

SIMONE BENGHI PINTO

Aspectos bioecológicos de *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Heteroptera: Pentatomidae) em *Euphorbia heterophylla* Linnaeus (Euphorbiaceae) e *Glycine max* (L.) Merrill (Leguminosae)

Tese apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, área de concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

CURITIBA

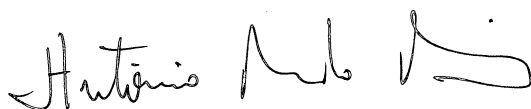
- 1993 -

Aspectos bioecológicos de *Euschistus heros* (Fabricius, 1798)
(Heteroptera: Pentatomidae) em *Euphorbia heterophylla* Linnaeus
(Euphorbiaceae) e *Glycine max* (L.) Merrill (Leguminosae)

por

SIMONE BENGHI PINTO

Tese aprovada com requisito final para obtenção do grau
de Mestre no Curso de Pós-graduação em Entomologia, pela comissão
formada pelos professores:



Orientador: Dr. Antônio Ricardo Panizzi



Dra. Lúcia Massutti de Almeida



Dra. Sônia Lazzari

Curitiba, 17 de dezembro de 1993.

Aos meus pais, Wilson e Marlene,

pela paciência e incentivo

AGRADEÇO

A minha filha Laura, por

sua existência

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Doutor Antônio Ricardo Panizzi, pela amizade, incentivo, orientação e discussão do trabalho.

Aos professores do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, em especial à Doutora Lúcia Massutti de Almeida, Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Entomologia da UFPR, pela amizade e incentivo. Aos Doutores Renato Marinoni e Luiz Amilton Foerster, pela leitura e sugestões do manuscrito. A bibliotecária Telma Stresser De Almeida, pela revisão das referências bibliográficas.

Ao Centro Nacional de Pesquisa da Soja - EMBRAPA, pela oportunidade de realização da parte experimental.

Aos pesquisadores do CNPSo, pelos ensinamentos transmitidos, amizade e incentivo, em especial à Maria Cristina de Oliveira, pela assistência nas análises estatísticas, à Sara Piccinini Dotto, pela revisão do trabalho, e ao Danilo Estevão pela arte final dos desenhos.

Aos funcionários do Laboratório de Entomologia e da casa de vegetação do CNPSo, especialmente ao amigo Jovenil José da Silva, pelo grande auxílio.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pela bolsa concedida durante a realização do Curso.

A Doutoranda Vanda Pietrowski e a Zundir José

Buzzi Júnior, pelo auxílio na impressão final do texto.

Aos amigos Alfredo Abot, Cibele Stramare Ribeiro-Costa, Gilceana Moreira Giordano, Lorena Carmem Folda e a Maria Cristina Dias Paes, pelo convívio enriquecedor, pelas alegrias compartilhadas e estímulo nos momentos de desânimo e por estarem sempre presentes com um sorriso amigo.

Finalmente, agradeço a Irineu Pinheiro, pelo seu carinho, amizade e pelo seu constante incentivo no decorrer destes anos.

RESUMO

Estudou-se aspectos biológicos de ninfas e adultos de *Euschistus heros* (Fabr., 1798) (Heteroptera: Pentatomidae) em amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L., Euphorbiaceae), e soja [*Glycine max* (L.) Merrill, Leguminosae]. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Entomologia e na casa de vegetação, do Centro Nacional de Pesquisa de Soja da EMBRAPA, em Londrina, PR. Em laboratório os estudos foram conduzidos em câmaras climatizadas do tipo B.O.D., à temperatura de 25 ± 1 °C, $65 \pm 5\%$ UR e de 14:10 h (L:E) de regime fotoperiódico, e em condições ambientais não controladas, à temperatura ambiente de 26 ± 2 °C, com luz natural suplementada com luz fluorescente. Em casa de vegetação, a temperatura média foi de $22,5$ °C e a umidade relativa média de 80%.

A performance de ninfas e adultos de *E. heros* foi influenciada pela fonte nutricional utilizada, e pela troca da dieta da fase ninfal para a fase adulta. Em geral, a performance de ninfas e adultos foi superior em amendoim-bravo quando comparada à soja. A mortalidade total de ninfas alimentadas com frutos verdes de amendoim-bravo foi 21,5% e em frutos verdes de soja 28,6%. As ninfas de 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares, alimentadas com frutos verdes de amendoim-bravo, exibiram um tempo (dias) de desenvolvimento mais curto do que aquelas alimentadas com frutos verdes de soja, o mesmo ocorrendo para o período total de

desenvolvimento. Não foram detectadas diferenças no peso (mg) de *E. heros*, no dia da emergência dos adultos, alimentados na fase ninfal, com frutos verdes de amendoim-bravo ou soja. A sobrevivência de adultos após 50 dias, para os percevejos alimentados exclusivamente com frutos verdes de amendoim-bravo ou nesse alimento na fase ninfal, foi de 70% para fêmeas e de 40 a 70% para machos. Para os alimentados exclusivamente com frutos verdes de soja ou nesse alimento na fase ninfal, a sobrevivência de fêmeas foi de 60 a 70%, e a de machos 80 a 90%. Fêmeas que não sofreram mudanças na dieta ovipositaram 90% em frutos verdes de amendoim-bravo e 50% em frutos verdes de soja. Não houve diferença na fecundidade das fêmeas em nenhum dos alimentos. A eclosão dos ovos (%) foi menor para as fêmeas que sofreram mudanças na dieta da fase ninfal para a fase adulta. Adultos alimentados exclusivamente com frutos verdes de amendoim-bravo, tenderam a ganhar menos peso.

Testes de preferência em arena indicaram que ninfas de *E. heros* preferem frutos verdes de amendoim-bravo. Em gaiola, observou-se as ninfas preferencialmente sobre os frutos das plantas. Fêmeas e machos em arena, preferiram frutos verdes de soja. Em gaiola, adultos foram observados com maior frequência em soja, sobre as folhas; fêmeas realizaram mais posturas em amendoim-bravo do que em soja.

O conteúdo total de lipídios foi variável em função do alimento consumido, sexo e idade (dias de vida adulta). Fêmeas e

machos de *E. heros*, alimentados com frutos verdes de soja, atingiram o teor máximo de lipídios mais precocemente do que em frutos verdes de amendoim-bravo. Machos alimentados com frutos verdes de amendoim-bravo tenderam a mostrar um peso e um teor de lipídios maior do que fêmeas. Entretanto, em frutos verdes de soja, as fêmeas tenderam a exibir um peso e um teor de lipídios maiores do que os machos.

ABSTRACT

Biology of nymph and adult of *Euschistus heros* (Fabr., 1798) (Heteroptera: Pentatomidae) on milkweed (*Euphorbia heterophylla* L., Euphorbiaceae), and on soybean [*Glycine max* (L.) Merrill, Leguminosae], was studied, in laboratory and in greenhouse at the Centro Nacional de Pesquisa de Soja, EMBRAPA, in Londrina, PR. In the laboratory, the studies were conducted in B.O.D. type rearing chambers, at 25 ± 1 °C, $65 \pm 5\%$ RH and 14:10 h (L:D) photoperiod, and at room temperature of 26 ± 2 °C, with natural light supplemented with fluorescent light. In the greenhouse mean temperature was 22.5 °C and mean RH 80%. Nymph and adult *E. heros* performance was affected by food source and by the switch of food from nymph to adult stage. In general, nymphs and adults showed a better performance on milkweed than on soybean. Total mortality of nymphs on immature fruits of milkweed was 21.5%, while on immature fruits of soybean it was 28.6%. Nymph developmental time was shorter on milkweed than on soybean. No differences on fresh body weight (mg) of adults on the emergence day were observed between those reared on fruits of milkweed or on fruits of soybean. After 50 days, adult survivorship was 70% for females and 40% for males reared either as nymphs or as nymphs and adults on milkweed. For females and males reared on soybean as nymphs or as nymphs and adults, survivorship was 60-70% and 80-90%, respectively. Ninety

percent of females that did not switch food oviposited on milkweed and only 50% oviposited on soybean. For females that oviposited in any of the foods, no difference on fecundity was observed. Egg hatchability was greater when adults did not switch food. Fresh body weight gain was smaller for adults fed exclusively on milkweed.

Preference tests in the laboratory, using arenas with immature fruits, and in the greenhouse, using cages with potted plants, indicated that nymphs preferred milkweed, and were found in greater number on fruits. In arenas, females and males preferred immature fruits of milkweed as compared to fruits of soybean. In cages, adults of *E. heros* were found mostly on foliage of soybean plant, but females oviposited mainly on milkweed plant. Total lipid content was variable according to food source, sex and adult age. Adults reached the maximum amount of lipids earlier on milkweed. Males fed on green milkweed tended to increase weight and lipid content more than females; however, on immature fruit of soybean the reverse was observed.

SUMARIO

AGRADECIMENTOS.....	IV
RESUMO.....	VI
ABSTRACT.....	IX
SUMARIO.....	XI
LISTA DE TABELAS.....	XIV
LISTA DE FIGURAS.....	XIX
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Aspectos Gerais.....	1
1.2. Justificativa e Objetivos.....	2
2. CRIAÇÃO ESTOQUE DE <i>EUSCHISTUS HEROS</i> (FABR., 1798)..	6
3. DESENVOLVIMENTO DE NINFAS E DE ADULTOS DE <i>EUSCHISTUS HEROS</i> (FABR., 1798) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) EM FRUTOS VERDES DE AMENDOIM-BRAVO E FRUTOS VERDES DE SOJA.....	9
3.1. Introdução.....	9
3.2. Desenvolvimento de ninfas de <i>Euschistus heros</i> (Fabr., 1798).....	10
3.2.1. Material e Métodos.....	10
3.2.2. Resultados e Discussão.....	12

3.3. Desenvolvimento de adultos de <i>Euschistus heros</i> (Fabr., 1798).....	22
3.3.1. Material e Métodos.....	22
3.3.2. Resultados e Discussão.....	25
4. PREFERÊNCIA DE NINFAS E DE ADULTOS DE <i>EUSCHISTUS HEROS</i> (FABR., 1798) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) POR AMENDOIM-BRAVO OU SOJA.....	34
4.1. Introdução.....	34
4.2. Preferência de ninfas de <i>Euschistus heros</i> (Fabr., 1798) em arena.....	35
4.2.1. Material e Métodos.....	35
4.2.2. Resultados e Discussão.....	38
4.3. Preferência de ninfas de <i>Euschistus heros</i> (Fabr., 1798) em gaiola.....	41
4.3.1. Material e Métodos.....	41
4.3.2. Resultados e Discussão.....	43
4.4. Preferência de adultos de <i>Euschistus heros</i> (Fabr., 1798) em arena.....	49
4.4.1. Material e Métodos.....	49
4.4.2. Resultados e Discussão.....	52
4.5. Preferência de adultos de <i>Euschistus heros</i> (Fabr., 1798) em gaiola.....	55
4.5.1. Material e Métodos.....	55
4.5.2. Resultados e Discussão.....	57

5. CONTEUDO TOTAL DE LIPIDIOS EM ADULTOS DE <i>EUSCHISTUS HEROS</i> (FABR., 1798) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) EM FRUTOS VERDES DE AMENDOIM-BRAVO E FRUTOS VERDES DE SOJA.....	62
5.1. Introdução.....	62
5.2. Material e Métodos.....	63
5.3. Resultados e Discussão.....	67
6. CONCLUSOES.....	78
REFERENC�AS BIBLIOGRAFICAS.....	80

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1. Percentagem de mortalidade de ninfas de *Euschistus heros* de 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares, e total, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (número de ninfas vivas entre parênteses)..... 13
- TABELA 2. Tempo de desenvolvimento (dias) de ninfas de *Euschistus heros* de 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares, e total, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (número de ninfas vivas entre parênteses)..... 19
- TABELA 3. Médias do peso fresco (mg) de fêmeas e machos de *Euschistus heros*, no primeiro dia de vida adulta, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (número de insetos vivos entre parênteses)..... 21

- TABELA 4. Desempenho reprodutivo de fêmeas de *Euschistus heros*, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (alimento da fase ninfal e o número de fêmeas entre parênteses).. 30
- TABELA 5. Troca de peso (mg) de *Euschistus heros* adultos, em intervalos semanais, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (alimento da fase ninfal e o número de insetos vivos entre parênteses).. 32
- TABELA 6. Preferência de ninfas de 2^o, 3^o 4^o e 5^o instares de *Euschistus heros*, em arena, por frutos verdes de amendoim-bravo e frutos verdes de soja, em laboratório (frequência esperada entre parênteses)..... 39
- TABELA 7. Preferência de ninfas de 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares de *Euschistus heros*, em gaiola, por planta de amendoim-bravo e planta de soja, em casa de vegetação (frequência esperada entre parênteses)..... 44

- TABELA 8. Preferência de fêmeas de *Euschistus heros*, em arena, por frutos verdes de amendoim-bravo e frutos verdes de soja, em laboratório (frequência esperada entre parênteses)..... 53
- TABELA 9. Preferência de machos de *Euschistus heros*, em arena, por frutos verdes de amendoim-bravo e frutos verdes de soja, em laboratório (frequência esperada entre parênteses)..... 53
- TABELA 10. Preferência de adultos de *Euschistus heros*, em gaiola, por planta de amendoim-bravo e planta de soja, em casa de vegetação (frequência esperada entre parênteses)..... 58
- TABELA 11. Peso seco (mg) e conteúdo total de lipídios de fêmeas e machos de *Euschistus heros* no dia da emergência dos adultos, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (alimento da fase ninfal e o número de insetos entre parênteses)..... 68

- TABELA 12. Peso seco (mg) e conteúdo total de lipídios de fêmeas e machos de *Euschistus heros*, após oito dias da emergência dos adultos, alimentando-se em frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (alimento da fase ninfal e o número de insetos entre parênteses)..... 70
- TABELA 13. Peso seco (mg) e conteúdo total de lipídios de fêmeas e machos de *Euschistus heros*, após quinze dias da emergência dos adultos, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (alimento da fase ninfal e o número de insetos entre parênteses)..... 71
- TABELA 14. Peso seco (mg) e conteúdo total de lipídios de fêmeas e machos de *Euschistus heros*, após 22 dias da emergência dos adultos, alimentando-se em frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (alimento da fase ninfal e o número de insetos entre parênteses)..... 73

- TABELA 15. Peso seco (mg) e conteúdo total de lipídios de fêmeas e machos de *Euschistus heros*, em diferentes idades, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo, em laboratório (número de insetos entre parênteses)..... 75
- TABELA 16. Peso seco (mg) e conteúdo total de lipídios de fêmeas e machos de *Euschistus heros*, em diferentes idades, alimentando-se de fruto verde de soja, em laboratório (número de insetos entre parênteses)..... 76
-

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1. Gaiola para multiplicação de adultos de *Euschistus heros*, em laboratório. A = vista geral; B = detalhe do suporte das sementes.. 7
- FIGURA 2. Ninfas de 3^o instar, de *Euschistus heros*, sobre frutos verdes de amendoim-bravo..... 14
- FIGURA 3. Ninfas de 3^o instar, de *Euschistus heros*, sobre fruto verde de soja..... 16
- FIGURA 4. Caixas plásticas (11,0 X 11,0 X 3,5 cm) com adultos de *Euschistus heros*, em laboratório. A = percevejos alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo; B = percevejos alimentando-se de fruto verde de soja..... 24
- FIGURA 5. Sobrevivência (%) de adultos de *Euschistus heros*, em diferentes alimentos, em laboratório (alimento da fase ninfal entre parênteses). A = percevejos alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo; B = percevejos alimentando-se de fruto verde de soja..... 26

- FIGURA 6. Sobrevivência (%) de adultos de *Euschistus heros*, em diferentes alimentos, em laboratório (alimento da fase ninfal entre parênteses). A = percevejos alimentando-se de fruto verde de soja, B = percevejos alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo..... 28
- FIGURA 7. Teste de preferência em arena (14,0 cm de diâmetro). As opções incluem: frutos verdes de amendoim-bravo *versus* frutos verdes de soja..... 37
- FIGURA 8. Teste de preferência em gaiola (11,0 X 11,0 X 70,0 cm) de ninfas de *Euschistus heros*, em casa de vegetação. As opções incluem: planta de amendoim-bravo *versus* planta de soja..... 42
- FIGURA 9. Número (%) de ninfas de *Euschistus heros*, em diferentes estruturas da planta de amendoim-bravo, em casa de vegetação..... 46

- FIGURA 10. Número (%) de ninfas de *Euschistus heros*, em diferentes estruturas da planta de soja, em casa de vegetação..... 47
- FIGURA 11. Teste de preferência em arena, de adultos de *Euschistus heros*, em laboratório. As opções incluem: frutos verdes de amendoim-bravo versus frutos verdes de soja..... 51
- FIGURA 12. Número (%) de adultos de *Euschistus heros*, em diferentes estruturas da planta de amendoim-bravo, em casa de vegetação..... 59
- FIGURA 13. Número (%) de adultos de *Euschistus heros*, em diferentes estruturas da planta de soja, em casa de vegetação..... 60
- FIGURA 14. Aparelho de Soxhlet para extração de lipídios de adultos de *Euschistus heros*, em laboratório..... 66

1. INTRODUÇÃO

1.1. Aspectos Gerais

Dentre os heterópteros sugadores de sementes, os da família Pentatomidae são considerados pragas importantes da cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill, Leguminosae], no Brasil. Esses insetos causam a retenção foliar prolongada, o desenvolvimento anormal de folíolos e vagens, e a redução no rendimento de grãos e na qualidade da semente (PANIZZI et al., 1979; VILLAS BOAS et al., 1990). Dentre as espécies mais freqüentes no Brasil e principalmente no Estado do Paraná, o percevejo marrom *Euschistus heros* (Fabr., 1798), é considerado uma das pragas mais prejudiciais à cultura. Trata-se de um pentatomídeo neotropical, que ocorre na maioria das regiões da América do Sul e, possivelmente, até no Panamá (ROLSTON, 1974). *E. heros*, provavelmente, está mais adaptado a regiões de temperatura média elevada, sendo mais freqüente do Norte e Oeste do Paraná até o Brasil Central. Esta espécie tem sido registrada como a predominante, em culturas de soja, em certas regiões dos Estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás e no Triângulo Mineiro, podendo ocorrer no Rio Grande do Sul (PANIZZI; SLANSKY, 1985a; CIVIDANES, 1992).

1.2. Justificativas e Objetivos

Poucas plantas, além da soja, são conhecidas como hospedeiros alternativos de *E. heros*, e uma das razões para explicar o pouco conhecimento de hospedeiros alternativos é o fato dessa espécie passar o inverno em abrigos do solo, sob vegetação seca (PANIZZI; NIVA, no prelo). Até o momento, são poucos os trabalhos existentes na literatura sobre a biologia de *E. heros*. Uma das contribuições é o trabalho de VILLAS BÓAS; PANIZZI (1980), o qual trata da biologia de *E. heros*, alimentando-se com fruto de soja. Foram conduzidos estudos a campo (ao natural e em gaiolas), casa de vegetação e em laboratório. Conforme os resultados dos referidos autores, a mortalidade ocorrida durante todo o ciclo (ovo a adulto), foi maior durante o 2^o instar; as fêmeas efetuaram a primeira postura 13,4 dias após a emergência do adulto; o número médio de posturas/fêmeas foi 33,6; e o total de ovos/fêmeas foi 287,2; as posturas tinham em média 8,5 ovos e a eclosão dos ovos foi de 83,0% em laboratório. A longevidade observada foi maior para machos do que para fêmeas.

GRAZIA **et al.** (1980), descreveram as características fenológicas dos vários estágios de desenvolvimento de *E. heros*.

MENEGUIN **et al.** (1989), estudaram o desempenho de ninfas e adultos de *E. heros* em frutos de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L., Euphorbiaceae) e em semente e fruto

de soja. De acordo com os resultados, a mortalidade total das ninfas foi 8,4% em frutos de amendoim-bravo, 10,0% em semente de soja, 33,2% em fruto de soja, e 53,3% em fruto de feijão, (*Phaseolus vulgaris* L., Leguminosae). Ninfas em semente de soja, em frutos de amendoim-bravo e em fruto de soja, apresentaram menor tempo (dias) total de desenvolvimento. O peso dos adultos no dia da emergência foi 73 mg em semente de soja, 67 mg em fruto de soja e 61 mg em frutos de amendoim-bravo e fruto de feijão. A sobrevivência dos adultos, após 40 dias, foi 89% em frutos de amendoim-bravo, 70% em semente de soja, 64% em fruto de soja e 47% em fruto de feijão. A fecundidade foi superior para fêmeas em frutos de amendoim-bravo. A eclosão dos ovos foi baixa (< 30%) em semente de soja e fruto de feijão. Adultos apresentaram os maiores ganhos de peso em semente de soja.

PANIZZI; ROSSI (1991), estudaram aspectos biológicos de *E. heros* e *Nezara viridula* (L., 1758) quando alimentados em carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum* DC., Compositae). Foram conduzidos estudos a campo, casa de vegetação e em laboratório. Segundo os autores, a sobrevivência e a longevidade de *E. heros*, foi maior do que a de *N. viridula*, quando alimentado em *A. hispidum*. Ambas as espécies reproduzem-se em *A. hispidum*, entretanto, *E. heros* mostrou-se mais adaptado do que *N. viridula*. Foi observado que ambas as espécies apresentaram uma maior preferência em se alimentar de estames de *A. hispidum*.

CIVIDANES (1992), estudou a bioecologia de *N. viridula*,

Piezodorus guildinii (Westwood, 1837) e *E. heros* em laboratório, visando determinar suas exigências térmicas e elaborar um zoneamento ecológico dessas espécies nos estados de São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. O alimento utilizado constou de frutos verdes de soja (vars. Paraná e Cristalina) e grãos secos de soja (var. Paraná) e amendoim var. Tatu Vermelho (*Arachis hypogaea* L.). Conforme os resultados apresentados pelo autor, o melhor desempenho dos adultos de *E. heros*, ocorreu na faixa de 22 a 28 °C, e as espécies *P. guildinii* e *E. heros* mostraram-se mais adaptados a regiões de temperaturas elevadas.

E. heros, tem sido registrado em angiquinho (*Aeschynomene rudis* Benth., Leguminosae), no Rio Grande do Sul (LINK, 1979). No Paraná, essa espécie foi registrada em: canela (*Nectandria* sp., Lauraceae), cipó cruz (*Clematis dioica* var. *brasiliensis* L., Ranunculaceae) e em girassol (*Helianthus annuus* L., Compositae) (FERREIRA; PANIZZI, 1982). Esse percevejo foi registrado também em: feijão, ervilha (*Pisum sativum* L., Leguminosae), tremoço (*Lupinus* spp., Leguminosae), fumo (*Nicotiana tabacum* L., Solanaceae), e em *Brassica* spp. (Brassicaceae) (LINK; GRAZIA, 1987) e mais recentemente em amendoim-bravo e em carrapicho-de-carneiro (PANIZZI; ROSSI, 1991).

Tendo em vista a ocorrência de *E. heros* em amendoim-bravo, em diferentes regiões no Norte do Paraná e a presença

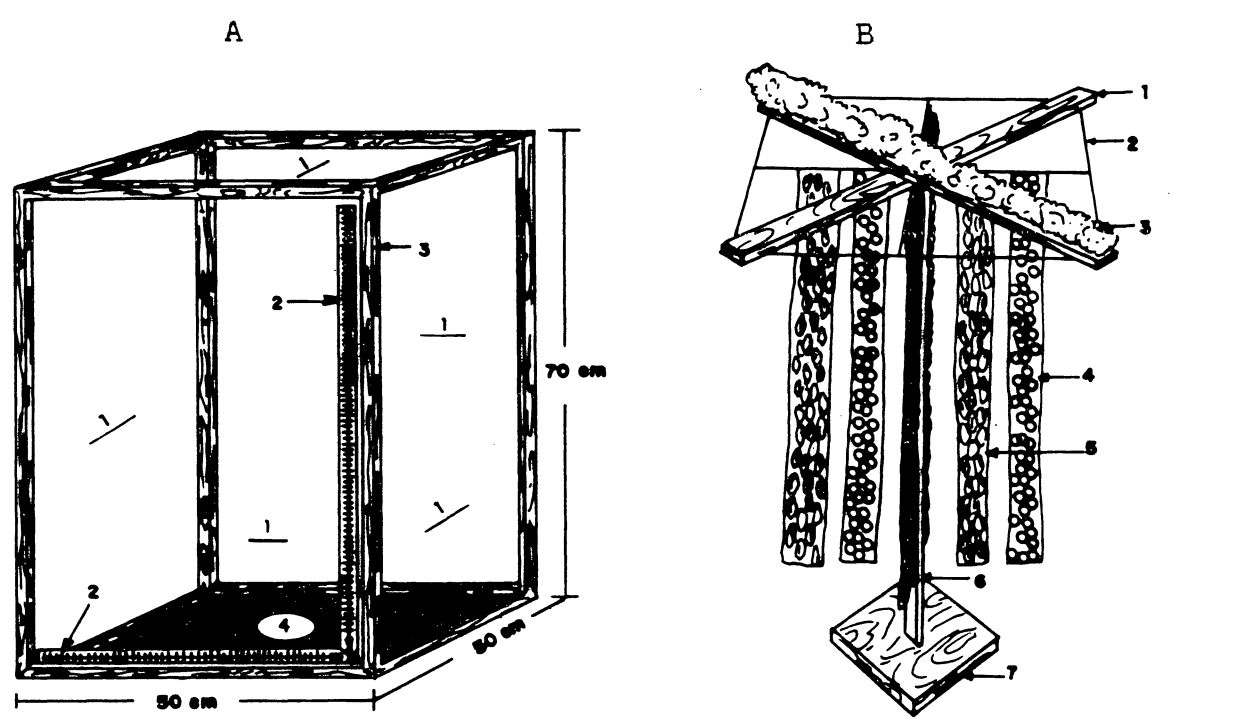
relativamente comum dessa planta-daninha na cultura de soja, conduziu-se esta pesquisa com o intuito de contribuir para o conhecimento das interações entre o referido percevejo e essa planta-daninha. Desenvolveu-se a pesquisa, com os seguintes objetivos:

- Estudar a performance de ninfas e adultos de *E. heros* em frutos verdes de amendoim-bravo, comparando os resultados com aqueles obtidos em frutos verdes de soja;
- Avaliar o efeito da alternância da fonte nutricional (frutos verdes de amendoim-bravo e soja) da fase ninfal para a fase adulta, na performance de adultos;
- Testar a preferência de ninfas e adultos de *E. heros* por frutos verdes de amendoim-bravo ou frutos verdes de soja;
- Avaliar o efeito dos frutos verdes de amendoim-bravo e de frutos verdes de soja na capacidade dos adultos em armazenar energia na forma de lipídios.

2. CRIAÇÃO ESTOQUE DE *EUSCHISTUS HEROS* (Fabr., 1798)

Uma colônia de *Euschistus heros* (Fabr., 1798), foi estabelecida a partir de adultos coletados em lavouras de soja [*Glycine max* (L.) Merrill], no Distrito da Warta (Londrina, Norte do Paraná, 23° 11'S) nos períodos de janeiro a abril de 1991 e de 1992. Estes adultos foram sexados e colocados em gaiolas de multiplicação, segundo método descrito por CORREA-FERREIRA (1985). A colônia foi revigorada periodicamente, com a introdução de percevejos selvagens. Em cada gaiola foram colocados 80 casais, mantidos sob condições controladas de temperatura (26 ± 3 °C), de umidade relativa ($65 \pm 10\%$) e de regime fotoperiódico [14:10 h (L:E)].

A gaiola de multiplicação utilizada (50,0 X 50,0 X 70,0 cm), com estrutura de madeira e revestida com tela branca de malha fina, possuía em um dos lados uma porta feita com o auxílio de dois zíperes (Figura 1-A). O alimento oferecido aos adultos constituiu-se de sementes secas de soja e amendoim (*Arachis hypogaea* L.), colocados em tiras de papel branco, suspensas em um suporte central. Uma calha de celulósido, presa na porção superior do suporte, continha algodão umedecido (Figura 1-B). No interior da gaiola, foi introduzida uma planta de soja var. Paraná em fase vegetativa, que servia como substrato para a oviposição dos percevejos. Diariamente, foi realizada a limpeza das gaiolas, sendo as tiras de papel com os alimentos trocadas de



- 1- lados telados;
- 2- zíperes;
- 3- estrutura de madeira;
- 4- base de madeira.

- 1- suporte de madeira (40,0 cm);
- 2- fio de arame;
- 3- calha com algodão umedecido;
- 4 e 5- tiras com sementes;
- 6- viga de madeira (60,0 cm);
- 7- base de madeira(15,0X15,0cm).

FIGURA 1. Gaiola de multiplicação para adultos de *Euschistus heros*, em laboratório. A = vista geral; B = detalhe do suporte das sementes.

dois em dois meses ou, quando necessário, a planta de soja era trocada a cada dez dias. As massas de ovos foram coletadas diariamente e acondicionadas em placas de Petri (9,0 X 1,5 cm) com papel filtro umedecido com água destilada e mantidas em câmara climatizada, à temperatura de 26 ± 1 °C, UR de $60 \pm 5\%$ e de regime fotoperiódico 14:10 h (L:E). Após a eclosão, as ninfas permaneceram nas placas de Petri até o primeiro dia do 2^o instar (início da atividade alimentar), quando estavam aptas para serem utilizadas nos experimentos.

3. DESENVOLVIMENTO DE NINFAS E DE ADULTOS DE *EUSCHISTUS HEROS* (FABR., 1798) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) EM FRUTOS VERDES DE AMENDOIM-BRAVO E FRUTOS VERDES DE SOJA

3.1. Introdução

As variações dos fatores bióticos e abióticos podem influir na performance de ninfas e adultos de heterópteros sugadores de sementes. Dentre os fatores bióticos, a qualidade nutricional do alimento, utilizado na fase ninfal e na fase adulta, está diretamente relacionada com o desenvolvimento, crescimento, reprodução e com a longevidade, isto é, as relações tróficas existentes entre insetos e plantas são de fundamental importância (PANIZZI, 1991; PIZZAMIGLIO, 1991).

O tempo (dias) de desenvolvimento de cada instar pode apresentar variações e, normalmente, ninfas que consomem alimentos de alta qualidade nutricional tendem a apresentar um tempo de desenvolvimento mais curto. Fêmeas podem apresentar variações na época da primeira oviposição, na fecundidade, na fertilidade e no tamanho da postura. Essas diferenças estão relacionadas, principalmente, à adequabilidade da fonte nutricional, embora o tamanho e a idade possam influir no desempenho reprodutivo. A longevidade pode variar de acordo com o sexo e atividade sexual, entretanto, ela está essencialmente relacionada com a qualidade nutricional do alimento (VILLAS

BOAS; PANIZZI, 1980; PANIZZI; SLANSKY, 1985b; PANIZZI, 1987a; PANIZZI; ROSSINI, 1987).

Certas características apresentadas pelo alimento, tais como: a composição nutricional (por exemplo, nível de proteínas e lipídios), a presença de aleloquímicos (por exemplo, compostos atrativos, repulsivos e tóxicos), as propriedades físicas e estruturais (por exemplo, pilosidade, dureza do tegumento da semente e das paredes do fruto), a abundância e a disponibilidade deste, podem causar um efeito variável na biologia do inseto. Essas características podem impedir totalmente ou parcialmente a atividade alimentar de ninfas e adultos de heterópteros sugadores de sementes (PANIZZI, 1985; PANIZZI et al., 1989; PANIZZI, 1991).

3.2. Desenvolvimento de ninfas de *Euschistus heros* (Fabr., 1798)

3.2.1. Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia, do Centro Nacional de Pesquisa da Soja da EMBRAPA, Londrina - PR, no período de março a abril de 1992. No primeiro dia do 2^o instar, quando se inicia a atividade alimentar, 84 ninfas de *Euschistus heros* (Fabr., 1798) oriundas da criação estoque, foram individualizadas em placas de Petri (9,0 X 1,5cm),

com papel filtro umedecido no fundo, com alimento e com um pequeno recipiente plástico contendo algodão embebido em água destilada. Do total de ninfas, 42 foram alimentadas com frutos verdes de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.), e 42 com frutos verdes de soja var. Paraná [*Glycine max* (L.) Merrill]. As placas de Petri, com a devida identificação, foram colocadas em câmara climatizada, à temperatura de 25 ± 1 °C, $65 \pm 5\%$ UR e de 14:10 h (L:E) de regime fotoperiódico. Considerando que a câmara climatizada apresentava condições de temperatura, luz e umidade controlada, optou-se pelo delineamento experimental inteiramente casualizado, com 42 repetições. Foram feitas observações diárias para detectar as mudas das ninfas e sua mortalidade. No dia da emergência dos adultos, esses foram pesados em balança eletrônica Mettler H54 AR e, em seguida, descartados. O alimento, o papel filtro e o algodão eram trocados a cada dois dias, ou quando necessário. Os tratamentos estudados foram os seguintes: frutos verdes de amendoim-bravo e frutos verdes de soja. As variáveis estudadas foram: a percentagem de mortalidade no 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares, a percentagem total de mortalidade (2^o ao 5^o instar), o tempo (dias) de desenvolvimento para cada instar (2^o, 3^o, 4^o e 5^o), o tempo (dias) total (do 2^o ao 5^o instar) de desenvolvimento para fêmeas e machos e o peso (mg) fresco de fêmeas e machos no dia da emergência dos adultos. Antes da análise estatística, os dados foram submetidos ao teste de Burr-Forster para verificar a homogeneidade da variância (ANDERSON; McLEAN, 1974). O teste

para comparação múltipla de médias, aplicado para as variáveis, foi o teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

3.2.2. Resultados e Discussão

Os resultados indicam que a performance de ninfas de *E. heros*, foi influenciada pela fonte nutricional utilizada. Ninfas alimentadas com frutos verdes de amendoim-bravo, apresentaram uma percentagem total de mortalidade menor do que a observada em frutos verdes de soja. No primeiro alimento ocorreu mortalidade em todos os instares estudados, entretanto, em proporções pequenas (em geral <5%); já em frutos verdes de soja, apesar da baixa mortalidade até o 4^o instar, no 5^o instar mais que 20% das ninfas morreram (Tabela 1). Os resultados encontrados são semelhante àqueles constatados por MENEGUIN et al. (1989), em estudo de laboratório com ninfas de *E. heros*, onde verificou-se uma mortalidade de 8,4% em frutos de amendoim-bravo, 10,0% em semente de soja e 53,3% em fruto de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Por sua conformação, os frutos verdes de amendoim-bravo podem fornecer proteção às ninfas (Figura 2), formando um nicho para alimentação, e essa característica, possivelmente, diminui a percentagem de mortalidade na fase ninfal. Isso pode ser uma característica importante, a nível de campo, protegendo as ninfas contra inimigos naturais (parasitóides e predadores) e contra efeitos danosos da chuva, vento e raios solares. A maior

TABELA 1. Percentagem de mortalidade de ninfas de *Euschistus heros* de 2ª, 3ª, 4ª e 5ª instares, e total, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (número de ninfas vivas entre parênteses).

Alimentos	% de mortalidade por instar				Mortalidade total (%)
	2ª	3ª	4ª	5ª	
Amendoim-bravo (42)	9,5 (38)	4,8 (36)	2,4 (35)	4,8 (33)	21,5
Soja (42)	7,2 (39)	0,0 (39)	0,0 (39)	21,4 (30)	28,6



FIGURA 2. Ninfas de 3^o instar, de *Euschistus heros*, sobre frutos verdes de amendoim-bravo.

percentagem total de mortalidade, encontrada em ninfas alimentadas com frutos verdes de soja, possivelmente, está relacionada a certas características físicas e estruturais, como: a pilosidade, a distância da semente à parede do fruto, a dureza do tegumento da semente e das paredes do fruto. Dentre essas características, a pilosidade pode ter originado um efeito negativo na sobrevivência das ninfas, uma vez que dificulta a locomoção de ninfas de 2^o e 3^o instares (Figura 3). JONES (1979), demonstrou que a remoção da pilosidade do fruto verde de soja, originou a diminuição na mortalidade do pentatomídeo *Thyanta accerra* McAtee, 1919; o estudo de PANIZZI (1987b) com *Nezara viridula* (L., 1758), mostra resultados semelhantes. PANIZZI (1992), em estudos conduzidos em laboratório com *Piezodorus guildinii* (West., 1837), em quatro diferentes espécies de aneleiras, observou que a alta mortalidade de ninfas de 2^o instar, em *Indigofera hirsuta* L., estava relacionada com a densa pilosidade apresentada por essa. Segundo o autor, a pilosidade é indicada como uma das barreiras físicas que afetam a sobrevivência de ninfas jovens de outros heterópteros sugadores de sementes e também de adultos de insetos pequenos.

Uma outra característica importante, que pode ter afetado a sobrevivência de ninfas de *E. heros* em frutos verdes de soja, foi a presença das paredes do fruto, que dificultam a atividade alimentar de ninfas de 2^o e 3^o instares. PANIZZI;

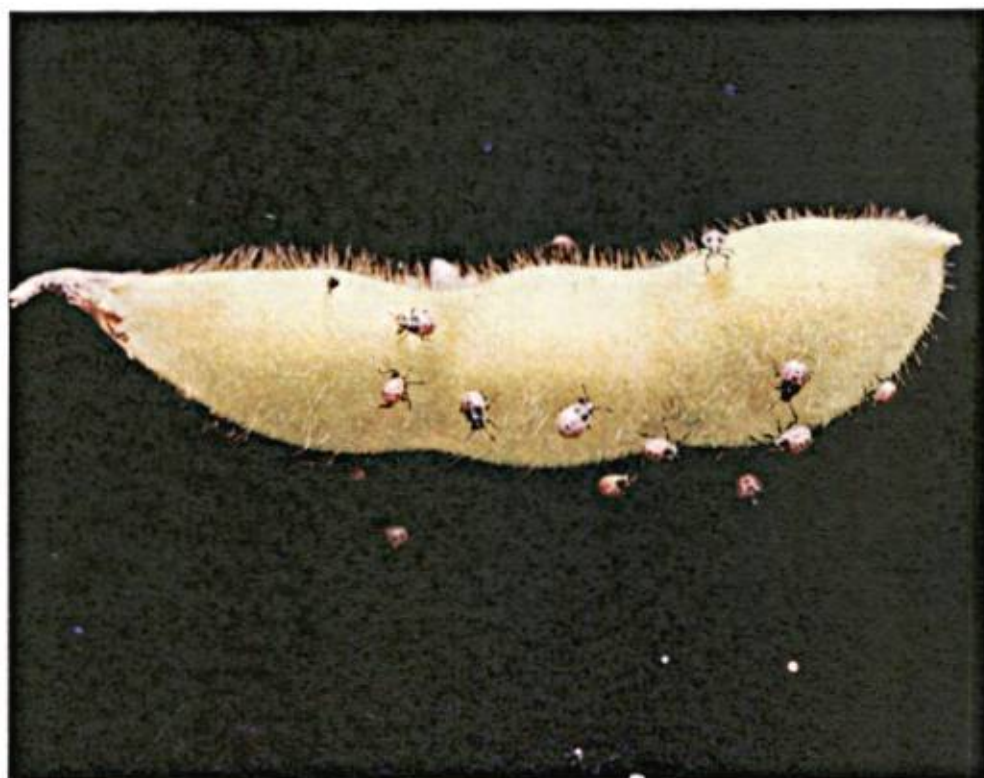


FIGURA 3. Ninfas de 3^o instar, de *Euschistus heros*, sobre fruto verde de soja.

SLANSKY (1991), em estudos conduzidos em laboratório com ninfas de *N. viridula*, observaram que quando essas alimentavam-se com *Sesbania vesicaria* (Jacquin) Elliott, o espaço de ar existente entre as paredes do fruto e as sementes, impediu que ninfas de 2^o instar alcançassem as sementes em razão de seus estiletes curtos, causando uma alta taxa de mortalidade. Quando foram fornecidas apenas as sementes a sobrevivência das ninfas de *N. viridula* aumentou substancialmente; observou-se, também, que o tempo de desenvolvimento e o peso dos adultos, no dia da emergência, foi similar aos resultados encontrados para ninfas alimentadas com *S. emerus* (Aublet) Urban, nesse fruto as sementes encontram-se junto às paredes. RALPH (1976), em estudo conduzido em laboratório com ninfas de *Oncopeltus fasciatus* (Dallas, 1852) alimentando-se com *Asclepias syriaca* L., observou que as ninfas jovens não conseguem ter acesso às sementes devido à espessura das paredes do fruto ser maior do que o comprimento dos estiletes do aparelho bucal.

Um outro fator, que possivelmente afetou de forma negativa a sobrevivência de ninfas jovens de *E. heros* em frutos verdes de soja, foi a maior dureza do tegumento das sementes e, mesmo, das paredes do fruto, em comparação aos frutos de amendoim-bravo que são expostos. Possivelmente, a alta taxa de mortalidade encontrada em ninfas de 5^o instar, alimentadas com frutos verdes de soja, está relacionada com as profundas modificações que ocorrem na forma e na constituição do corpo das

ninfas, com a chegada da maturidade. De acordo com PANIZZI (1991), o 5^o instar pode ser considerado o mais crítico de todo o desenvolvimento ninfal dos heterópteros sugadores de sementes. Nesse instar, as ninfas devem utilizar-se de alimentos de alta qualidade nutricional, a fim de originar adultos com um potencial reprodutivo máximo.

Verifica-se, na Tabela 2, que ninfas de 3^o e 5^o instares de *E. heros*, alimentadas com frutos verdes de amendoim-bravo, apresentaram um tempo de desenvolvimento significativamente mais curto do que aquelas alimentadas com frutos verdes de soja. Esses resultados indicam que, possivelmente, os frutos verdes de amendoim-bravo possuem uma maior adequabilidade nutricional, principalmente para ninfas de 3^o e 5^o instares. Entretanto, novos estudos comparando o teor de nutrientes e aleloquímicos são necessários para comprovar ou não essa suposição. Constatou-se, em ambos os alimentos, que o tempo de desenvolvimento de ninfas de 3^o instar foi significativamente mais curto que os demais instares, e que ninfas de 5^o instar apresentaram um tempo de desenvolvimento significativamente mais longo (Tabela 2).

O tempo total de desenvolvimento (Tabela 2), apresentado por fêmeas e machos de *E. heros*, alimentados na fase ninfal com frutos verdes de amendoim-bravo, foi significativamente mais curto do que o apresentado por adultos cujas ninfas alimentaram-se de frutos verdes de soja. Constata-se,

TABELA 2. Tempo de desenvolvimento (dias) de ninfas de *Euschistus heros* de 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares, e total, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (número de ninfas vivas entre parênteses).

Alimentos	Instares ¹				Tempo total de desenvolvimento ¹	
	Segundo	Terceiro	Quarto	Quinto	Fêmea	Macho
	X ± EP	X ± EP	X ± EP	X ± EP	X ± EP	X ± EP
Amendoim-bravo (42)	5,0±0,2 aB (38)	4,0±0,1 bC (36)	4,8±0,1 aB (35)	7,6±0,2 bA (33)	21,3±0,3 bA (20)	20,8±0,4 bA (13)
Soja (42)	5,5±0,2 aB (39)	4,7±0,2 aC (39)	5,2±0,2 aB (39)	8,9±0,2 aA (29)	23,1±0,6 aA (11)	23,9±0,3 aA (19)

¹ Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

No caso de ninfas (5^o instar) alimentadas com fruto verde de soja, foi descartado um valor por ter sido considerado discrepante do conjunto de dados estudados.

na Tabela 2, que fêmeas e machos criados no mesmo alimento, não apresentaram diferença significativa no tempo total de desenvolvimento. Segundo PANIZZI (1991), os heterópteros sugadores de sementes no estado adulto, apesar de apresentarem dimorfismo sexual em relação ao tamanho (fêmeas geralmente são maiores), normalmente apresentam um tempo de desenvolvimento ninfal semelhante.

Na Tabela 3, observa-se que não ocorreu diferença significativa no peso fresco de fêmeas e machos de *E. heros* no dia da emergência dos adultos, quer entre indivíduos criados em diferentes alimentos, quer entre sexos, dentro do mesmo alimento.

TABELA 3. Médias do peso fresco (mg) de fêmeas e machos de *Euschistus heros*, no primeiro dia de vida adulta, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (número de insetos vivos entre parênteses).

Alimentos	Média (\pm EP) do peso fresco (mg) ¹	
	Fêmeas	Machos
Amendoim-bravo	65,5 \pm 1,8 aA (19)	63,5 \pm 1,6 aA (13)
Soja	60,1 \pm 2,5 aA (11)	60,1 \pm 1,6 aA (19)

¹ Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.
No caso de fêmeas em amendoim-bravo, foi descartado um valor por ter sido considerado discrepante do conjunto de dados estudados.

3.3. Desenvolvimento de adultos de *Euschistus heros* (Fabr., 1798)

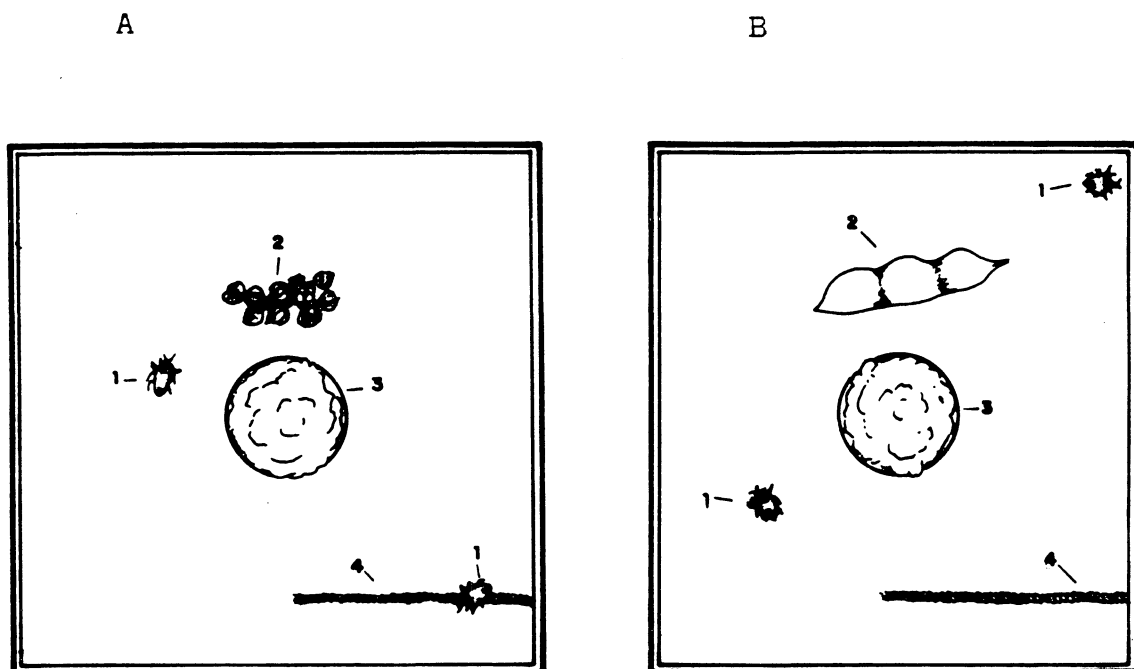
3.3.1. Material e Métodos

O experimento foi realizado no período de fevereiro a julho de 1992, no Laboratório de Entomologia, do Centro Nacional de Pesquisa da Soja da EMBRAPA. No primeiro dia do 2^o instar, 120 ninfas (oriundas da criação estoque) de *Euschistus heros* (Fabr., 1798), foram colocadas, duas a duas, em placas de Petri (9,0 X 1,5 cm) com papel filtro umedecido, com alimento e com um pequeno recipiente plástico contendo algodão embebido em água destilada. Deste total de ninfas, 60 foram alimentadas com frutos verdes de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.) e 60 com frutos verdes de soja var. Paraná [*Glycine max* (L.) Merrill]. As placas de Petri, com a devida identificação, foram distribuídas ao acaso, em câmara climatizada, à temperatura de 25 ± 1 °C, $65 \pm 5\%$ UR e 14:10 h (L:E) de regime fotoperiódico. O alimento, o papel filtro e o algodão eram trocados a cada dois dias, ou quando necessário.

No dia da emergência dos adultos, 40 casais de *E. heros* foram pesados (peso fresco) em balança eletrônica Mettler H54 AR. Cada par foi colocado em caixas plásticas (11,0 X 11,0 X 3,5 cm) contendo papel filtro umedecido, alimento, um pequeno recipiente plástico com algodão embebido em água destilada e um

barbante com 9,0 cm de comprimento, que serviu como substrato para postura (Figura 4). As caixas plásticas, com a devida identificação, foram distribuídas em câmara climatizada, à temperatura de 25 ± 1 °C, $65 \pm 5\%$ UR e 14:10 h (L:E) de regime fotoperiódico. Dos 40 casais, vinte foram alimentados com frutos verdes de amendoim-bravo e vinte casais com frutos verdes de soja. Dentre os vinte casais de cada alimento, dez casais foram oriundos de ninfas criadas com frutos verdes de amendoim-bravo e os outros dez de ninfas criadas com frutos verdes de soja. Partindo-se da premissa que a câmara climatizada apresentava condições de temperatura, de umidade e de luz controladas, optou-se pelo delineamento experimental inteiramente casualizado. Foram feitas observações diárias para verificar a ocorrência de mortalidade e os seguintes parâmetros reprodutivos: a idade (dias) da fêmea na primeira oviposição, o número de postura por fêmea e o número de ovos por postura. Quando alguma postura era encontrada, imediatamente transferia-se para placa de Petri (9,0 X 1,5 cm), e colocava-se em câmara climatizada, à temperatura de 25 ± 1 °C, $65 \pm 5\%$ UR e 14:10 h (L:E) de regime fotoperiódico. A distribuição da placa na câmara climatizada foi ao acaso. A cada dois dias, ou quando necessário, as placas de Petri eram borrifadas com água destilada. No dia da emergência das ninfas, essas foram contadas e, em seguida, descartadas.

Os tratamentos estudados foram os seguintes: frutos verdes de amendoim-bravo e fruto verde de soja. As variáveis



- 1-percevejo;
 2-alimento;
 3-recipiente plástico com algodão umedecido;
 4-barbante.

FIGURA 4. Caixas plástica contendo adultos de *Euschistus heros*.
 A = percevejos alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo; B = percevejos alimentando-se de fruto verde de soja.

estudadas foram: a sobrevivência até o 50^o dia de vida adulta, a porcentagem de fêmeas que ovipositaram, a idade (dias de vida adulta) da fêmea na primeira oviposição, o número de postura por fêmea, o número de ovos por fêmea, a porcentagem de eclosão de ovos e o ganho de peso em intervalos semanais a partir da emergência até a quarta semana de vida adulta. Antes da análise estatística, os dados foram submetidos ao teste de Burr-Forster para verificar a homogeneidade da variância (ANDERSON; McLEAN, 1974). O teste de comparação múltipla de médias, aplicado foi o teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

3.3.2. Resultados e Discussão

Os resultados demonstram que a performance dos adultos de *E. heros*, foi influenciada pela fonte nutricional utilizada na fase ninfal e adulta, e que a mudança da dieta da fase ninfal para a fase adulta afetou a performance dos adultos.

Ao final de 50 dias, a sobrevivência de fêmeas e machos de *E. heros* foi de 70% para os percevejos alimentados exclusivamente com frutos verdes de amendoim-bravo (Fig. 5-A). Entretanto, quando as ninfas foram criadas com frutos verdes de amendoim-bravo e os adultos com frutos verdes de soja, a sobrevivência das fêmeas foi de 70%, e a dos machos foi de 40% (Figura 5-B). Quando os percevejos foram alimentados exclusivamente com frutos verdes de soja, constatou-se que a

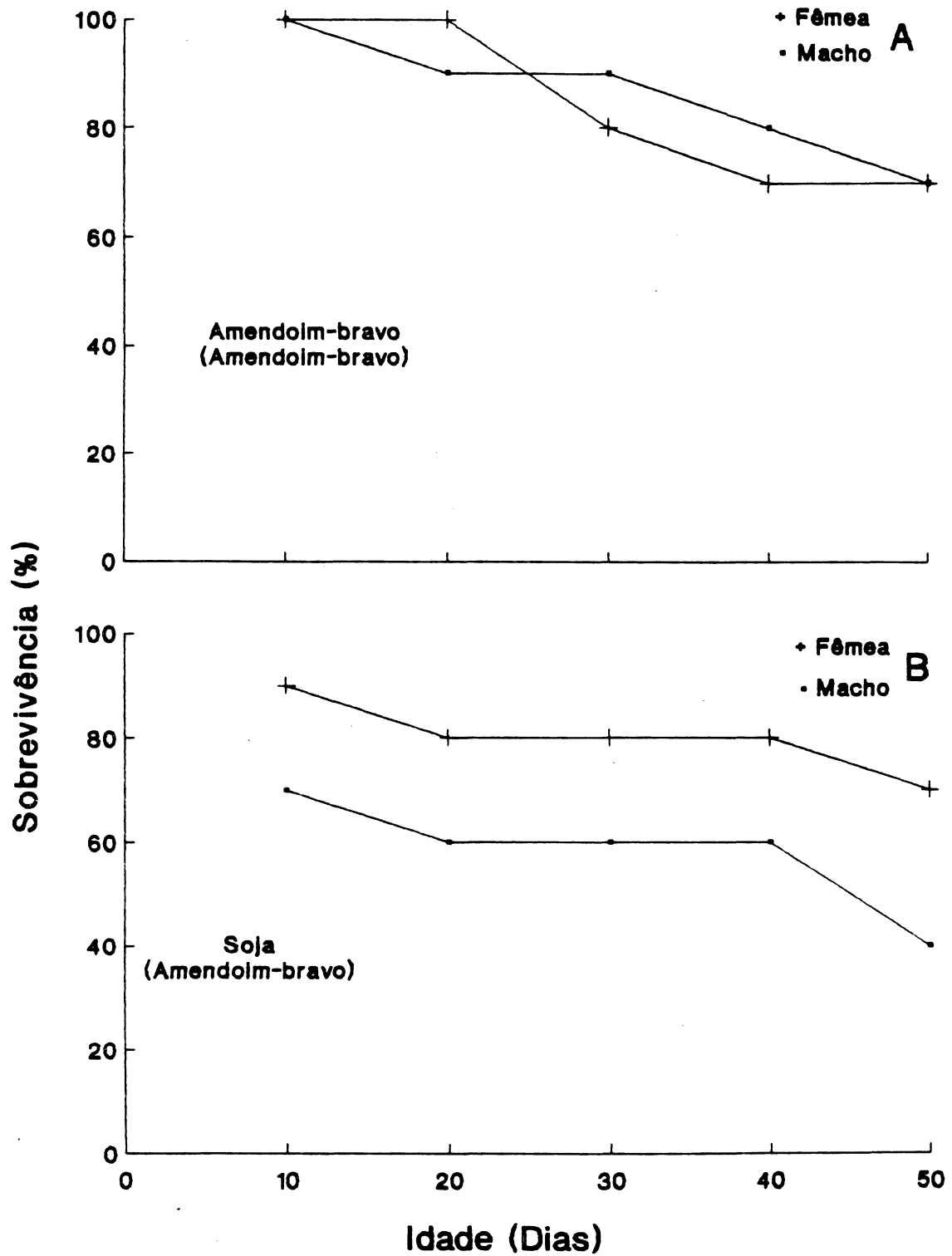


Figura 5. Sobrevivência (%) de adultos de *Euschistus heros*, em diferentes alimentos, em laboratório (alimento da fase ninfal entre parênteses).

A= percevejos alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo;

B= percevejos alimentando-se de fruto verde de soja.

sobrevivência das fêmeas foi de 60%, e a dos machos foi de 80% (Figura 6-A). Quanto aos percevejos alimentados na fase ninfal com frutos verdes de soja e na fase adulta com frutos verdes de amendoim-bravo, a sobrevivência das fêmeas foi de 70% e a dos machos foi de 90% (Figura 6-B).

Os resultados indicam que as fêmeas de *E. heros*, alimentadas exclusivamente com frutos verdes de amendoim-bravo ou no referido alimento em uma das fases de desenvolvimento (ninfal ou adulta), apresentaram uma tendência de maior sobrevivência em comparação às fêmeas alimentadas exclusivamente com frutos verdes de soja. Entretanto, os dados comportaram-se de maneira inversa para os machos, ou seja, a sobrevivência dos machos alimentados exclusivamente com frutos verdes de soja ou com esse alimento na fase ninfal, apresentou uma tendência de ser maior do que a observada para aqueles alimentados com frutos verdes de amendoim-bravo (Figuras 5 e 6). Esses resultados evidenciam que a sobrevivência de adultos de *E. heros*, ao final de 50 dias, foi influenciada pelas características nutricionais do alimento e pelas diferentes necessidades metabólicas existentes entre os sexos. MENEGUIN et al. (1989), em estudo de laboratório com *E. heros*, constataram que a sobrevivência de adultos, após 40 dias, foi de 89% em amendoim-bravo, 70% em semente de soja e 64% em fruto verde de soja.

Mais fêmeas (90,0%) de *E. heros* ovipositaram quando alimentadas exclusivamente com frutos verdes de amendoim-bravo

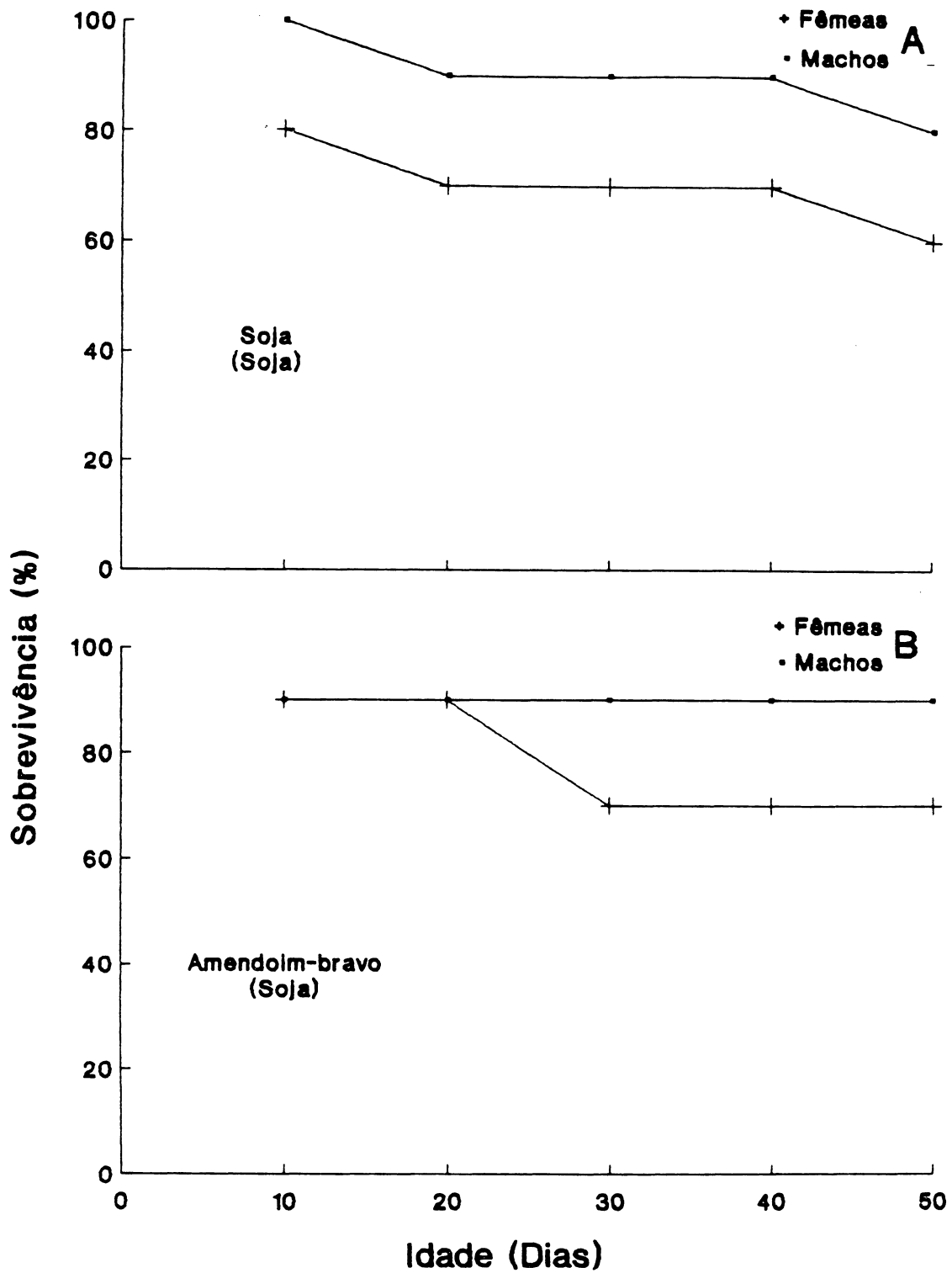


Figura 6. Sobrevivência (%) de adultos de *Euschistus heros*, em diferentes alimentos, em laboratório (alimento da fase ninfal entre parênteses).

A= percevejos alimentando-se de fruto verde de soja;

B= percevejos alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo.

do que nas demais combinações de alimentos. A percentagem decresceu a 50,0%, quando as fêmeas foram alimentadas com frutos verdes de soja na fase ninfal e adulta (Tabela 4). Os resultados indicam que, provavelmente, ocorreu uma correlação positiva entre a percentagem de oviposição e adequabilidade nutricional do amendoim-bravo, o que está igualmente correlacionado à adequabilidade da planta para o desenvolvimento das ninfas. Com relação à idade das fêmeas para a primeira oviposição e fecundidade (massa de ovos e total de ovos/fêmea) não foram observadas diferenças estatísticas, embora as fêmeas alimentadas exclusivamente com frutos verdes de amendoim-bravo tenham apresentado uma tendência a um maior tempo para a primeira oviposição e uma tendência de menor fecundidade. A percentagem de eclosão dos ovos, para fêmeas alimentadas exclusivamente com frutos verdes de amendoim-bravo ou com frutos verdes de soja, foi significativamente maior em comparação ao observado para fêmeas que se alimentaram com frutos verdes de soja na fase ninfal e com frutos verdes de amendoim-bravo na fase adulta. Quando as fêmeas receberam frutos verdes de amendoim-bravo na fase ninfal e frutos verdes de soja na fase adulta, a percentagem de eclosão dos ovos foi intermediária. Constatou-se que a mudança da dieta da fase ninfal para a fase adulta originou um efeito negativo na percentagem de eclosão dos ovos (Tabela 4). Conforme PANIZZI (1991), para indivíduos da mesma espécie de heterópteros sugadores de sementes, a época para a primeira oviposição, a

TABELA 4. Desempenho reprodutivo de fêmeas de *Euschistus heros*, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (alimento da fase ninfal e o número de fêmeas entre parênteses).

Alimentos	% de fêmeas que ovipositaram	Idade das fêmeas (dias) na primeira oviposição (X±EP) ¹	Número/Fêmea ¹ (X±EP)		Eclosão dos ovos (%) (X±EP) ²
			Massa de ovos	Ovos	
Amendoim-bravo (Amendoim-bravo) (10)	90,0 (9)	49,9±8,4 a (9)	6,8±1,9 a (9)	61,7±16,8 a (9)	94,4±4,1 a (9)
Soja (Amendoim-bravo) (10)	80,0 (8)	37,6±5,5 a (8)	9,1±2,4 a (8)	85,4±26,2 a (8)	74,9±10,9 ab (8)
Soja (Soja) (10)	50,0 (5)	30,8±6,4 a (5)	11,0±2,2 a (5)	98,8±27,1 a (5)	93,9±2,0 a (5)
Amendoim-bravo (Soja) (10)	70,0 (7)	31,4±4,6 a (7)	8,0±3,1 a (7)	69,3±34,0 a (7)	45,9±16,5 b (7)

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade;

² Médias originais. Para a análise estatística os dados foram transformados em arco seno da raiz de X/100.

fecundidade, a fertilidade, e o tamanho da postura, podem ser influenciados por vários fatores, tais como: idade e tamanho das fêmeas e, essencialmente, pela qualidade nutricional e disponibilidade do alimento. Normalmente, à medida que as fêmeas envelhecem, a produção de ovos e o tamanho dos ovos aumentam inicialmente, e depois tendem a declinar. Segundo SLANSKY; PANIZZI (1987), a produção de ovos em heterópteros sugadores de sementes está relacionada a interações neurohormonais, e essas interações são influenciadas pelo consumo de alimentos de qualidade nutricional adequada.

Na Tabela 5, verifica-se que o ganho de peso de *E. heros*, em intervalos semanais, sofreu variações em função do alimento utilizado na fase ninfal e na fase adulta. Observou-se que os percevejos alimentados exclusivamente com frutos verdes de amendoim-bravo, com exceção da primeira pesagem (1^o dia de vida adulta), apresentaram nas demais pesagens (8^o, 15^o, 22^o e 29^o dias de vida adulta), um peso fresco significativamente menor do que o obtido para as demais combinações de alimentos. Os percevejos alimentados exclusivamente com frutos verdes de soja, ou que receberam esse alimento na fase adulta, apresentaram na pesagem do 8^o dia de vida adulta, um peso significativamente maior do que o obtido para as demais dietas. Para as pesagens realizadas no 15^o, 22^o e 29^o dias de vida adulta, observou-se que não ocorreram diferenças significativas nos pesos dos percevejos alimentados exclusivamente com frutos verdes de soja ou que

TABELA 5. Troca de peso (mg) de *Euschistus heros* adultos, em intervalos semanais, alimentando-se de frutos verdes de amendolm-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (alimento da fase ninfal e o número de insetos vivos entre parênteses).

Alimentos	Média (\pm EP) Peso Fresco ¹				
	1 dia	8 dias	15 dias	22 dias	29 dias
Amendolm-bravo (Amendolm-bravo) (20)	57,8 \pm 2,7 bC (20)	60,3 \pm 1,5 cC (20)	67,2 \pm 1,5 bB (19)	74,9 \pm 1,5 bA (18)	76,3 \pm 1,9 bA (17)
Soja (Amendolm-bravo) (20)	66,6 \pm 2,2 aB (20)	78,7 \pm 1,4 abA (14)	80,8 \pm 1,5 aA (14)	84,1 \pm 1,2 aA (14)	84,8 \pm 1,2 aA (14)
Soja (Soja) (20)	67,8 \pm 3,1 aC (20)	83,9 \pm 1,5 aB (18)	86,2 \pm 5,5 aAB (17)	92,1 \pm 11,1 aA (16)	92,2 \pm 6,5 aA (16)
Amendolm-bravo (Soja) (20)	62,8 \pm 8,4 abC (20)	73,9 \pm 7,2 bB (18)	80,4 \pm 8,0 aAB (17)	85,0 \pm 8,9 aA (16)	86,9 \pm 7,0 aA (16)

¹ Médias seguidas das mesmas letras, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

receberam esse alimento em uma das fases de desenvolvimento (ninfal ou adulta) (Tabela 5).

E. heros, alimentados exclusivamente com frutos verdes de amendoim-bravo, apresentaram no 22^o e 29^o dias de vida adulta um peso significativamente maior do que o encontrado nas demais pesagens (1^o, 8^o e 15^o dias de vida adulta). Entre os percevejos alimentados na fase ninfal com frutos verdes de amendoim-bravo e na adulta com frutos verdes de soja, observou-se que o ganho de peso no 8^o, 15^o, 22^o e 29^o dias da vida adulta foi significativamente maior do que o constatado no 1^o dia (Tabela 5). Os percevejos alimentados exclusivamente com fruto verde de soja ou com esse alimento na fase ninfal, apresentaram um aumento significativo no peso até o 15^o dia de vida adulta. Desse dia em diante, os pesos observados nas avaliações do 22^o e 29^o dias de vida adulta foram semelhantes. Os percevejos alimentados exclusivamente com frutos verdes de soja, apresentaram uma tendência de maior ganho de peso ao final das pesagens do que os percevejos nas demais combinações de alimentos (Tabela 5).

Os resultados demonstram que o ganho de peso, de adultos de *E. heros*, mostra variações em função da qualidade nutricional do alimento. Fato também constatado por PANIZZI; SLANSKY (1991), em estudos de laboratório com *Nezara viridula* (L., 1758) alimentando-se de cinco diferentes espécies de leguminosas.

4. PREFERENCIA DE NINFAS E ADULTOS DE *EUSCHISTUS HEROS* (Fabr., 1798) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) POR AMENDOIM-BRAVO OU SOJA

4.1. Introdução

O percevejo marrom, *Euschistus heros* (Fabr., 1798), é um pentatomídeo fitófago de hábito alimentar polífago. Entre as espécies vegetais da família Leguminosae, utilizadas por esse inseto como fonte nutricional, a soja [*Glycine max* (L.) Merrill] parece ser o hospedeiro preferencial, e poucas plantas além dessa são conhecidas como hospedeiras deste inseto. Recentemente, *E. heros*, tem sido observado alimentando-se de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.) em diferentes regiões no norte do Estado do Paraná (PANIZZI; SLANSKY, 1985a; CIVIDANES, 1992). Pode-se explicar o pouco conhecimento de hospedeiros alternativos do referido inseto, pelo fato, deste passar o inverno em abrigos do solo, sob vegetação seca (PANIZZI; NIVA, no prelo). Dados sobre a preferência alimentar de *E. heros*, quando são oferecidos simultaneamente o amendoim-bravo e a soja, são inexistentes. Entre os heterópteros sugadores de semente, existem poucos dados sobre testes de preferência alimentar, porém, são conhecidos vários tipos de testes para determinar a preferência alimentar de outros insetos (PANIZZI, 1985). O método usado por KOGAN (1972), em teste de preferência alimentar com *Epilachna varivestis* Mulsant, 1850, foi adaptado para o presente estudo.

Dentre os fatores que determinam a escolha da planta hospedeira pelos heterópteros sugadores de sementes, pode-se ressaltar os seguintes: a preferência alimentar, a preferência para a oviposição, a adequabilidade da planta para o desenvolvimento das ninfas e a abundância do alimento. No 2^o instar (início da atividade alimentar), ninfas destes insetos, procuram as estruturas reprodutivas da planta hospedeira para alimentar-se. Geralmente, ocorre uma correlação positiva entre a preferência para oviposição e a adequabilidade da planta para o desenvolvimento das ninfas (PANIZZI, 1991). Mudanças no desenvolvimento de insetos sugadores de semente ocorrem quando esses alimentam-se de diferentes plantas, ou quando ocorre a troca de hábitos alimentares da fase ninfal para a fase adulta, ou mesmo quando ocorre a troca de hábitos alimentares dentro da fase adulta (PANIZZI et al., 1989).

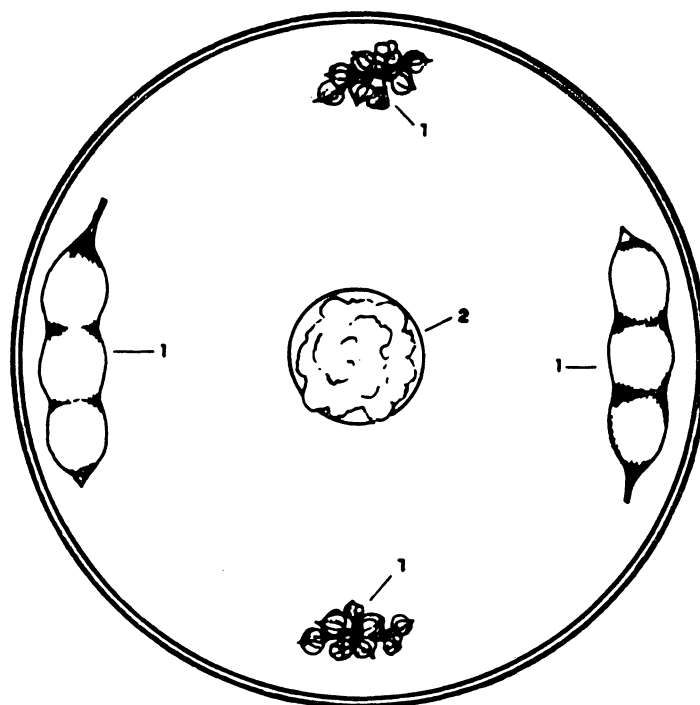
4.2. Preferência de ninfas de *Euschistus heros* (Fabr., 1798) em arena

4.2.1. Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia, do Centro Nacional de Pesquisa da Soja da EMBRAPA, no período de janeiro a fevereiro de 1991; sob condições ambientais não controladas, à temperatura média de 26 ± 2 °C,

com luz natural suplementada com luz fluorescente e a umidade relativa dentro da arena, próxima da saturação. No primeiro dia do 2^o instar, 100 ninfas de *Euschistus heros* (Fabr., 1798) oriundas da criação estoque, foram colocadas em arenas (placas de Petri de vidro com 14,0 cm de diâmetro) com papel filtro umedecido, alimento e um pequeno recipiente plástico contendo algodão embebido em água destilada. Foram utilizadas dez arenas (dez ninfas em cada arena), distribuídas aleatoriamente sobre um balcão de laboratório, de tal forma que todas recebiam a mesma intensidade luminosa. Os alimentos, frutos verdes de amendoim-bravo e frutos verdes de soja, foram posicionados simetricamente e alternadamente próximos ao perímetro da arena (Figura 7), segundo método usado por KOGAN (1972), em teste de preferência alimentar, usando a técnica da dupla escolha em ambiente confinado. As ninfas de *E. heros* de 2^o instar foram liberadas na parte central de cada arena (com a devida identificação), e um dia após a liberação foi feita a primeira observação. Durante vinte dias consecutivos, procederam-se observações diárias no período da manhã, para detectar as mudas e a preferência entre os dois alimentos. Quando alguma ninfa morria, essa era imediatamente substituída por outra da mesma idade (dias) e do mesmo alimento. Os alimentos, o papel filtro e o algodão eram trocados a cada dois dias, ou quando necessário.

Os dados foram analisados separadamente para cada instar pelo teste de qui-quadrado (X^2) (STEEL; TORRIE, 1960).



1- alimento,

2- recipiente plástico com algodão umedecido.

FIGURA 7. Teste de preferência alimentar em arena (14,0 cm de diâmetro). As opções incluem: frutos verdes de amendoim-bravo *versus* frutos verdes de soja.

4.2.2. Resultados e Discussão

Na Tabela 6, constata-se que ninfas de *E. heros*, em todos os instares estudados (2^o, 3^o, 4^o e 5^o) exibiram uma maior preferência por frutos verdes de amendoim-bravo do que por fruto verde de soja. Os frutos verdes de amendoim-bravo, pela sua conformação, propiciaram proteção às ninfas, que foram encontradas sobre ou entre frutos de amendoim-bravo, porém, nem sempre alimentando-se, sugerindo uma preferência comportamental. Além disso, os frutos verdes de amendoim-bravo, não apresentam pilosidade e, possivelmente, oferecem menor resistência à penetração dos estiletes das ninfas do que o fruto verde de soja, que é piloso e as sementes são protegidas pelas paredes do fruto. PANIZZI (1985), em teste de preferência alimentar com ninfas de *Nezara viridula* (L., 1758), usando a técnica de dupla escolha em ambiente confinado, comparou, em um primeiro experimento, a preferência de ninfas por diferentes estruturas da planta de soja e, em um segundo experimento, a preferência alimentar de ninfas por diferentes alimentos [fruto de soja, fruto de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e amendoim (*Arachis hypogaea* L.)]. No primeiro experimento, verificou que ninfas jovens de *N. viridula* apresentaram uma alta preferência por flores de soja e que nem sempre as ninfas estavam alimentando-se. Esse resultado pode denotar uma preferência comportamental, uma vez que as flores ofereciam proteção às ninfas, quando comparado com os frutos,

TABELA 6. Preferência de ninfas de 2ª, 3ª, 4ª e 5ª instares de *Euschistus heros* em arena, por frutos verdes de amendoim-bravo e frutos verdes de soja, em laboratório (frequência esperada entre parênteses).

Instares *	Frequência observada		Total	X ² calculado
	Amendoim-bravo	Soja		
2ª	265 (188)	111 (188)	376	63,1 ***
3ª	222 (160)	98 (160)	320	48,0 ***
4ª	201 (152)	103 (152)	304	31,6 ***
5ª	233 (139,5)	46 (139,5)	279	125,3 ***
Total	921 (639,5)	358 (639,5)	1,279	247,82 ***

Teste do qui-quadrado, ao nível de significância de P=0,01 (***).

* A maioria (>70%) das ninfas estavam no instar indicado.

folhas ou hastes de soja. Foi constatado que as ninfas de *N. viridula* apresentaram preferência alimentar, quando expostas a diferentes estruturas de um mesmo alimento ou quando expostas a diferentes alimentos.

Os resultados encontrados no teste de preferência em arena, com ninfas de *E. heros*, demonstraram que o processo alimentar é um fenômeno complexo, envolvendo não apenas a questão relativa ao teor de nutrientes, mas também a questão de proteção, como ficou evidenciado pelo comportamento observado, principalmente de ninfas de 2^o instar em frutos verdes de amendoim-bravo. Esse mesmo comportamento foi observado no estudo do desenvolvimento de ninfas de *E. heros*. O fato, entretanto, dessas ninfas serem raramente encontradas em planta de amendoim-bravo no campo, sugere que outros fatores influenciam na decisão de *E. heros* de colonizar essa planta.

4.3. Preferência de ninfas de *Euschistus heros* (Fabr., 1798) em gaiola

4.3.1. Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de janeiro a fevereiro de 1992, no Laboratório de Entomologia e em casa de vegetação do Centro Nacional de Pesquisa da Soja da EMBRAPA. No primeiro dia do 2^o instar (início da atividade alimentar), 50 ninfas de *Euschistus heros* (Fabr., 1798) oriundas da criação estoque, foram colocadas em placa de Petri (9,0 X 1,5 cm) e, em seguida, transferidas para gaiola (50,0 X 50,0 X 70,0 cm) em casa de vegetação [temperatura média de 22,5 °C e umidade relativa média (URM) de 80%]. A gaiola era de estrutura de madeira, revestida com tela branca de malha fina e possuía, em um dos lados, uma porta feita com o auxílio de dois zíperes. No interior da gaiola foram colocados dois vasos: um com uma planta de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.) com frutos verdes e outro com uma planta de soja var. Paraná [*Glycine max* (L.) Merrill] em fase reprodutiva (com frutos verdes); as plantas tinham o mesmo tamanho e foram colocadas lado a lado, sem que encostassem nas paredes da gaiola (Figura 8). Colocou-se uma tira de cartolina (25,0 X 10,0 cm) entre os dois vasos e, em seguida, uma placa de Petri sobre a tira de cartolina; procedeu-se, então, a liberação das 50 ninfas. Um dia após a liberação,



FIGURA 8. Teste de preferência em gaiola (11,0 X 11,0 X 70.0 cm), de ninfas de *Euschistus heros*, em casa de vegetação. As opções incluem: planta de amendoim-bravo versus planta de soja.

a tira de cartolina e a placa de Petri foram retiradas da gaiola e, em seguida, iniciaram-se as observações. Quando alguma ninfa morria, essa era imediatamente substituída por outra da mesma idade (dias) e oriunda do mesmo alimento. A limpeza da gaiola era realizada de dois em dois dias, os vasos molhados diariamente e substituídos, quando necessário.

Durante um período de vinte dias consecutivos, foram feitas observações diárias, sempre no período da manhã, para detectar as mudas, verificar qual era a planta mais procurada por ninfas de *E. heros*, e em qual das estruturas da planta estavam localizadas.

Os dados foram analisados separadamente para cada instar pelo teste de qui-quadrado (χ^2) (STEEL; TORRIE, 1960). Foram feitos gráficos para indicar a percentagem de ninfas em cada estrutura da planta, para tanto, foi calculada a média de vinte observações para cada estrutura de ambas as plantas.

4.3.2. Resultados e Discussão

Pelo teste de qui-quadrado, observou-se que as ninfas de *E. heros* de 2^o instar apresentaram maior preferência por planta de amendoim-bravo (Tabela 7). Verificou-se que, normalmente, as ninfas estavam localizadas sobre ou entre os frutos de amendoim-bravo, e que as ninfas nem sempre estavam alimentando-se, de maneira análoga ao observado em teste de

TABELA 7. Preferência de ninfas de 2ª, 3ª, 4ª e 5ª instares de *Euschistus heros* em galoia, por planta de amendoim-bravo e planta de soja, em casa de vegetação (frequência esperada entre parênteses).

Instares *	Frequência observada		Total	X ² calculado
	Amendoim-bravo	Soja		
2ª	132 (81,5)	31 (81,5)	163	62,6 ***
3ª	67 (78,0)	89 (78,0)	156	3,1 ***
4ª	49 (80,0)	111 (80,0)	160	24,0 ***
5ª	104 (103,0)	102 (103,0)	206	0,1 ns
Total	352 (342,5)	333 (342,5)	685	0,5 ns

Teste de qui-quadrado, ao nível de significância P=0,01 (***) e P=0,05 (**).
 * A maioria (>70%) das ninfas estavam no instar indicado.

preferência de ninfas de *E. heros*, em arena. O resultado indica que a maior preferência por frutos verdes de amendoim-bravo, não teve um caráter essencialmente alimentar, mas denota, também um caráter comportamental, uma vez que esses frutos, por sua conformação, forneceram uma maior proteção às ninfas do que o fruto verde de soja. Outro fator que, possivelmente, determinou a maior preferência por frutos verdes de amendoim-bravo, foi o fato de não apresentarem pilosidade e de, provavelmente, apresentarem uma menor resistência às puncturas produzidas pelas ninfas do que o fruto verde de soja, o qual é piloso e as sementes são protegidas pelas paredes do fruto (Tabela 7).

Na Tabela 7, constata-se que ninfas de 3^o e 4^o instares, exibiram uma maior preferência por planta de soja do que por planta de amendoim-bravo. Observa-se também, que ninfas de *E. heros* de 5^o instar, não apresentaram preferência significativa, isto é, tanto foram encontradas em planta de amendoim-bravo como em planta de soja. Esse resultado indica que, provavelmente, as ninfas mais desenvolvidas procuram diversificar a dieta, obtendo uma maior qualidade nutricional através do balanço de nutrientes que a dieta mista oferece, a fim de originar um adulto com potencial reprodutivo máximo (Tabela 7).

Nas Figuras 9 e 10, verifica-se que, em ambas as plantas, as ninfas de *E. heros*, apresentaram maior preferência pelos frutos, do que pelas folhas e hastes das plantas hospedeiras. Esse fato indica que, possivelmente, os nutrientes

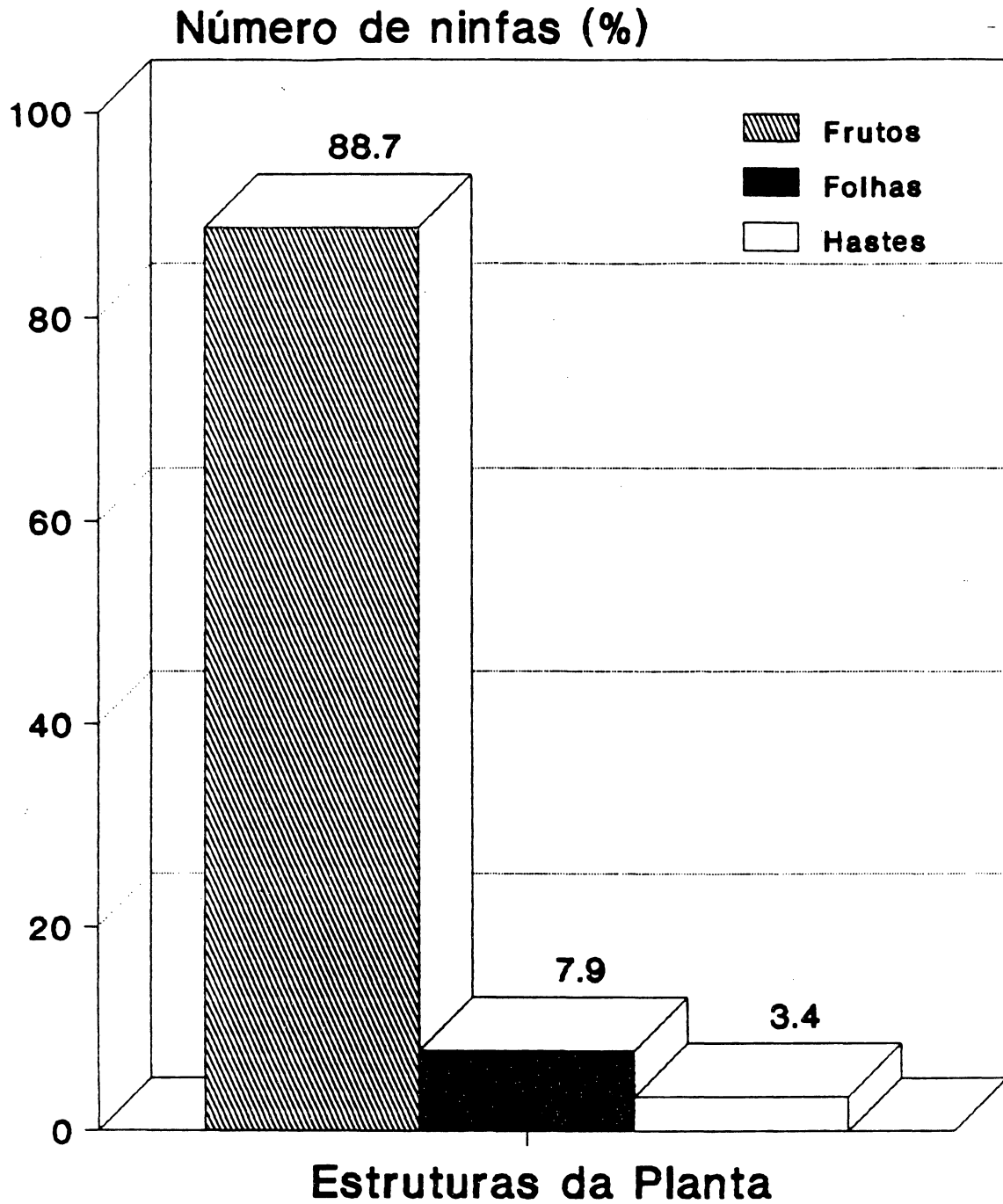


Figura 9. Número(%) de ninfas de *Euschistus heros*, em diferentes estruturas da planta de amendoim-bravo, em casa de vegetação.

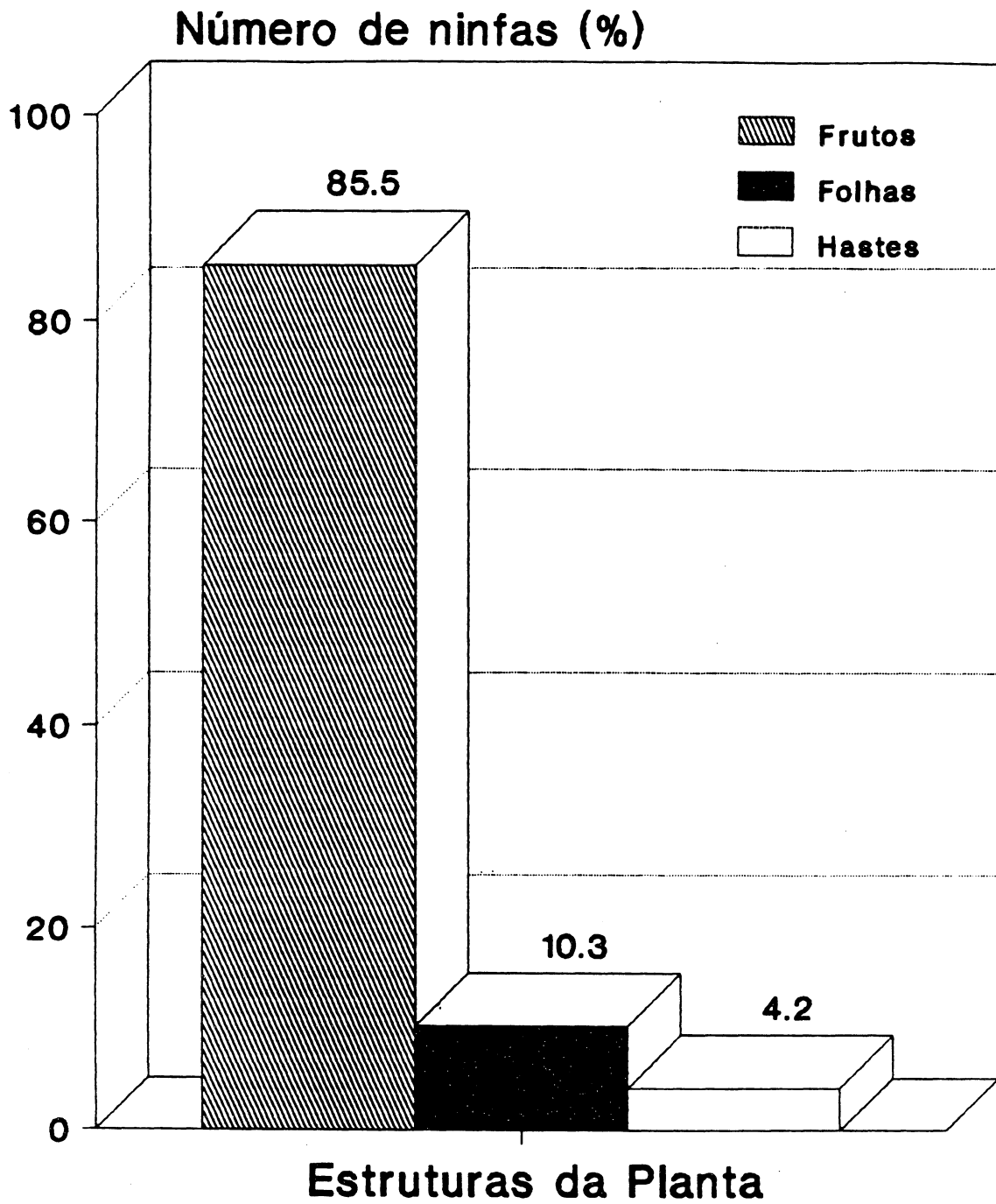


Figura 10. Número(%) de ninfas de *Euschistus heros*, em diferentes estruturas da planta de soja, em casa de vegetação.

requeridos para o desenvolvimento de ninfas estão presentes nos frutos. De acordo com BLAKLEY (1980), ninfas de heterópteros sugadores de sementes, raramente completam seu desenvolvimento quando alimentadas exclusivamente com folhas ou hastes de soja. PANIZZI (1985), em estudos conduzidos em laboratório com *Nezara viridula* (L. 1758), observou que a mortalidade das ninfas, em partes vegetativas da planta de soja, foi total. PANIZZI; SLANSKY (1991), em estudos realizados em laboratório com ninfas de *N. viridula*, observaram resultados semelhantes.

Algumas ninfas (<30%) de 4^o e 5^o instares, foram observadas nas paredes da gaiola; normalmente, agregadas nos cantos superiores da gaiola. Provavelmente, o fato de somente terem sido encontradas fora das plantas ninfas de 4^o e 5^o instares, está relacionado com a dispersão dos percevejos imaturos. PANIZZI et al. (1980), constataram que ninfas de 4^o e 5^o instares de *N. viridula* e *Piezodorus guildinii* (West., 1837), são as principais responsáveis pela colonização dos campos de soja, as quais se deslocam andando. ALLER; CALDWEL (1979), estudando ninfas e jovens adultos de *Oncopeltus fasciatus* (Dallas, 1852), observaram que esses apresentavam hábito gregário, e que tanto ninfas como os adultos recém emergidos produziam um feromônio de agregação.

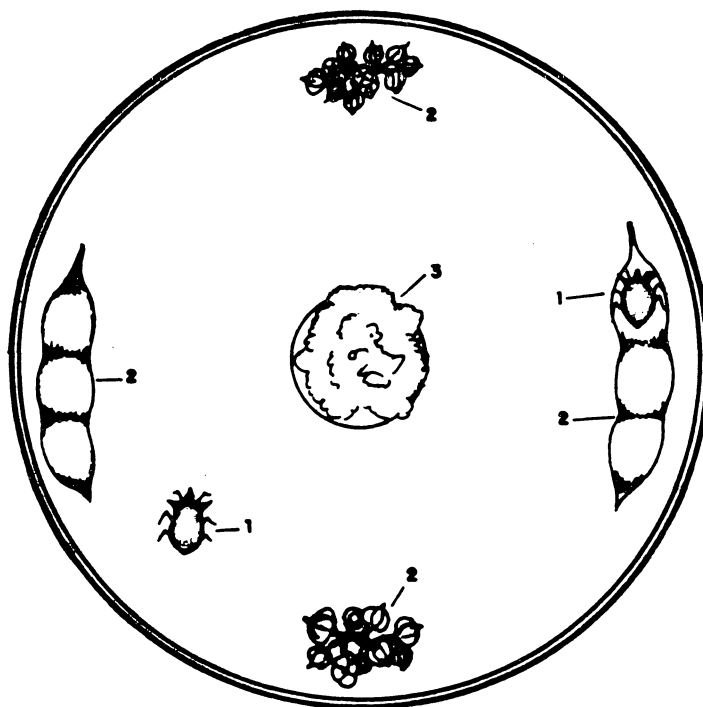
4.4. Preferência de adultos de *Euschistus heros* (Fabr., 1798) em arena

4.4.1. Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia, do CNPSo - EMBRAPA, no período de março a abril de 1991. No primeiro dia do 2^o instar, 60 ninfas de *Euschistus heros* (Fabr., 1798), oriundas da criação estoque, foram colocadas duas a duas em caixas plásticas (11,0 X 11,0 X 3,5 cm), com papel filtro umedecido, alimento e um pequeno recipiente plástico contendo algodão embebido em água destilada. As caixas plásticas, com a devida identificação, foram distribuídas ao acaso, sobre um balcão de laboratório, em condições ambientais não controladas, com temperatura média de 26 ± 2 °C, com luz natural suplementada com luz fluorescente e a umidade relativa dentro das caixas plásticas próxima da saturação. As ninfas foram alimentadas com frutos verdes de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.), e com frutos verdes de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. Os alimentos, o papel filtro e o algodão eram trocados a cada dois dias, ou quando necessário. Quando alguma ninfa morria era imediatamente substituída por outra da mesma idade (dias) e oriunda do mesmo alimento. No dia da emergência dos adultos, esses foram sexados e cada casal colocado em arena (placa de Petri de vidro com 14,0 cm de diâmetro) com papel

filtro umedecido, com alimento e com um recipiente plástico contendo algodão embebido em água destilada. Foram utilizadas dez arenas, cada uma contendo um casal de *E. heros*, alimentados com frutos verdes de amendoim-bravo e frutos verdes de soja, distribuídos simetricamente e alternadamente perto do perímetro da arena (Figura 11), segundo método usado por KOGAN (1972). As arenas, com a devida identificação, foram distribuídas aleatoriamente sobre um balcão de laboratório em condições ambientes não controladas, à temperatura média de $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ com luz natural suplementada com luz fluorescente (todas recebiam a mesma intensidade luminosa) e a umidade relativa dentro das arenas, próxima da saturação. Um dia após a liberação dos adultos nas arenas, procederam-se as observações diárias (período da manhã) durante 21 dias consecutivos, observou-se qual o alimento mais procurado e a ocorrência de postura. Quando algum inseto morria, esse era imediatamente substituído por outro do mesmo sexo, da mesma idade (dias de vida adulta) e oriundo do mesmo alimento. O papel filtro e os alimentos eram trocados a cada dois dias, ou quando necessário.

Os dados foram analisados pelo teste de qui-quadrado (χ^2) (STEEL; TORRIE, 1960). Agrupou-se as 21 observações diárias em três amostras de sete observações cada. Esse procedimento foi usado para os dois alimentos e para ambos os sexos.



1- percevejo;

2- alimento;

3- recipiente plástico com algodão umedecido.

FIGURA 11. Teste de preferência em arena, de adultos de *E. heros*, em laboratório. As opções incluem: frutos verdes de amendoim-bravo versus frutos verdes de soja.

4.4.2. Resultados e Discussão

Nas três amostras estudadas, não ocorreu preferência significativa entre os alimentos testados; entretanto, na análise conjunta (soma das frequências observadas), observou-se que as fêmeas de *E. heros*, exibiram maior preferência por fruto verde de soja (Tabela 8). Verificou-se, ainda, que na primeira semana de vida adulta (amostra 1), ocorreu uma maior frequência de alimentação. Provavelmente, fêmeas de *E. heros*, procuram diversificar a dieta, obtendo uma qualidade nutricional do balanço de nutrientes que a dieta mista oferece, a fim de suprir suas necessidades metabólicas. As características nutricionais, químicas e físicas dos alimentos, causam um impacto positivo ou negativo na produção de ovos, na oviposição e na longevidade. Na Tabela 9, verifica-se que os machos apresentaram preferência altamente significativa por fruto verde de soja. Possivelmente, os machos obtenham todos os nutrientes necessários para suprir suas exigências metabólicas alimentando-se de frutos verdes de soja. PANIZZI (1985), em teste de preferência alimentar em arena, com adultos de *Nezara viridula* (L., 1758), observou que os adultos apresentaram preferências alimentar quando expostos a diferentes estruturas de uma mesma planta (soja) ou quando expostos a diferentes alimentos [fruto de soja, fruto de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e amendoim (*Arachis hypogaea* L.)]. Foi observada uma grande preferência por fruto verde de soja

TABELA 8. Preferência de fêmeas de *Euschistus heros* em arena, por frutos verdes de amendoim-bravo e frutos verdes de soja, em laboratório (frequência esperada entre parênteses).

Amostras	Frequência observada		Total	X ² calculado
	Amendoim-bravo	Soja		
1	13 (16)	19 (16)	32	1,12 ns
2	9 (11)	13 (11)	22	0,72 ns
3	9 (13)	17 (13)	26	2,46 ns
Total	31 (40)	49 (40)	80	4,04 **

Teste de qui-quadrado, ao nível de significância P=0,05 (**).
Cada amostra refere-se à somatória de sete observações.

TABELA 9. Preferência de machos de *Euschistus heros* em arena, por frutos verdes de amendoim-bravo e frutos verdes de soja, em laboratório (frequência esperada entre parênteses).

Amostras	Frequência observada		Total	X ² calculado
	Amendoim-bravo	Soja		
1	7 (15)	23 (15)	30	8,54 ***
2	6 (12,5)	19 (12,5)	25	6,76 ***
3	5 (15,5)	26 (15,5)	31	14,22 ***
Total	18 (43)	68 (43)	86	29,06 ***

Teste de qui-quadrado, ao nível de significância P=0,01(***).
Cada amostra refere-se à somatória de sete observações.

quando comparado com as demais estruturas da planta. Quando os adultos foram expostos a diferentes alimentos, observou-se uma maior preferência por frutos de soja.

Aparentemente, as características físicas e estruturais do fruto verde de soja, tais como: a pilosidade do fruto, a dureza do tegumento da semente e mesmo das paredes do fruto, o espaço existente entre as sementes e as paredes do fruto, não afetaram negativamente a preferência alimentar de adultos de *E. heros*.

4.5. Preferencia de adultos de *Euschistus heros* (Fabr., 1798) em gaiola

4.5.1. Material e Métodos

O experimento foi realizado no período de fevereiro a março de 1992. As ninfas foram criadas no Laboratório de Entomologia e os adultos em casa de vegetação do Centro Nacional de Pesquisa de Soja da EMBRAPA. No primeiro dia do 2º instar (início da atividade alimentar), 100 ninfas de *Euschistus heros* (Fabr., 1798) oriundas da criação estoque, foram colocadas, duas a duas, em placas de Petri (9,0 X 1,5 cm) com papel filtro umedecido, alimento e um recipiente plástico contendo algodão embebido em água destilada. As placas (com a devida identificação), foram distribuídas, ao acaso, sobre um balcão de laboratório, em condições ambientais não controladas, à temperatura média de 26 ± 2 °C, umidade relativa dentro das placas próxima de saturação e com luz natural suplementada com luz fluorescente. As ninfas foram alimentadas com frutos verdes de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.), e fruto verde de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. Diariamente, eram observadas as mudas, e era feita a limpeza das placas trocando-se o papel filtro, os alimentos e o algodão. No dia da emergência dos adultos, esses foram sexados (30 fêmeas e 30 machos), colocados em duas placas de Petri (9,0 X 1,5 cm) e, em

seguida, transferidos para gaiola (50,0 X 50,0 X 70,0 cm) em casa de vegetação [temperatura média de 22,5 °C e umidade relativa média (URM) de 80%]. A gaiola tinha estrutura de madeira e, revestida com tela de malha fina e possuía em um dos lados uma porta feita com dois zíperes. No interior dessa, foram colocados dois vasos: um com planta de amendoim-bravo com frutos verdes e outro com soja var. Paraná em fase reprodutiva com frutos verdes; as plantas apresentavam o mesmo tamanho, e foram colocadas lado a lado no interior da gaiola, sem que encostassem nas paredes da mesma. Para a liberação dos *E. heros*, colocou-se uma tira de cartolina (25,0 X 20,0 cm) entre os vasos e, em seguida, colocou-se as placas de Petri sobre a tira de cartolina e procedeu-se a liberação dos 60 adultos. Um dia após a liberação, procedeu-se à retirada da tira de cartolina e da placa de Petri e, em seguida, realizou-se a primeira observação. As observações foram realizadas no período da manhã, durante 30 dias consecutivos, verificando-se qual a planta mais procurada por *E. heros* e em qual estrutura da planta estavam localizados. Observou-se, também, o número de posturas em cada planta e o número de insetos nas paredes da gaiola. Quando algum inseto morria, esse era imediatamente substituído por outro do mesmo sexo, mesma idade (dias de vida adulta) e oriundo do mesmo alimento. A limpeza da gaiola era feita de dois em dois dias, os vasos molhados diariamente e substituídos quando necessário.

Os dados foram analisados pelo teste de qui-quadrado

(χ^2) (STEEL; TORRIE, 1960). Agrupou-se as 30 observações diárias em cinco amostras de seis observações cada. Foram feitos gráficos para indicar a percentagem de adultos de *E. heros* sobre as estruturas de cada uma das plantas. Para tanto, foi calculada a média das 30 observações.

4.5.2. Resultados e Discussão

Constata-se, na Tabela 10, que os adultos de *E. heros*, apresentaram preferência significativa por planta de soja. Verificou-se que nem sempre os percevejos encontravam-se em alimentação, às vezes estavam parados ou em cópula sobre determinada estrutura da planta de amendoim-bravo ou da planta de soja. Observou-se que as fêmeas, normalmente, utilizavam as folhas das referidas plantas como substrato para posturas.

De um modo geral, constatou-se maior incidência de adultos de *E. heros* sobre as folhas das plantas hospedeiras testadas (Figuras 12 e 13). A maior preferência por folhas não possui um caráter essencialmente alimentar, ela também denota um caráter comportamental, uma vez que a cópula e, principalmente, as posturas eram realizadas sobre essa estrutura. Segundo PANIZZI (1991), a presença de substâncias químicas e o conteúdo de água da planta, influem na escolha da planta hospedeira de heterópteros sugadores de sementes. A escolha da planta hospedeira é também influenciada pelo estado fisiológico do

TABELA 10. Preferência de adultos de *Euschistus heros* em galola, por planta de amendoim-bravo e planta de soja, em casa de vegetação (frequência esperada entre parênteses).

Amostras	Frequência observada		Total	X ² calculado
	Amendoim-bravo	Soja		
1	27 (69,5)	112 (69,5)	139	52,0 ***
2	36 (51,0)	66 (51,0)	102	8,8 ***
3	59 (60,0)	61 (60,0)	120	0,1 ns
4	45 (59,0)	73 (59,0)	118	6,6 ***
5	56 (58,5)	61 (58,5)	117	0,2 ns
Total	223 (298)	373 (298)	596	37,7 ***

Teste de qui-quadrado, ao nível de significância P=0,01 (***). Cada amostra refere-se à somatória de seis observações.

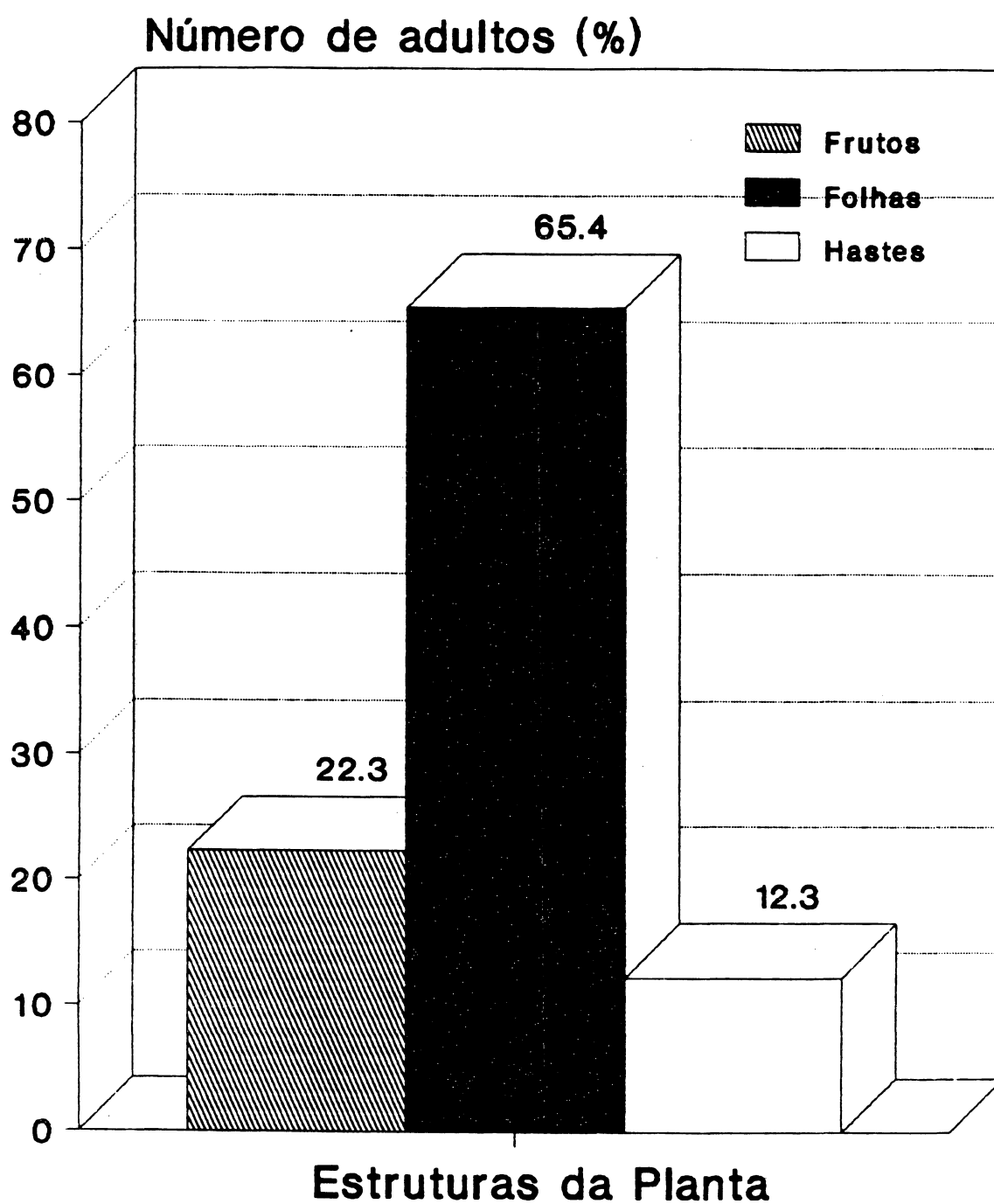


Figura 12. Número(%) de adultos de *Euschistus heros*, em diferentes estruturas da planta de amendoim-bravo, em casa de vegetação.

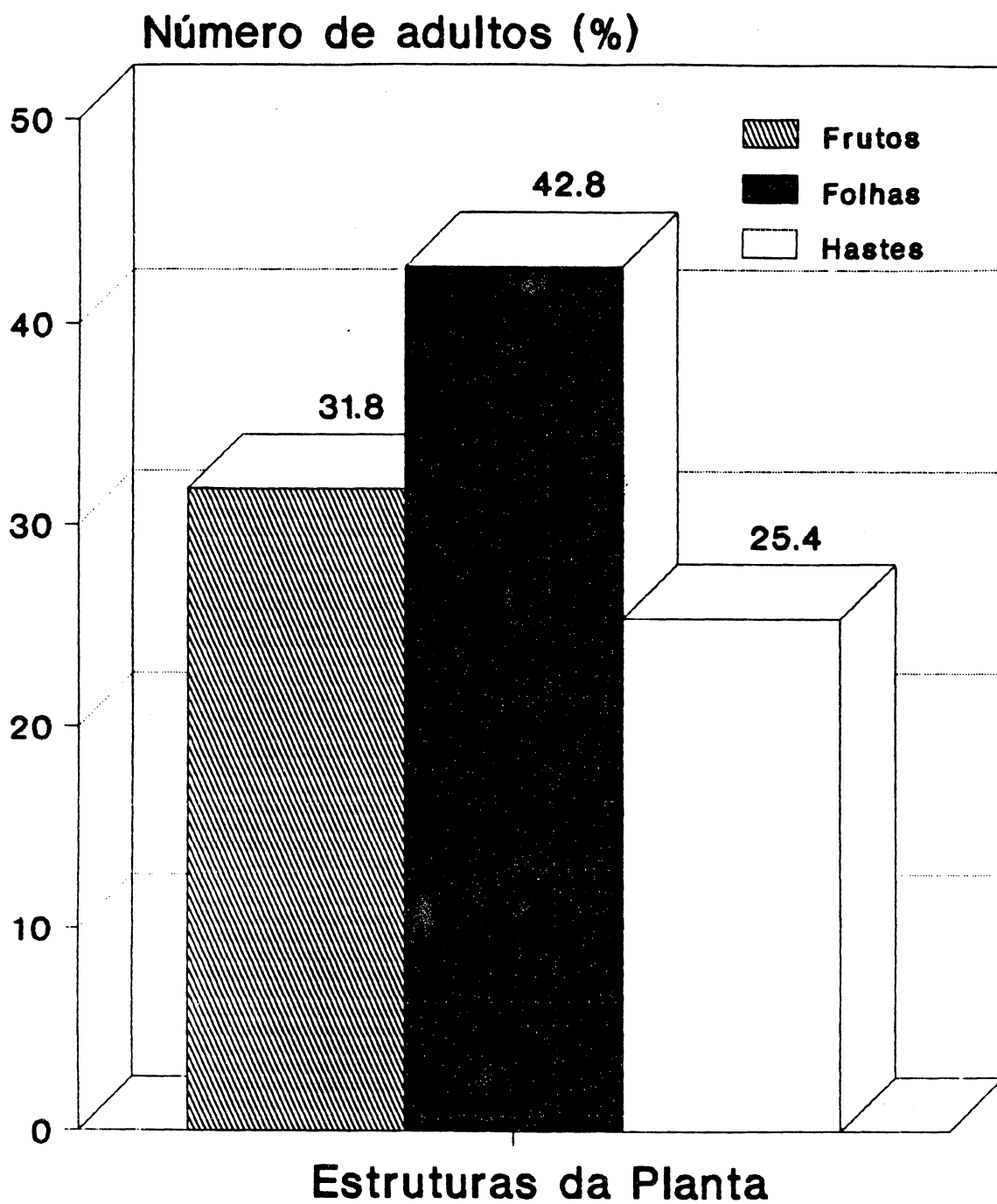


Figura 13. Número(%) de adultos de *Euschistus heros*, em diferentes estruturas da planta de soja, em casa de vegetação.

inseto. Desta maneira, adultos desidratados são atraídos pelas folhas devido ao seu maior conteúdo de água. PANIZZI; ROSSI (1991), em estudo de casa de vegetação e de campo, constataram que *E. heros* e *Nezara viridula* (L., 1758) apresentaram maior preferência de se alimentar em estames de carrapicho-de-carneiro, *Acanthospermum hispidum* DC., do que em folhas, flores ou frutos. Provavelmente, o resultado está associado ao fato desta estrutura apresentar um maior conteúdo de água.

Nas observações diárias, constatou-se que a maioria (>70%) das fêmeas de *E. heros* realizavam posturas em planta de amendoim-bravo. Tal fato indica que existe uma correlação positiva entre o local de postura e adequabilidade nutricional da planta, para o desenvolvimento das ninfas. Verificou-se, também que, quando os percevejos encontravam-se nas paredes da gaiola, apresentavam um acentuado gregarismo e que, normalmente, encontravam-se localizados nos cantos superiores da mesma, sugerindo a existência de um feromônio de agregação. HARRIS; TODD (1980), em estudo com *N. viridula*, verificaram que a atração de fêmeas, machos e ninfas de 5^o instar é causada pelo feromônio de agregação emitido pelos machos. ALLER; CALDWEL (1979), em estudo com ninfas e adultos de *Oncopeltus fasciatus* (Dallas, 1852), sugerem que tanto as ninfas como os adultos jovens produzem um feromônio de agregação.

5. CONTEÚDO TOTAL DE LIPÍDIOS EM ADULTOS DE *EUSCHISTUS HEROS* (FABR., 1798) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) EM FRUTOS VERDES DE AMENDOIM-BRAVO E FRUTOS VERDES DE SOJA

5.1. Introdução

A capacidade dos heterópteros sugadores de sementes em estocar reservas nutricionais (lipídios), está diretamente relacionada com a qualidade nutricional do alimento utilizado na fase ninfal e adulta. Devido às suas funções metabólicas e estruturais, os lipídios são de fundamental importância para estes insetos. Em períodos de grande necessidade calórica, as reservas nutricionais, atuam como fonte de energia metabólica. O conteúdo calórico fornecido pelos lipídios, por unidade de peso do substrato, é maior do que o apresentado pelos carboidratos. Por essa razão, os lipídios são mais eficientes energeticamente e são usados como a principal fonte de energia por muitos insetos (PANIZZI, 1991). Segundo DOWNER (1978), muitas espécies de heterópteros, dependem de lipídios e carboidratos para voar. Estudos conduzidos em laboratório, com *Nezara viridula* (L., 1758), demonstraram que em função da adequabilidade nutricional do alimento, o conteúdo total de lipídios pode variar. Geralmente, as fêmeas dessa espécie apresentam um teor de lipídios maior que o dos machos (PANIZZI; ROSSINI, 1987; PANIZZI et al., 1989).

5.2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia, do CNPSo, no período de abril a junho de 1992. No estudo sobre o teor de lipídios em adultos de *Euschistus heros* (Fabr., 1798), o delineamento utilizado foi inteiramente casualizado. Comparou-se o efeito de frutos verdes de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.) e fruto verde de soja var. Paraná [*Glycine max* (L.) Merrill], nas seguintes variáveis: peso seco (mg), percentagem de lipídios e o conteúdo total (mg) de lipídios em relação ao peso seco do inseto. Foram comparadas essas mesmas variáveis para fêmeas e machos de *E. heros*, em cada um dos alimentos, em quatro idades (dias) diferentes, a saber: 1^o, 8^o, 15^o e 22^o dias de vida adulta. Finalmente, realizou-se comparações das variáveis entre os sexos no mesmo alimento em cada uma das idades estudadas e, entre as idades distintas no mesmo sexo, considerando-se os percevejos alimentados exclusivamente com frutos verdes de amendoim-bravo ou com fruto verde de soja. Para cada tratamento foram utilizadas dez repetições, totalizando 160 unidades de observação.

No primeiro dia do 2^o instar, 240 ninfas (oriundas da criação estoque) foram colocadas, duas a duas, em placas de Petri (9,0 X 1,5 cm) com papel filtro umedecido, alimento e algodão embebido em água destilada, colocado no interior de um pequeno recipiente plástico. Deste total de ninfas, 120 foram alimentadas

com frutos verdes de amendoim-bravo e 120 com frutos verdes de soja. As placas de Petri, com a devida identificação, foram distribuídas ao acaso, no interior de câmara climatizada, à temperatura de 25 ± 1 °C, $65 \pm 5\%$ UR e de 14:10 h (L:E) de regime fotoperiódico. Os alimentos, o papel filtro e o algodão eram trocados a cada dois dias, ou quando necessário.

No dia da emergência dos adultos, foram sexados 160 percevejos, pesados (peso fresco no dia da emergência) em balança eletrônica Mettler H54 AR e individualizados em placas de Petri (9,0 X 1,5 cm) com papel filtro umedecido, alimento e um pequeno recipiente plástico contendo algodão embebido em água destilada. Os adultos foram mantidos com o mesmo alimento da fase ninfal, 80 (40 fêmeas e 40 machos) em frutos verdes de amendoim-bravo, e os 80 restantes (40 fêmeas e 40 machos) em frutos verdes de soja. As placas de Petri, com a devida identificação, foram distribuídas ao acaso em câmara climatizada, à temperatura de 25 ± 1 °C, $65 \pm 5\%$ UR e 14:10 h (L:E) de regime fotoperiódico. O alimento, o papel filtro e o algodão eram trocados a cada dois dias ou quando necessário.

Dez fêmeas e dez machos de *E. heros*, oriundos de cada um dos alimentos (amendoim-bravo e soja) e em idades diferentes (1^o, 8^o, 15^o e 22^o dias de vida adulta), foram pesados (peso fresco) em balança eletrônica, e em seguida foram colocados individualmente em envelopes de papel (9,0 X 13,0 cm) com a devida identificação e levados ao congelador (-8°C) onde

permaneceram até a morte. Os envelopes ficaram guardados em caixas plásticas (11,0 X 11,0 X 3,5 cm) no congelador até completar o total de 160 percevejos pesados e mortos. Procedeu-se, então, a retirada dos envelopes do congelador que eram, em seguida, acondicionados em estufa a 80 °C, durante um período de 48 horas. Depois da secagem, os percevejos foram retirados dos envelopes, pesados (peso seco) individualmente em balança eletrônica e transferidos para sacos de pano (1,5 X 2,0 cm). Cada saco (com a devida identificação) continha um exemplar de *E. heros*. Após esse processo, os percevejos foram transferidos para o aparelho de Soxhlet (Figura 14), onde foram extraídos os lipídios, através de refluxo de hexano, durante três horas. Após a extração, os percevejos foram colocados em estufa a 80 °C por 24 horas, e em seguida foi feita uma última pesagem (peso seco após a extração) e os insetos descartados.

Calculou-se a quantidade (mg) de lipídios de cada *E. heros* (peso seco menos o peso seco após a extração); a percentagem de lipídios (razão da quantidade de lipídios/peso seco X 100) nos diferentes tratamentos. Antes da análise estatística, os dados foram submetidos ao teste de Burr-Forster para verificar a homogeneidade da variância (ANDERSON; McLEAN, 1974). O teste de comparação múltipla de médias aplicado foi o teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

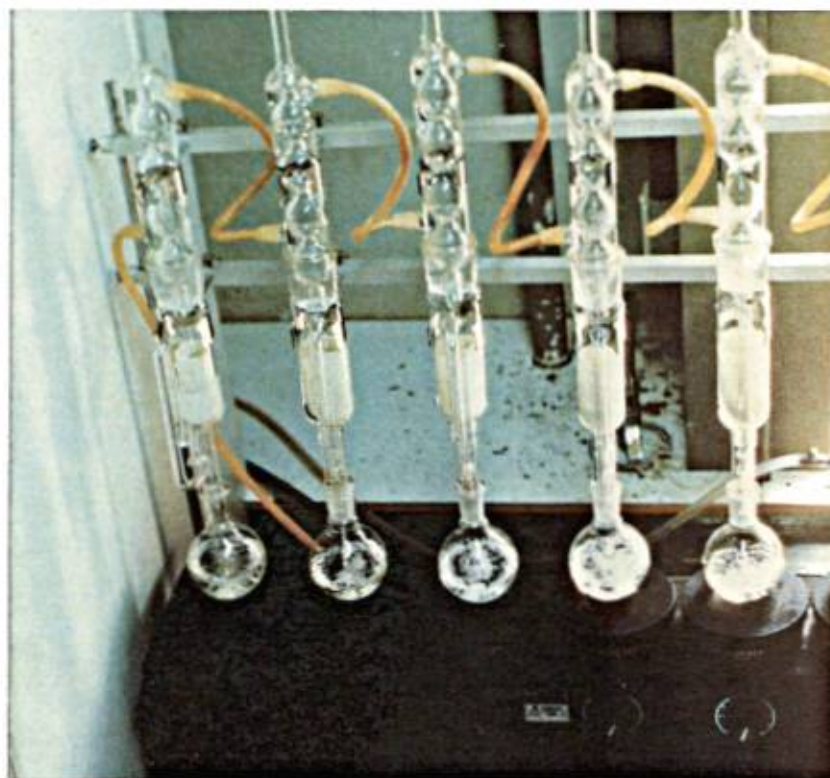


FIGURA 14. Aparelho de Soxhlet, para extração de lipídios de adultos de *Euschistus heros*, em laboratório.

5.3. Resultados e Discussão

O conteúdo total de lipídios (mg), a percentagem de lipídios com relação ao peso seco, e o próprio peso seco de *E. heros*, variaram em função do alimento consumido e em função da idade (dias de vida adulta) dos insetos. Na Tabela 11, verifica-se, que no dia da emergência dos adultos, as fêmeas oriundas de ninfas alimentadas com frutos verdes de soja, exibiram um teor maior de lipídios, tanto no conteúdo total como na percentagem de lipídios em relação ao peso seco; também o peso seco das fêmeas foi maior nesse alimento do que em frutos verdes de amendoim-bravo. No caso dos machos, entretanto, essa diferença não foi observada para as variáveis nos alimentos estudados (Tabela 11). Esses resultados indicam que as fêmeas oriundas de ninfas criadas com frutos verdes de soja armazenaram mais reservas nutricionais (lipídios), possivelmente, existe uma tendência de acúmulo de lipídios dos primeiros para os últimos instares. PANIZZI et al. (1989), em estudos realizados em laboratório com *N. viridula*, demonstraram que, na falta de alimento, o percevejo utiliza-se das reservas nutricionais acumuladas no período ninfal, e que a morte, ao redor do 25^o dia, coincide com a exaustão das reservas nutricionais. Observa-se, na Tabela 11, que para adultos de *E. heros* oriundos de ninfas criadas com frutos verdes de amendoim-bravo, as fêmeas apresentaram uma percentagem de lipídios com relação ao peso seco

TABELA 11. Peso seco (mg) e conteúdo total de lipídios de fêmeas e machos de *Euschistus heros*, no dia da emergência dos adultos, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (alimento da fase ninfal e o número de insetos entre parênteses).

Alimentos	Fêmeas ¹			Machos ¹		
	Peso seco	Lipídios		Peso seco	Lipídios	
	(mg)	(%)	(mg)	(mg)	(%)	(mg)
Amendoim-bravo (Amendoim-bravo) (20)	8,6±1,0 bA (10)	11,6±2,1 bA (10)	1,2±0,2 bA (10)	11,6±1,6 aA (09)	4,4±1,3 aB (07)	0,6±0,3 aA (08)
Soja (Soja) (20)	13,4±0,8 aA (10)	17,4±0,1 aA (10)	2,4±0,3 aA (10)	14,6±1,3 aA (10)	8,2±1,3 aB (10)	1,3±0,3 aB (10)

¹ Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas colunas (entre alimentos e no mesmo sexo) e maiúsculas nas linhas (entre sexos e no mesmo alimento), não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

No caso de machos alimentados em frutos verdes de amendoim-bravo, foram descartados um, dois e três valores, por terem sido considerados discrepantes do conjunto de dados estudados.

significativamente maior do que os machos. Para os percevejos oriundos de ninfas criadas com frutos verdes de soja, verificou-se que as fêmeas apresentaram um teor de lipídios significativamente maior do que os machos (Tabela 11).

No final da primeira semana de vida adulta (Tabela 12), observou-se que, o conteúdo de lipídios e a percentagem de lipídios em relação ao peso das fêmeas não diferiu entre os alimentos testados; apenas em frutos verdes de soja as fêmeas acumularam um peso seco maior do que em frutos verdes de amendoim-bravo. No mesmo estudo, verificou-se que, para machos, à semelhança do que ocorreu no dia da emergência, não foram constatadas diferenças significativas para as variáveis estudadas entre os alimentos testados. Constatou-se que, entre os percevejos alimentados com frutos verdes de amendoim-bravo, os machos acumularam um peso seco maior do que as fêmeas. Entre os percevejos alimentados com frutos verdes de soja não foram constatadas diferenças significativas para as variáveis estudadas (Tabela 12).

No final da segunda semana de vida adulta (Tabela 13), verificou-se que fêmeas de *E. heros*, exibiram uma maior percentagem de lipídios em relação ao peso seco, e um maior peso seco quando alimentados com fruto verde de soja, em comparação àqueles que se alimentaram com frutos verdes de amendoim-bravo; o conteúdo total de lipídios apresentou apenas tendência de ser maior em fruto verde de soja. No caso dos machos, os dados se

TABELA 12. Peso seco (mg) e conteúdo total de lipídios de fêmeas e machos de *Euschistus heros*, após oito dias da emergência dos adultos, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (alimento da fase ninfal e o número de insetos entre parênteses).

Alimentos	Fêmeas ¹			Machos ¹		
	Peso seco	Lipídios		Peso seco	Lipídios	
	(mg)	(%)	(mg)	(mg)	(%)	(mg)
Amendoim-bravo (Amendoim-bravo) (20)	11,4±1,9 bB (10)	13,2±2,0 aA (10)	1,7±0,5 aA (10)	28,5±1,0 aA (09)	14,6±2,5 aA (07)	3,5±1,1 aA (07)
Soja (Soja) (20)	23,4±2,2 aA (10)	10,8±1,4 aA (10)	2,8±0,6 aA (10)	21,5±1,8 aA (10)	13,1±1,6 aA (10)	3,0±0,5 aA (10)

¹ Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas colunas (entre alimentos e no mesmo sexo) e maiúsculas nas linhas (entre sexos e no mesmo alimento), não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

No caso de machos alimentados em frutos verdes de amendoim-bravo, foram descartados um e três valores, respectivamente, por terem sido considerados discrepantes do conjunto de dados estudados.

TABELA 13. Peso seco (mg) e conteúdo total de lipídios de fêmeas e machos de *Euschistus heros*, após quinze dias da emergência dos adultos, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (alimento da fase ninfal e o número de insetos entre parênteses).

Alimentos	Fêmeas ¹			Machos ¹		
	Peso seco	Lipídios		Peso seco	Lipídios	
	(mg)	(%)	(mg)	(mg)	(%)	(mg)
Amendoim-bravo (Amendoim-bravo) (20)	22,9±1,2 bA (10)	11,7±1,5 bB (10)	2,7±0,4 aB (10)	26,1±0,4 aA (09)	22,0±2,3 aA (10)	5,4±0,2 aA (09)
Soja (Soja) (20)	29,9±3,2 aA (07)	19,4±2,3 aA (10)	4,4±0,9 aA (08)	20,4±1,3 bB (10)	4,9±1,1 bB (10)	1,0±0,2 bB (10)

¹ Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas colunas (entre alimentos e no mesmo sexo) e maiúsculas nas linhas (entre sexos e no mesmo alimento), não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

No caso de machos alimentados em frutos verdes de amendoim-bravo e de fêmeas alimentadas em fruto verde de soja, foram descartados um, dois e três valores, por terem sido considerados discrepantes do conjunto de dados estudados.

comportaram de forma inversa, isto é, um maior teor de lipídios e um maior peso seco foram observados para os *E. heros* que se alimentaram com frutos verdes de amendoim-bravo (Tabela 13). Constatou-se entre os percevejos alimentados com frutos verdes de amendoim-bravo, um teor de lipídios significativamente maior em machos do que em fêmeas, em concordância com o observado para o peso seco. Entre os percevejos alimentados com frutos verdes de soja, verificou-se que as fêmeas apresentaram um teor de lipídios e um peso seco significativamente maior do que os machos (Tabela 13).

Ao final da terceira semana de vida adulta (Tabela 14), observou-se que os machos alimentados com frutos verdes de amendoim-bravo apresentaram uma percentagem de lipídios em relação ao peso seco, significativamente maior do que aqueles alimentados com frutos verdes de soja. No caso das fêmeas, essa diferença não foi observada para nenhuma das variáveis estudadas nos alimentos testados. Entre os insetos alimentados com frutos verdes de soja, observou-se que as fêmeas acumularam um peso seco significativamente maior do que os machos (Tabela 14).

Os resultados sugerem que existem diferenças quanto aos requisitos nutricionais de fêmeas e machos, possivelmente relacionados com o metabolismo e fisiologia reprodutiva diferenciada entre os sexos. Segundo PARRA (1991), fêmeas de heterópteros necessitam de um maior acúmulo de energia e nutrientes para produzirem ovos, o que faz com que elas consumam

TABELA 14. Peso seco (mg) e conteúdo total de lipídios de fêmeas e machos de *Euschistus heros*, após 22 dias da emergência dos adultos, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo ou fruto verde de soja, em laboratório (alimento da fase ninfal e o número de insetos entre parênteses).

Alimentos	Fêmeas ¹			Machos ¹		
	Peso seco	Lipídios		Peso seco	Lipídios	
	(mg)	(%)	(mg)	(mg)	(%)	(mg)
Amendoim-bravo (Amendoim-bravo) (20)	27,1±1,7 aA (10)	18,5±1,7 aA (10)	5,2±0,8 aA (10)	25,7±1,7 aA (10)	20,2±3,0 aA (08)	4,0±0,3 aA (09)
Soja (Soja) (20)	29,6±2,4 aA (10)	13,0±2,4 aA (10)	3,5±0,8 aA (09)	23,4±1,6 aB (10)	12,1±2,1 bA (10)	3,1±0,7 aA (10)

¹ Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas colunas (entre alimentos e no mesmo sexo) e maiúsculas nas linhas (entre sexos e no mesmo alimento), não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

No caso de machos alimentados em frutos verdes de amendoim-bravo e de fêmeas alimentadas em fruto verde de soja, foram descartados um e dois valores, por terem sido considerados discrepantes do conjunto de dados estudados.

mais energia e ganhem mais peso do que os machos. PANIZZI et al. (1989), em estudo conduzido em laboratório com *N. viridula*, constataram que, possivelmente, o maior conteúdo total de lipídios encontrado em fêmeas está ligado às diferenças fisiológicas existentes entre os sexos.

Constatou-se que, para ambos os sexos, o teor máximo de lipídios tendeu a ser atingido mais precocemente quando os percevejos se alimentaram de fruto verde de soja em relação aos percevejos alimentados com frutos verdes de amendoim-bravo (Tabelas 15 e 16). Provavelmente, para o armazenamento de energia na forma de lipídios em adultos de *E. heros*, o fruto verde de soja apresenta uma maior adequabilidade nutricional. Entre os percevejos alimentados com frutos verdes de amendoim-bravo, verificou-se que, até o final da segunda semana de vida adulta, os machos apresentaram uma tendência a um maior peso e a um maior teor de lipídios do que as fêmeas (Tabela 15). No caso dos percevejos alimentados com fruto verde de soja, os dados se comportam de forma inversa, isto é, as fêmeas apresentam uma tendência a um maior peso e a um maior teor de lipídios em relação aos machos (Tabela 16).

Esses resultados indicam que a qualidade nutricional variável dos alimentos testados influenciaram na capacidade de *E. heros*, em armazenar lipídios. Os vários estádios do desenvolvimento desse percevejo, foram influenciados pela adequabilidade nutricional e pela quantidade do alimento

TABELA 15. Peso seco (mg) e conteúdo total de lipídios de fêmeas e machos de *Euschistus heros*, em diferentes idades, alimentando-se de frutos verdes de amendoim-bravo, em laboratório (número de insetos entre parênteses).

Idades (dias)	Fêmeas ¹			Machos ¹		
	Peso seco	Lipídios		Peso seco	Lipídios	
	(mg)	(%)	(mg)	(mg)	(%)	(mg)
1 (20)	8,6±0,9 bB (10)	11,6±2,1 bA (10)	1,2±0,2 cA (10)	12,5±1,6 bA (10)	8,9±2,5 bA (10)	1,4±0,5 bA (10)
8 (20)	11,4±1,9 bB (10)	13,2±2,0 abB (10)	1,7±0,5 bcA (10)	28,5±1,0 aA (09)	21,6±3,5 aA (10)	3,5±1,1 abA (07)
15 (20)	22,9±1,2 aA (10)	11,7±1,5 bB (10)	2,7±0,4 bB (10)	27,9±2,1 aA (10)	22,0±2,3 aA (10)	5,4±0,2 aA (09)
22 (20)	27,1±1,7 aA (10)	18,5±1,7 aA (10)	5,2±0,8 aA (10)	25,7±1,7 aA (10)	16,7±3,3 abA (10)	4,8±1,1 aA (10)

¹ Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas colunas (entre idades diferentes e no mesmo sexo) e maiúsculas nas linhas (entre sexos e na mesma idade), não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

No caso de machos de oito e quinze dias de vida adulta, foram descartados um e três valores, por terem sido considerados discrepantes do conjunto de dados estudados.

TABELA 16. Peso seco (mg) e conteúdo total de lipídios de fêmeas e machos de *Euschistus heros*, em diferentes idades, alimentando-se de fruto verde de soja, em laboratório (número de insetos entre parênteses).

Idades (dias)	Fêmeas ¹			Machos ¹		
	Peso seco	Lipídios		Peso seco	Lipídios	
	(mg)	(%)	(mg)	(mg)	(%)	(mg)
1 (20)	13,6±0,8 cA (10)	17,4±0,4 abA (10)	2,4±0,3 aA (10)	14,6±1,3 bA (10)	8,2±1,4 bcB (10)	1,3±0,3 bB (10)
8 (20)	23,4±2,2 bA (10)	10,8±1,4 cA (10)	2,8±0,6 aA (10)	21,5±1,8 aA (10)	13,1±1,6 aA (10)	3,0±0,5 aA (10)
15 (20)	33,7±3,3 aA (07)	19,4±2,3 aA (10)	3,7±0,6 aA (07)	20,4±1,3 aB (10)	4,9±1,1 cB (10)	1,0±0,2 bB (10)
22 (20)	29,5±1,3 abA (10)	13,0±2,4 cA (10)	3,5±0,8 aA (09)	23,4±1,6 aB (10)	12,1±2,1 abA (10)	2,5±0,6 aA (09)

¹ Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas colunas (entre idades diferentes e no mesmo sexo) e maiúsculas nas linhas (entre sexos e na mesma idade), não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

No caso de fêmeas de quinze e 22 dias de vida adulta, e de machos de 22 dias de vida adulta foram descartados um e três valores, por terem sido considerados discrepantes do conjunto de dados estudados.

utilizado durante a fase ninfal e adulta. Logo, entre insetos e plantas, as relações tróficas são fundamentais (PANIZZI, 1991; PIZZAMIGLIO, 1991). PANIZZI; SLANSKY (1991), em estudo conduzido em laboratório, observaram que o peso fresco e o conteúdo de lipídios em adultos de *N. viridula*, criados com fruto de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), quando ninfas, e alimentando-se de diferentes leguminosas quando adultos, sofrem uma grande variação no conteúdo total de lipídios, dependendo da fonte nutricional utilizada. O conteúdo de lipídios em fêmeas variou de 9,5 a 1,3 mg, quando essas se alimentaram com fruto de soja e de crotalaria, *Crotalaria lanceolata* Meyer, respectivamente. Para os machos também ocorreu variação no conteúdo de lipídios, em função da qualidade do alimento ingerido (de 4,1 a 0,9 mg, quando alimentaram-se com fruto de *Sesbania vesicaria* (Jacquin) Elliott ou *C. lanceolata*, respectivamente.

6. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos na pesquisa realizada, pode-se concluir que:

1. A performance de *Euschistus heros* (Fabr., 1798) (Heteroptera: Pentatomidae), foi influenciada pela fonte nutricional utilizada e pela troca de alimento da fase ninfal para a fase adulta. De modo geral, a performance de ninfas e adultos foi superior em amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L., Euphorbiaceae), quando comparado à soja [*Glycine max* (L.) Merrill, Leguminosae], sugerindo ser, a primeira, uma planta hospedeira importante para o desenvolvimento de *E. heros*, em certas áreas no Norte do Paraná;

2. Os frutos verdes de amendoim-bravo foram mais favoráveis para o desenvolvimento de ninfas;

3. Em arena, ninfas mostraram maior preferência por frutos verdes de amendoim-bravo; em gaiola essa preferência foi mais acentuada para ninfas de 2^o instar. Adultos, em arena, exibiram maior preferência por frutos verdes de soja;

4. Em gaiola, ninfas apresentaram maior preferência em se alojar em frutos do que em folhas e hastes das plantas hospedeiras. Adultos mostraram maior preferência em localizar-se sobre as folhas das plantas hospedeiras;

5. A percentagem de fêmeas que ovipositou foi maior entre aquelas alimentadas exclusivamente com frutos verdes de amendoim-bravo; não houve diferença na fecundidade das fêmeas que ovipositaram em qualquer dos alimentos;

6. A percentagem de eclosão dos ovos foi menor para fêmeas que sofreram mudanças na dieta da fase ninfal para a fase adulta, em comparação às que receberam um único alimento na fase ninfal e adulta;

7. Adultos alimentados exclusivamente com frutos verdes de amendoim-bravo, apresentaram um ganho de peso (mg) menor do que os adultos nas demais dietas;

8. Em geral, o conteúdo total de lipídios (mg) foi maior nas fêmeas alimentadas com frutos verdes de soja e nos machos alimentados com frutos verdes de amendoim-bravo. O teor máximo de lipídios tendeu a ser atingido mais precocemente para os percevejos alimentados com frutos verdes de soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLER, T.; CALDWELL, R.L. An investigation of the possible presence of an aggregation pheromone in the milkweed bugs, *Oncopeltus fasciatus* and *Lygaeus kalmii*. *Physiol. Entomol.*, Oxford, v. 4, p. 287-290, 1979.
- ANDERSON, V.L.; McLEAN, R.A. **Design of experiments - a realistic approach**. New York: marcel Dekker, Inc., 1974. 418 p.
- BLAKLEY, N. Divergenc in seed. resource use among Neotropical milkweed bugs (*Oncopeltus*). *Oikos*, Copenhagen, v. 35, p. 8-10, 1980.
- CIVIDANES, F.J. **Determinação das exigências térmicas de *Nezara viridula* (L., 1758), *Piezodorus guildinii* (West., 1837) e *Euschistus heros* (Fabr., 1798) (Heteroptera: Pentatomidae) visando ao seu zoneamento ecológico**. Piracicaba, 1992. 100p. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- CORREA-FERREIRA, B.S. **Criação massal do percevejo verde *Nezara viridula* (L.)**. Londrina: EMBRAPA/CNPSo, 1985. 16 p.
- DOWNER, R.G.H. Functional role of lipids in insects. In: ROCKESTEIN, M. ed., **Biochemistry of Insects**. New York: Academic Press, 1978. p. 57-91.

- FERREIRA, B.S.; PANIZZI, A.R. Percevejos pragas da soja no norte do Paraná: abundância em relação à fenologia da planta e hospedeiros intermediários. In: SEMINARIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA (2: 1981: Brasília). **Anais...** Londrina: EMBRAPA/CNPSo, 1982. v. 2, p. 140-51.
- GRAZIA, J.; VECCHIO, M.C.Del; BALESTIERI, F.M.P.; RAMIRO, Z.A. Estudo das ninfas de pentatomídeos (Heteroptera) que vivem sobre a soja [*Glycine max* (L) Merrill]: I-*Euschistus heros* (Fabricius, 1798) e *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837). **An. Soc. Entomol. Bras.**, Itabuna, v. 9, p. 39-51, 1980.
- HARRIS, V.E.; TOOD, J.W. Male-mediated aggregation of male, female and 5th-instar southern green stink bug and concomitant attraction of a tachinid parasite, *Tricopoda pennipes*. **Entomol. Exp. Appl.**, Dordrecht, v. 27, p. 117-126, 1980.
- JONES Jr., W.A. **The distribution and ecology of pentatomid pests of soybeans in South Carolina.** Clemson, 1979. 114 p. Tese (Doutorado em Ciências), Clemson University.
- KOGAN, M. Feeding and nutrition of insects associated with soybeans. 2. Soybean resistance and host preferences of the Mexican bean beetle, *Epilachna varivestis*. **Ann. Entomol. Soc. Am.**, Lanham, v. 65, p. 675-683, 1972.

- LINK, D. Percevejos do gênero *Euschistus* sobre soja no Rio Grande do Sul (Hemiptera: Pentatomidae). **Rev. Cent. Ciênc. Rurais**, Santa Maria, v. 9, n. 4, p. 361-364, 1979.
- LINK, D.; GRAZIA, J. Pentatomídeos da região central do Rio Grande do Sul. **An. Soc. Entomol. Bra.**, Itabuna, v. 16, n. 1, p. 116-129, 1987.
- MENEGUIN, A.M.; ROSSINI, M.C.; PANIZZI, A.R. Desempenho de ninfas e adultos de *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) em frutos verdes de amendoim-bravo *Euphorbia heterophylla* (Euphorbiaceae) e em sementes e vagens de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, (12: 1989: Belo Horizonte). **Resumos...** Belo Horizonte: Sociedade Entomológica do Brasil, 1989. v. 1, p. 43.
- PANIZZI, A.R. Food plant suitability for growth, development and reproduction of *Nezara viridula* and *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae). Florida, 1985. 92 p. Tese (Doutorado em Ciências), University of Florida.
- PANIZZI, A.R. Impacto de leguminosas na biologia de ninfas e efeito da troca de alimento no desempenho de adultos de *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae). **Rev. Bras. Biol.**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 4, p. 585-591, 1987a.

- PANIZZI, A.R. Mortalidade e preferência alimentar de *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae) alimentados com vagens e sementes verdes de soja. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 22, p. 345-347, 1987b.
- PANIZZI, A.R. Ecologia nutricional de insetos sugadores de sementes. In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P., eds. **Ecologia nutricional de insetos e suas aplicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. p. 253-287.
- PANIZZI, A.R. Performance of *Piezodorus guildinii* on four species of *Indigofera* legumes. **Entomol. Exp. Appl.**, Dordrecht, v. 63, p. 221-228, 1992.
- PANIZZI, A.R.; NIVA, C.C. Overwintering strategy of the brown stink bug, *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) in northern Paraná. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília. No prelo.
- PANIZZI, A.R.; ROSSI, C.E. The role of *Acanthospermum hispidum* in the phenology of *Euschistus heros* and of *Nezara viridula*. **Entomol. Exp. Appl.**, Dordrecht, v. 59, p. 67-74, 1991.
- PANIZZI, A.R.; ROSSINI, M.C. Impacto de várias leguminosas na biologia de ninfas de *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae). **Rev. Bras. Biol.**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 4, p. 507-512, 1987.

- PANIZZI, A.R.; SLANSKY Jr., F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in Americas. *Fla. Entomol.*, Winter Haven, v. 68, n. 1, p. 184-215, 1985a.
- PANIZZI, A.R. ; SLANSKY Jr., F. Legume host impact on performance of adult *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Hemiptera: Pentatomidae). *Environ. Entomol.*, Lanham, v. 14, p. 237-242, 1985b.
- PANIZZI, A.R. ; SLANSKY Jr., F. Suitability of selected legumes and the effect of nymphal and adult nutrition in the southern green stink bug (Hemiptera: Pentatomidae). *J. Econ. Entomol.*, Lanham, v. 84, n. 1, p. 103-113, 1991.
- PANIZZI, A.R.; MENEGUIM, A.M.; ROSSINI, M.C. Impacto da troca de alimento da fase ninfal para a fase adulta e do estresse nutricional na fase adulta na biologia de *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae). *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v. 24, p. 945-954, 1989.
- PANIZZI, A.R.; SMITH, J.H.; PERREIRA, L.A.G.; YAMASHITA, J. Efeitos dos danos de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) no rendimento e qualidade da soja. In: SEMINARIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA (1: 1979: Londrina). *Anais...* Londrina: EMBRAPA/CNPSo, 1979. v. 2, p. 59-78.

- PANIZZI, A.R.; GALILEO, M.H.M.; GASTAL, H.A.O.; TOLEDO, J.F.F.; WILD, C.H. Dispersal of *Nezara viridula* and *piezodorus guildinii*, nymphs in soybeans. **Environ. Entomol.**, Lanham, v.9, p. 293-297, 1980.
- PARRA, J.R.P. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. eds. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole/CNPq, 1991. p. 9-65.
- PIZZAMIGLIO, M.A. Ecologia das interações inseto/planta. In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. eds. **Ecologia nutricional de insetos e sua aplicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole/CNPq, 1991. p. 101-129.
- RALPH, C.P. Natural food requirements of the large milkweed bug, *Oncopeltus fasciatus* (Hemiptera: Lygaeidae), and their relation to gregariousness and host plant morphology. **Oecologia** (Heidelb), v. 26, p. 157-175, 1976.
- ROLSTON, L.H. Revision of the genus *Euschistus* in middle America (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatomini). **Entomol. Am.**, Lawrence, v. 48, n. 1, p. 1-102, 1974.

SLANSKY Jr., F.; PANIZZI, A.R. Nutritional ecology of seed-sucking insects. In: SLANSKY, F., JR.; RODRIGUEZ, J.G. eds. **Nutritional ecology of insects, mites, spiders, and related invertebrates.** New York: J. Wiley & Sons, 1987. p. 283-320.

STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. Some uses of Chi-square. In: STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics: with special reference to the biological sciences.** New York: McGraw-hill Book Company, 1960. p. 346-350.

VILLAS BOAS, G.L.; PANIZZI, A.R. Biologia de *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) em soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. **An. Soc. Entomol. Bras.**, Itabuna, v. 9, n. 1, p. 105-113, 1980.

VILLAS BOAS; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, M.C.N. DE; COSTA, N.P. DA; ROESSINGH, A.C.; FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. **Efeito de diferentes populações de percevejos sobre o rendimento e seus componentes, características agronômicas e qualidade de semente de soja.** Londrina: EMBRAPA/CNPSo, 1990. 43 p.