-se a percentagem de plantas danificadas, classificando os danos em leves (pontilhados em folhas) e severos (plantas com desenvolvimento anormal).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas utilizando-se o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

### ***Tratamento de Sementes vs. Mortalidade e Danos***

Este trabalho foi conduzido na Embrapa Soja, em Londrina, Paraná, no período de abril a junho de 2001. Adultos de *D. melacanthus* foram obtidos conforme metodologia descrita anteriormente. Machos e fêmeas foram utilizados em igual proporção (1 macho e 1 fêmea/vaso), com 10 dias de vida.

Vasos (40 x 28 cm) foram preparados com solo adubado e tratado com fosfina, visando evitar a infestação por ovos ou larvas de outros insetos. Utilizaram-se seis vasos para cada tratamento: dois tratamentos de sementes - Imidacloprid 600 SC (228 g i.a./100 kg de sementes) e Thiamethoxam 700 WS (210 g i.a./ha) - e testemunha (sementes não tratadas). Em cada vaso, foram colocadas duas sementes de milho híbrido BR-3123 e, após a semeadura, espalhou-se palha de trigo na superfície, para simular o sistema de semeadura direta. A irrigação foi realizada a cada dois dias. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado.

As plantas foram infestadas logo após a emergência com 1 inseto/planta (2 insetos/vaso). Os vasos foram cobertos com gaiolas de filó, suportadas por barras de ferro. Anotou-se a mortalidade dos insetos 24 e 48 horas após a infestação. A percentagem de plantas danificadas foi verificada 30 dias após a infestação.

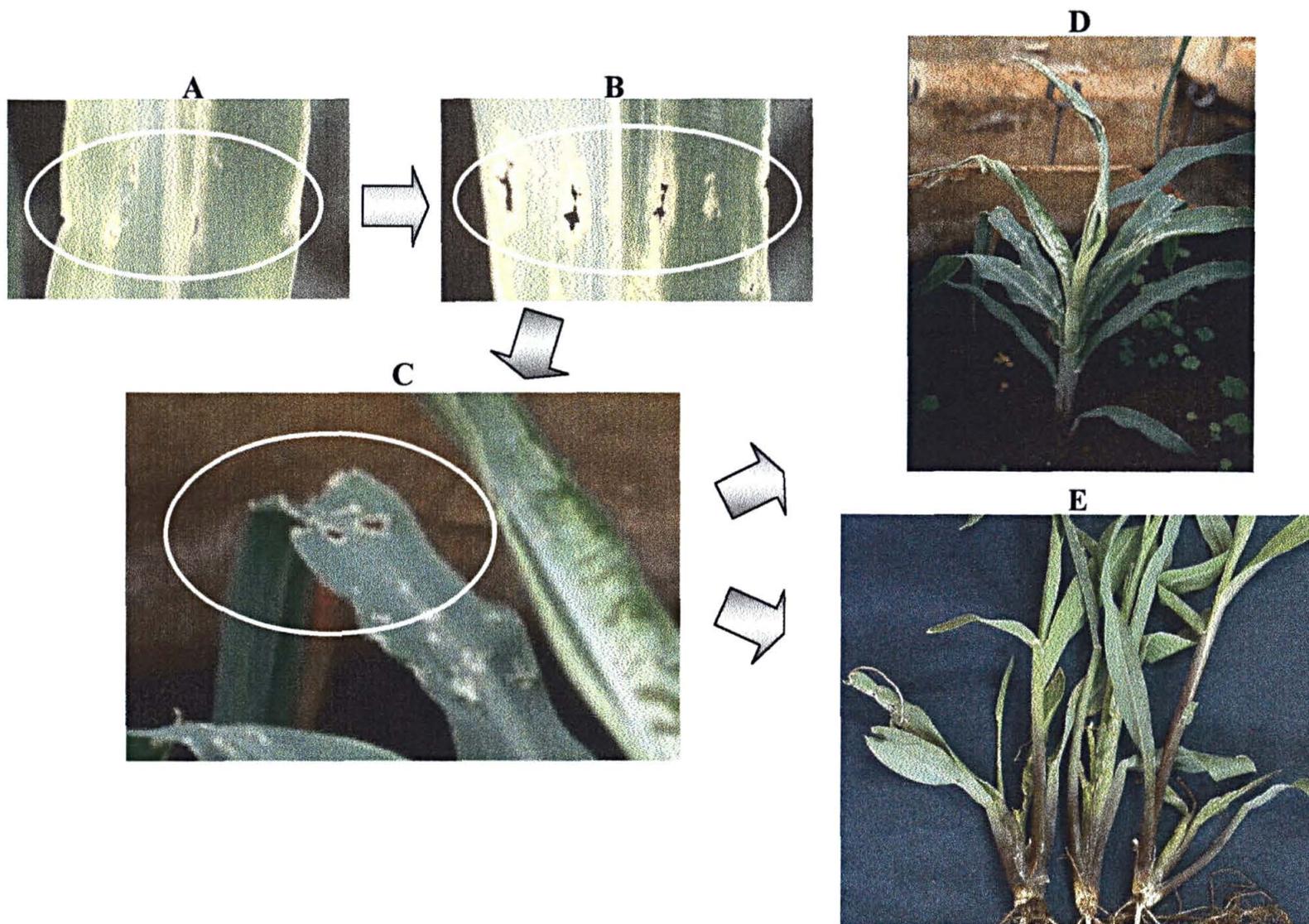
Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas utilizando-se o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

## **11.3. Resultados e Discussão**

### ***Nível Populacional vs. Dano***

Baseando-se em observações diárias, foi possível constatar a evolução dos sinais de ataque de *D. melacanthus* em milho. O primeiro sinal de ataque do percevejo foi uma linha de pequenos pontos brancos, dispostos transversalmente nas folhas (Figura 1A). Os pontos

dispostos em linha são provenientes de um único ponto de alimentação, já que o percevejo insere seus estiletos quando a folha se encontra enrolada dentro do cartucho. Com o crescimento da folha, os pontos se expandem, formando lesões necrosadas (segundo sinal) (Figura 1B). O aumento dessas lesões pode provocar a quebra da folha (Figura 1C). O “encarquilhamento” (enrolamento e enrugamento) das folhas também é observado com frequência. Em algumas plantas, o único dano observado é o pontilhado e a quebra de folhas, o que aparentemente não prejudica o crescimento da planta (dano leve). Entretanto, plantas atacadas pelo percevejo barriga-verde podem apresentar desenvolvimento anormal, como o “encharutamento” (Figura 1D) e o perfilhamento (Figura 1E). Na planta “encharutada”, as folhas mais jovens não se abrem, ficando enroladas umas nas outras, fechando o cartucho como um charuto e comprometendo o desenvolvimento da planta. O perfilhamento é a emissão anormal de um ou mais colmos em uma única planta. A planta de milho perfilhada, assim como a “encharutada”, são improdutivas. Em áreas muito infestadas, as plantas atacadas acabam morrendo. Portanto, o “encharutamento” e o perfilhamento das plantas de milho foram considerados danos severos.



**Figura 1. Danos causados por *Dichelops melacanthus* em plântulas de milho. A – pontilhados transversais na folha; B – pontos necrosados; C – folha quebrada (danos leves) ; D – encharutamento e encarquilhamento das folhas; E – perfilhamento (danos severos).**

As plantas infestadas com 2 e 4 percevejos/m<sup>2</sup> apresentaram maior percentagem de danos leves (49,6 e 55,1%, respectivamente), em comparação às plantas sem insetos (0,0%) (Figura 2). As plantas infestadas com 6 (44,1%) e 8 insetos (21,6%) não diferiram das demais; a percentagem de plantas levemente danificadas nestes tratamentos tendeu a ser menor, porque as plantas sofreram ataque mais intenso nestas condições, provocando um alto índice de plantas severamente danificadas.

As parcelas infestadas com 4, 6 e 8 insetos apresentaram maior percentagem de danos severos do que as parcelas sem inseto (0,0%) ou com 2 insetos/m<sup>2</sup> (16,3%) (Figura 3). O nível de 8 insetos/m<sup>2</sup> (78,4%) também causou maior dano do que o de 4 insetos/m<sup>2</sup> (44,9%). O desenvolvimento anormal das plantas, o qual inclui o “encharutamento” e o perfilhamento, deve ser o principal parâmetro na avaliação dos danos de *D. melacanthus*. Os pontilhados nas folhas podem ser utilizados apenas para detectar a presença do percevejo em uma determinada área, já que este sinal de ataque pode ou não estar associado a danos mais severos. Caso os danos leves e severos sejam considerados em conjunto, possivelmente os prejuízos causados pelo percevejo barriga-verde serão superestimados (Figura 4). Por exemplo, 65,9% das plantas apresentaram algum tipo de dano quando as parcelas foram infestadas com 2 insetos, porém apenas 16,3% destes danos contribuíram para a redução no número de plantas potencialmente produtivas.

Os resultados estão de acordo com R. Bianco (dados não publicados), o qual observou que o nível populacional de 2 ou mais percevejos/m<sup>2</sup>, em pelo menos 20% dos pontos amostrais, causa danos significativos à cultura do milho.

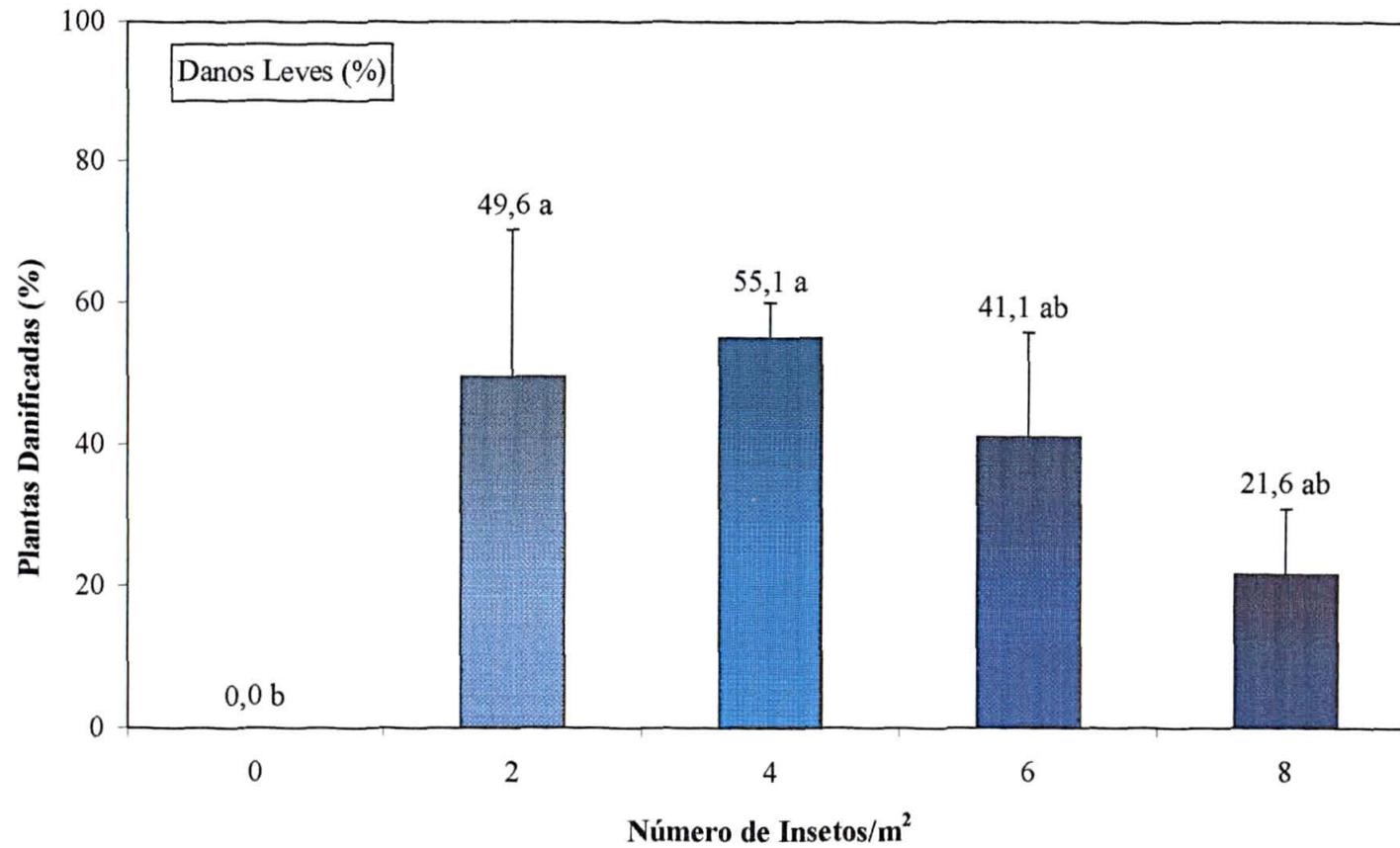


Figura 2. Danos leves (%) em plantas de milho safrinha atacadas por *Dichelops melacanthus* em diferentes níveis populacionais. Médias ( $\bar{X} \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) (danos leves: plantas com folhas pontilhadas ou perfuradas; desenvolvimento normal). Londrina, PR, 2001.

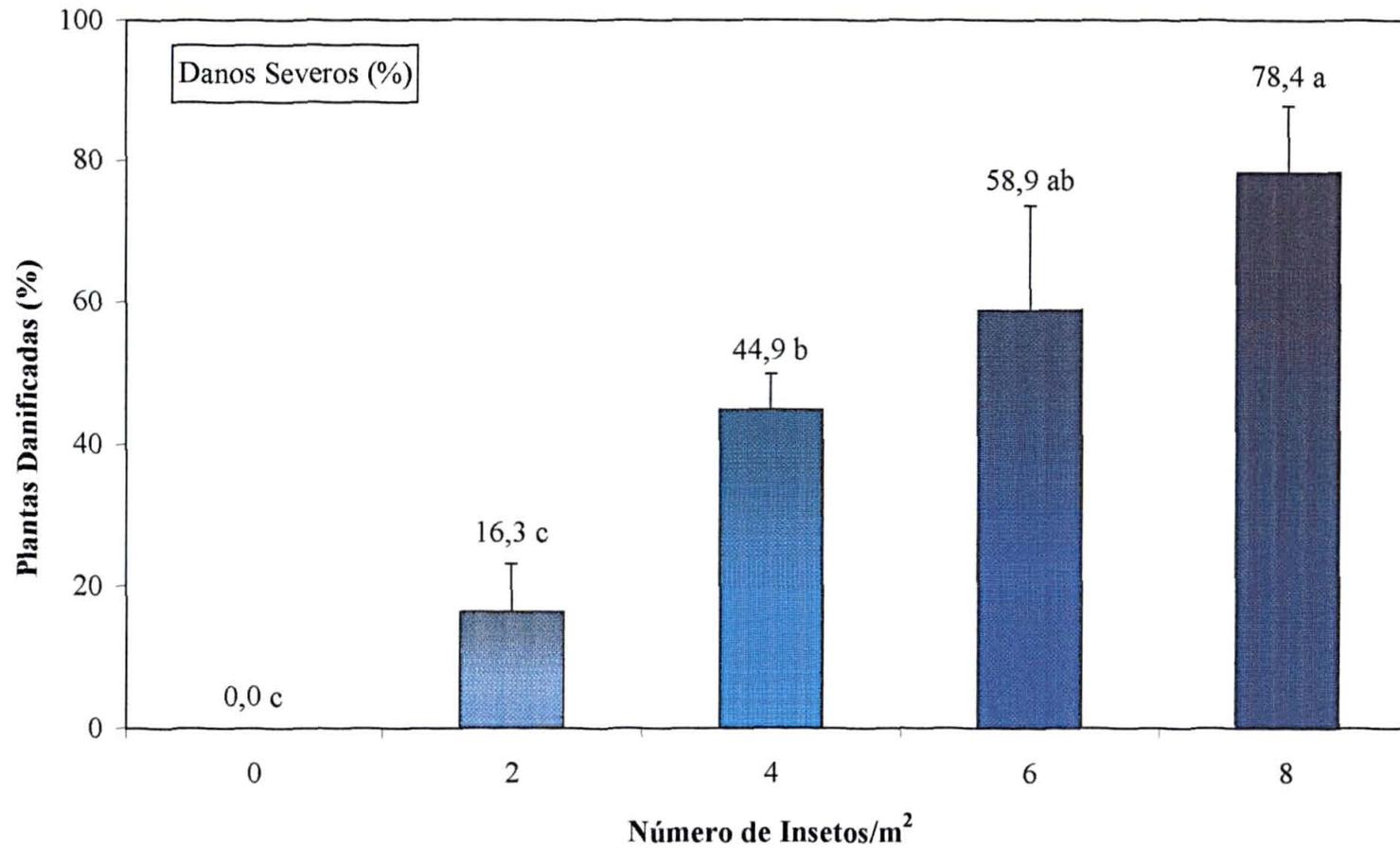


Figura 3. Danos severos (%) em plantas de milho safrinha atacadas por *Dichelops melacanthus* em diferentes níveis populacionais. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) (danos severos: plantas mortas e/ou com desenvolvimento anormal). Londrina, PR, 2001.

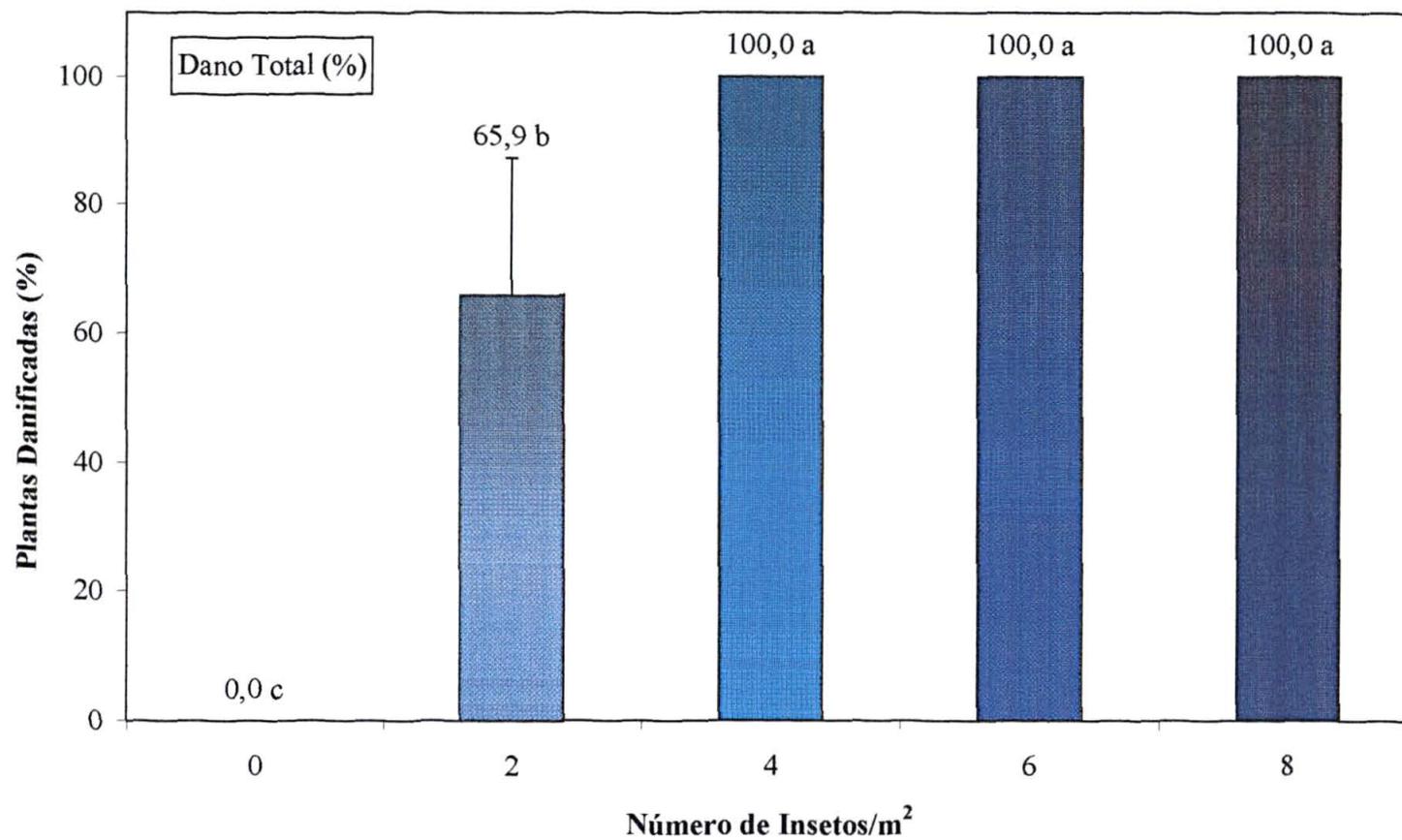


Figura 4. Percentagem total de plantas de milho safrinha atacadas por *Dichelops melacanthus* em diferentes níveis populacionais. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Londrina, PR, 2001.

Baseando-se nos resultados obtidos, foi possível inferir prejuízos significativos à cultura do milho safrinha a partir de 2 percevejos/m<sup>2</sup>, apesar de não haver diferença estatística entre o nível de 2 insetos/m<sup>2</sup> e a testemunha. Estudos futuros devem ser realizados para a determinação do nível de dano econômico, utilizando-se níveis populacionais intermediários (1 e 3 percevejos/m<sup>2</sup>) para a obtenção de resultados mais precisos.

### ***Controle Químico vs. Danos***

Quanto aos danos leves (folhas com pontilhado), o tratamento com Thiamethoxam e a testemunha com inseto apresentaram maior percentagem de plantas atacadas do que a testemunha sem inseto (Tabela 1). Não houve diferença significativa entre os demais tratamentos. Nenhum dos inseticidas igualou-se à testemunha sem percevejo.

Observou-se maior percentagem de danos severos (plantas com desenvolvimento anormal) na testemunha com inseto (41,7%) e no tratamento com Imidacloprid (23,8%). A menor percentagem de danos severos, dentre os tratamentos com insetos, ocorreu quando as sementes foram tratadas com Thiamethoxam (6,3%), apesar de não haver diferença estatística com os demais tratamentos. Metamidofós também apresentou índice baixo de plantas severamente danificadas (10,5%), em comparação à testemunha com inseto e ao tratamento Imidacloprid, apesar de não haver diferença estatística.

Considerando a percentagem de danos totais, mais de 40% das plantas foram atacadas por *D. melacanthus*, quando se utilizou algum tipo de inseticida. A testemunha com inseto (75,0%) e o tratamento com Imidacloprid (49,2%) diferiram significativamente da testemunha sem inseto.

**Tabela 1. Danos causados por *Dichelops melacanthus* em plântulas de milho, ao nível de 4 insetos/m<sup>2</sup>, com e sem tratamento químico (número de plantas entre parênteses).**

Tratamentos	Danos leves (%) (X±EP) <sup>1</sup>	Danos severos (%) (X±EP)	Danos totais (%) (X±EP)
Testemunha c/ inseto	33,3±0,00 a (15)	41,7±8,35 a (15)	75,0±8,30 a (15)
Imidacloprid	25,4±3,20 ab (16)	23,8±9,50 ab (16)	49,2±6,35 a (16)
Thiamethoxam	35,4±2,10 a (17)	6,3±6,25 ab (17)	41,6±8,35 ab (17)
Metamidofós	32,0±12,00 ab (19)	10,5±0,55 ab (19)	42,8±12,80 ab (19)
Testemunha s/ inseto	0,0±0,00 b (17)	0,0±0,00 b (17)	0,0±0,00 b (17)

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05).

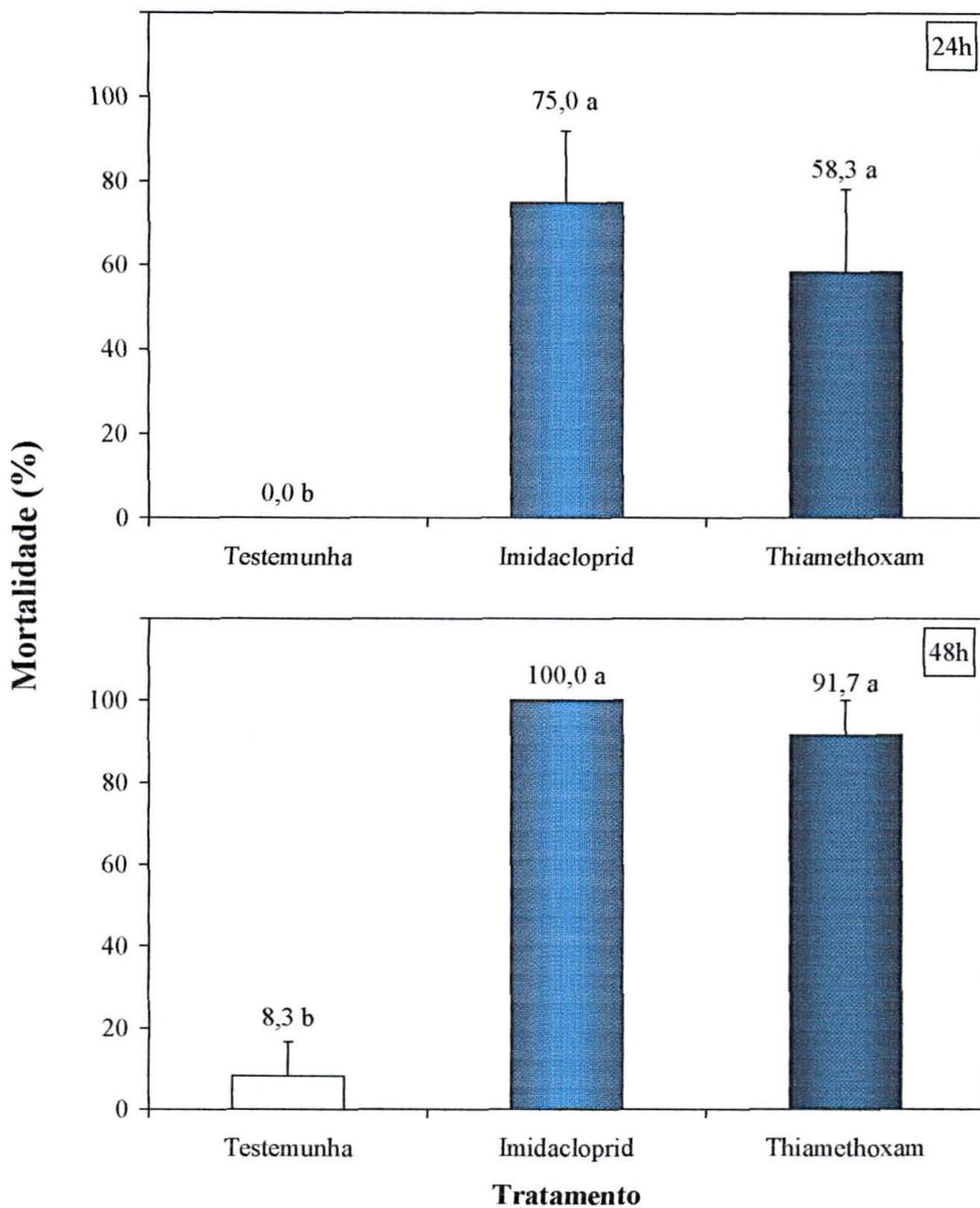
Apesar de não haver diferença estatística, a utilização de tratamento químico reduziu consideravelmente a percentagem de danos severos causados por *D. melacanthus* em milho. Plantas tratadas com Imidacloprid apresentaram redução de 17,9% em relação às plantas não tratadas. A redução dos danos foi ainda maior quando os tratamentos com Thiamethoxam (-35,4%) e Metamidofós (-31,2%) foram utilizados. Mesmo quando todos os tipos de danos foram considerados, foi possível observar reduções variando de 25,8 a 33,4%.

O tratamento de sementes com Thiamethoxam tendeu a ser mais eficiente na redução dos danos causados pelo percevejo barriga-verde em milho, seguido pelo tratamento com Metamidofós (pulverização pós-emergente). O tratamento com Imidacloprid também reduziu o número de plantas danificadas, porém a percentagem de danos severos em plantas tratadas com este produto foi relativamente alta, em comparação aos outros tratamentos químicos e à testemunha sem inseto.

#### ***Tratamento de Sementes vs. Danos***

Neste estudo, o tratamento de sementes com inseticidas apresentou índices de controle significativos, em comparação às sementes não tratadas. Em 24 horas, 75% dos insetos morreram ao se alimentar de plantas do tratamento Imidacloprid; quando as sementes foram tratadas com Thiamethoxam, 58,3% dos adultos morreram nas primeiras 24 horas (Figura 5). Após 48 horas, a mortalidade foi de 100,0% em Imidacloprid, e 91,7% em Thiamethoxam. Apenas um inseto morreu (8,3%) quando as sementes não foram tratadas. A maioria dos insetos morreu enquanto se alimentava, ficando suspensa nas plântulas de milho (Figura 6). O índice mínimo de controle requerido é de 80% até quatro dias após a aplicação (Corso & Oliveira 1998). Os resultados estão de acordo com Bianco & Nishimura (1998), os quais obtiveram mortalidade de *D. furcatus* superior a 80%, quando as sementes foram tratadas com Thiamethoxam. Bianco & Nishimura (2000) obtiveram 100% de mortalidade de *Dichelops* spp. em milho tratado com Thiamethoxam WS 70% misturado a Thiodicarb 350, em todas as dosagens testadas.

O percevejo barriga-verde não causou danos nas plantas tratadas com Imidacloprid e Thiamethoxam (Figura 7). Na testemunha, 100,0% das plantas apresentaram algum tipo de dano, sendo 90% desses danos classificados como severos (desenvolvimento anormal).



**Figura 5. Mortalidade (%) de adultos de *Dichelops melacanthus* em plântulas de milho, tratadas com Imidacloprid e Thiamethoxam, 24 e 48 horas após a infestação das plantas. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).**



Figura 6. Adulto de *Dichelops melacanthus* morto durante alimentação em plântulas de milho, tratadas com Imidacloprid ou Thiamethoxam (tratamento de sementes).

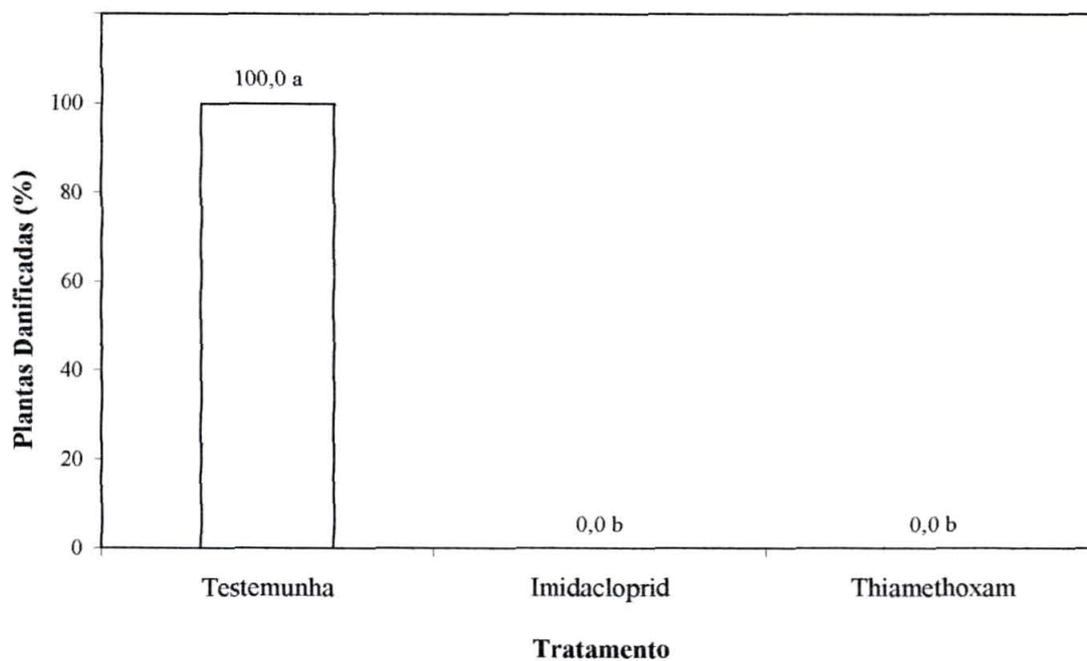


Figura 7. Danos causados por *Dichelops melacanthus* em plântulas de milho, ao nível de 1 inseto/planta, com e sem tratamento químico. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

O controle de *D. melacanthus* no presente estudo foi superior ao observado no trabalho anterior. Alguns fatores podem ter provocado esta diferença: no primeiro trabalho, o milho foi semeado em caixas de 1m<sup>2</sup>, com 60 cm de profundidade, nas quais a concentração dos produtos ao redor do sistema radicular foi, provavelmente, menor do que nos vasos utilizados neste experimento. Portanto, a quantidade de inseticida absorvido pela planta pode ter sido maior no recipiente de menor volume (vaso). É importante salientar que o primeiro experimento representa melhor as condições naturais, devido à profundidade das caixas e ao espaçamento entre plantas.

Sob as condições testadas em casa-de-vegetação, pode-se concluir que o tratamento de sementes com Imidacloprid e Thiamethoxam foi eficiente no controle de *D. melacanthus* e, conseqüentemente, na redução dos danos causados por esta praga em plantas de milho.

#### 11.4. Literatura Citada

- Ávila, C.J. & A.R. Panizzi. 1995.** Occurrence and damage by *Dichelops* (*Neodichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. An. Soc. Entomol. Brasil 24: 193-194.
- Bianco, R. & M. Nishimura. 1998.** Efeito do tratamento de sementes de milho no controle do percevejo barriga verde (*Dichelops furcatus*). Rio de Janeiro, Congresso Brasileiro de Entomologia, 17, p. 203.
- Bianco, R. & M. Nishimura. 2000.** Control of the *Dichelops* spp. by treating the corn seeds of different sizes with a mixture of Thiamethoxam and Thiodicarb. Foz do Iguaçu, International Congress of Entomology, 21, p. 51, nº 0198.
- Corso, I.C. & M.C.N. Oliveira. 1998.** Avaliação da eficiência de diferentes doses de inseticidas para controle de *Dichelops* spp., em soja. Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 20, p. 225.
- Cruz, I., P.A. Viana & J. M. Waquil. 1999.** Manejo das pragas iniciais de milho mediante o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos. Sete Lagoas, Embrapa CNPMS, Circular Técnica nº 31, 39p.
- Gomez, S.A. 1998.** Controle químico do percevejo *Dichelops* (*Neodichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) na cultura do milho safrinha. Embrapa Agropecuária Oeste, Comunicado Técnico nº 44, p. 1-5.
- Hoffmann-Campo, C.B., F. Moscardi, B.S. Corrêa-Ferreira, L.J. Oliveira, D.R. Sosa-Gómez, A.R. Panizzi, J.C. Corso, D.L. Gazzoni, E.B. Oliveira. 2000.** Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. Londrina, Embrapa Soja, Circular Técnica nº 30, 70p.
- Panizzi, A.R., B.S. Corrêa, D.L. Gazzoni, E.B. Oliveira, G.G. Newman & S.G. Turnipseed. 1977.** Insetos da soja no Brasil. CNPSo, EMBRAPA, Bol. Téc. nº 1, 20p.

## CAPÍTULO 12

### **Danos e controle químico do percevejo *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) em trigo *Triticum aestivum* L.**

#### **12.1. Introdução**

O percevejo barriga-verde, *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851), tem sido observado em soja [*Glycine max* (L.) Merrill] desde a década de 1970 como praga secundária (Panizzi *et al.* 1977). Devido às mudanças no cenário agrícola no Brasil nos últimos trinta anos, como a adoção de práticas culturais alternativas e a expansão da agricultura em áreas anteriormente cobertas por mata nativa (Panizzi & Corrêa-Ferreira 1997), vários organismos vêm sofrendo modificações quanto ao seu “status” de praga. Em outras palavras, insetos que antes não eram considerados pragas, hoje representam perigo à cultura hospedeira, tornando-se pragas de importância econômica.

A ocorrência de *D. melacanthus* está diretamente associada ao sistema de semeadura direta, devido ao seu hábito de se alimentar e se reproduzir na palhada, a qual oferece refúgio e alimento a esse pentatomídeo. O incremento na incidência do percevejo barriga-verde, cujo auge foi atingido em meados da década de 90, coincide exatamente com a expansão da semeadura direta no Estado do Paraná (<http://www.embrapa.br/plantiodireto.htm>).

Os percevejos barriga-verde vêm despontando como pragas importantes no estabelecimento da cultura do milho *Zea mays* L. (Ávila & Panizzi 1995, Bianco & Nishimura 1998). O principal prejuízo causado nesta cultura é a redução no estande, com conseqüente queda na produção.

Em trigo (*Triticum aestivum* L.) a ocorrência de percevejos do subgênero *Dichelops* (*Diceraeus*) é mais recente. No Paraná, as primeiras observações ocorreram em 1995, na região Oeste do Estado (A.R.Panizzi, comunicação pessoal). Em 1999, a população desse pentatomídeo em trigo foi muito maior do que nos anos anteriores, fato este que deixou os produtores de trigo em alerta. Os pentatomídeos observados com maior frequência em trigo são *Nezara viridula* L., 1758 e *Thyanta perditor* Fabr., 1794. A fase do trigo mais

suscetível ao ataque desses percevejos é, segundo Gassen (1983, 1984), do emborrachamento ao espigamento.

O percevejo barriga-verde *D. melacanthus*, espécie predominante no Norte do Paraná, tem sido observado desde a implantação da cultura do trigo até o espigamento, principalmente em áreas com o sistema de semeadura direta. Até o momento, não há informações sobre o estágio do trigo suscetível a esse pentatomídeo, e sobre os possíveis danos causados por ele a essa cultura. Além disso, a eficiência do inseticidas no controle de *D. melacanthus* não é conhecida para a cultura do trigo. O tratamento de sementes com inseticidas de nova geração, como, por exemplo, os neonicotinóides, têm controlado satisfatoriamente o percevejo barriga-verde na cultura do milho (Bianco & Nishimura 2000, ver Capítulo 11). Entretanto, caso a ocorrência de *D. melacanthus* se estenda até o estágio reprodutivo, estudos sobre o efeito de inseticidas em pulverização pós-emergente também são necessários para determinar o método de controle ideal para este pentatomídeo.

Portanto, os objetivos desse trabalho foram:

- Verificar a abundância de *D. melacanthus* na cultura do trigo, em áreas com semeadura direta e convencional, e avaliar o efeito da aplicação de inseticida após a constatação da praga (em pós-emergência), nos dois sistemas de cultivo.
- Determinar os danos causados por *D. melacanthus* em trigo e o estágio mais suscetível dessa cultura ao ataque do percevejo.
- Verificar o efeito do tratamento de sementes no controle dessa praga.

## 12.2. Material e Métodos

### *Abundância e Controle vs. Danos sob Diferentes Sistemas de Cultivo*

O estudo foi conduzido na Embrapa Soja, em Londrina, Paraná, de julho a setembro de 1999. Duas áreas foram selecionadas em lavouras de trigo pré-estabelecidas, localizadas lado a lado. As plantas estavam no início do perfilhamento. Na primeira área, com a linhagem de trigo WT 95068 e sob sistema de semeadura direta, duas parcelas (50 x 40 m) foram demarcadas. Uma das parcelas foi pulverizada com inseticida Endossulfan 35 CE (525 g i.a./ha) e a outra foi mantida livre de inseticida (testemunha). A segunda área,

cultivada com trigo BR-18 e sob sistema de semeadura convencional, foi dividida e tratada de forma semelhante à descrita anteriormente.

Amostragens semanais de *D. melacanthus* foram realizadas nas duas áreas não tratadas. O levantamento foi realizado com uma armação de ferro (1,0 x 1,0 m), a qual foi lançada aleatoriamente na área escolhida, num total de 5 pontos/amostragem. Ninfas e adultos do percevejo barriga-verde foram amostrados na área delimitada pela armação, abrangendo a parte aérea das plantas e a superfície do solo. A número médio de insetos/ponto amostral foi calculado em cada data de amostragem. Os dados foram plotados em um gráfico para ilustrar e comparar a abundância de *D. melacanthus* em trigo sob os dois sistemas de cultivo.

Para avaliar os danos do percevejo barriga-verde na cultura do trigo, sete amostras de trigo (1 m<sup>2</sup>) foram colhidas de cada uma das quatro parcelas: semeadura direta com e sem controle químico (SDC e SD, respectivamente); semeadura convencional com e sem controle químico (SCC e SC, respectivamente). As amostras foram avaliadas quanto ao número de espigas/m<sup>2</sup>, o peso de 1000 grãos e a produção/m<sup>2</sup>. Baseando-se nas amostras, a produção estimada em ton/ha foi calculada. Os dados foram comparados entre as parcelas, dentro de cada sistema de cultivo, e foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas utilizando-se o teste *t* de Student ( $P \leq 0,05$ ).

### ***Estádios Suscetíveis vs. Danos***

O trabalho foi conduzido em casa-de-vegetação, na Embrapa Soja, em Londrina, Paraná, de março a setembro e 2000.

Posturas de *D. melacanthus* foram obtidas de insetos coletados a campo, mantidos com vagens verdes e sementes secas de soja cultivar Paraná, sob condições ambientais controladas (25±1°C, 65±5% UR e 14h de fotofase). A partir do segundo ínstar, as ninfas foram acondicionadas em caixas gerbox (11,0 x 11,0 x 3,5 cm) forradas com papel filtro, contendo um recipiente plástico (2,8 cm de diâmetro) com algodão umedecido, sob as mesmas condições ambientais, num total de 20 indivíduos por recipiente. Elas foram alimentadas com vagens verdes e sementes secas de soja até atingirem a fase adulta. Os adultos foram mantidos da mesma forma até 10 dias de vida. Um jejum foi aplicado aos

adultos 24 horas antes das infestações. Foram utilizados machos e fêmeas de *D. melacanthus*, em igual proporção.

Vasos (40 x 28 cm) foram preparados com solo adubado e tratado com fosfina, para eliminar qualquer tipo de infestação por ovos ou larvas de outros insetos. Em cada vaso, foram colocadas cinco sementes de trigo variedade BR-18; folhas secas de trigo foram espalhadas na superfície do solo para simular o sistema de semeadura direta. Cinco vasos foram preparados para cada tratamento, sendo irrigados duas vezes por semana.

No primeiro dia após a emergência das plântulas, cada vaso foi infestado com dois percevejos, de acordo com os tratamentos abaixo:

- Plântula: da emergência até o aparecimento do primeiro perfilho.
- Perfilhamento: durante a fase de perfilhamento do trigo, até o início do alongamento.
- Alongamento: durante o alongamento do trigo, até a emissão da primeira folha bandeira.
- Emborrachamento: durante o emborrachamento (emissão da folha bandeira) até a primeira espiga sair da bainha.
- Espigamento: do espigamento até a fase de grãos leitosos.
- Grãos: de grãos em massa mole até a maturação da espiga.
- Testemunha: sem insetos durante todo o ciclo.

As plantas foram cobertas com gaiolas de filó, estruturadas com armações de ferro, e mantidas assim desde a emergência das plântulas até a maturação das espigas. Durante o experimento, observações diárias foram realizadas para verificar a evolução dos danos causados pelo percevejo barriga-verde em trigo.

Ao final do ciclo, os seguintes parâmetros foram avaliados: número de perfilhos anormais e de plantas mortas, número de espigas, percentagem de espigas anormais (verdes ou chochas) e produção de grãos/vaso (g).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas utilizando-se o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

### ***Tratamento de Sementes com Inseticidas vs. Níveis Populacionais***

Este estudo foi conduzido na Fazenda Experimental da Embrapa Soja, em Londrina, Paraná, durante a safra de trigo de 2000. Os danos de *D. melacanthus* em trigo, com sementes tratadas e não tratadas, foi avaliado em dois níveis populacionais do percevejo.

Adultos do percevejo barriga-verde foram obtidos conforme descrito no experimento anterior. Machos e fêmeas de *D. melacanthus* foram utilizados com 10 dias de vida, em igual proporção. Os adultos foram mantidos em jejum 24 horas antes da instalação do experimento.

A campo, 24 parcelas de 1m<sup>2</sup> foram demarcadas em área com sistema de semeadura direta, cultivado anteriormente com milho safrinha. Os tratamentos foram distribuídos nas parcelas de forma aleatória, num total de seis tratamentos e quatro repetições:

- Testemunha 4: sementes não tratadas, 4 insetos/m<sup>2</sup>.
- Testemunha 8: sementes não tratadas, 8 insetos/m<sup>2</sup>.
- Imidacloprid 4: sementes tratadas com Imidacloprid 600 SC (36 g i.a./100 kg de sementes); 4 insetos/m<sup>2</sup>.
- Imidacloprid 8: sementes tratadas com Imidacloprid 600 SC (36 g i.a./100 kg de sementes); 8 insetos/m<sup>2</sup>.
- Thiamethoxam 4: sementes tratadas com Thiamethoxam 700 WS (24,5 g i.a./100 kg de sementes); 4 insetos/m<sup>2</sup>.
- Thiamethoxam 8: sementes tratadas com Thiamethoxam 700 WS (24,5 g i.a./100 kg de sementes); 8 insetos/m<sup>2</sup>.

Nas parcelas foram semeadas 2 linhas de 1m de comprimento com trigo BR-18, com espaçamento de 17 cm entre linhas e densidade de 250 sementes/ m<sup>2</sup>, aproximadamente. Após a semeadura, gaiolas teladas (1,0 x 1,0 x 1,5 m), estruturadas com armações de ferro, foram montadas sobre cada parcela. No primeiro dia após a emergência das plântulas, os insetos foram colocados nas gaiolas na densidade correspondente ao tratamento.

Os insetos foram mantidos até a colheita, quando os seguintes parâmetros foram avaliados: peso de grãos/m<sup>2</sup>, rendimento de grãos (kg/ha), peso de 1000 sementes e percentagem de germinação de sementes produzidas em cada tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey (P≤0,05).

### 12.3. Resultados e Discussão

#### *Abundância e Controle vs. Danos sob Diferentes Sistemas de Cultivo*

Os resultados do levantamento populacional de ninfas e adultos de *D. melacanthus* indicaram que esses insetos foram capturados em número maior no sistema de semeadura direta, em comparação ao sistema convencional (Figura 1). Na área em semeadura direta, os insetos foram mais abundantes durante o mês de julho, atingindo o pico populacional (3 insetos/m<sup>2</sup>) no início do mês, diminuindo para 0,8 insetos/m<sup>2</sup> na amostragem seguinte. No início do mês de agosto, o número de insetos observado reduziu mais ainda (0,5), caindo a zero nas duas amostragens seguintes e chegando a 0,3 insetos/m<sup>2</sup> na colheita do trigo. Na parcela com trigo em sistema de semeadura convencional, *D. melacanthus* foi observado somente em duas amostragens, e em pequeno número (0,3 insetos/m<sup>2</sup>).

O levantamento populacional do percevejo barriga-verde nas duas áreas selecionadas indicou claramente que *D. melacanthus* prefere se estabelecer em lavouras sob o sistema de semeadura direta. Este sistema de cultivo, o qual não perturba o ambiente criado pela cultura precedente, favorece esse inseto, porque ele passa a maior parte de sua vida sob restos culturais, alimentando-se de plântulas de milho (Ávila & Panizzi 1995) ou de plântulas de trigo. Além disso, os restos culturais oferecem alimento (sementes, vagens, etc.) e abrigo ao percevejo barriga-verde.

O comportamento alimentar de *D. melacanthus* contrasta com o de outros heterópteros, os quais preferem se alimentar das espigas de trigo, como é o caso de *Eurygaster* spp. (Scutelleridae) e *Aelia* spp. (Pentatomidae) – pragas do trigo e de outros cereais no sudeste da Ásia e na região mediterrânea (Javahery 1995), e *Dysdercus cingulatus* Fabr. (Pyrrhocoridae), praga do trigo na Índia (Srivastava & Gupta 1971).

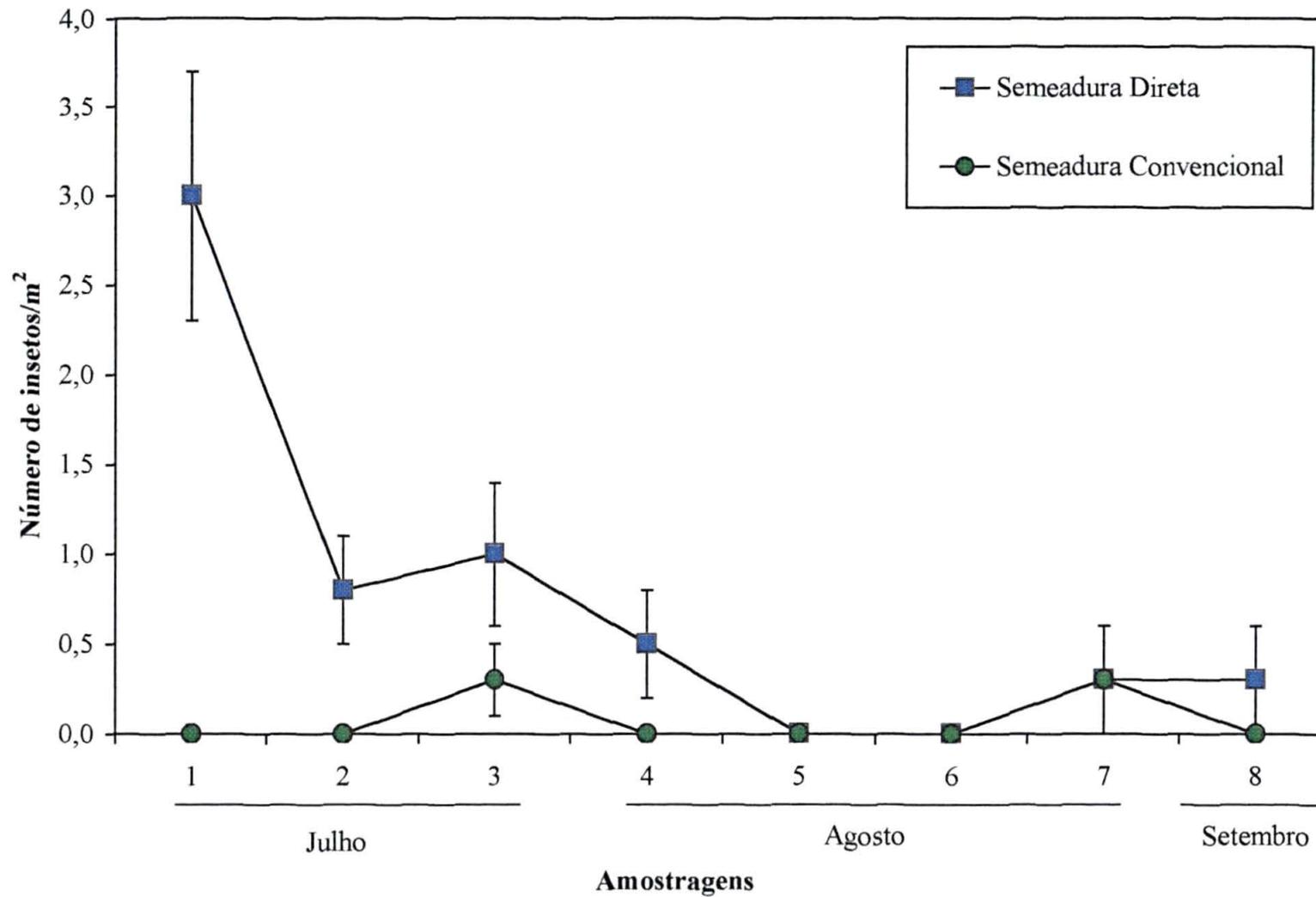


Figura 1. Número ( $X \pm EP$ ) de ninfas e adultos de *Dichelops melacanthus* observados em lavouras de trigo sob dois sistemas de cultivo. Londrina, Paraná, 1999.

Os danos de *D. melacanthus* em trigo foram maiores na parcela sob sistema de semeadura direta sem pulverização com inseticida (SD), em comparação à parcela pulverizada (SDC) (Tabela 1). Em SD, o número total de espigas, a produção de grãos ( $\text{g/m}^2$  e  $\text{ton/ha}$ ) foram significativamente menores, em comparação à SDC. A percentagem de redução nestes parâmetros avaliados foi aproximadamente 30%. O peso de 1000 grãos foi 5,2% menor quando a área em semeadura direta não foi pulverizada, apesar de não diferir estatisticamente da parcela tratada com inseticida.

Na área sob sistema de semeadura convencional, de um modo geral, não foram observadas diferenças significativas entre as parcelas com e sem tratamento químico, nos vários parâmetros avaliados. Em alguns casos (peso de grãos por  $\text{m}^2$  e por hectare), a tendência de valores maiores foi observada em áreas sem controle químico. Este fato confirma o que os levantamentos evidenciaram, ou seja, que não houve ataque do percevejo barriga-verde na área sob sistema de semeadura convencional.

Nenhuma comparação estatística foi realizada entre as áreas de semeadura direta e convencional, devido à utilização de cultivares diferentes de trigo nas áreas consideradas. Entretanto, quando a pulverização com inseticida não foi realizada, uma redução drástica nos parâmetros avaliados foi observada no sistema de semeadura direta, em comparação ao sistema de semeadura convencional. De forma semelhante, vários outros insetos têm aumentado sua importância como praga devido à expansão do sistema de semeadura direta (Gassen 1989, Oliveira *et al.* 1997).

Em conclusão, os resultados deste trabalho demonstraram que *D. melacanthus* se tornou uma praga importante da cultura de trigo no Norte do Paraná, principalmente devido à expansão do sistema de semeadura direta, o qual favorece sua biologia. Além do controle químico, algumas estratégias de manejo, como a dessecação correta dos resíduos culturais e a redução das perdas na colheita, podem ajudar a reduzir o impacto de *D. melacanthus* na produção de trigo.

**Tabela 1. Efeito do ataque de *Dichelops melacanthus* em trigo sob diferentes sistemas de cultivo, com e sem controle químico. Londrina, Paraná, 1999.**

Tratamentos <sup>1</sup>	Parâmetros de Produção (X±EP) <sup>2</sup>			
	Número de espigas	Peso de 1000 grãos (g)	Peso total de grãos (g/m <sup>2</sup> )	Produção (ton/ha)
SD	264,6±18,52 b (-33,8%) <sup>3</sup>	29,4±0,66 a (-5,2%)	260,8±25,35 b (-30,6%)	2,6±0,25 b (-29,7%)
SDC	400,0±13,49 a	31,0±0,43 a	376,0±13,02 a	3,7±0,13 a
SC	382,7±12,04 a (+17,5%)	36,6±0,28 a (-2,6%)	418,9±20,10 a (+10,9%)	4,2±0,20 a (+10,5%)
SCC	325,7±15,08 b	37,6±0,57 a	377,6±18,64 a	3,8±0,19 a

<sup>1</sup>SD= semeadura direta sem controle químico; SDC= semeadura direta com controle químico (pulverização com Endossulfam 525 g i.a./ha); SC= semeadura convencional sem controle químico; SCC= semeadura convencional com controle químico.

<sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra em cada sistema de cultivo não diferem entre si pelo teste *t* de Student ( $P \leq 0,05$ ).

<sup>3</sup>Varição (%) nos parâmetros avaliados para verificar o efeito do controle químico de *D. melacanthus* em trigo.

### ***Estádios Suscetíveis vs. Danos***

A seqüência de danos causados por *D. melacanthus* em plantas de trigo está ilustrada na Figura 2. Os primeiros sinais de ataque do percevejo barriga-verde foram semelhantes aos observados em milho (pontuações transversais seguidas de necrose) (Figura 2-A,B). A parte da folha acima das pontuações pode enrolar, dobrar ou secar (Figura 2-C). Durante o perfilhamento natural das plantas de trigo, foi possível observar perfilhos anormais, cujas folhas não se separam, ficando com aspecto de “cebolinha” (Figura 2-D).

Plantas atacadas durante o período vegetativo podem apresentar maturação desuniforme, ou seja, espigas verdes misturadas com espigas maduras, prontas para serem colhidas. A campo, o grande número de plantas e o perfilhamento natural da cultura de trigo dificultam a visualização dos danos, principalmente durante a fase vegetativa.

O número de perfilhos anormais e de plantas mortas, observados nas diferentes épocas de infestação, não diferiram estatisticamente entre si. Apesar disso, vasos infestados na fase de alongamento do trigo apresentaram maior número de perfilhos anormais (1,8) e de plantas mortas (2,8), em comparação aos outros tratamentos (Tabela 2). Perfilhos anormais não foram observados quando as plantas foram infestadas na época de grãos em massa mole e na testemunha. O número de plantas mortas também foi baixo nestes tratamentos (0,6).

O número de espigas produzidas por vaso, contendo cinco plantas cada um, também não foi diferente entre os tratamentos. Entretanto, as plantas atacadas durante o alongamento apresentaram maior percentagem de espigas verdes (26,0%), em comparação às plantas atacadas no perfilhamento (1,5%) e na fase de grãos em massa mole (0,0%), e às plantas testemunhas (0,0%). Não houve diferença significativa entre os demais tratamentos (plântula, emborrachamento e espigamento). A percentagem de espigas chochas (sem formação de grãos) foi maior no estágio de alongamento, em comparação à testemunha; não houve diferença entre os outros tratamentos.

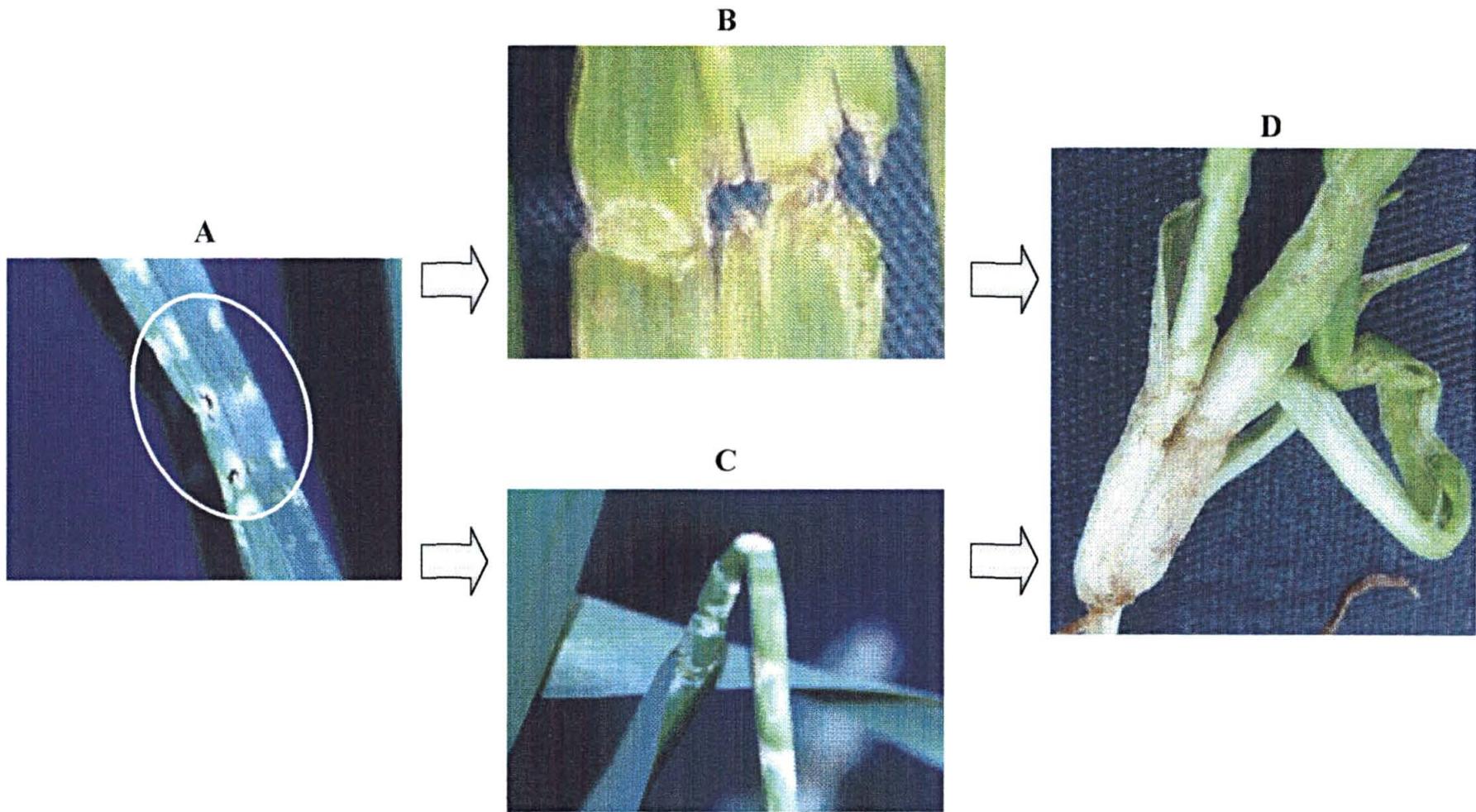


Figura 2. Danos causados por *Dichelops melacanthus* em plantas de trigo. A – pontilhados transversais na folha; B – folha necrosada e quebrada; C – folha enrolada e dobrada; D – perfilhamento anormal.

**Tabela 2. Danos causados por *Dichelops melacanthus* em diferentes estádios de desenvolvimento do trigo (n=5).**

Época de Infestação	Número/vaso <sup>1</sup> (X±EP)			Espigas anormais (X±EP)	
	Perfilhos Anormais	Plantas Mortas	Espigas	Verdes (%)	Chochas (%)
Plântula	1,0±0,32 a	1,2±0,37 a	11,8±0,73 a	8,5±2,52 ab	8,5±2,52 ab
Perfilhamento	0,4±0,24 a	1,8±0,91 a	11,8±0,37 a	1,5±1,54 b	3,2±1,97 ab
Alongamento	1,8±1,11 a	2,8±0,86 a	12,2±1,43 a	26,0±8,59 a	16,1±7,91 a
Emborrachamento	0,4±0,24 a	1,8±0,76 a	12,2±0,80 a	6,5±3,33 ab	8,0±3,79 ab
Espigamento	1,2±0,73 a	1,6±0,68 a	12,2±0,58 a	9,5±6,22 ab	9,5±6,22 ab
Grãos	0,0±0,00 a	0,6±0,40 a	11,0±0,71 a	0,0±0,00 b	1,5±1,54 ab
Testemunha	0,0±0,00 a	0,6±0,60 a	11,6±0,68 a	0,0±0,00 b	0,0±0,00 b

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05).

A produção de grãos (g) foi relativamente baixa quando o ataque do percevejo ocorreu do alongamento (10,0) até a fase de grãos em massa mole (9,8), havendo diferença estatística somente entre o emborrachamento (9,1) e a Testemunha (13,6) (Figura 3).

A menor redução na produção de grãos/vaso, devido à alimentação por *D. melacanthus*, ocorreu durante o perfilhamento, cujas plantas produziram 7,3% menos do que as plantas testemunhas. Durante a fase de plântula, a produção foi 15,4% menor, em comparação à Testemunha. A partir do alongamento, houve redução considerável na produção, variando de 26,5% (alongamento) a 33,1% (emborrachamento).

Os resultados estão de acordo com Gassen (1983, 1984), o qual afirmou que a fase do trigo mais suscetível ao ataque de percevejos é do emborrachamento ao espigamento. No presente trabalho, foi possível constatar que o percevejo barriga-verde causou prejuízo em todos os estádios de desenvolvimento do trigo, havendo, porém, maior redução na produção de grãos do período de alongamento das plantas até a fase de grãos em massa mole.

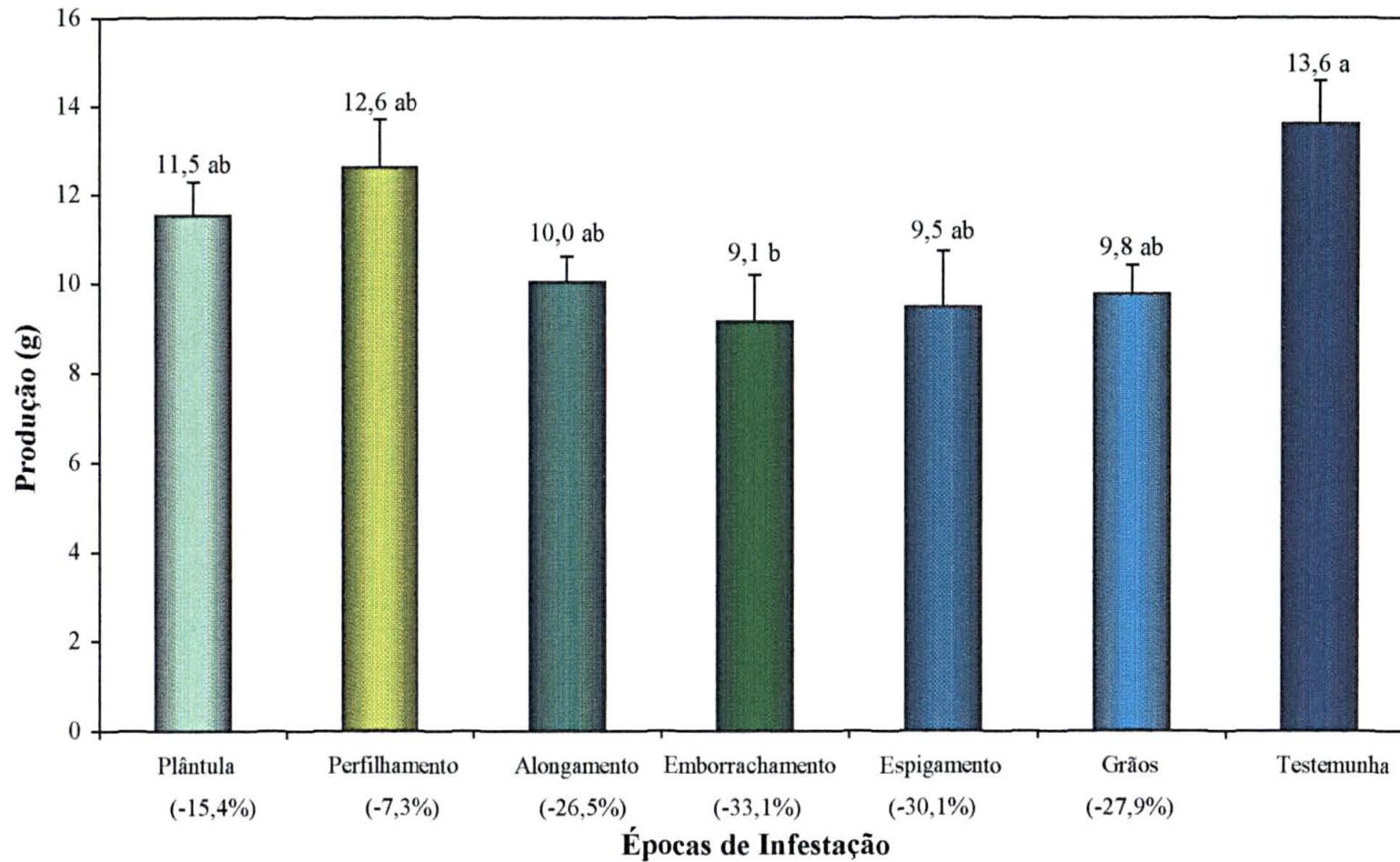


Figura 3. Produção de grãos (g) por plantas de trigo atacadas por *Dichelops melacanthus* em diferentes estádios de desenvolvimento, em comparação à testemunha (produção por vaso). Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) ( $n=5$ ) (percentagem de redução na produção de grãos entre parênteses).

### ***Tratamento de Sementes com Inseticidas vs. Níveis Populacionais***

Durante a colheita, observou-se que as plantas das parcelas sem tratamento (Testemunha 4 e 8) tenderam a acamar, fato este que não ocorreu nas parcelas com sementes tratadas.

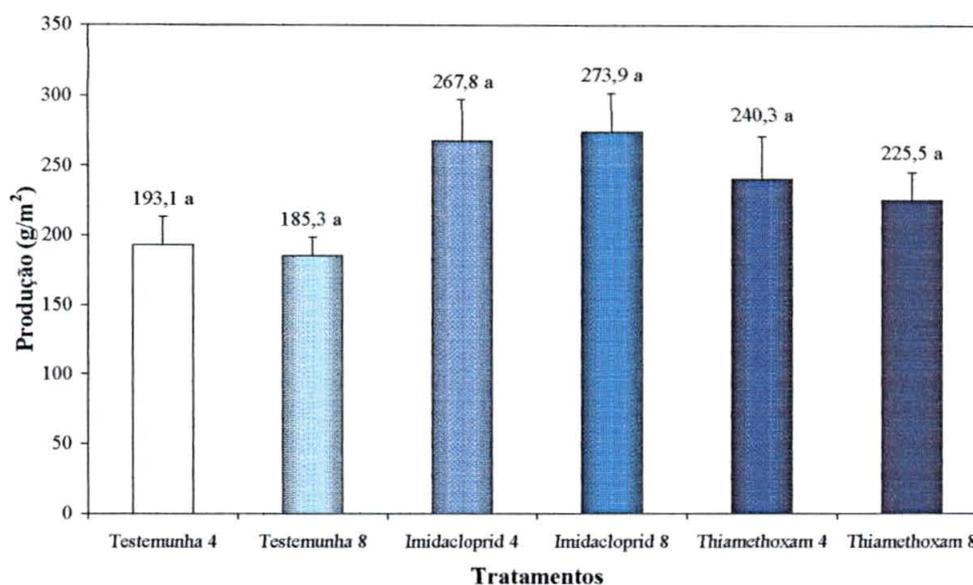
O peso de grãos/m<sup>2</sup> tendeu a ser menor nas testemunhas, em comparação às parcelas com sementes tratadas, apesar de não existir diferença estatística (Figura 4). Na testemunha com quatro insetos (Testemunha 4), foram produzidos 193,1 g de grãos/m<sup>2</sup>, em média. Quando as parcelas testemunhas foram infestadas com oito insetos (Testemunha 8), a produção de grãos foi de 185,3 g/m<sup>2</sup>, o que significou uma redução de 4,0%.

Quando as sementes foram tratadas com Imidacloprid, a produção foi de 267,8 e 273,9 g/m<sup>2</sup>, com quatro e oito insetos/m<sup>2</sup>, respectivamente (Imidacloprid 4 e 8). Portanto, o tratamento Imidacloprid 4 apresentou produção 27,9% maior do que a Testemunha 4, e 30,8% maior do que a Testemunha 8; no tratamento Imidacloprid 8, a diferença foi ainda maior (29,5 e 32,3%, em comparação às Testemunhas 4 e 8, respectivamente).

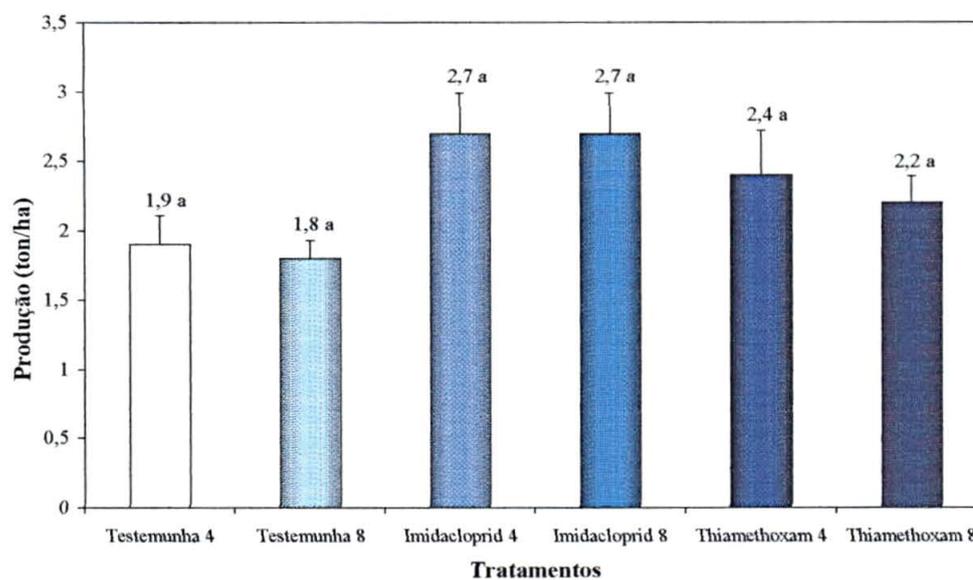
O tratamento de sementes com Thiamethoxam proporcionou uma produção de grãos igual a 240,3 e 225,5 g/m<sup>2</sup>, com quatro e oito insetos/m<sup>2</sup>, respectivamente (Thiamethoxam 4 e Thiamethoxam 8). A diferença em relação às testemunhas foi menor do que a apresentada pelo tratamento com Imidacloprid. Thiamethoxam 4 produziu 19,6 e 22,9% mais grãos do que as Testemunhas 4 e 8, respectivamente. Nas parcelas tratadas com Thiamethoxam e infestadas com oito insetos, a produção foi 14,4 e 17,8% maior do que as Testemunhas 4 e 8, respectivamente.

O tratamento com Imidacloprid, nos dois níveis populacionais utilizados, apresentou a maior produção (estimada) em toneladas por hectare (2,7) (Figura 5). A produção nas Testemunhas 4 e 8 foi de 1,9 e 1,8 ton/ha, respectivamente. Plantas tratadas com Thiamethoxam produziram, em média, 2,4 e 2,2 ton/ha, nas parcelas com quatro e oito insetos, respectivamente. Apesar das parcelas tratadas com Imidacloprid e Thiamethoxam tenderem a produzir mais do que as Testemunhas, não houve diferença estatística entre os tratamentos.

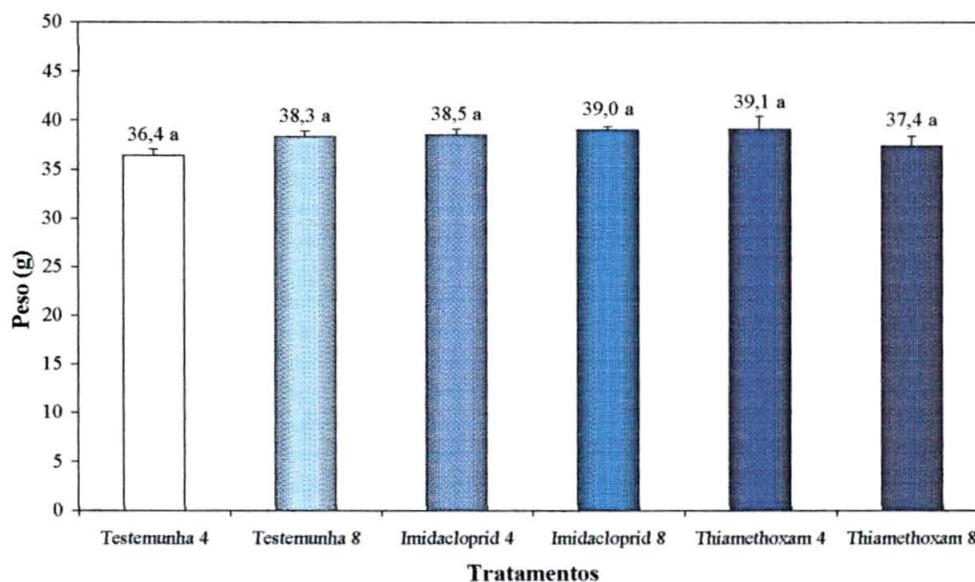
O ataque de *D. melacanthus* não afetou a qualidade das sementes de trigo. Não houve diferença significativa quanto ao peso de 1000 sementes e a percentagem de germinação (Figuras 6 e 7). Provavelmente, os percevejos não sobreviveram até a fase reprodutiva, ou



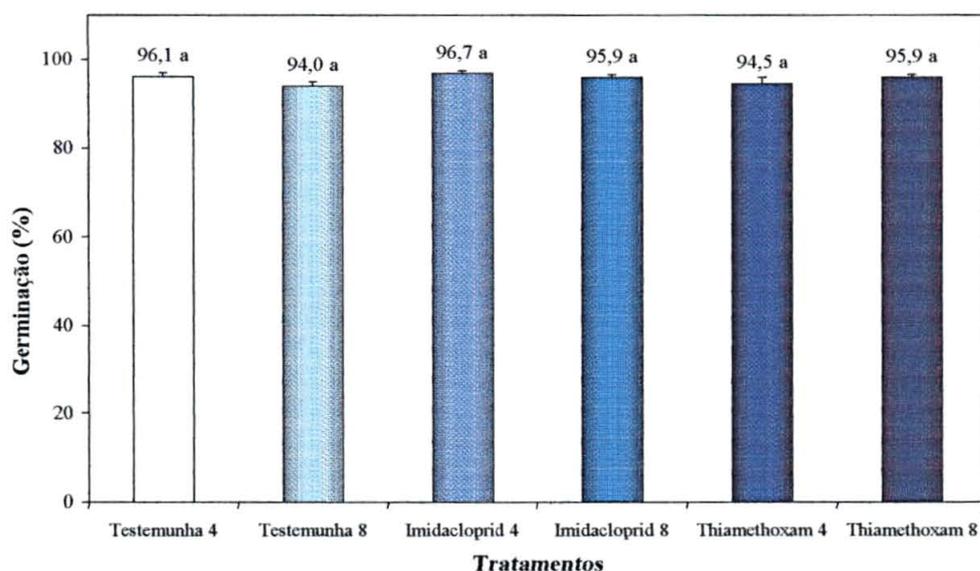
**Figura 4.** Efeito do tratamento de sementes na produção de trigo ( $\text{g/m}^2$ ), em 2 níveis populacionais de *Dichelops melacanthus* a campo. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) ( $n=4$ ).



**Figura 5.** Efeito do tratamento de sementes na produção de trigo (ton/ha), em 2 níveis populacionais de *Dichelops melacanthus* a campo. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) ( $n=4$ ).



**Figura 6.** Efeito do tratamento de sementes no peso (g) de 1000 sementes de trigo, produzidas a campo sob dois níveis populacionais de *Dichelops melacanthus*. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) ( $n=4$ ).



**Figura 7.** Efeito do tratamento de sementes na germinação (%) de sementes de trigo, produzidas a campo sob dois níveis populacionais de *Dichelops melacanthus*. Médias ( $X \pm EP$ ) seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) ( $n=4$ ).

simplesmente não se alimentaram dos grãos de trigo em formação, não havendo portanto danos diretos às sementes.

Os resultados obtidos diferem dos encontrados na cultura do milho (Capítulo 11), onde o tratamento de sementes com Thiamethoxam foi o mais eficiente na redução dos danos causados pelo percevejo barriga-verde.

Apesar de não haver diferença estatística, a utilização de tratamento de sementes evitou o acamamento e aumentou consideravelmente a produção de trigo, infestado por dois níveis populacionais de *D. melacanthus*. O tratamento de sementes com Imidacloprid, foi o mais eficiente na redução de perdas na produção de grãos, sob as condições apresentadas neste estudo.

#### 12.4. Literatura Citada

- Ávila, C.J. & A.R. Panizzi. 1995. Occurrence and damage by *Dichelops* (*Neodichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. *An. Soc. Entomol. Brasil* 24: 193-194.
- Bianco, R. & M. Nishimura. 1998. Efeito do tratamento de sementes de milho no controle do percevejo barriga verde (*Dichelops furcatus*). Rio de Janeiro, Congresso Brasileiro de Entomologia, 17, p. 203.
- Bianco, R. & M. Nishimura. 2000. Control of the *Dichelops* spp. by treating the corn seeds of different sizes with a mixture of Thiamethoxam and Thiodicarb. Foz do Iguaçu, International Congress of Entomology, 21, p. 51, nº 0198.
- Gassen, D.N. 1983. Manejo integrado de pragas do trigo. *Inf. Agrop.* 9: 47-49.
- Gassen, D.N. 1984. Insetos associados à cultura do trigo no Brasil. Passo Fundo, Embrapa CNPT, Circular Técnica nº 3, 39p.
- Gassen, D.N. 1989. Insetos subterrâneos prejudiciais às culturas no Sul do Brasil. Passo Fundo, Embrapa Trigo, Boletim Técnico, 49p.
- Javahery, M. 1995. A technical review of Sunn pests (Heteroptera: Pentatomidae) with special reference to *Eurygaster integriceps* Puton. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Regional Office for the Near East, 80p.
- Oliveira, L.J., M.A. Garcia, C.B. Hoffmann-Campo, D.R. Sosa-Gomez, J.R.B. Farias & I.C. Corso. 1997. Coró-da-soja *Phylophaga cuyabana*. EMBRAPA Soja, Circular Técnica nº 20, 30p.
- Panizzi, A.R. & B.S. Corrêa-Ferreira. 1997. Dynamics in the insect fauna adaptation to soybean in the tropics. *Trends Entomol.* 1: 71-88.
- Panizzi, A.R., B.S. Corrêa, D.L. Gazzoni, E.B. Oliveira, G.G. Newman & S.G. Turnipseed. 1977. Insetos da soja no Brasil. CNPSo, EMBRAPA, Bol. Téc. nº 1, 20p.
- Srivastava, R.P. & R.S. Gupta. 1971. *Dysdercus cingulatus* Fabr., a new pest of wheat – a possible case of host cross-over. *Ind. J. Entomol.* 33: 354.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, as espécies pertencentes a *Dichelops* (*Diceraeus*) são pragas importantes das culturas de milho (*Zea mays* L.) e de trigo (*Triticum aestivum* L.). O “status” de praga só foi atingido na década de 1990, provavelmente devido a mudanças no cenário agrícola brasileiro, as quais favoreceram a biologia desses insetos. Neste trabalho, foi possível obter informações preliminares sobre os percevejos barriga-verde, as quais servirão de base para o desenvolvimento de um programa de manejo integrado.

No levantamento baseado em referências bibliográficas, análise de coleções entomológicas e coletas a campo nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Mato Grosso e Maranhão, foi possível constatar a ocorrência de três espécies de *Dichelops* (*Diceraeus*) no Brasil: *D. melacanthus* (Dallas, 1851), *D. furcatus* (Fabr., 1775) e *D. phoenix* Grazia, 1978. O método mais fácil e preciso para a identificação desses percevejos é a análise da genitália masculina (pigóforo), associada ao estudo dos caracteres fenológicos externos. *D. melacanthus* foi predominante no Norte do Paraná e na maioria dos Estados ao Norte do Trópico de Capricórnio, sendo, portanto, a espécie mais adaptada às condições climáticas brasileiras. *D. furcatus*, apesar dos registros de ocorrência em outros Estados na década de 1970, atualmente se encontra adaptado a regiões com temperaturas amenas, como o Rio Grande do Sul e a regiões de Ponta Grossa e Curitiba, no Paraná. Há somente nove exemplares coletados de *D. phoenix* no Brasil, sendo observada geralmente nas regiões acima do Trópico de Capricórnio.

Na avaliação da flutuação populacional dos percevejos barriga-verde em áreas agrícolas da região de Londrina, Paraná, todos os insetos coletados foram identificados como *D. melacanthus*. A densidade máxima desse percevejo ocorreu durante o outono e o inverno, período que correspondeu às safras de milho safrinha e aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb). Durante o verão (safra de soja), observou-se um baixo nível populacional de *D. melacanthus* em plantas cultivadas, provavelmente devido à utilização de plantas hospedeiras não cultivadas como refúgio nesta época do ano. Posturas de *D. melacanthus* parasitadas por *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 foram observadas em apenas duas amostragens, realizadas durante os meses de julho e agosto de 2000. Este parasitóide é comumente encontrado parasitando pentatomídeos pragas da soja.

Acredita-se que a população de ninfas e adultos de *D. melacanthus* possa ter sido subestimada, devido à distribuição desuniforme dessa espécie e ao hábito de se abrigar em palhada, fatos que dificultaram sua amostragem. Estudos para o desenvolvimento de métodos de amostragens eficientes, como utilização de armadilhas adequadas (amostragem indireta), tornam-se necessários para uma estimativa precisa do nível populacional desse percevejo a campo.

Os melhores resultados quanto ao desempenho de ninfas em diferentes plantas cultivadas foram obtidos, de um modo geral, em estruturas reprodutivas das plantas de soja, milho e trigo, em comparação às plântulas de milho e trigo. Nestes alimentos, houve 100% de mortalidade até o 5<sup>o</sup> ínstar. Em espigas de trigo, a mortalidade apresentada por ninfas também foi elevada em comparação às sementes secas de trigo; a alta mortalidade em espigas de trigo pode ser consequência da barreira física apresentada pela casca e pelas aristas. No teste de preferência, a vagem verde de soja foi o alimento preferido por ninfas de *D. melacanthus*. Apesar do bom desempenho em sementes secas de milho, este alimento não foi preferido por ninfas desse pentatomídeo, juntamente com espigas de trigo, plântulas de milho e de trigo.

Dentre as estruturas reprodutivas, o melhor desempenho de adultos de *D. melacanthus* ocorreu em vagens verdes e sementes secas de soja. À semelhança das ninfas, as plântulas de milho e de trigo não foram alimentos nutricionalmente adequados. No teste de preferência, os adultos buscaram um maior número de fontes alimentares para sua nutrição; vagens verdes de soja, plântulas de milho e sementes secas de soja foram os alimentos mais procurados. A presença desse pentatomídeo na fase inicial das culturas de milho e de trigo sugere a utilização dessas plântulas como fonte de água, ou como complemento nutricional para as vagens, sementes e espigas presentes nos restos culturais, já que as plantas de milho e de trigo no estágio vegetativo não foram alimentos adequados para o desempenho de ninfas e adultos de *D. melacanthus*.

Principalmente no verão, *D. melacanthus* é abundante em áreas infestadas com trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.); em crotalária (*Crotalária lanceolata*), sua ocorrência é esporádica. Entretanto, em laboratório, ramos e frutificações de trapoeraba não foram adequados nutricionalmente para o desenvolvimento de ninfas do percevejo barriga-verde, havendo 100% de mortalidade até o 5<sup>o</sup> ínstar. Testes em casa-de-vegetação deverão

ser realizados para avaliar o desempenho das ninfas de *D. melacanthus* na planta de trapoeraba em vasos; as lesões causadas pelo corte dos ramos (como foi realizado no estudo em laboratório) podem ter produzido ou liberado toxinas, o que teria prejudicado o desenvolvimento dos insetos. Ninfas alimentadas com vagens verdes de crotalária conseguiram completar seu desenvolvimento, porém com mortalidade e tempo de desenvolvimento maiores em relação às vagens verdes de soja.

O fotoperíodo é um fator ambiental que pode influenciar na biologia, no comportamento e nos caracteres fenológicos dos insetos. A fotofase de 14 horas (dia longo) é a condição fotoperiódica ideal para o desenvolvimento de ninfas de *D. melacanthus*, pelo menor tempo de desenvolvimento e por proporcionar menores taxas de mortalidade. Em adultos, a oligopausa reprodutiva foi induzida pelas fotofases de 11 e 12h, com maior intensidade em 11hL. A diferença da diapausa e da oligopausa consiste na ocorrência de alimentação periódica em insetos oligopausantes. As fotofases de 11 e 12h correspondem às condições fotoperiódicas observadas durante o outono e o inverno em Londrina, Paraná.

O dimorfismo sazonal em *D. melacanthus* foi induzido pelo fotoperíodo. Sob condições de dia curto, os adultos apresentaram espinhos pronotais curtos e arredondados; sob condições de dia longo, espinhos longos e pontiagudos foram observados na maioria dos adultos. A coloração abdominal variou com o fotoperíodo e com a idade do inseto, não sendo, portanto, um parâmetro ideal para classificar o percevejo quanto ao seu estado fisiológico. A coloração abdominal marrom-acinzentada predominou em fotofases curtas; a verde predominou em fotofases longas. O teor de lipídios em peso seco de adultos de *D. melacanthus* foi maior quanto menor o número de horas de luz. Órgãos reprodutivos imaturos só foram observados em fotofases curtas, havendo, entretanto, um equilíbrio entre órgãos maduros e imaturos sob 12hL. Isso caracteriza uma oligopausa reprodutiva de maior intensidade sob 11hL, como foi observado no desempenho de adultos em diferentes fotofases.

A adaptação do percevejo *D. melacanthus* a regiões mais quentes foi comprovada no trabalho sobre o efeito de três temperaturas diferentes na biologia de ninfas. *D. melacanthus* não foi capaz de se desenvolver sob temperaturas amenas (15 e 20°C) em laboratório, obtendo-se apenas um adulto à 20°C. À 25°C, 70% das ninfas conseguiram

completar seu desenvolvimento. Sob condições naturais, a flutuação diária da temperatura também pode estar atuando no desempenho de ninfas de *D. melacanthus*.

Adultos de *D. melacanthus* coletados a campo apresentaram formas sazonais semelhantes às observadas em laboratório, sob as fotofases correspondentes ao período em que foram coletados (11 e 12hL para o outono e o inverno, e 13 e 14hL para a primavera e o verão). O parasitismo de adultos por dípteros da família Tachinidae (*Trichopoda nitens* Blanchard, 1966, *Phasia* sp. e *Cylindromyia* sp.) foi observado com maior intensidade durante a primavera e o verão, sob fotoperíodo longo. A percentagem de órgãos reprodutivos e de lipídios foi maior em insetos coletados durante o outono e o inverno, indicando uma oligopausa reprodutiva. Como foi constatada a oligopausa em apenas uma parte da população, sugere-se que a maioria dos insetos coletados não havia recebido o estímulo ambiental (fotofase curta) durante seu estágio fotossensível.

O percevejo barriga-verde é considerado uma praga secundária no período reprodutivo da cultura da soja. Uma ocorrência isolada de *D. melacanthus* foi constatada em plântulas de soja no Norte do Paraná; a população observada era alta (cerca de 2 insetos/planta), e os danos causados à essa fase da cultura de soja eram desconhecidos. Mesmo em condições de superpopulação, foi constatado em casa-de-vegetação que esse percevejo não afeta de forma significativa o desenvolvimento e a produção das plantas de soja, não havendo a necessidade de controlá-lo sob condições semelhantes às observadas a campo.

Em milho, os danos causados por *D. melacanthus* podem evoluir de pontuações transversais nas folhas (dano leve) ao desenvolvimento anormal das plantas (dano severo). Prejuízos significativos à cultura do milho foram constatados a partir de 2 percevejos/m<sup>2</sup>. Para a obtenção de resultados mais precisos, a determinação do nível de dano econômico deverá ser realizada utilizando-se níveis populacionais intermediários (1 e 3 percevejos/m<sup>2</sup>) em adição aos abordados neste estudo.

De um modo geral, os tratamentos de sementes com Imidacloprid e Thiamethoxam, além da pulverização com Metamidofós, nas dosagens recomendadas pelos fabricantes, foram eficientes no controle de *D. melacanthus* e, conseqüentemente, na redução dos danos causados por este percevejo à cultura do milho. O tratamento de sementes apresentou maior eficiência em milho cultivado em vasos (menor volume), em comparação ao milho

cultivado em caixas de fibrocimento (maior volume), provavelmente devido à menor lixiviação dos produtos nos vasos.

Em trigo, pode-se concluir que *D. melacanthus* se tornou uma praga importante dessa cultura no Norte do Paraná, principalmente devido à expansão do sistema de semeadura direta, o qual favorece sua biologia. Além do controle químico, algumas estratégias de manejo, como a redução dos resíduos culturais e das perdas na colheita, podem ajudar a reduzir o impacto de *D. melacanthus* na cultura do trigo.

Os primeiros sinais de ataque do percevejo barriga-verde em trigo são semelhantes aos observados em milho, ou seja, pontuações transversais nas folhas seguidas por necrose. Plantas severamente atacadas podem apresentar perfilhos anormais, cujas folhas ficam grudadas umas nas outras (aspecto de “cebolinha”). Estes danos não são facilmente visualizados, devido ao perfilhamento natural e a relativamente alta densidade de plantas de trigo a campo. Na época da colheita, as plantas podem apresentar maturação desuniforme, com espigas verdes no meio das maduras, prontas para serem colhidas. *D. melacanthus* pode causar prejuízos em todos os estádios de desenvolvimento do trigo, caso a população se mantenha na cultura até a colheita. A maior redução na produção de grãos ocorreu do período de alongamento das plantas até a fase de grãos em massa mole.

Quanto ao tratamento de sementes, parcelas tratadas com Imidacloprid produziram aproximadamente 30% mais grãos do que as testemunhas infestadas com 4 e 8 insetos/m<sup>2</sup>. O aumento da produção em parcelas tratadas com Thiamethoxam, em comparação com as testemunhas, não foi tão significativo (cerca de 16%). Apesar de não diferir estatisticamente, a utilização de tratamento de sementes evitou o acamamento e aumentou consideravelmente a produção de trigo.

Estudos referentes ao manejo de *D. melacanthus* nas culturas de milho e de trigo devem ser conduzidos, buscando minimizar o impacto desse pentatomídeo em áreas agrícolas. O custo elevado dos produtos para tratamento de sementes, associado à demora na liberação do registro destes e de outros produtos para as culturas em questão, foram e ainda são empecilhos às ações em curto prazo contra essa praga. Os inimigos naturais, como os parasitóides, não têm controlado eficientemente ovos, ninfas e adultos do percevejo barriga-verde a campo, devido à proteção oferecida pelos restos culturais a todos os estádios de desenvolvimentos desse inseto. Técnicas de manejo cultural deverão ser

estudadas, já que as perdas excessivas na colheita e a grande quantidade de resíduos culturais são os principais fatores que contribuíram para o crescimento populacional dos percevejos barriga-verde.