

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**EFEITO DE GENÓTIPOS DE MARACUJAZEIRO SOBRE *Dione
juno juno* (CRAMER, 1779) (LEPIDOPTERA: NYMPHALIDAE)
E ASSOCIAÇÃO AO PREDADOR *Podisus nigrispinus*
(DALLAS, 1851) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)**

Marina Robles Angelini

Engenheira Agrônoma

JABOTICABAL - SÃO PAULO- BRASIL

Março de 2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**EFEITO DE GENÓTIPOS DE MARACUJAZEIRO SOBRE *Dione
juno junio* (CRAMER, 1779) (LEPIDOPTERA: NYMPHALIDAE)
E ASSOCIAÇÃO AO PREDADOR *Podisus nigrispinus*
(DALLAS, 1851) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)**

Marina Robles Angelini

Orientador: Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Júnior

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, campus de Jaboticabal, para obtenção do título de Doutor em Agronomia, Área de Concentração em Entomologia Agrícola

JABOTICABAL – SÃO PAULO - BRASIL
Março de 2007

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

MARINA ROBLES ANGELINI – Nascida em Araraquara, SP em 3 de maio de 1977, é Agrônoma graduada pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), onde foi bolsista da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) no período de setembro/1998 a setembro/2000. Em março de 2003 concluiu o curso de Mestrado em Agronomia – Área de Concentração em Entomologia Agrícola na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), sendo bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no período de março/2002 a fevereiro/2003. Em março de 2004 iniciou o curso de Doutorado em Agronomia – Área de Concentração em Entomologia Agrícola na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), sendo bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no período de agosto/2005 a fevereiro/2007. No período de março de 2004 a abril de 2006 participou como representante do corpo discente no Conselho de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola.

SUMÁRIO

| | <i>Página</i> |
|---|---------------|
| RESUMO | i |
| ABSTRACT | iii |
| CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS | 1 |
| 1. Introdução..... | 1 |
| 2. Revisão de literatura..... | 3 |
| 2.1 Aspectos gerais e importância econômica do maracujazeiro..... | 3 |
| 2.2. Aspectos associados à lagarta do maracujá..... | 5 |
| 2.2.1. Posição sistemática e distribuição geográfica de <i>D. juno juno</i> .. | 5 |
| 2.2.2. Descrição e biologia de <i>D. juno juno</i> | 6 |
| 2.2.3. Hospedeiros, danos e prejuízos..... | 7 |
| 2.2.4 Controle de <i>D. juno juno</i> | 8 |
| 2.3 Resistência do maracujazeiro a <i>D. juno juno</i> | 10 |
| 2.4. Interação entre resistência de plantas e inimigos naturais..... | 11 |
| 3. REFERÊNCIAS..... | 14 |
| CAPÍTULO 2- Preferência alimentar de <i>Dione juno juno</i> (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) por genótipos de maracujazeiro.... | 22 |
| Resumo..... | 22 |
| Abstract..... | 23 |
| 1. Introdução..... | 24 |
| 2. Material e Métodos..... | 26 |

| | Página |
|--|---------------|
| 3. Resultados e Discussão..... | 28 |
| 3.1. Testes com chance de escolha..... | 28 |
| 3.2. Testes sem chance de escolha..... | 33 |
| 4. REFERÊNCIAS | 38 |
| CAPÍTULO 3- Aspectos biológicos de <i>Dione juno juno</i> (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) alimentada com genótipos de maracujazeiro..... | 40 |
| Resumo..... | 40 |
| Abstract..... | 41 |
| 1. Introdução..... | 42 |
| 2. Material e Métodos..... | 44 |
| 3. Resultados e Discussão..... | 46 |
| 3.1. Duração e viabilidade da fase larval..... | 46 |
| 3.2. Duração e viabilidade da fase pupal..... | 48 |
| 3.3. Longevidade de adultos e viabilidade total das lagartas..... | 50 |
| 4. REFERÊNCIAS..... | 52 |
| CAPÍTULO 4- Atratividade e Capacidade Predatória de <i>Podisus nigrispinus</i> (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) por lagartas de <i>Dione juno juno</i> (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) criadas em genótipos de maracujazeiro..... | 55 |
| Resumo..... | 55 |
| Abstract..... | 56 |
| 1. Introdução..... | 58 |

| | Página |
|---|---------------|
| 2. Material e Métodos..... | 60 |
| 2.1. Criação do Predador <i>P. nigrispinus</i> | 60 |
| 2.2. Capacidade predatória de <i>P. nigrispinus</i> alimentado com lagartas de <i>D. juno juno</i> criadas em ramos e folhas de diferentes genótipos de maracujazeiro..... | 61 |
| 2.3. Influência do hospedeiro <i>D. juno juno</i> , criado em diferentes genótipos de maracujazeiro na atração de <i>P. nigrispinus</i> | 62 |
| 3. Resultados e Discussão..... | 63 |
| 3.1. Capacidade predatória de <i>P. nigrispinus</i> alimentado com lagartas de <i>D. juno juno</i> criadas em ramos com folhas de diferentes genótipos de maracujazeiro..... | 63 |
| 3.2. Influência do hospedeiro <i>D. juno juno</i> , criado em genótipos de maracujazeiro na atração de <i>P. nigrispinus</i> | 69 |
| 4. REFERÊNCIAS..... | 72 |
| CAPÍTULO 5 - Aspectos biológicos de <i>Podisus nigrispinus</i> (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com lagartas de <i>Dione juno juno</i> (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae), criadas em folhas de genótipos de maracujazeiro..... | 76 |
| Resumo..... | 76 |
| Abstract..... | 77 |
| 1. Introdução..... | 78 |
| 2. Material e Métodos..... | 80 |
| 3. Resultados e Discussão..... | 82 |
| 3.1. Duração dos ínstaes e da fase ninfal..... | 82 |
| 3.2. Viabilidade nos ínstaes e na fase ninfal..... | 86 |
| 3.3. Massa corporal de ninfas e adultos e longevidade de adultos..... | 88 |

| | |
|--|-----------|
| 4. REFERÊNCIAS..... | 91 |
| CAPÍTULO 6- CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 96 |

EFEITO DE GENÓTIPOS DE MARACUJAZEIRO SOBRE *Dione juno juno* (CRAMER, 1779) (LEPIDOPTERA: NYMPHALIDAE) E ASSOCIAÇÃO AO PREDADOR *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)

RESUMO - O presente trabalho teve como objetivos estudar o comportamento de genótipos de maracujazeiro em relação à infestação de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae), bem como verificar a influência desses genótipos sobre o predador *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae). Verificou-se a influência de genótipos de maracujazeiro sobre a preferência alimentar e os aspectos biológicos de *D. juno juno*. Em testes posteriores avaliou-se a atratividade e capacidade predatória de *P. nigrispinus* por lagartas de *D. juno juno*, e os aspectos biológicos do predador quando alimentado com presas, criadas em diferentes genótipos de maracujazeiro. Os experimentos foram conduzidos no Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal/SP, sendo os testes de laboratório realizados no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos deste mesmo local, sob condições ambientais controladas (temperatura: $26 \pm 1^\circ\text{C}$, U. R. de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas). Foram utilizados os genótipos de maracujazeiro *Passiflora edulis* Sims., *P. alata* Dryand, *P. serrato-digitata* L., *P. edulis* f. *flavicarpa* Deg. (cv. Sul Brasil), *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. IAC-275), *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Flora FB 300), *P. gibertii* N. E. Br, *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Maguary FB-100) e *P. foetida* L., os quais foram obtidos junto aos Bancos de Germoplasma da FCAV, do Instituto Agrônomo de Campinas e na Associação de Fruticultores de Vera Cruz/SP (AFRUEC). O genótipo menos atrativo às lagartas recém-eclodidas e de 10 dias de idade foi *P. alata* em testes com e sem chance de escolha. Quanto ao consumo foliar, *P. alata* foi o menos preferido em teste com chance de escolha, e, no teste sem chance, destacaram-se *P. alata* e *P. foetida*, tanto para lagartas recém-eclodidas como para as de 10 dias de idade. Quanto aos aspectos biológicos, os genótipos menos adequados para o desenvolvimento de *D. juno*

juno foram *P. alata*, *P. serrato-digitata* e *P. foetida*, ao ocasionarem 100% de mortalidade das lagartas, mostrando alto grau de antibiose, enquanto que *P. edulis*, *P. edulis* f. *flavicarpa*, Maguary FB-100 e Sul Brasil foram os mais adequados, apresentando-se como suscetíveis a essa praga. Não foi observada diferença estatística na capacidade predatória de *P. nigrispinus* em relação às lagartas criadas em diferentes genótipos de maracujazeiro nos 2^o, 3^o e 4^o ínstar, entretanto, ninfas de 5^o ínstar predaram maior número de lagartas criadas em Maguary FB-100; na fase adulta os predadores consumiram maior número de lagartas criadas em *P. edulis*. Em relação à atratividade do predador pelas lagartas, aquelas criadas em *P. edulis* f. *flavicarpa* foram as mais atrativas, tanto para ninfas de 2^o ínstar quanto para adultos. Lagartas criadas no genótipo *P. edulis* f. *flavicarpa* mostraram-se mais adequadas ao desenvolvimento de *P. nigrispinus*. Observou-se maior viabilidade do predador quando este se alimentou de lagartas criadas em *P. edulis*, enquanto aqueles alimentados com lagartas criadas em Sul Brasil apresentaram menor viabilidade da fase ninfal.

Palavras-Chave: Interação tritrófica, manejo integrado de pragas, *Passiflora* spp., resistência de plantas a insetos.

EFFECT OF PASSION FRUIT GENOTYPES ON *Dione juno juno* (CRAMER, 1779) (LEPIDOPTERA: NYMPHALIDAE) AND ASSOCIATION WITH THE PREDATOR *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)

ABSTRACT - This work was carried out to study the behavior of passion fruit genotypes under the attack of *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae), as well as observe the influence of genotypes on the predator *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae). The influence of passion fruit genotypes on the feeding preference and biology aspects of *D. juno juno* were studied. Further experiments evaluated the attractivity and predatory capacity of *P. nigrispinus* on *D. juno juno*, as well as biological aspects of the predator when fed with preys reared in different passion fruit genotypes. Experiments were conducted at the Department of Fitossanidade – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), Jaboticabal/SP, and lab trials were performed at the Laboratory of Plant Resistance to Insects under controlled conditions (temperature: $26 \pm 1^\circ\text{C}$, RH = $60 \pm 10\%$ and photophase of 14 hours). The genotypes used in this study: *Passiflora edulis* Sims, *P. alata* Dryand, *P. serrato-digitata* L., *P. edulis* f. *flavicarpa* Deg (cv. Sul Brasil), *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. IAC-275), *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Flora FB 300), *P. gibertii* N. E. Br, *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Maguary FB-100) and *P. foetida* L. were obtained from the germplasm banks of FCAV-UNESP, 'Instituto Agronômico de Campinas' and 'Vera Cruz Fruit Growers Association' (AFRUVEC). *P. alata* was the least attractive genotype to just-hatched larvae in free and no-choice tests. In terms of leaf consumption, *P. alata* was the least preferred in the free-choice test, while in the no-choice test both *P. alata* and *P. foetida* were the least consumed by just-hatched and 10-day-old larvae. The least adequate genotypes for *D. juno juno* development were *P. alata*, *P. serrato-digitata* and *P. foetida*, which suggests a high antibiosis level, while *P. edulis*, *P. edulis* f. *flavicarpa*, Maguary FB-100 and Sul Brasil were the most adequate, and therefore susceptible to the pest. No statistical difference was observed on the predatory capacity of *P. nigrispinus* at

the 2nd, 3rd and 4th instars in larvae reared with different passion fruit genotypes. However, 5th instar nymphs showed higher predation in larvae grown with Maguary FB-100; at the adult phase, predators consumed more larvae reared with *P.edulis*. Larvae grown with *P. edulis* f. *flavicarpa* were the most attractive to 2nd instar nymphs and adults, and have shown to be more adequate for *P. nigrispinus* development. The highest predator viability was observed when it fed on larvae reared with *P. edulis*, while the lowest viability at the nymph phase was observed in larvae grown with Sul Brasil.

Key words: Tritrophic interaction, integrated pest management, *Passiflora* spp., Plant resistance to insects.

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. Introdução

As espécies de maracujá pertencem à família Passifloraceae que é composta de doze gêneros, sendo o gênero *Passiflora*, o de maior expressividade, com cerca de 354 a 500 espécies americanas (BRAGA & JUNQUEIRA, 2000, OLIVEIRA et al., 1994, SOUZA & MELETTI, 1997).

No Brasil, o número de espécies é de 111 a 150, sendo a região Centro-Norte o maior centro de distribuição geográfica desse gênero (OLIVEIRA et al., 1994; SOUZA & MELETTI, 1997).

Das Passifloras, a espécie mais cultivada é *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. que tem como nome vulgar, maracujá-amarelo ou maracujá-azedo, seguida por *Passiflora alata* Dryand ou maracujá-doce. A espécie *Passiflora edulis* Sims., conhecida como maracujá-roxo, é muito cultivada na Austrália, África e sudeste asiático. Estima-se que, juntas, as espécies *P. edulis* f. *flavicarpa* e *P. edulis* ocupem mais de 90% da área cultivada com maracujá no mundo (JUNQUEIRA et al., 2005).

No Brasil, as doenças e as pragas como as moscas-das-frutas, broca-do-maracujazeiro, pulgões, vaquinhas, percevejos e lagartas desfolhadoras são os principais fatores que ameaçam a expansão e a produtividade dos cultivos de maracujá-azedo e maracujá-doce, provocando prejuízos expressivos e levando os produtores a usar defensivos agrícolas de forma indiscriminada (JUNQUEIRA et al., 2005).

O uso indiscriminado de defensivos além de afetar os insetos polinizadores podendo resultar em queda na produção (SANTOS & COSTA, 1983), proporciona também problemas ambientais e conseqüente desequilíbrio ecológico. Diante disto, outros métodos, como o controle através de plantas resistentes e o controle biológico têm sido incentivados.

O uso de plantas resistentes para o controle de pragas é considerado ideal, pois mantém a população da praga abaixo de níveis de dano econômico, sem causar distúrbios ou poluição ao meio ambiente (LARA, 1991).

Dentre os insetos-praga do maracujazeiro, a lagarta desfolhadora *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) é merecedora de destaque em função dos danos ocasionados e pela frequência de ocorrência. Em casos de infestações severas, o dano se torna muito intenso, devido às lagartas provocarem a desfolha total das plantas (FANCELLI, 1998).

Na cultura do maracujazeiro diversas espécies de predadores atuam como agentes controladores de *D. juno juno*, merecendo destaque o percevejo predador *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae), considerado um eficiente inimigo natural, principalmente de lepidópteros.

A maior eficiência no controle de insetos-praga pode ainda ser obtida através do manejo integrado, que apregoa a associação de métodos de controle. A resistência de plantas e o controle biológico podem atuar como táticas complementares (OBRYCKI et al., 1983; TREACY et al., 1985; CAMPOS et al., 1998). Embora essas práticas sejam consideradas de grande importância em programas de manejo integrado de pragas, no Brasil, os estudos relacionando variedades resistentes e controle biológico são escassos.

Nesse contexto, os objetivos do presente trabalho serão discriminar genótipos de maracujazeiro quanto aos graus e tipos de resistência frente à infestação da lagarta desfolhadora *D. juno juno* e verificar a possibilidade da associação plantas resistentes e controle biológico pela ação do predador *P. nigrispinus*.

2. Revisão de literatura

2.1. Aspectos gerais e importância econômica do maracujazeiro

Maracujá é um nome de origem indígena, das tribos Tupi e Guarani, e deriva de “murukuia”, que significa alimento em forma de cuia. A utilização do maracujazeiro pelo homem é bem diversificada. As espécies são cultivadas por suas características alimentícias, ornamentais e medicinais. O principal uso está na alimentação humana, na forma de sucos, doces, sorvetes e licores. O valor ornamental é conferido pelas belas flores e o valor medicinal, também muito difundido, é devido às propriedades calmantes da passiflorina, um sedativo natural encontrado nos frutos e nas folhas. O fruto do maracujazeiro é também rico em vitamina C, cálcio e fósforo (SOUZA & MELETTI, 1997).

O maracujazeiro é uma planta tropical, com ampla variabilidade genética. Segundo VANDERPLANK (1996), a família Passifloraceae é formada por 18 gêneros e 630 espécies, sendo o gênero *Passiflora* o mais importante economicamente, composto de 24 subgêneros e 465 espécies. Dentre as espécies mundialmente cultivadas por terem seus frutos comestíveis, destacam-se *P. edulis* f. *edulis*, *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. ligularis* Juss, *P. quadrangularis* L. e *P. alata* (OLIVEIRA, 1987). Algumas espécies de *Passiflora* como *P. caerulea* L. e *P. elegans* Masters são cultivadas por suas propriedades ornamentais e outras como *P. foetida* L., *P. laurifolia* L., *P. edulis*, *P. capsularis* L., *P. incarnata* L., *P. mucronata* Lam. e *P. perfoliata* L. são cultivadas pelas propriedades medicinais (OLIVEIRA, 1987). *P. cincinnata* Mast. e *P. nitida* Kunth. são espécies exploradas no Brasil, de menor importância comercial e cultivo bastante regionalizado (PIZA JUNIOR, 1998; PEREIRA et al., 1998).

O Brasil é o maior produtor e também maior consumidor mundial, com cerca de 35.000 ha plantados e uma produção, em 2005, calculada em 500 mil toneladas de frutos (AGRIANUAL, 2006). Apenas duas espécies, no momento, são aproveitadas comercialmente no País: *P. edulis* f. *flavicarpa* (maracujá amarelo ou azedo) e *P. alata* (maracujá doce). O maracujá doce é consumido na sua totalidade “*in natura*” e o azedo

representa cerca de 97% da área plantada e do volume comercializado em todo País. Estima-se que mais de 60% da produção brasileira de maracujá azedo seja destinada ao consumo “*in natura*”, através de sacolões, feiras, supermercados, etc., e o restante destinado às indústrias de processamento, sendo o suco o principal produto (ROSSI, 2001). A cultura encontra-se em plena expansão no Brasil; o crescimento médio da área plantada situa-se ao redor de 5% ao ano.

O cultivo do maracujazeiro está difundido em quase todo o país, destacando-se como principais estados produtores Bahia, São Paulo, Sergipe, Minas Gerais e Goiás (AGRIANUAL, 2006). Estes Estados são responsáveis por cerca de 97% da produção nacional de maracujá. No entanto, apesar da posição de destaque do Brasil na produção de maracujá, a produtividade média nacional é de 14 t.ha⁻¹ (BRUCKNER, 1997; IBGE, 2006), a qual pode ser considerada baixa, quando comparada a do Havaí que apresenta, em média, produtividade de 50 t.ha⁻¹ (RUGGIERO et al., 1996).

No Estado de São Paulo, o cultivo do maracujazeiro tem sido uma alternativa agrícola atraente para a pequena propriedade cafeeira, uma vez que oferece rápido retorno econômico, com receita distribuída quase o ano todo (SOUSA & MELETTI, 1997). Durante a década de 90, o Estado de São Paulo foi o que mais contribuiu para a expansão da área cultivada e da produção na Região Sudeste. Em 1996, o estado respondeu por 60% da produção e 56% da área cultivada no Sudeste (MELETTI, 2001).

O mercado de fruta fresca tem crescido, e a produção, embora estagnada nos últimos anos, é substancialmente maior que aquela de décadas anteriores (AGUIAR & SANTOS, 2001). O destino da produção varia de acordo com a região, porém verifica-se ao longo das últimas duas décadas uma inversão: o mercado da fruta fresca que absorvia, aproximadamente 30% da produção nacional hoje absorve mais da metade (RUGGIERO & OLIVEIRA, 1998).

Quanto ao mercado internacional, a Europa importa 90% do suco concentrado produzido pelas indústrias brasileiras. O suco de fruta concentrado ocupa segundo lugar nas exportações brasileiras de sucos de frutas que movimenta um mercado mundial de 5,0 bilhões de dólares por ano (RUGGIERO et al., 1996).

Em razão do aumento na demanda do mercado internacional e interno de sucos e da fruta “*in natura*”, o cultivo de maracujazeiro difundiu-se largamente por todo Brasil. A expansão da área plantada, entretanto, fez-se acompanhar de um aumento expressivo da incidência de problemas fitossanitário, como o surgimento e agravamento de um grande número de pragas (NOGUEIRA et al., 2004), incluindo a lagarta preta do maracujá *D. juno juno*, atualmente considerada a desfolhadora mais séria em função dos danos ocasionados e freqüência de ocorrência (FANCELLI, 1998).

2.2. Aspectos associados à lagarta preta do maracujá

2.2.1. Posição sistemática e distribuição geográfica de *D. juno juno*

A lagarta do maracujá, *D. juno juno* pertence a ordem Lepidoptera. Antigamente era classificada na superfamília Papilionidae e família Heliconiidae (BRAWN JR., 1981). Atualmente, segundo BROWN JR. (1992), pertence a família Nymphalidae, sub família Nymphalinae, tribo Heliconiini e gênero *Dione*.

BROWN JR. (1981) revisando os lepidópteros desta família na região Neártica, relacionou no gênero *Dione* as espécies *D. juno juno* (Cramer, 1779) e *D. moneta* Huebner. No Brasil, dentro do gênero *Dione*, é referida apenas a sub-espécie *Dione juno juno* (TEIXEIRA, 1994).

De acordo com BROWN JR. (1981) a região compreendida desde a Califórnia até a Argentina é a área onde se concentra o maior número de espécies desta família, sendo observadas cerca de 46 espécies.

No Brasil, BROWN JR. (1992) relacionou 44 espécies pertencentes a tribo Heliconiini. Dentre essas espécies encontra-se *D. juno juno*, considerada a mais importante (FANCELLI, 1998), a qual ocorre nos Estados das regiões Norte, Nordeste, Sul e Sudeste e Centro-Oeste (TEIXEIRA, 1994).

2.2.2. Descrição e biologia de *D. juno juno*

As formas adultas de *D. juno juno* são borboletas com cerca de 60 mm de envergadura, apresentando as asas de coloração alaranjada e as margens externas com faixas pretas. As fêmeas, normalmente efetuam as posturas em grupos que variam de 70 a 150 ovos, situadas na página abaxial das folhas. Quanto a coloração, os são inicialmente de cor amarelada e quando atingem o final do período de incubação apresentam-se mais escuros, ou seja, marrom-avermelhados. As lagartas vivem agregadas, quando recém-eclodidas possuem aproximadamente 1,5 mm de comprimento de coloração amareladas, porém, ao atingirem o máximo desenvolvimento chegam a medir entre 30 e 35 mm de comprimento assumindo coloração pardo-escura; cabeça preta e corpo recoberto por espinhos (GALLO et al., 2002).

Segundo BOARETTO et al. (1994) as lagartas apresentam hábito gregário até o 5º instar e, quando próxima a puparem dispersam a procura de local para se fixarem através do cremaster em algum suporte (galhos, estacas, mourões, etc..).

Durante o período larval, as lagartas passam por 4 a 5 ecdises. As pupas são de coloração cinza-avermelhada e medem de 20 a 25 mm de comprimento. O ciclo evolutivo de ovo a adulto dura em torno de 45 dias no inverno, sendo que o período de incubação dos ovos é de 7 dias, a fase de lagarta cerca de 26 dias e a de crisálida 12 dias. (OLIVEIRA & BUSOLI, 1983; DE BORTOLI & BUSOLI, 1987; GALLO et al., 2002; TEIXEIRA, 1994).

BOIÇA JUNIOR (1994) determinou o ciclo biológico dessa praga em diversos genótipos de maracujazeiro, onde para *P. edulis* o período larval e pupal foi em média de 17,35 e 7,38 dias, para *P. coccinea* Aubl. de 20,62 e 9,42 dias, *P. cincinnata* de 18,46 e 8,45 dias, *P. nitida* de 18,78 e 8,25 dias, híbrido (*P. edulis* x *P. giberti*) de 18,12 e 8,33 dias para o híbrido (*P. edulis* x *P. alata*) de 20,16 dias e 8,27 dias, respectivamente.

ANGELINI et al. (2006a) ao estudar o ciclo biológico de *D. juno juno* em diferentes genótipos de maracujazeiro (*P. edulis*, *P. alata*, *P. serrato-digitata* L., Sul

Brasil, *P. edulis* f. *flavicarpa*, Maguary FB 100 e *P. foetida*) observaram variação da fase larval de de 21,6 a 22,4 dias.

2.2.3. Hospedeiros, danos e prejuízos

Os heliconíneos (Lepidoptera: Nymphalidae) utilizam plantas da família Passifloraceae para oviposição e alimentação de suas larvas (BENSON et al., 1976).

A ocorrência dessa lagarta é observada mais freqüentemente durante o período seco do ano, estendendo-se normalmente em abril e agosto. BOIÇA JÚNIOR (1994) observou que o pico populacional de *D. juno juno* ocorre na região de Jaboticabal/SP ocorre no mês de julho.

BOIÇA JÚNIOR et al. (1999) relataram que os genótipos *P. alata*, *P. setacea*, *P. coccinea*, *P. nitida*, *P. alata*₂ x *P. macrocarpa* e *P. edulis* x *P. setacea* são pouco infestados por *D. juno juno*, enquanto *P. cincinnata*, *P. edulis*, *P. edulis* x *P. alata*, *P. edulis* x *P. giberti* e *P. caerulea* são os mais infestados.

O ataque dessas lagartas se caracteriza pela redução considerável da área foliar das plantas, podendo trazer prejuízos totais à produção. Além do elevado consumo de folhas, é comum cortarem e danificarem as brotações, botões florais e as flores do maracujazeiro (FANCELLI, 1998).

Os danos iniciais causados por essas lagartas não são significativos, devido ao pequeno porte desses insetos, porém à medida que crescem, o consumo foliar aumenta sensibilizando e comprometendo o crescimento da planta. A constatação da presença das lagartas muitas vezes é feita pela observação dos dejetos ou resíduos, deixados por estas de maneira aglomerada sobre a superfície foliar. Sem dúvida o ataque das lagartas é mais prejudicial durante o período de formação da cultura (plântulas ou mudas recém-plantadas), época em que as folhas são mais tenras, macias e conseqüentemente facilitam a alimentação das mesmas, atacando também os ponteiros dos ramos. Em plantas mais desenvolvidas ou vigorosas, a importância destas pragas vai depender do nível de infestação. Quando as lagartas infestam as

fases jovens das plantas, estas atrasam o desenvolvimento vegetativo, apresentando menor vigor em relação as plantas não danificadas. É necessário atenção e cuidado, uma vez que desfolhas sucessivas nas plântulas podem acarretar a morte das mesmas (GALLO et al., 2002; SÃO JOSÉ, 1993; RUGGIERO et al., 1996).

Segundo BOARETTO et al. (1994), a intensidade de desfolha varia em função do nível de infestação, sendo que as plantas novas não resistem ao ataque das lagartas, ou muitas vezes ficam com a atividade fotossintética comprometida.

2.2.4. Controle de *D. juno juno*

Para o controle de *D. juno juno*, recomenda-se o mecânico, químico, biológico e a utilização de genótipos resistentes (GALLO et al., 2002).

Em relação ao controle mecânico, recomenda-se a catação manual das lagartas ou ovos na página inferior da folha, com posterior eliminação (GALLO et al., 2002). Este processo pode ser feito esmagando-se as lagartas com as mãos ou mesmo em pequenas covas no solo, jogando-as em seu interior e enterrando-as firmemente. Essa prática é mais recomendada em viveiros ou mudas recém-plantadas, com baixos níveis de infestação (BOIÇA JÚNIOR, 1998).

Em plantações já bem formadas, onde as plantas já possuem grande porte, com altos níveis de infestação, o mais recomendado é o controle químico. No entanto, essa prática deixa muito a desejar pois o maracujazeiro necessita de insetos polinizadores como as mamangavas, que com a aplicação de inseticidas podem morrer, reduzindo a produtividade das plantas (ROSSETTO et al., 1974; SAMPAIO, 1978).

Os produtos mais recomendados para controle de *D. juno juno* segundo ROSSETTO et al. (1974), COTIA (1975), MEDINA et al. (1980), DE BORTOLI & BUSOLI (1987), RUGGIERO et al. (1996) são *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (0,1%), fenthion 500 (0,1%), cartap BR 500 (0,12%), cartap 500 (0,12%), triclofon 500 (0,24%), carbaryl 840 SC (0,225%), fenitrothion CE (0,15%) e diazinon 600 CE (0,10%).

As aplicações de inseticidas devem ser realizadas antes da abertura das flores, o que acontece a partir do meio-dia, além da instalação de mourões de madeira não tratados no pomar para servir de locais para a construção de ninhos para as mamangavas (GALLO et al., 2002).

Para o controle das lagartas do maracujazeiro é recomendado a aplicação de inseticidas fosforados, carbamatos, piretróides ou reguladores de crescimento, de ação de contato e curto poder residual, em pulverizações (GALLO et al., 2002).

Tratando-se de controle biológico, na natureza ocorrem vários predadores destas lagartas, e dentre eles destacam-se, *Polistes* spp., *Polybia* spp. (Hymenoptera: Vespidae); *Heza* spp. (Hemiptera: Reduviidae), além de diversos parasitóides como *Opius* spp. (Hymenoptera, Braconidae), *Pteromalus* spp. (Hymenoptera: Pteromalidae), entre outros (DE BORTOLI & BUSOLI, 1987).

MOREIRA et al. (1998), ao estudar o desenvolvimento ninfal de *P. nigrispinus* em *D. juno juno*, visando sua liberação para o controle dessa praga, concluiu que esse predador ao ser alimentado com lagartas de 2^o ao 4^o estágio, consegue desenvolver-se e atingir o estágio adulto, com máxima utilização da presa, apresentando potencial para seu controle.

Além desses inimigos naturais, outros podem ser observados na literatura. Segundo VILLANI et al. (1980), o uso de microrganismos, como *B. thuringiensis*, pode resultar em um eficiente controle das lagartas. Os produtos à base de microrganismos devem ser aplicados preferencialmente à tarde, sendo verificado seu efeito somente após 6 a 10 dias da aplicação (SÃO JOSÉ, 1993).

Trabalhos realizados com o vírus *Baculovirus dione*, no estado do Pará, mostraram que a mortalidade das lagartas de *D. juno juno* atingiu 97% no 7^o dia após a aplicação, comprovando sua capacidade patogênica (OHASHI et al., 1994).

2.3. Resistência do maracujazeiro a *D. juno juno*

A busca de tolerância varietal às pragas, através de caracteres de resistência é de grande importância dentro do conceito de manejo integrado de pragas. As plantas presentes nas coleções de germoplasmas estão entre as principais fontes de resistência aos insetos para incorporá-los às cultivares adaptadas (PENNA et al., 1989).

O uso de genótipos de maracujazeiro visando resistência a *D. juno juno* ainda é pouco utilizado no Brasil, em função da escassez de pesquisas que relacionam resistência a essa espécie de lepidóptero. Ressalta-se, assim, a necessidade e importância de estudos a respeito dos materiais existentes, para que estes futuramente possam ser utilizados no manejo de pragas nessa cultura.

Dentre os poucos trabalhos encontrados na literatura, encontra-se aquele desenvolvido por SILVA (1981), o qual utilizou dietas alimentares de folhas de *P. edulis* e *P. actinia* Hook. Esse autor concluiu que o primeiro genótipo propiciou menor mortalidade (44%) e menor número de ínstaras larvais de *D. juno juno* (cinco) em relação ao segundo, o qual proporcionou 56% de mortalidade e seis ínstaras larvais, evidenciando este último ser uma espécie menos adequada ao desenvolvimento da praga.

Na região de Jaboticabal - SP, em condições de campo e laboratório, BOIÇA JR. (1994) concluiu que os genótipos de maracujazeiro mais resistentes a *D. juno juno* foram *P. alata*, *P. setacea*, híbrido (*P. alata*₂ x *P. macrocarpa*), enquanto que *P. edulis* f. *flavicarpa*, híbrido (*P. edulis* x *P. alata*) e o híbrido (*P. edulis* x *P. gibertii*) foram os mais suscetíveis.

BOIÇA JÚNIOR et al. (1999), estudando o efeito de genótipos de maracujazeiro sobre a biologia de *D. juno juno* concluíram que os genótipos *P. alata* e *P. setacea* apresentaram resistência do tipo não-preferência para alimentação e/ou antibiose, enquanto o híbrido *P. alata*₂ x *P. macrocarpa* apresentou apenas resistência do tipo não-preferência para alimentação, possivelmente associada à presença de compostos químicos com alto grau de repelência ou supressores de alimentação. Esses autores

concluíram ainda que os genótipos *P. nitida* e *P. coccinea* afetaram o desenvolvimento do inseto, pois proporcionaram maior duração e menor viabilidade na fase larval.

Estudos realizados por LARA et al. (1999) indicaram preferência alimentar deste lepidóptero por *P. edulis* ou híbridos com esta espécie, tanto em testes com discos foliares como naqueles com uso de extratos aquosos das passifloráceas.

BIANCHI & MOREIRA (2005) observaram a preferência de *D. juno juno* por *P. edulis*, entretanto, essa espécie de lepidóptero não rejeitou *P. misera* Humb., *P. tenuifila* Killip. e *P. caerulea*, no primeiro instar. Esses autores mencionam que este inseto apresenta poucas restrições quanto à preferência alimentar, podendo usar outras passifloráceas quando *P. edulis* está ausente. Esses autores, estudando a viabilidade dessa praga em dez espécies de passifloráceas, observaram maior sobrevivência em *P. misera*, *P. tenuifila* e *P. edulis*, não havendo sobrevivência em *P. elegans* Masters, *P. alata*, *P. capsularis* Linn., *P. suberosa* Linn. e *P. warmingi* Masters.

BOIÇA JÚNIOR et al. (1999) observaram que lagartas de *D. juno juno*, quando alimentadas com *P. actinia*, sofrem alta mortalidade e retardam o desenvolvimento, comparado a *P. edulis*.

ECHEVERRI et al. (1991) isolaram 10 flavonóides de resina de *P. foetida*, através de cromatografia de coluna, e concluíram que dentre estes a ermanina teve alto efeito deterrente contra lagartas de *D. juno juno* na dose de 40 ppm.

2.4. Interação entre resistência de plantas e inimigos naturais

Segundo VENDRAMIM (2002) o sistema mais adequado para controle de pragas baseia-se no manejo integrado com a utilização de forma harmoniosa de diferentes técnicas em consonância com princípios ecológicos, econômicos e sociais com o objetivo de manter esses organismos abaixo do nível de dano econômico. De acordo com este autor, o manejo integrado normalmente resulta em um controle mais efetivo, pois além dos efeitos aditivos obtidos com a associação dos diferentes métodos, há possibilidade de ocorrência de efeitos sinérgicos.

Dentre os diversos métodos que podem ser incluídos em um sistema de manejo integrado de pragas, podem ser destacados o controle biológico e a resistência de plantas. VENDRAMIM (2002) afirmou que pesquisas visando a associação dessas táticas de controle são recente, pois anteriormente restringiam-se na maior parte das vezes, à busca isolada de variedades resistentes ou de inimigos naturais para controle de pragas.

LARA (1991) relatou que as relações entre os inimigos naturais e seus hospedeiros podem ser afetadas diretamente pela planta ou indiretamente, afetando o herbívoro e este atuando sobre seu inimigo natural, de forma positiva ou negativa. Assim é de importância que esta interação seja bem estudada antes de ambas táticas de manejo serem desenvolvidas.

Segundo TAYLOR et al. (2002) as plantas não estão passivas frente à ação de insetos herbívoros. Elas se defendem ao ataque de herbívoros através de mecanismos físicos e químicos, por meio de compostos que atraem inimigos naturais de insetos herbívoros ou tornam-se menos palatáveis aos insetos. De acordo com esse mesmo autor, os compostos ou substâncias produzidas pelas próprias plantas podem afetar a biologia, o desenvolvimento e a reprodução dos insetos herbívoros.

Os efeitos prejudiciais de plantas com resistência do tipo antibiose pode passar do inseto fitófago para o predador. Landis (1937), citado por FARID et al. (1997), observou diferenças significativas no período de desenvolvimento e mortalidade de *P. maculiventris* (Say) quando criado com *Leptinotarsa decemlineata* (Say) alimentada com diferentes variedades de batata.

ROGERS & SULLIVAN (1986) determinaram maior mortalidade de *Geocoris punctipes* (Say) quando alimentados com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* Hübner criadas em folhas de genótipos de soja resistentes a esse lepidóptero.

Além da maior eficiência do controle biológico nas variedades resistentes, os inimigos naturais podem retardar o processo de adaptação da praga nessas variedades, quando a mortalidade causada pelos inimigos naturais é maior nos genótipos resistentes do que nos suscetíveis (TABASHINIK, 1994).

Segundo VENDRAMIM (2002), a associação de variedades resistentes e inimigos naturais nem sempre é positiva; em alguns casos, a variedade resistente à praga reduz a eficiência dos inimigos naturais. Como exemplo disto pode ser mencionada a menor capacidade de predação de *Scymnus argentinicus* (Weise) sobre *Myzus persicae* (Sulzer) em genótipos de batata resistente, devido a presença de tricomas (GAMARRA et al., 1998).

A variação no efeito resultante do uso associado de inimigos naturais e variedades resistentes se deve ao fato de que, além dos efeitos independentes provocados por esses dois métodos de controle, existem aqueles resultantes das interações tritróficas envolvendo a planta, a praga e o inimigo natural (VENDRAMIM, 2002).

Poucas são as informações sobre como as interações entre herbívoros, planta, predador e parasitóide são relacionadas na resistência de plantas. Para SCHUSTER et al. (1976), o desenvolvimento de variedades de plantas resistentes a insetos-praga específicos, nem sempre inclui uma avaliação da influência de fatores de resistência sobre os inimigos naturais das pragas. De acordo com TREACY et al. (1985), no desenvolvimento e avaliação de cultivares resistentes os pesquisadores deveriam considerar a interação planta-praga-inimigo natural para otimizar a resistência de plantas e estabelecer programas de proteção de plantas ecologicamente corretos.

As interações tritróficas envolvendo plantas, pragas e inimigos naturais derivam de diversos fatores, resultantes de dois tipos de efeitos: efeito direto da planta sobre a biologia e/ou comportamento do inimigo natural devido a substâncias químicas ou estruturas morfológicas presentes na planta; e efeito da planta sobre a praga alterando-lhe o comportamento, desenvolvimento, tamanho e vigor, o que, indiretamente afeta o inimigo natural (VENDRAMIM, 2002).

Segundo TAYLOR et al. (2002) as plantas apresentam em suas estruturas compostos químicos, que quando atacadas por herbívoros, tais compostos funcionam como defesa da planta, prejudicando a performance da praga e/ou servindo como guia para inimigos naturais encontrar esses herbívoros.

ORR & BOETHEL (1986), estudando os efeitos da antibiose sobre quatro níveis tróficos, observaram que esse mecanismo de resistência pode influenciar a biologia da praga e de seu inimigo natural. Esses autores verificaram que o desenvolvimento pré-imaginal do predador *P. maculiventris* foi afetado pela antibiose dos genótipos de soja, de maneira similar a sua presa, *Pseudoplusia includens* (Walker).

BOIÇA JÚNIOR et al. (2002) ao estudarem o desenvolvimento de ninfas de *P. nigrispinus* alimentadas com lagartas de *A. argillacea* criadas em folhas de diferentes genótipos de algodoeiro, observaram que a sobrevivência do predador durante os instares ninfaís foi elevada quando esse se alimentou de presas criadas com folhas de algodoeiro dos genótipos resistentes CNPA 9211-41, CNPA 9211-31, CNPA Precoce e GL2GL3.

ANGELINI et al. (2006b) avaliando a capacidade predatória de *P. nigrispinus* quando alimentado com lagartas de *D. juno juno* criadas em folhas de diferentes genótipos de maracujazeiro, observaram que adultos do predador consomem maior número de lagartas criadas em folhas de *P. edulis* e menor número de lagartas criadas no genótipo Maguary FB-100.

3. REFERÊNCIAS

AGRARIANUAL: **anúário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2006.

AGUIAR, D. R. D.; SANTOS, C. C. F. Importância econômica e mercado. In: BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. (Ed.). **Maracujá**: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado. Porto Alegre: Cinco continentes, 2001. p. 9-31.

ANGELINI, M. R.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; PRIMIANO, G. S.; CHAGAS FILHO, N. R. Aspectos biológicos de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) alimentada com diferentes genótipos de maracujazeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006a, Recife/PE. **Resumos...** CD-Room.

ANGELINI, M. R.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; CHAGAS-FILHO, N. R.; ANEQUINI, M. A. A.; TAGLIARI, S. R. A. Influência de genótipos de maracujazeiro sobre a capacidade predatória de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae). In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 19., São Paulo, 2006b, **Anais...** CD-Room.

BENSON, W. W.; BROWN JR., K. S.; GILBERT, L. E. Coevolution of plants and herbivores: passion flower butterflies. **Evolution**, Bolder, v. 29, p. 659-680, 1976.

BIANCHI, V.; MOREIRA, G. R. P. Preferência alimentar, efeito da planta hospedeira e da densidade larval na sobrevivência e desenvolvimento de *Dione juno juno* (Cramer) (Lepidoptera, Nymphalidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 43-50, 2005.

BOARETTO , M. A. C.; BRANDÃO, A. L. S.; SÃO JOSÉ, A. R. Pragas do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R. **Maracujá**: produção e mercado. Vitória da Conquista: UESB, 1994. p. 99 -107.

BOIÇA JÚNIOR, A. L. **Resistência de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) a *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera, Nymphalidae) e determinação dos tipos envolvidos**. 1994. 218 f. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1994.

BOIÇA JÚNIOR, A. L. Pragas da cultura do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...**Jaboticabal: Funep, 1998. p. 175-203.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; LARA, F. M.; OLIVEIRA, J. C. Flutuação populacional de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) em maracujazeiros (*Passiflora* spp.), métodos de amostragem e resistência de genótipos. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 2, p. 437- 441, 1999.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SANTOS, T. M.; SOARES J. J. Influência de genótipos de algodoeiro sobre o desenvolvimento e capacidade predatória de ninfas de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 1, p. 75 - 80, 2002.

BRAGA, M. F.; JUNQUEIRA, N. T. V. Potencial de outras espécies do gênero *Passiflora*. **Informe Agropecuário**, v. 21, p. 72-75, 2000.

BROWN JR., K. S. The biology of *Heliconius* and related genera. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 26, p. 427-456, 1981.

BROWN JR., K. S. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal. In: MORELLATO, L. P. C. **História natural da Serra do Japi**. Campinas: UNICAMP/FAPESP, 1992. p.142-187.

BRUCKNER, C. H. Perspectivas do melhoramento genético do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R.; BRUCKNER, C. H.; MANICA, I.; HOFFMANN, M. (Ed.). **Maracujá: temas selecionados – melhoramento, morte prematura, polinização, taxionomia**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. p. 7-24.

CAMPOS, A. R.; LARA, F. M.; CAMPOS, O. R. Influência de genótipos de sorgo sobre a mosca *Stenodiplosis sorghicola* (Diptera: Cecidomyiidae) e seus parasitóides *Aprostocetus diplosis* (Crawford, 1907) (Hymenoptera: Eulophidae). **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v. 7, n. 1, p. 91-100, 1998.

COOPERATIVA AGRÍCOLA DE COTIA. **Controle de doenças e pragas**. São Paulo: Departamento Agrícola, 1975. 193 p.

DE BORTOLI, S. A.; BUSOLI, A. C. Pragas do maracujazeiro. In: RUGGIERO, C. **Maracujá**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p. 111-123.

ECHEVERRI, F.; CARDONA, G.; TORRES, F.; PELAEZ, C.; QUIÑONES, W.; RENTERIA, E. Ermanin: An insect deterrent flavonoid from *Passiflora foetida* Resin. **Phytochemistry**, Medellin, v. 30, n.1, p. 153-155, 1991.

FANCELLI, M. **Maracujá em foco**: as lagartas desfolhadoras do maracujazeiro. Cruz das Almas: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1998. p. 1. Circular Técnica, 50.

FARID, A.; JOHNSON, J. B.; QUISENBERRY, S. S. Compatibility of a coccinellid predator with a Russian wheat aphid resistant wheat. **Journal of the Kansas Entomological Society**, Lawrence, v.70, n. 1, p.114-119, 1997.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. p. 682.

GAMARRA, D. C.; BUENO, V. H. P.; MORAES, J. C.; AUAD, A. M. Influência de tricomas glandulares de *Solanum berthaultii* na predação de *Scymnus* (Pullus) *argentinus* (Weise) (Col.: Coccinellidae) em *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n.1, p. 59-65, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal – Culturas temporárias e perenes**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 14 de dezembro de 2006.

JUNQUEIRA, N. T. V. ; BRAGA, M. F ; FALEIRO, F. G. ; PEIXOTO, J. R.; BERNACCI, L. C. . Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças. In: Fábio Gelape Faleiro; Nilton Tadeu Vilela Junqueira; Marcelo Fideles Braga. (Org.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. 1 ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, v.1, p. 79-108, 2005.

LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1991. 336 p.

LARA, F. M.; BOIÇA JR., A. L.; BARBOSA, J. C. Preferência alimentar de *Dione juno juno* (Cramer) por genótipos de maracujazeiro e avaliação do uso de extratos aquosos. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n.3, p. 665-671, 1999.

MEDINA, J. C.; GARCIA, J. L. M.; LARA, J. C. C. TUCCHINI, R. P.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V. A.; CANTO, W. L. **Maracujá da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas: ITAL, 1980. 207 p. (Série Frutas Tropicais, 9).

MELETTI, L. M. M. A cultura do maracujazeiro em São Paulo. **O agrônomo**, v. 53, n.1, p. 181, 2001.

MOREIRA, L. A.; ZANUNCIO, J. C.; MOLINA-RUGAMA, A. J. Dados biológicos de *Podisus nigrispinus* (Dallas) alimentado com a lagarta do maracujazeiro *Dione juno juno* (Cramer). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 645-647, 1998.

NOGUEIRA, E. A.; MELLO, N. T. C.; ROLIM, P. R. R.; SANNAZZARO, A. M. Segurança alimentar e produção integrada: a exploração do maracujá como alternativa para o Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 34, n. 1, 2004.

OBRYCKI, J. J.; TAUBER, M. J.; TINGEY, W. M. Predator and parasitoid interaction with aphid-resistant potatoes to reduce aphid densities: a two year field study. **Journal Economic of Entomology**, Lanhan, v. 76, n. 1, p. 456-462, 1983.

OHASHI, O. S. I.; FIGUEIRÓ, C. L. M.; FARIAS, P. R. S.; Patogenicidade de *Baculovirus* à lagarta do maracujá *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Heliconiidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO – SINCOBIOL, 4., 1994, Gramado. **Resumo...**p. 102.

OLIVEIRA, J. C.; BUSOLI, A. C. "*Philonis*" sp. (Coleoptera, Curculionidae), nova praga de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) em Jaboticabal, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8., 1983, Brasília, DF. **Resumos...**p. 66.

OLIVEIRA, J. C. Melhoramento genético. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Maracujá**. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p. 218-246.

OLIVEIRA, J. C. de; NAKAMURA, K.; CENTURION, M. A. P. C.; RUGGIERO, C.; FERREIRA, F. R.; MAURO, A. O.; SACRAMENTO, C. K. Avaliação de Passifloráceas quanto à morte prematura de plantas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994, Salvador. **Anais...** Salvador: SBF, 1994. v. 3, p. 827. Resumo, 347.

ORR, D. B.; BOETHEL, D. J. Influence of plant antibiosis through four trophic levels. **Oecologia**, Berlin, v. 70, n. 1, p. 242-249, 1986.

PENNA, J. C. V.; FALLIERI, J.; FERREIRA, L. Avaliação de 15 raças primitivas de algodoeiro quanto à antibiose ao curuquerê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 1033-1036, 1989.

PEREIRA, M. C.; OLIVEIRA, J. C.; NACHTIGAL, J. C. Propagação vegetativa do maracujá-suspiro (*Passiflora nitida*) por meio de estacas herbáceas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal/SP: FUNEP, 1998. p. 317.

PIZA JUNIOR, C. T. A cultura do maracujá na região Sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 20-48.

ROGERS, D. J.; SULLIVAN, M. J. Nymphal performance of *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae) on pest-resistant soybeans. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 15, p. 1032-1036, 1986.

ROSSETO, C. J.; CAVALCANTE, R. D.; GRISI JR., C.; CARVALHO, A. M. Insetos do maracujazeiro, *Passiflora* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 1974, Campinas. **Anais...** p. 1- 9.

ROSSI, A. D. Produção de sucos tropicais: o maracujá. **Análise Setorial**, 2001. 47 p.

RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C. Enxertia do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 70-92.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A. R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J. C.; DURIGAN, J. F.; BUAMGARTNER, J. G.; SILVA, J. R.; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M. E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 62 p. (Publicações Técnicas FRUPEX , 19).

SAMPAIO, A. Pragas do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 2., 1978, Jaboticabal. **Resumos...** p. 67-69.

SANTOS, Z. F. A. F.; COSTA, J. M. **Pragas da cultura do maracujá no Estado da Bahia**. Salvador: EMATER/EPABA, 1983. (Circular Técnica, 4).

SÃO JOSÉ, A. R. **A cultura do maracujazeiro: práticas, cultivo e mercado**. Vitória da Conquista: Departamento de Fitotecnia e Zootecnia/UESB, 1993. p. 19-20.

SCHUSTER, M. F.; LUKEFAHR, M. J.; MAXWELL, F. G. Impact of nectariless cotton on plant bug and natural enemies. **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v. 69, p. 400-402, 1976.

SILVA, C. C. A. Biologia de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera, Nymphalidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7., 1981, Fortaleza. **Resumos...** p. 126-127.

- SOUZA, J. S. I.; MELETTI, L. M.M. **Maracujá**: espécies, variedades e cultivo. Piracicaba, FEALQ, 1997. 179 p.
- TABASHINIK, B. E. Evolution of resistance to *Bacillus thuringiensis*. **Annual Review of Entomology**, Palo alto, v.34, p. 47-49, 1994.
- TAYLOR, R. B.; SOTKA, E.; HAY, M. E. Tissue-specific induction of herbivory resistance: seaweed response to amphipod grazing. **Oecologia**, Berlin, v. 132, n.1, p. 68-76, 2002.
- TEIXEIRA, C. G. Cultura. In: ITAL. **Maracujá**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. Campinas, 1994. p. 1-142.
- TREACY, M. F.; ZUMMO, G. R.; BENEDICT, J. H. Interactions of host-plant resistance in cotton with predator and parasites. **Agriculture Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v. 13, p. 151-157, 1985.
- VANDERPLANK, J. **Passion flowers**. London: Cambridge Press, 1996. 224 p.
- VENDRAMIM, J. D. O controle biológico e a resistência de plantas. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORREA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil**: parasitóides e predadores. São Paulo: Manole, 2002. p. 511-528.
- VILLANI, H. C.; CAMPOS, A. R.; GRAVENA, S. Eficiência de *Bacillus thuringiensis* Berliner e fenitrothion + fenvarelate no controle da lagarta do maracujá *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera, Nymphalidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v. 9, n. 2, p. 255-260, 1980.

CAPÍTULO 2 – PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE *Dione juno juno* (CRAMER, 1779) (LEPIDOPTERA: NYMPHALIDAE) POR GENÓTIPOS DE MARACUJAZEIRO.

Preferência Alimentar de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) por Genótipos de Maracujazeiro.

RESUMO – O presente trabalho teve como objetivo determinar o efeito de genótipos de maracujazeiro na atratividade e na preferência alimentar de lagartas de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) recém-eclodidas e com 10 dias de idade, em testes com e sem chance de escolha. Os experimentos foram conduzidos em laboratório, sob condições ambientais controladas (temperatura: $26 \pm 1^\circ\text{C}$, U. R. de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas). Utilizaram-se os genótipos de maracujazeiro *Passiflora edulis* Sims., *P. alata* Dryand., *P. serrato-digitata* L., *P. edulis* f. *flavicarpa* Deg. (cv. Sul Brasil), *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. IAC-275), *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Flora FB 300), *P. gibertii* N. E. Br, *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Maguary FB-100) e *P. foetida* L., divididos em três grupos. Em testes com chance de escolha, utilizaram-se placas de Petri de 15 cm de diâmetro com fundo revestido com papel filtro umedecido em água destilada, no interior das quais foram distribuídos, eqüidistantes do centro, um disco foliar (3,2 cm) de cada genótipo estudado, liberando-se em seguida no centro da placa 5 lagartas recém-eclodidas ou uma lagarta com 10 dias de idade por genótipo. O teste sem chance de escolha foi conduzido de maneira semelhante, porém, colocou-se um disco foliar de cada genótipo por placa de Petri (9 cm de diâmetro), liberando-se no centro da placa 5 lagartas recém-eclodidas de *D. juno juno* ou uma com 10 dias de idade. Em seguida realizaram-se as avaliações em duas etapas. Primeiramente avaliou-se a atratividade das lagartas, contando o número delas em cada material a 1, 3, 5, 10, 15, 30 minutos; 1, 2, 4 e 24 horas após a liberação das lagartas. Na segunda etapa observou-se o consumo foliar 24 horas após o início do teste. O genótipo menos atrativo às lagartas recém-eclodidas e de 10 dias de idade foi

P. alata em testes com e sem chance de escolha. Quanto ao consumo foliar, *P. alata* foi o menos preferido em teste com chance de escolha, e, no teste sem chance, destacaram-se *P. alata* e *P. foetida*, tanto para lagartas recém-eclodidas como para as de 10 dias de idade.

Palavras-chave: Lagarta preta do maracujá, *Passiflora* spp., resistência de plantas a insetos.

Feeding preference of *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) by passion fruit genotypes.

ABSTRACT – This study was undertaken to determine the effect of passion fruit genotypes on the attractivity and feeding preference of just-hatched and 10-day-old *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) larvae, in free and no-choice tests. Trials were set at the laboratory, under controlled conditions (temperature: $26 \pm 1^\circ\text{C}$, RH = $60 \pm 10\%$ and photophase of 14 hours). The following passion fruit genotypes were studied: *Passiflora edulis* Sims., *P. alata* Dryand., *P. serrato-digitata* L., *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Sul Brasil), *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. IAC-275), *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Flora FB 300), *P. gibertii* N. E. Br, *P. edulis* f. *flavicarpa* Deg., Maguary FB-100 and *P. foetida* L. Free-choice tests were conducted in 15-cm Petri dishes containing a filter paper moisturized with distilled water. Leaf disks (3.2 cm) of each genotype were placed equidistantly from the dish center, and five just-hatched larvae or one 10-day-old larva were released per genotype. The no-choice tests were conducted in a similar way, but only one genotype (9 cm disk) was placed in the Petri dish, and five just-hatched larvae or one 10-day-old larva were released. Evaluations were performed in two steps. First, larval attractivity was measured by counting the number of larvae on each genotype 1, 3, 5, 10, 15, and 30 minutes, and 1, 2, 4 and 24 hours after releasing. The second step measured the leaf consumption 24 hours after test beginning. The least attractive genotype to just-hatched and 10-day-old larvae was *P. alata* in free and

no-choice tests. *P. alata* was the least preferred for leaf consumption in the free-choice test, while in the no-choice test both *P. alata* and *P. foetida* were preferred by just-hatched and 10-day-old larvae.

Key words: *Passiflora* spp., plant resistance to insects, passion fruit caterpillar.

1. Introdução

O Brasil aparece como o principal produtor mundial de maracujá, com 35.000 ha de área cultivada. Destacam-se, como os maiores estados produtores, os estados Bahia, Sergipe, São Paulo, Pará, Minas Gerais, Ceará, Alagoas e Rio de Janeiro. Na Região Nordeste, a área cultivada com maracujá aumentou expressivamente nos últimos anos, tornando-a uma das dez espécies frutíferas mais cultivadas (AGRIANUAL, 2006).

Mesmo com a expansão das áreas de plantio e produção, a cultura tem sérios problemas fitotécnicos e fitossanitários. Dentre estes, destacam-se os insetos e ácaros, os quais causam danos consideráveis a essa frutífera, afetando a produtividade (PICANÇO et al., 1996).

Na literatura são mencionados como insetos-praga do maracujazeiro moscas-das-frutas, broca-do-maracujazeiro, pulgões, vaquinhas, percevejos e lagartas desfolhadoras (FANCELLI, 1994).

A lagarta desfolhadora *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) é merecedora de destaque em função dos danos ocasionados e frequência de ocorrência. Em casos de infestações severas, o dano se torna muito intenso, devido às lagartas provocarem a desfolha total das plantas (FANCELLI, 1998).

Quanto ao ataque em plantas de maracujazeiro, BOIÇA JÚNIOR et al. (1999), em Jaboticabal – SP, verificaram que a ocorrência de *D. juno juno* é maior na estação de inverno, com pico populacional em julho, seguido da primavera e verão, com pico em dezembro. Os autores relataram também que os genótipos *Passiflora alata* Dryand., *P. setacea* DC., *P. coccinea* Aubl., *P. nitida* Kunth., *P. alata*₂ x *P. macrocarpa* e *P. edulis* x

P. setacea são pouco infestados por *D. juno juno*, enquanto *P. cincinnata* Mast., *P. edulis* Sims., *P. edulis* x *P. alata*, *P. edulis* x *P. gibertii* e *P. caerulea* L. são os mais infestados.

Como controle desse inseto, o método mais usado pelos agricultores é o químico. Esse procedimento, porém, afeta os insetos polinizadores, podendo resultar em queda na produção (SANTOS & COSTA, 1983), acarreta também problemas ambientais e, conseqüentemente, desequilíbrio ecológico. Diante disto, outros métodos, como o controle através de plantas resistentes, têm sido incentivados.

Com relação ao uso de genótipos resistentes em maracujazeiro, há poucos resultados de pesquisas no Brasil, sendo que dentre esses pode-se destacar os estudos realizados por BOIÇA JÚNIOR (1994) e BOIÇA JÚNIOR et. al. (1999) como pioneiros em relação à resistência de maracujazeiro a *D. juno juno*.

BOIÇA JÚNIOR (1994) concluiu em estudo na região de Jaboticabal/SP, em condições de campo e laboratório, que os genótipos mais resistentes a *D. juno juno* foram *P. alata*, *P. setacea*, híbrido (*P. alata*₂ x *P. macrocarpa*), enquanto que *P. edulis* f. *flavicarpa*, híbrido (*P. edulis* x *P. alata*) e o híbrido (*P. edulis* x *P. gibertii*) foram os mais suscetíveis.

A realização de estudos a respeito dos diferentes genótipos existentes torna-se necessária para que estes futuramente possam ser utilizados no manejo de pragas nessa cultura. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar em condições de laboratório, a atratividade e a preferência alimentar de lagartas recém-eclodidas e lagartas com 10 dias de idade de *D. juno juno* por genótipos de maracujazeiro, em testes com e sem chance de escolha, visando identificar fontes de resistência.

2. Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) – Câmpus de Jaboticabal.

Estudaram-se os genótipos *P. edulis* Sims, *P. gibertii* N. E. Br., *P. alata*, *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Sul Brasil), *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. IAC-275), *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Flora FB 300), *P. serrato-digitata*, *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Maguary FB-100) e *P. foetida* em relação à atratividade e à preferência alimentar de lagartas recém-eclodidas e lagartas com 10 dias de idade de *D. juno juno*, em testes com e sem chance de escolha. Esses genótipos foram obtidos junto aos Bancos de Germoplasma da FCAV/UNESP, do Instituto Agrônômico de Campinas e da Associação de Fruticultores de Vera Cruz/SP (AFRUVEC).

Inicialmente, estabeleceu-se uma criação-estoque dessa lagarta em laboratório. Para isto, posturas provenientes do campo eram coletadas e levadas ao laboratório; em seguida, estas eram banhadas em hipoclorito de sódio a 1,0%, posteriormente lavadas em água destilada e, a seguir, mantidas sobre papel-filtro umedecido no interior das placas de Petri de 9,5 cm de diâmetro por 2,0 cm de altura, permanecendo em condições de laboratório até a eclosão das lagartas. Após a eclosão, as lagartas foram transferidas com auxílio de um pincel macio para ramos de maracujá mantidos no interior de um tubo de PVC (10 cm de altura e diâmetro). Esses tubos eram identificados com a data da eclosão das lagartas, que foram posteriormente utilizadas para a instalação dos testes.

Para a instalação dos testes, os genótipos estudados foram divididos em 3 grupos: Grupo 1 - *P. edulis*, *P. alata*, *P. gibertii*, Sul Brasil, IAC-275 e Flora FB 300; Grupo 2 – *P. edulis*, *P. alata*, *P. serrato-digitata*, *P. edulis* f. *flavicarpa* e Maguary FB-100; Grupo 3 – *P. edulis*, *P. alata*, *P. serrato-digitata*, Sul Brasil, *P. edulis* f. *flavicarpa*, Maguary FB-100 e *P. foetida*. Em todos os grupos, mantiveram-se como padrão *P. edulis* e *P. alata*, genótipos considerados suscetíveis e resistentes, respectivamente a *D. juno juno* (BOIÇA JÚNIOR et al., 1999). O grupo 3 foi formado a partir dos genótipos

mais e menos preferidos pelas lagartas, selecionados dos Grupos 1 e 2, acrescentando-se *P. foetida* que não estava presente nos demais grupos.

Nos ensaios com chance de escolha, dez discos de cada genótipo (10 repetições) foram confeccionados com auxílio de um vazador de 32 mm de diâmetro. Discos foliares dos genótipos, divididos em grupo, conforme citados acima, foram dispostos numa arena composta de placa de Petri de vidro (150 mm de diâmetro) e forradas com papel-filtro umedecido, para manter a turgidez das folhas. Em cada arena, foram liberadas 5 lagartas recém-eclodidas por genótipo, segundo metodologia de BOIÇA JÚNIOR (1994).

Em seguida, realizou-se a avaliação em duas etapas: na primeira, avaliou-se a atratividade das lagartas pelos genótipos, contando o número delas em cada material analisado, a 1; 3; 5; 10; 15; e 30 minutos, e 1; 2; 4 e 24 horas após a liberação. Na segunda etapa, observou-se o consumo foliar, 24 horas após a liberação ou quando um dos genótipos teve sua área foliar consumida em 75%.

Para a verificação do consumo foliar, foram feitas alíquotas semelhantes aos discos oferecidos para as lagartas, sendo essas alíquotas secas em estufa a 40° C durante 48 horas e, em seguida, pesadas, a fim de se obter a massa seca (mg) das mesmas. Após a última avaliação, as lagartas foram retiradas dos discos foliares, sendo estes colocados para secar em estufa a 40 °C durante 48 horas, obtendo-se a massa seca (mg) da sobra e, pela diferença das massas da alíquota e desta, obteve-se a massa seca (mg) consumida pelas lagartas.

Os testes com lagartas de 10 dias de idade foram conduzidos de maneira semelhante ao teste com lagartas recém-eclodidas; entretanto, liberou-se, no interior das arenas, uma lagarta de 10 dias de idade por genótipo testado.

No ensaio sem chance de escolha, utilizou-se a mesma metodologia descrita anteriormente, porém colocou-se um disco foliar de cada genótipo por placa de Petri (90 mm de diâmetro), liberando-se 5 lagartas recém-eclodidas de *D. juno juno* ou uma lagarta com 10 dias de idade.

O experimento foi realizado em laboratório sob condições controladas (temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, U. R. de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas) e constou de 10

repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. Quando observadas diferenças, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3. Resultados e Discussão

3.1. Testes com chance de escolha

Considerando o teste de lagartas recém-eclodidas, constata-se que, dentre os genótipos do grupo 1, *P. edulis* foi mais atrativo para as lagartas somente 10 minutos após iniciados os ensaios, enquanto os demais foram igualmente preferidos. Não se notou diferença entre os demais tempos de observação, no entanto *P. edulis* tendeu a apresentar maior atratividade às lagartas (Tabela 1).

P. edulis foi o genótipo mais consumido pelas lagartas, apresentando 720,00 mg de massa seca consumida quando comparado a *P. alata*, que apresentou-se menos consumido com 707,40 mg. Isto provavelmente pode ter ocorrido pela presença de quantidade maior de atraente nas folhas do genótipo *P. edulis* (Tabela 1). Estudos realizados por LARA et al. (1999) quanto à preferência alimentar de *D. juno juno*, em relação a genótipos de maracujazeiro, mostram preferência alimentar deste inseto por *P. edulis* ou híbridos com essa espécie e menor preferência por *P. alata*.

Nota-se uma correspondência entre os resultados obtidos para atratividade e preferência alimentar, onde os genótipos pouco atrativos foram os menos preferidos para alimentação (Tabela 1).

Em relação aos genótipos do grupo 2, *P. serrato-digitata* foi o que atraiu maior número de lagartas 10 minutos após a liberação e a partir de 30 minutos, quando comparado com os demais genótipos estudados. Nota-se no geral, que os genótipos *P. alata*, *P. edulis* f. *flavicaarpa* e Maguary FB-100 foram os menos atrativos para as lagartas. Dentre os genótipos deste grupo, não foi observada diferença significativa

quanto à massa seca de disco foliar consumido pelas lagartas, a qual variou de 707,47 a 709,08 mg (Tabela 1).

No terceiro grupo, não houve diferença significativa entre os genótipos nos diferentes tempos de observação, ou seja, todos os genótipos em estudo foram igualmente atrativos para lagartas recém-eclodidas, no entanto, pode-se observar que *P. alata* apresentou tendência a ser menos atrativo para as lagartas, sugerindo certo grau de repelência. Esses resultados concordam com aqueles verificados por BOIÇA JÚNIOR (1994), os quais demonstraram *P. alata* como o genótipo menos infestado e menos preferido por *D. juno juno* em condições de campo e laboratório, respectivamente, evidenciando certo grau de resistência desse material a essa praga.

Nesse grupo não houve também diferença entre os genótipos em relação à massa seca de disco foliar consumida pelas lagartas, a qual variou de 707,72 a 712,20 mg (Tabela 1).

Com relação ao teste de lagartas com 10 dias de idade, o genótipo do grupo 1 com maior número de lagartas, 2 horas após a liberação, foi *P. gibertii* (1,33 lagartas), quando comparado com os genótipos Sul Brasil e *P. edulis*, os quais atraíram 0,76 e 0,81 lagartas, respectivamente. Quatro horas após o início do teste, o genótipo *P. gibertii* com 1,59 lagartas, continuou como o mais preferido, diferindo significativamente dos demais. Não observou-se diferença significativa entre os genótipos nos demais tempos de observação. Quanto à massa seca de discos de folhas consumida pelas lagartas com 10 dias de idade, não houve diferença significativa entre os genótipos (Tabela 2).

Neste caso não houve correspondência entre os resultados obtidos para atratividade e preferência alimentar, ou seja, o genótipo mais atrativos, 2 e 4 horas após a liberação das lagartas, não foi o mais preferido para alimentação por *D. juno juno* (Tabela 2).

No grupo 2, todos os genótipos foram igualmente preferidos e consumidos por *D. juno juno*, não sendo verificada diferença significativa entre os tempos de observação (Tabela 2).

Entre os genótipos do grupo 3, o que apresentou maior número de lagartas atraídas 5 minutos após o início do teste foi *P. serrato-digitata* (1,17 lagartas), diferindo dos genótipos *P. edulis*, Sul Brasil e Maguary FB-100, os quais atraíram 0,71 lagartas. Neste grupo, observou-se também diferença significativa no número de lagartas atraídas 4 horas após a liberação, sendo o genótipo Maguary FB-100 o que atraiu maior número de lagartas (1,13 lagartas), diferindo de *P. alata* e *P. foetida*, que foram os menos atrativos, ambos com 0,71 lagartas atraídas. Quanto à massa seca de discos de folha consumida, esta foi semelhante entre os genótipos. No entanto, numericamente o consumo de *P. alata* foi menor (708,09 mg), mostrando tendência de certo grau de resistência desse material (Tabela 2).

BIANCHI & MOREIRA (2005), ao estudarem dez espécies de passifloráceas ocorrentes no Rio Grande do Sul em relação à preferência alimentar de *D. juno juno*, constataram que *P. edulis* foi o genótipo preferido por lagartas recém-eclodidas e de quinto ínstar desta praga quando comparado a *P. elegans* que foi menos preferido. Esses autores concluíram ainda que *D. juno juno* tem poucas restrições quanto à preferência alimentar, pois não rejeitaram *P. misera*, *P. tenuifila* e *P. caerulea*, podendo usar outras passifloráceas quando *P. edulis* estiver ausente.

Tabela 1: Número médio de lagartas recém-eclodidas de *Dione juno juno*, atraídas e massa seca consumida de discos foliares de genótipos de maracujazeiro, em teste com chance de escolha (T: 25 ± 1°C; U. R.: 60 ± 10% e fotofase de 14 horas).

| Genótipos | Tempo de observação | | | | | | | | | | Massa seca consumida (mg) |
|---------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| | GRUPO 1 ¹ | | | | | | | | | | |
| | 1 min | 3 min | 5 min | 10 min | 15 min | 30 min | 1 h | 2 h | 4 h | 24 h | |
| <i>P. edulis</i> | 0,0 | 1,64 a ¹ | 0,80 a ¹ | 1,00 a ¹ | 0,90 a ² | 1,21 a ² | 2,11 a ¹ | 2,41 a ¹ | 2,21 a ¹ | 2,21 a ¹ | 720,00 a |
| <i>P. gibertii</i> | 0,0 | 1,64 a | 0,74 a | 0,72 b | 0,69 a | 0,76 a | 1,83 a | 1,88 a | 1,92 a | 1,90 a | 711,61 ab |
| <i>P. alata</i> | 0,0 | 1,60 a | 0,67 a | 0,70 b | 0,68 a | 0,73 a | 1,81 a | 1,78 a | 1,68 a | 1,72 a | 707,40 b |
| Sul Brasil | 0,0 | 1,58 a | 0,71 a | 0,73 b | 0,74 a | 0,82 a | 1,59 a | 1,91 a | 1,89 a | 1,89 a | 717,69 ab |
| IAC-275 | 0,0 | 1,60 a | 0,70 a | 0,70 b | 0,81 a | 0,81 a | 1,72 a | 2,04 a | 2,09 a | 2,12 a | 710,32 ab |
| Flora FB-300 | 0,0 | 1,56 a | 0,72 a | 0,71 b | 0,75 a | 1,02 a | 1,84 a | 1,94 a | 1,82 a | 1,89 a | 711,68 ab |
| F (tratamento) | - | 2,25 ^{ns} | 2,25 ^{ns} | 3,77 ^{**} | 1,36 ^{ns} | 1,73 ^{ns} | 1,46 ^{ns} | 1,35 ^{ns} | 0,75 ^{ns} | 0,99 ^{ns} | 2,73 |
| C.V. (%) | - | 1,94 | 12,30 | 28,00 | 31,08 | 50,29 | 25,00 | 31,85 | 32,34 | 35,53 | 0,68 |
| GRUPO 2 ¹ | | | | | | | | | | | |
| | 1 min | 3 min | 5 min | 10 min | 15 min | 30 min | 1 h | 2 h | 4 h | 24 h | |
| <i>P. edulis</i> | 0,0 | 0,0 | 1,55 a ² | 1,11 ab ² | 2,04 a ² | 1,26 ab ² | 1,68 ab ² | 1,99 ab ² | 1,99 ab ² | 1,96 ab ² | 709,08 a |
| <i>P. alata</i> | 0,0 | 0,0 | 0,97 a | 1,03 ab | 1,14 a | 1,03 b | 1,10 b | 1,10 b | 1,03 b | 0,81 b | 707,47 a |
| <i>P. serrato-digitata</i> | 0,0 | 0,0 | 0,96 a | 2,07 a | 1,12 a | 2,46 a | 3,11 a | 3,10 a | 2,99 a | 3,39 a | 708,85 a |
| <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> | 0,0 | 0,0 | 0,92 a | 1,01 b | 1,07 a | 1,05 b | 1,09 b | 1,14 b | 1,05 b | 1,08 b | 707,81 a |
| Maguary FB-100 | 0,0 | 0,0 | 0,80 a | 1,08 ab | 1,06 a | 1,14 b | 1,30 b | 1,30 ab | 1,33 ab | 1,33 b | 708,70 a |
| F (Tratamento) | - | - | 2,30 ^{ns} | 3,09 | 2,07 ^{ns} | 3,50 | 4,08 | 3,27 | 3,29 | 5,63 | 2,22 ^{ns} |
| C. V. (%) | - | - | 58,90 | 64,68 | 51,82 | 53,87 | 69,77 | 66,68 | 66,40 | 69,98 | 0,29 |
| GRUPO 3 ¹ | | | | | | | | | | | |
| | 1 min | 3 min | 5 min | 10 min | 15 min | 30 min | 1 h | 2 h | 4 h | 24 h | |
| <i>P. edulis</i> | 0,70 a ² | 1,61 a ¹ | 1,63 a ¹ | 1,66 a ¹ | 1,64 a ¹ | 1,70 a ¹ | 1,88 a ¹ | 2,15 a ¹ | 2,18 a ¹ | 2,32 a ¹ | 711,01 a |
| <i>P. alata</i> | 0,70 a | 1,61 a | 1,61 a | 1,61 a | 1,61 a | 1,61 a | 1,70 a | 1,68 a | 1,71 a | 1,85 a | 709,77 a |
| Sul Brasil | 0,70 a | 1,65 a | 1,70 a | 1,73 a | 1,73 a | 1,79 a | 1,82 a | 1,83 a | 1,85 a | 1,92 a | 712,20 a |
| <i>P. serrato-digitata</i> | 0,70 a | 1,63 a | 1,64 a | 1,68 a | 1,81 a | 1,84 a | 2,01 a | 2,12 a | 2,19 a | 2,28 a | 710,37 a |
| <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> | 0,82 a | 1,66 a | 1,71 a | 1,73 a | 1,74 a | 1,72 a | 1,80 a | 2,01 a | 2,01 a | 1,98 a | 708,69 a |
| Maguary FB-100 | 0,70 a | 1,63 a | 1,78 a | 1,89 a | 1,89 a | 1,90 a | 1,95 a | 2,04 a | 2,07 a | 2,07 a | 711,33 a |
| <i>P. foetida</i> | 1,07 a | 1,78 a | 1,82 a | 1,91 a | 1,73 a | 2,01 a | 2,05 a | 2,06 a | 1,61 a | 2,02 a | 707,72 a |
| F (Tratamento) | 0,90 ^{ns} | 0,72 ^{ns} | 0,86 ^{ns} | 1,34 ^{ns} | 1,35 ^{ns} | 1,47 ^{ns} | 0,76 ^{ns} | 1,05 ^{ns} | 1,87 ^{ns} | 0,79 ^{ns} | 1,66 ^{ns} |
| C. V. (%) | 49,82 | 14,16 | 16,03 | 18,02 | 15,08 | 19,91 | 24,00 | 26,41 | 27,15 | 30,37 | 0,15 |

¹ Médias transformadas em $\ln(x + 5,0)$.

² Médias transformadas em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Médias seguidas de mesma letra dentro de cada grupo na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 2: Número médio de lagartas de *Dione juno juno*, com 10 dias de idade, atraídas e massa seca consumida de discos foliares de genótipos de maracujazeiro, em teste com chance de escolha (T: 25 ± 1°C; U. R.: 60 ± 10% e fotofase de 14 horas).

| Genótipos | Tempo de observação | | | | | | | | | | Massa seca consumida (mg) |
|---------------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|
| | GRUPO 1 ¹ | | | | | | | | | | |
| | 1 min | 3 min | 5 min | 10 min | 15 min | 30 min | 1 h | 2 h | 4 h | 24 h | |
| <i>P. edulis</i> | 0,86 a | 0,86 a | 0,93 a | 0,90 a | 0,90 a | 0,76 a | 0,85 a | 0,81 b | 0,81 b | 0,91 a | 709,89 a |
| <i>P. gibertii</i> | 0,76 a | 0,79 a | 0,79 a | 0,80 a | 0,80 a | 1,05 a | 1,25 a | 1,33 a | 1,59 a | 1,05 a | 708,50 a |
| <i>P. alata</i> | 0,70 a | 0,71 a | 0,91 a | 0,90 a | 0,91 a | 0,81 a | 0,88 a | 1,03 ab | 1,01 b | 1,06 a | 710,11 a |
| Sul Brasil | 0,81 a | 0,76 a | 0,81 a | 0,79 a | 0,80 a | 0,79 a | 0,85 a | 0,76 b | 0,85 b | 0,81 a | 712,87 a |
| IAC-275 | 0,76 a | 0,79 a | 0,84 a | 0,83 a | 0,82 a | 0,88 a | 0,88 a | 0,82 ab | 0,85 b | 0,79 a | 710,09 a |
| Flora FB-300 | 0,85 a | 0,85 a | 1,04 a | 1,00 a | 1,02 a | 0,93 a | 0,76 a | 0,86 ab | 0,76 b | 0,89 a | 712,30 a |
| F (tratamento) | 0,77 ^{ns} | 0,59 ^{ns} | 0,67 ^{ns} | 1,41 ^{ns} | 2,27 ^{ns} | 0,92 ^{ns} | 1,77 ^{ns} | 3,13 ^{ns} | 6,47 ^{ns} | 1,00 ^{ns} | 0,51 ^{ns} |
| C.V. (%) | 27,11 | 29,53 | 40,15 | 31,29 | 36,09 | 40,55 | 45,05 | 40,89 | 39,81 | 39,47 | 1,99 |
| | GRUPO 2 ¹ | | | | | | | | | | |
| | 1 min | 3 min | 5 min | 10 min | 15 min | 30 min | 1 h | 2 h | 4 h | 24 h | |
| <i>P. edulis</i> | 0,76 a | 0,81 a | 0,85 a | 0,91 a | 0,94 a | 1,04 a | 0,85 a | 0,90 a | 1,12 a | 0,79 a | 708,80 a |
| <i>P. alata</i> | 0,71 a | 0,76 a | 0,76 a | 0,76 a | 0,84 a | 0,85 a | 0,79 a | 0,71 a | 1,13 a | 0,82 a | 708,11 a |
| <i>P. serrato-digitata</i> | 0,71 a | 0,76 a | 0,76 a | 0,76 a | 0,76 a | 0,91 a | 0,81 a | 0,90 a | 1,12 a | 0,96 a | 707,82 a |
| <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> | 0,71 a | 0,76 a | 0,85 a | 0,81 a | 0,81 a | 0,86 a | 0,87 a | 1,12 a | 0,91 a | 0,82 a | 710,63 a |
| Maguary FB-100 | 0,76 a | 0,76 a | 0,80 a | 0,90 a | 0,86 a | 0,81 a | 0,81 a | 0,85 a | 1,13 a | 0,76 a | 709,71 a |
| F (Tratamento) | 0,75 ^{ns} | 0,17 ^{ns} | 0,30 ^{ns} | 0,69 ^{ns} | 0,47 ^{ns} | 0,81 ^{ns} | 0,13 ^{ns} | 1,47 ^{ns} | 0,36 ^{ns} | 0,53 ^{ns} | 1,90 ^{ns} |
| C. V. (%) | 14,22 | 22,88 | 31,40 | 33,94 | 36,38 | 35,66 | 34,76 | 43,97 | 46,32 | 40,43 | 0,37 |
| | GRUPO 3 ¹ | | | | | | | | | | |
| | 1 min | 3 min | 5 min | 10 min | 15 min | 30 min | 1 h | 2 h | 4 h | 24 h | |
| <i>P. edulis</i> | 0,0 | 0,0 | 0,71 b | 0,71 a | 0,76 a | 0,76 a | 0,81 a | 0,86 a | 0,81 ab | 1,00 a | 708,80 a |
| <i>P. alata</i> | 0,0 | 0,0 | 0,90 ab | 0,94 a | 0,95 a | 0,93 a | 0,85 a | 0,87 a | 0,71 b | 0,95 a | 708,09 a |
| Sul Brasil | 0,0 | 0,0 | 0,71 b | 0,71 a | 0,76 a | 0,76 a | 0,81 a | 0,76 a | 0,79 ab | 0,71 a | 708,20 a |
| <i>P. serrato-digitata</i> | 0,0 | 0,0 | 1,17 a | 1,15 a | 1,01 a | 1,07 a | 1,07 a | 0,85 a | 0,85 ab | 0,87 a | 708,49 a |
| <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> | 0,0 | 0,0 | 0,97 ab | 0,92 a | 0,90 a | 0,99 a | 0,76 a | 0,82 a | 0,79 ab | 0,81 a | 708,19 a |
| Maguary FB-100 | 0,0 | 0,0 | 0,71 b | 0,85 a | 0,90 a | 0,85 a | 1,09 a | 1,18 a | 1,13 a | 1,15 a | 709,03 a |
| <i>P. foetida</i> | 0,0 | 0,0 | 0,76 ab | 0,76 a | 0,71 b | 0,88 a | 708,30 a |
| F (Tratamento) | - | - | 3,24 ^{ns} | 1,64 ^{ns} | 1,19 ^{ns} | 1,38 ^{ns} | 1,99 ^{ns} | 1,57 ^{na} | 2,28 ^{ns} | 1,31 ^{ns} | 0,92 ^{ns} |
| C. V. (%) | - | - | 36,73 | 45,28 | 38,84 | 42,23 | 39,15 | 44,42 | 36,60 | 43,21 | 0,14 |

¹ Médias transformadas em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Médias seguidas de mesma letra dentro de cada grupo na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3.2. Testes sem chance de escolha

No teste com lagartas recém-eclodidas no grupo 1, o genótipo mais atrativo a 3 minutos após a liberação foi *P. gibertii*, o qual atraiu 1,32 lagartas, diferindo do genótipo Sul Brasil, que atraiu em média 0,85 lagartas (Tabela 3).

Neste grupo de genótipos, observou-se diferença significativa no número de lagartas atraídas por genótipo também a 4 e 24 horas após a liberação. Após 4 horas, *P. gibertii* e Sul Brasil foram os mais preferidos, com 2,10 e 2,16 lagartas, respectivamente, quando comparados com *P. alata* (1,37 lagartas). Vinte e quatro horas após a liberação das lagartas, o genótipo *P. alata* diferiu dos demais, sendo o menos atrativo (0,87 lagartas), caracterizando a presença de algum fator de resistência. Não se observou diferença entre os genótipos nas demais avaliações (Tabela 3).

No grupo 2, as lagartas levaram 5 minutos para chegar até os genótipos, não sendo observadas lagartas nas primeiras observações (1 e 3 minutos). Nas observações de 4 e 24 horas após a liberação das lagartas, o genótipo menos atrativo foi *P. alata*, com 1,13 e 0,76 lagartas, respectivamente, diferindo dos demais. Nos demais tempos de observação, não houve diferença significativa entre os materiais, no entanto, *P. edulis* f. *flavicarpa* apresentou tendência em atrair mais lagartas. Em todos os tratamentos, os genótipos foram igualmente consumidos, o que mostra que não há entre eles resistência do tipo não-preferência para alimentação (Tabela 3).

Considerando os genótipos do grupo 3, houve diferença quanto à atratividade das lagartas na observação realizada a 1 minuto após a liberação. Nesse caso, o genótipo menos atrativo foi *P. edulis* f. *flavicarpa* (1,63 lagartas), diferindo de *P. edulis*, *P. alata* e Sul Brasil que se mostraram igualmente preferidos por lagartas recém-eclodidas de *D. juno juno*. Após 3 minutos do início do teste, *P. alata* e Sul Brasil foram os que atraíram mais lagartas, 1,85 e 1,84 lagartas, respectivamente, diferindo dos genótipos *P. serrato-digitata*, Maguary FB-100 e *P. foetida*, os quais foram menos preferidos com 1,66; 1,66 e 1,65 lagartas, respectivamente (Tabela 3).

O genótipo Sul Brasil atraiu maior número de lagartas 5 minutos após a liberação (1,41 lagartas), diferindo de *P. serrato-digitata* e Maguary FB-100, que atraíram menos

lagartas neste tempo de observação (0,86 lagartas). Sul Brasil foi também o genótipo que apresentou maior número de lagartas 10 minutos após o início das observações, diferindo neste caso de *P. foetida* (0,81 lagartas), conferindo a este genótipo certo grau de resistência.

Na observação realizada 4 horas após a liberação das lagartas, o genótipo *P. alata* foi menos preferido (1,53 e 1,16, respectivamente) por lagartas recém-eclodidas de *D. juno juno*, enquanto que os genótipos mais preferidos foram *P. edulis* (2,23 lagartas) e Maguary FB-100 (2,32 lagartas). BOIÇA JÚNIOR et al. (1999) verificaram que *P. alata* apresenta resistência do tipo não-preferência para alimentação em relação a *D. juno juno*, possivelmente associada à presença de compostos químicos com alto grau de repelência ou supressores de alimentação. Vinte e quatro horas após a liberação, *P. alata* foi menos atrativo (1,16 lagartas), diferindo dos demais genótipos.

Quanto à massa seca de discos de folhas consumida pelas lagartas, houve diferença significativa entre os genótipos, sendo Sul Brasil o genótipo mais consumido pelas lagartas (711,70 mg) e *P. foetida* o menos consumido (707,18 mg) (Tabela 3).

Segundo ECHEVERRI et al. (1991), o fato de *P. foetida* não ser atrativa a *D. juno juno* pode ser devido à presença de substâncias como a ermanina, sendo que esta confere a este genótipo uma defesa química com atividade deterrente a esta praga. Esses mesmos autores relataram que o efeito deterrente não é o único presente neste genótipo, pois quando alimentadas com folhas impregnadas com ermanina houve inibição do crescimento das larvas, possivelmente a um desequilíbrio no sistema hormonal.

Nos testes com lagartas de 10 dias de idade, não houve diferença significativa entre os genótipos do grupo 1 em relação à atratividade das lagartas nos diferentes tempos observados. Não se constatou também diferenças quanto ao consumo foliar, sugerindo suscetibilidade em todos os materiais (Tabela 4).

Entre os genótipos do grupo 2, *P. edulis* aparece como o mais atrativo a 1 e 5 minutos após a liberação, com 0,86 e 0,91 lagartas atraídas, respectivamente. Na observação realizada a 10 minutos, o *P. edulis* apresentou maior número de lagartas (1,07 lagartas), diferindo de *P. alata* que foi o menos atrativo (0,71 lagartas). Nos

demais tempos de observações e, em relação ao consumo, não se constatou diferença entre os genótipos quanto ao número de lagartas atraídas e a massa seca de discos de folhas consumida (Tabela 4).

No grupo 3 pode ser observada diferença na atratividade dos genótipos pelas lagartas nas observações feitas 30 minutos, 4 e 24 horas após a liberação das lagartas. O genótipo *P. edulis* mostrou-se menos atrativo em relação a *P. serrato-digitata* a 30 minutos após o início do teste e *P. alata* atraiu menor número de lagartas em relação a *P. serrato-digitata* e *P. edulis* f. *flavicarpa* a 4 horas após. Na observação feita após 24 horas da liberação das lagartas, *P. foetida* e Maguary FB-100 foram os genótipos que apresentaram maior e menor número de lagartas atraídas, com 1,02 e 0,71 lagartas, respectivamente. A massa seca de discos de folhas consumida pelas lagartas foi semelhante entre os genótipos, variando de 700,49 a 710,00 mg (Tabela 4). Neste caso não se notou correspondência entre os resultados obtidos para atratividade e preferência alimentar, ou seja, os genótipos mais atrativos não foram os mais preferidos para alimentação.

O genótipo *P. alata* foi menos atrativo e consumido por lagartas de *D. juno juno* recém-eclodidas e aos 10 dias de idade, em teste com chance de escolha. No teste sem chance de escolha, além de *P. alata*, destacou-se também *P. foetida* como os menos preferidos.

Tabela 3: Número médio de lagartas recém-eclodidas de *Dione juno juno*, atraídas e massa seca consumida de discos foliares de genótipos de maracujazeiro, em teste sem chance de escolha (T: 25 ± 1°C; U. R.: 60 ± 10% e fotofase de 14 horas).

| Genótipos | Tempo de observação | | | | | | | | | | Massa seca consumida (mg) |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------------|
| | GRUPO 1 ¹ | | | | | | | | | | |
| | 1 min. | 3 min. | 5 min. | 10 min. | 15 min. | 30 min. | 1 h | 2 h | 4 h | 24 h | |
| <i>P. edulis</i> | 0,86 a | 1,00 ab ¹ | 1,07 a ² | 1,26 a ² | 1,19 a ² | 1,24 a ² | 1,43 a ² | 1,6 0 a ² | 1,71 ab ² | 2,14 a ² | 711,67 a |
| <i>P. gibertii</i> | 1,06 a | 1,32 a | 1,30 a | 1,24 a | 1,51 a | 1,48 a | 1,67 a | 1,87 a | 2,10 a | 2,08 a | 716,02 a |
| <i>P. alata</i> | 0,93 a | 0,89 ab | 0,96 a | 1,12 a | 1,18 a | 1,22 a | 1,39 a | 1,45 a | 1,37 b | 0,87 b | 721,30 a |
| Sul Brasil | 0,70 a | 0,85 b | 1,06 a | 1,05 a | 1,25 a | 1,30 a | 1,41 a | 1,88 a | 2,16 a | 2,11 a | 711,90 a |
| IAC-275 | 0,93 a | 1,12 ab | 1,15 a | 1,15 a | 1,44 a | 1,44 a | 1,45 a | 1,44 a | 1,88 ab | 2,10 a | 715,58 a |
| Flora FB-300 | 0,93 a | 0,93 ab | 1,07 a | 1,09 a | 1,20 a | 1,24 a | 1,17 a | 1,36 a | 1,79 ab | 1,92 a | 717,00 a |
| F (tratamento) | 1,33 ^{ns} | 2,42 | 0,60 ^{ns} | 0,31 ^{ns} | 0,72 ^{ns} | 0,50 ^{ns} | 0,93 ^{ns} | 1,80 ^{ns} | 4,58 | 18,59 | 1,39 ^{ns} |
| C.V. (%) | 35,87 | 35,03 | 41,28 | 42,07 | 41,09 | 38,49 | 36,87 | 33,26 | 23,15 | 19,39 | 0,50 |
| Genótipos | GRUPO 2 ¹ | | | | | | | | | | Massa seca consumida (mg) |
| | 1 min. | 3 min. | 5 min. | 10 min. | 15 min. | 30 min. | 1 h | 2 h | 4 h | 24 h | |
| | <i>P. edulis</i> | 0,0 | 0,0 | 0,91 a ² | 1,09 a ² | 1,18 a ² | 1,33 a ² | 1,28 a ² | 1,45 a ² | 1,90 a ² | |
| <i>P. alata</i> | 0,0 | 0,0 | 0,90 a | 1,16 a | 1,07 a | 1,30 a | 1,35 a | 1,35 a | 1,13 b | 0,76 b | 708,80 a |
| <i>P. serrato-digitata</i> | 0,0 | 0,0 | 0,93 a | 1,13 a | 1,41 a | 1,39 a | 1,76 a | 1,93 a | 2,03 a | 2,06 a | 708,57 a |
| <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> | 0,0 | 0,0 | 1,00 a | 1,42 a | 1,39 a | 1,40 a | 1,79 a | 1,93 a | 2,16 a | 2,14 a | 709,02 a |
| Maguary FB-100 | 0,0 | 0,0 | 0,93 a | 1,27 a | 1,29 a | 1,34 a | 1,46 a | 1,55 a | 2,08 a | 2,05 a | 708,19 a |
| F (Tratamento) | - | - | 0,09 ^{ns} | 0,58 ^{ns} | 0,65 ^{ns} | 0,05 ^{ns} | 1,16 ^{ns} | 1,80 ^{ns} | 6,75 | 19,70 | 0,37 ^{ns} |
| C. V. (%) | - | - | 45,68 | 41,35 | 44,18 | 44,12 | 45,13 | 38,68 | 27,46 | 23,11 | 0,28 |
| Genótipos | GRUPO 3 ¹ | | | | | | | | | | Massa seca consumida (mg) |
| | 1 min. | 3 min. | 5 min. | 10 min. | 15 min. | 30 min. | 1 h | 2 h | 4 h | 24 h | |
| | <i>P. edulis</i> | 1,75 a ¹ | 1,77 ab ¹ | 1,25 ab ² | 1,04 ab ² | 1,09 a ² | 1,56 a ² | 1,78 a ² | 2,07 a ² | 2,23 a ² | |
| <i>P. alata</i> | 1,79 a | 1,85 a | 1,26 ab | 1,38 ab | 1,35 a | 1,56 a | 1,65 a | 1,74 a | 1,53 b | 1,16 b | 708,11 bc |
| Sul Brasil | 1,77 a | 1,84 a | 1,41 a | 1,52 a | 1,50 a | 1,89 a | 1,73 a | 1,86 a | 2,15 ab | 2,32 a | 711,70 a |
| <i>P. serrato-digitata</i> | 1,65 ab | 1,66 b | 0,86 b | 1,10 ab | 1,24 a | 1,57 a | 1,58 a | 1,71 a | 1,94 ab | 1,80 a | 709,31 abc |
| <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> | 1,63 b | 1,68 ab | 0,93 ab | 1,48 ab | 1,35 a | 1,06 a | 1,24 a | 1,90 a | 2,10 ab | 2,26 a | 710,20 ab |
| Maguary FB-100 | 1,65 ab | 1,66 b | 0,86 b | 1,05 ab | 1,27 a | 1,44 a | 1,59 a | 2,05 a | 2,32 a | 2,30 a | 709,20 abc |
| <i>P. foetida</i> | 1,65 ab | 1,65 b | 0,91 ab | 0,81 b | 0,86 a | 1,27 a | 1,23 a | 1,73 a | 1,84 ab | 2,01 a | 707,18 c |
| F (Tratamento) | 2,29 | 2,96 | 3,06 | 3,06 | 1,42 ^{ns} | 1,82 ^{ns} | 1,23 ^{ns} | 0,78 ^{ns} | 3,30 | 11,31 | 5,54 |
| C. V. (%) | 8,95 | 9,26 | 38,57 | 39,35 | 44,32 | 41,16 | 40,86 | 28,61 | 23,45 | 19,82 | 0,27 |

¹ Média transformada em $\ln(x + 5,0)$.

² Médias transformadas em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Médias seguidas de mesma letra dentro de cada grupo na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 4: Número médio de lagartas de *Dione juno juno*, com 10 dias de idade, atraídas e massa seca consumida de discos foliares de genótipos de maracujazeiro, em teste sem chance de escolha (T: 25 ± 1°C; U. R.: 60 ± 10% e fotofase de 14 horas).

| Genótipos | Tempo de observação | | | | | | | | | | Massa seca consumida (mg) |
|---------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| | GRUPO 1 ¹ | | | | | | | | | | |
| | 1 min. | 3 min. | 5 min. | 10 min. | 15 min. | 30 min. | 1 h | 2 h | 4 h | 24 h | |
| <i>P. edulis</i> | 0,70 a ² | 0,0 | 0,76 a ² | 0,0 | 0,86 a ² | 0,86 a ² | 0,97 a ² | 1,01 a ² | 0,97 a ² | 0,97 a ² | 711,67 a |
| <i>P. gibertii</i> | 0,70 a | 0,0 | 0,86 a | 0,0 | 0,81 a | 0,81 a | 0,76 a | 0,81 a | 0,81 a | 1,07 a | 716,09 a |
| <i>P. alata</i> | 0,76 a | 0,0 | 0,76 a | 0,0 | 0,76 a | 0,76 a | 0,76 a | 0,76 a | 1,01 a | 0,86 a | 721,28 a |
| Sul Brasil | 0,76 a | 0,0 | 0,70 a | 0,0 | 0,81 a | 0,97 a | 711,90 a |
| IAC-275 | 0,70 a | 0,0 | 0,70 a | 0,0 | 0,76 a | 0,76 a | 0,81 a | 0,76 a | 0,81 a | 0,86 a | 715,59 a |
| Flora FB-300 | 0,70 a | 0,0 | 0,70 a | 0,0 | 0,91 a | 0,91 a | 0,97 a | 0,97 a | 1,01 a | 0,91 a | 717,05 a |
| F (tratamento) | 0,80 ^{ns} | - | 0,90 ^{ns} | - | 0,78 ^{ns} | 0,78 ^{ns} | 2,26 ^{ns} | 2,49 ^{ns} | 1,86 ^{ns} | 0,91 ^{ns} | 2,18 ^{ns} |
| C.V. (%) | 13,05 | - | 22,76 | - | 26,50 | 26,50 | 25,68 | 25,96 | 27,06 | 27,74 | 1,06 |
| GRUPO 2 ¹ | | | | | | | | | | | |
| | 1 min. | 3 min. | 5 min. | 10 min. | 15 min. | 30 min. | 1 h | 2 h | 4 h | 24 h | |
| <i>P. edulis</i> | 0,86 a ¹ | 0,81 a ¹ | 0,91 a ¹ | 1,07 a ¹ | 0,97 a ¹ | 0,86 a ¹ | 0,86 a ¹ | 0,91 a ¹ | 0,81 a ¹ | 0,76 a ¹ | 710,39 a |
| <i>P. alata</i> | 0,71 b | 0,71 a | 0,71 b | 0,71 b | 0,81 a | 0,81 a | 701,10 a |
| <i>P. serrato-digitata</i> | 0,71 b | 0,71 a | 0,71 b | 0,81 ab | 0,81 a | 0,97 a | 1,02 a | 0,91 a | 0,81 a | 0,81 a | 711,79 a |
| <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> | 0,71 b | 0,71 a | 0,76 ab | 0,97 ab | 1,07 a | 1,12 a | 1,02 a | 0,97 a | 0,71 a | 0,81 a | 708,71 a |
| Maguary FB-100 | 0,71 b | 0,71 a | 0,71 b | 0,91 ab | 0,86 a | 0,97 a | 0,97 a | 1,01 a | 0,71 a | 0,81 a | 711,22 a |
| F (Tratamento) | 3,86 | 2,25 ^{ns} | 4,09 | 3,82 | 2,14 ^{ns} | 2,32 ^{ns} | 1,35 ^{ns} | 0,88 ^{ns} | 1,13 ^{ns} | 0,12 ^{ns} | 1,47 ^{ns} |
| C. V. (%) | 15,15 | 13,41 | 18,47 | 25,33 | 26,86 | 26,20 | 27,38 | 28,06 | 21,98 | 26,05 | 0,17 |
| GRUPO 3 ¹ | | | | | | | | | | | |
| | 1 min. | 3 min. | 5 min. | 10 min. | 15 min. | 30 min. | 1 h | 2 h | 4 h | 24 h | |
| <i>P. edulis</i> | 0,86 a ² | 0,91 a ² | 0,91 a ² | 1,02 a ² | 0,91 a ² | 0,76 b ² | 0,91 a ² | 0,97 a ² | 1,12 ab ² | 0,81 ab ² | 704,70 a |
| <i>P. alata</i> | 0,91 a | 0,86 a | 0,86 a | 0,91 a | 0,96 a | 0,86 ab | 0,97 a | 1,02 a | 0,97 b | 0,76 ab | 700,49 a |
| Sul Brasil | 0,76 a | 0,86 a | 0,81 a | 0,91 a | 0,91 a | 0,91 ab | 1,02 a | 1,02 a | 1,12 ab | 0,81 ab | 710,00 a |
| <i>P. serrato-digitata</i> | 0,91 a | 0,91 a | 1,01 a | 0,97 a | 0,97 a | 1,17 a | 1,17 a | 1,17 a | 1,22 a | 0,76 ab | 701,40 a |
| <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> | 0,86 a | 0,86 a | 0,86 a | 0,91 a | 0,76 a | 0,91 ab | 1,07 a | 0,97 a | 1,22 a | 0,81 ab | 700,80 a |
| Maguary FB-100 | 0,76 a | 0,81 a | 0,97 a | 1,02 a | 0,97 a | 0,86 ab | 1,07 a | 1,12 a | 1,12 ab | 0,71 b | 702,30 a |
| <i>P. foetida</i> | 0,71 a | 0,71 a | 0,81 a | 0,86 a | 0,91 a | 1,02 ab | 0,91 a | 1,02 a | 1,02 ab | 1,02 a | 703,80 a |
| F (Tratamento) | 1,50 ^{ns} | 0,94 ^{ns} | 0,98 ^{ns} | 0,49 ^{ns} | 0,81 ^{ns} | 3,14 | 1,19 ^{ns} | 0,98 ^{ns} | 2,26 | 2,57 | 1,42 ^{ns} |
| C. V. (%) | 25,97 | 27,42 | 28,03 | 28,16 | 28,18 | 25,51 | 24,56 | 24,05 | 18,24 | 24,14 | 0,23 |

¹ Média transformada em $\ln(x + 5,0)$.

² Médias transformadas em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Médias seguidas de mesma letra dentro de cada grupo na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

4. REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL: **anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2006.
- BIANCHI, V.; MOREIRA, G. R. P. Preferência alimentar, efeito da planta hospedeira e da densidade larval na sobrevivência e desenvolvimento de *Dione juno juno* (Cramer) (Lepidoptera, Nymphalidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 43-50, 2005.
- BOIÇA JÚNIOR, A. L. **Resistência de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) a *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera, Nymphalidae) e determinação dos tipos envolvidos**. Jaboticabal, 1994. 218 f. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1994.
- BOIÇA JÚNIOR., A. L.; LARA, F. M.; OLIVEIRA, J. C. Efeito de genótipos de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) e da densidade larval na biologia de *D. juno juno* (Cramer) (Lepidoptera: Nymphalidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 28, p. 41-47, 1999.
- ECHEVERRI, F.; CARDONA, G.; TORRES, F.; PELAEZ, C.; QUIÑONES, W.; RENTERIA, E. Ermanin: An insect deterrent flavonoid from *Passiflora foetida* Resin. **Phytochemistry**, Medellin, v. 30, n.1, p. 153-155. 1991.
- FANCELLI, M. Insetos-pragas do maracujazeiro e controle. In: LIMA, A. A.; BORGES, A. L.; SANTOS, FILHO, H. P.; FANCELLI, M.; SANCHES, N. F. (Eds). **Instruções práticas para o cultivo do maracujazeiro**. Cruz das Almas: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1994. 49 p. (Circular Técnica, 20).

FANCELLI, M. **Maracujá em foco**: as lagartas desfolhadoras do maracujazeiro. Cruz das Almas: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1998. p. 1. (Circular Técnica, 50).

LARA, F. M.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; BARBOSA, J. C. Preferência alimentar de *Dione juno juno* (Cramer) por genótipos de maracujazeiro e avaliação do uso de extratos aquosos. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 56, n.3, p. 665-671, 1999.

PICANÇO, M. C.; GUEDES, R. N. C.; BATALHA, V. C.; CAMPOS, R. P. Toxicity of insecticides to *Dione juno juno* (Lepidoptera: Heliconidae) and selectivity to two of its predaceous bugs. **Tropical Science**, London, v. 36, n.1, p. 51-53, 1996.

SANTOS, Z. F. A. F.; COSTA, J. M. **Pragas da cultura do maracujá no Estado da Bahia**. Salvador: EMATER/EPABA, 1983. (Circular Técnica, 4).

CAPÍTULO 3 – ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Dione juno juno* (CRAMER, 1779) (LEPIDOPTERA: NYMPHALIDAE) ALIMENTADA COM GENÓTIPOS DE MARACUJAZEIRO.

Aspectos biológicos de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) alimentada com genótipos de maracujazeiro.

RESUMO – Avaliou-se o efeito de genótipos de maracujazeiro no desenvolvimento de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae). O experimento foi conduzido em laboratório, sob condições ambientais controladas (temperatura de $26 \pm 1^\circ\text{C}$, U. R. de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas). Lagartas recém-eclodidas foram alimentadas com folhas de genótipos de maracujazeiro: *Passiflora edulis* Sims., *P. alata* Dryand., *P. serrato-digitata* L., *P. edulis* f. *flavicarpa* Deg. (cv. Sul Brasil), *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Maguary FB-100) e *P. foetida* L. Para cada genótipo estudado utilizaram-se 50 lagartas, provenientes de ovos coletados no campo. Essas lagartas foram mantidas em ramos da planta, no interior de tubos de PVC até a pupação. Observações diárias foram realizadas e sempre que necessário fez-se a reposição do alimento (ramos). Os parâmetros avaliados foram duração e viabilidade das fases larval e pupal, peso das lagartas, peso das pupas e longevidade do adulto. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com sete tratamentos e 10 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e quando observadas diferenças, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os genótipos *P. alata*, *P. serrato-digitata* e *P. foetida* não são adequados ao desenvolvimento de *D. juno juno*, impossibilitando a sobrevivência das lagartas, o que mostra o alto grau de antibiose desses materiais. Entre os demais, *P. edulis*, *P. edulis* f. *flavicarpa*, Maguary FB-100 e Sul Brasil foram mais adequados.

Palavras-chave: Antibiose, lagarta preta do maracujazeiro, *Passiflora* sp..

Biological aspects of *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) fed with passion fruit genotypes.

ABSTRACT – The effect of passion fruit genotypes on *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) development is studied. The experiment was carried in laboratory, under controlled conditions (temperature: $26 \pm 1^\circ\text{C}$, RH = $60 \pm 10\%$ and photophase of 14 hours). Just-hatched larvae were fed with leaves from different passion fruit genotypes: *Passiflora edulis* Sims., *P. alata* Dryand., *P. serrato-digitata* L., *P. edulis* f. *flavicarpa* Deg. (cv. Sul Brasil), *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Maguary FB-100) and *P. foetida* L. Fifty larvae from eggs collected in the field were used per genotype. Larvae were kept on passion vine branches inside PVC tubes until pupation. Daily observations were performed and branches were replaced whenever necessary. The following parameters were evaluated: duration and viability of larval and pupal phases, larval and pupal weight and adult longevity. The experiment was arranged in randomized blocks design with seven treatments and 10 replications. Data were subjected to an ANOVA and means were compared by Tukey test at 5% of probability. The least adequate genotypes for *D. juno juno* development were *P. alata*, *P. serrato-digitata* and *P. foetida*, showed a high level of antibiosis, while *P. edulis*, *P. edulis* f. *flavicarpa*, Maguary FB-100 and Sul Brasil were the most adequate.

Key words: Antibiosis; *Passiflora* sp.; passion fruit caterpillar

1. Introdução

Na cultura do maracujazeiro, a ocorrência de insetos-praga como moscas-das-frutas, broca-do-maracujazeiro, pulgões, vaquinhas, percevejos e lagartas desfolhadoras, é considerada fator limitante para a produção, causando danos consideráveis a cultura e, segundo RUGGIERO et al. (1996), exigem grande atenção por parte dos agricultores.

Dentre estes insetos, a lagarta preta do maracujá, *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae), é considerada uma das mais importantes, em função dos danos ocasionados e a frequência de ocorrência (FANCELLI, 1998).

Quanto ao ataque em plantas de maracujazeiro, BOIÇA JÚNIOR et al. (1999) verificaram que a ocorrência de *D. juno juno* é maior na estação de inverno, com pico populacional em julho, seguida da primavera e verão, com pico em dezembro. Essas lagartas provocam redução considerável da área foliar das plantas, podendo trazer prejuízos totais à produção.

Como controle desse inseto, o método mais empregado pelos agricultores é o químico, porém, os inseticidas afetam os insetos polinizadores, como as mamangavas. Esse fato, associado à consciência ecológica atual e à necessidade de redução dos custos de produção, impõe uma série de restrições ao método, exigindo, portanto, que se ampliem as pesquisas sobre outros métodos, como o controle utilizando-se variedades resistentes.

Ressalta-se que as pesquisas na área de resistência de plantas a insetos são raras nesta cultura, necessitando inclusive de metodologias e técnicas que facilitem a discriminação dos genótipos quanto aos graus de resistência.

A seqüência normal desses programas, após encontrar fontes de resistência, engloba a determinação do(s) tipo(s) ou mecanismo(s) envolvido no processo, como não-preferência, antibiose ou tolerância (PAINTER, 1951).

Dentre os poucos trabalhos existentes na literatura, cita-se o desenvolvido por BOIÇA JÚNIOR (1994), o qual concluiu em estudo na região de Jaboticabal/ SP, em

condições de campo e laboratório, que os genótipos mais resistentes a *D. juno juno* foram *Passiflora alata*, *P. setacea* DC., híbrido (*P. alata*₂ x *P. macrocarpa*), enquanto que *P. edulis* f. *flavicarpa*, híbrido (*P. edulis* x *P. alata*) e o híbrido (*P. edulis* x *P. gibertii*) foram os mais suscetíveis.

SILVA (1981), utilizando dietas alimentares de folhas de *P. edulis* e *P. actínia* Hook., concluiu que o primeiro genótipo propiciou menor mortalidade (44%) e cinco instares larvais de *D. juno juno* em relação ao segundo, com 56% e com seis instares larvais, evidenciando este último ser uma espécie menos adequada ao desenvolvimento da praga.

BOIÇA JÚNIOR et al. (1999), estudando o efeito de genótipos de maracujazeiro na biologia de *D. juno juno* concluíram que os genótipos *P. alata* e *P. setacea* apresentaram resistência do tipo não-preferência para alimentação e/ou antibiose, enquanto o híbrido *P. alata*₂ x *P. macrocarpa* apresentou apenas resistência do tipo não-preferência para alimentação, possivelmente associada à presença de compostos químicos com alto grau de repelência ou supressores de alimentação. Esses autores concluíram ainda que os genótipos *P. nitida* e *P. coccinea* afetaram o desenvolvimento do inseto, pois proporcionaram maior duração e menor viabilidade na fase larval.

ECHEVERRI et al. (1991) isolaram 10 flavonóides de resina de *P. foetida*, através de cromatografia, e concluíram que dentre estes a ermanina (7,4-di-*o*-metilcaenferol) provocou efeito deterrente contra larvas de *D. juno juno*, na dose de 40 ppm.

O objetivo deste trabalho foi avaliar, em laboratório, o efeito de sete genótipos de maracujazeiro sobre aspectos biológicos de *D. juno juno*.

2. Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, do Departamento de Fitossanidade na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias /UNESP – Câmpus de Jaboticabal.

Para avaliar o efeito da planta hospedeira no desenvolvimento de *D. juno juno*, folhas de maracujazeiro contendo posturas efetuadas pela praga foram coletadas em plantas, cultivadas na região de Jaboticabal/SP, e conduzidas ao laboratório. Estas posturas foram banhadas com solução aquosa de hipoclorito de sódio (1%), posteriormente lavadas em água destilada, para evitar contaminações por patógenos, observados nas populações de *D. juno juno* no Brasil (ANDRADE & HABIB, 1984). A seguir foram acondicionadas em placas de Petri, forradas com papel filtro umedecido, que foram mantidas em sala climatizada (temperatura de $26 \pm 1^\circ\text{C}$, U. R. de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas) até a eclosão das lagartas.

Após a eclosão, as lagartas, em grupos de 5, foram transferidas com auxílio de um pincel de cerdas finas para ramos com folhas dos diferentes genótipos de maracujazeiro (10 ramos por genótipo): *P. alata*, *P. edulis*, *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Sul Brasil), *P. serrato-digitata*, *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Maguary FB-100) e *P. foetida*. Os ramos com folhas foram coletados na área experimental da FCAV/UNESP e acondicionados separadamente em frascos de vidro contendo água, colocados no interior de tubos de PVC (10 cm de altura e 10 cm de diâmetro), mantidos sobre pratos plásticos forrados com papel toalha. Na outra extremidade dos tubos, colocou-se tela de “voile” para facilitar as trocas gasosas com o ambiente (Figura 1).



Figura 1 – Tubos de PVC (10 x 10 cm) no interior dos quais foram mantidas as lagartas de *Dione juno juno*, em ramos com folhas de diferentes genótipos de maracujazeiro, durante a condução do experimento. Jaboticabal/SP, 2006.

Diariamente o alimento foi trocado e as lagartas mantidas nesses tubos até a pupação. As observações foram realizadas diariamente, desde a fase larval até a emergência do adulto, sendo avaliados os seguintes parâmetros: duração e viabilidade das fases larval e pupal, peso das lagartas com 15 dias de idade, peso da pupa com 24 horas de idade e longevidade do adulto sem alimentação. As pupas ao serem pesadas, foram removidas do local onde se encontravam, rompendo-se os fios de seda (cremaster) que as fixava com auxílio de um estilete e uma pinça.

Após a pesagem, as pupas foram transferidas para outros tubos de PVC (mesma dimensão citada anteriormente), permanecendo sobre papel filtro, com o propósito de absorver o líquido (mecônio) expelido pelo adulto, por ocasião da emergência.

Os adultos foram mantidos nos próprios recipientes em que emergiram, sem receber qualquer alimento, sendo a mortalidade observada diariamente.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados com sete tratamentos e 10 repetições, totalizando 50 lagartas. Os dados obtidos submetidos à análise de variância pelo teste de Fisher e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

3. Resultados e Discuss

3.1. Duração e viabilidade da fase larval

Dos sete genótipos de maracujazeiro estudados, *D. juno juno* sobreviveu apenas em *P. edulis*, Sul Brasil, *P. edulis* f. *flavicarpa* e Maguary FB-100. Dentre esses genótipos, não se observou influência em relação à duração da fase larval, a qual variou em média de 21,12 a 22,22 dias (Tabela 1).

Devido ao fato de todos esses genótipos terem sua origem a partir de *P. edulis* f. *flavicarpa*, esses resultados coincidem com os relatos de LARA et al. (1999) quanto à preferência alimentar de *D. juno juno*, em relação a diferentes genótipos de maracujazeiro, os quais mostram a preferência alimentar deste inseto por *P. edulis* ou híbridos cruzados com essa espécie, e, menor preferência por *P. alata*.

Quanto ao peso de lagartas com 15 dias de idade, não se constatou também diferença significativa em função dos diferentes genótipos oferecidos para as lagartas. Neste caso, lagartas alimentadas com o genótipo Maguary FB-100 foram as que tenderam a menores pesos (0,34g).

A viabilidade larval das lagartas variou de 44 a 62%, constatando-se diferença significativa em função dos diferentes genótipos estudados, onde o genótipo Sul Brasil proporcionou maior viabilidade desta fase, enquanto menor valor foi observado para o genótipo Maguary FB-100, sendo portanto, este último, menos adequado para o desenvolvimento das lagartas. *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa* apresentaram valores intermediários, não diferindo significativamente dos demais (Tabela 1).

Nenhuma lagarta alimentada com *P. alata*, *P. serrato-digitata* e *P. foetida* completou o desenvolvimento (Tabelas 1), evidenciando alto poder antibiótico destes genótipos às lagartas. Assim, evidencia-se que esses genótipos apresentam resistência do tipo não-preferência para alimentação e/ou antibiose. Esses resultados concordam com aqueles encontrados por BOIÇA JÚNIOR (1994) onde lagartas alimentadas com o genótipo *P. alata* não completaram o desenvolvimento, sugerindo que este genótipo é um hospedeiro inadequado a *D. juno juno* devido o seu alto grau de antibiose.

BIANCHI & MOREIRA (2005) ao estudarem a performance de *D. juno juno* em dez espécies de passifloráceas, verificaram que a praga sobreviveu apenas em cinco materiais. Dentre as espécies que promoveram 100% de mortalidade das lagartas situou-se *P. alata*, fato esse que confirma o alto poder antibiótico dessa espécie sobre a praga.

O alto grau de antibiose de *P. alata* foi constatado também em relação ao percevejo *Leptoglossus gonagra* Fabr. por CAETANO et al. (1999), onde ao estudar o desenvolvimento dessa praga em diferentes genótipos de maracujazeiro verificaram que *P. alata* causou mortalidade de 100% das ninfas do percevejo, indicando a possível resistência desse genótipo.

BALDIN & BOIÇA JÚNIOR (1999) encontrou resistência do tipo antibiose em frutos de *P. alata* ao percevejo *Holhymenia histrio* Fabr., sendo que esse genótipo provocou alta mortalidade, sobretudo no segundo instar ninfal, indicando ser inadequado ao desenvolvimento dessa praga.

Segundo ECHEVERRI et al. (1991), o fato de *P. foetida* não ser adequada ao desenvolvimento de *D. juno juno* pode ser devido à presença de substâncias como a ermanina, a qual pode conferir a este genótipo uma defesa química com atividade deterrente a esta praga. Esses mesmos autores relataram que o efeito deterrente não é o único presente em *P. foetida*, pois lagartas da praga quando alimentadas com folhas impregnadas com ermanin tiveram seu crescimento inibido, possivelmente devido a um desequilíbrio no sistema hormonal.

Tabela 1: Duração média, peso e viabilidade (\pm EP) da fase larval de *Dione juno juno* alimentadas com folhas de genótipos de maracujazeiro. Jaboticabal/SP, 2006.

| Genótipo | Fase Larval | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| | Duração (dias) ¹ | Peso com 15 dias (g) ¹ | Viabilidade (%) |
| <i>P. edulis</i> | 21,59 \pm 1,88 a | 0,38 \pm 0,09 a | 54,00 \pm 7,91 ab |
| <i>P. alata</i> | ₋₂ | ₋₂ | ₋₂ |
| <i>P. serrato-digitata</i> | ₋₂ | ₋₂ | ₋₂ |
| Sul Brasil | 21,12 \pm 1,25 a | 0,39 \pm 0,12 a | 62,00 \pm 6,29 a |
| <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> | 22,22 \pm 1,26 a | 0,35 \pm 0,13 a | 56,00 \pm 6,80 ab |
| Maguary FB-100 | 21,86 \pm 2,16 a | 0,34 \pm 0,17 a | 44,00 \pm 6,53 b |
| <i>P. foetida</i> | ₋₂ | ₋₂ | ₋₂ |
| F (tratamento) | 1,51 ^{ns} | 1,42 ^{ns} | 1,25* |
| CV (%) | 9,49 | 34,15 | 39,14 |

¹ Para análise os dados transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

² Todas as lagartas alimentadas com esses genótipos morreram (variância nula).

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3.2. Duração e viabilidade da fase pupal

Os genótipos influenciaram significativamente a duração da fase pupal de *D. juno juno*, sendo que os genótipos Maguary FB-100 e *P. edulis* f. *flavicarpa* proporcionaram maiores valores, ou seja 9,93 e 9,54 dias, respectivamente, diferindo do obtido com o genótipo *P. edulis* (8,15 dias) (Tabela 2).

O peso de pupas tendeu a ser menor no grupo de lagartas que se alimentaram com os genótipos *P. edulis* f. *flavicarpa* e Maguary FB-100 (0,28 g), e maior para aquelas que foram alimentadas com o genótipo Sul Brasil (0,32 g), porém, não observou-se diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 2).

As viabilidades pupais apresentaram diferenças estatísticas significativas entre si, sendo que os valores médios variaram entre 81,12 e 95,14%. Neste caso, observou-se que lagartas alimentadas com o genótipo Maguary FB-100 foram as que apresentaram maiores valores deste parâmetro, enquanto lagartas alimentadas com o genótipo *P. edulis* f. *flavicarpa* apresentaram menor viabilidade na fase de pupa (Tabela 2).

Não se computaram os dados dos genótipos *P. alata*, *P. serrato-digitata* e *P. foetida* pois como mencionado anteriormente, devido ao alto grau de antibiose e/ou não-preferência para alimentação, todas as lagartas alimentadas com esses genótipos morreram.

Notou-se que lagartas de *D. juno juno* alimentadas com *P. edulis* f. *flavicarpa* e Maguary FB-100 apresentaram maior duração da fase pupal (9,54 e 9,93 dias, respectivamente) em relação a *P. edulis* (8,15 dias) e também uma tendência a menores pesos de pupa. Esse fato evidencia que dentre as passifloráceas que promoveram o desenvolvimento das lagartas, *P. edulis* parece ser a mais adequada às lagartas, já que promoveu um desenvolvimento larval mais rápido com peso de pupa numericamente intermediário e alta viabilidade pupal (Tabela 2).

Tabela 2: Duração média e viabilidade (\pm EP) da fase pupal de *Dione juno juno*, provenientes de lagartas alimentadas com folhas de genótipos de maracujazeiro. Jaboticabal/SP, 2006.

| Genótipo | Fase pupal | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| | Duração (dias) ¹ | Massa (g) ¹ | Viabilidade (%) |
| <i>P. edulis</i> | 8,15 \pm 1,84 b | 0,30 \pm 0,02 a | 93,75 \pm 11,78 ab |
| <i>P. alata</i> | - ² | - ² | - ² |
| <i>P. serrato-digitata</i> | - ² | - ² | - ² |
| Sul Brasil | 8,93 \pm 1,63 ab | 0,32 \pm 0,04 a | 88,20 \pm 6,16 ab |
| <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> | 9,54 \pm 5,77 a | 0,28 \pm 0,04 a | 81,12 \pm 13,26 b |
| Maguary FB-100 | 9,93 \pm 0,50 a | 0,28 \pm 0,06 a | 95,14 \pm 14,91 a |
| <i>P. foetida</i> | - ² | - ² | - ² |
| F (tratamento) | 1,58* | 2,08 ^{ns} | 1,10* |
| CV (%) | 18,71 | 14,03 | 41,48 |

¹ Para análise os dados transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

² Todas as lagartas alimentadas com esses genótipos morreram (variância nula).

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3.3. Longevidade de adultos e viabilidade total das lagartas

Quanto à longevidade dos insetos, notou-se que Sul Brasil foi o genótipo mais adequado, permitindo que os insetos sobrevivessem por um período significativamente maior (1,83 dias) em relação a *P. edulis*, *P. edulis* f. *flavicarpa* e Maguary FB-100, os quais proporcionaram valores médios de longevidade de 1,59; 1,56 e 1,48 dias, respectivamente (Figura 2). Notou-se uma correspondência entre longevidade e peso de pupas, pois os adultos mais longevos foram originados de pupas mais pesadas.

Neste parâmetro avaliado não se computaram também os dados dos genótipos *P. alata*, *P. serrato-digitata* e *P. foetida*, conforme ressaltado anteriormente, pela morte das lagartas.

Os diferentes genótipos de maracujazeiro estudados afetaram significativamente a viabilidade total de *D. juno juno*. Neste caso, observou-se que o genótipo Sul Brasil foi o mais adequado para o desenvolvimento do inseto, ou seja, o número de lagartas que originaram adultos foi superior a 50%. Já Maguary FB-100 proporcionou viabilidade total média mais baixa, ou seja 33,3%, mostrando-se assim, menos adequado ao desenvolvimento do inseto em relação a Sul Brasil. *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa* apresentaram-se com valores intermediários, neste caso, a viabilidade total média de lagartas desses tratamentos foi de 51,1 e 35,6%, respectivamente (Figura 3).

Numa análise geral verifica-se que os genótipos mais resistentes a *D. juno juno* foram *P. alata*, *P. serrato-digitata* e *P. foetida*, os quais proporcionaram a mortalidade de todas as lagartas (Tabela 1), sugerindo esses genótipos apresentarem resistência do tipo não-preferência para alimentação e/ou antibiose.

Dentre os materiais que proporcionaram o desenvolvimento das lagartas, Maguary FB-100 propiciou menor viabilidade larval, maior duração da fase de pupa e menor longevidade de adulto e viabilidade total, evidenciando ser menos adequado ao desenvolvimento do inseto (Tabelas 1 e 2; Figuras 2 e 3). Os demais genótipos comportaram-se como suscetíveis.

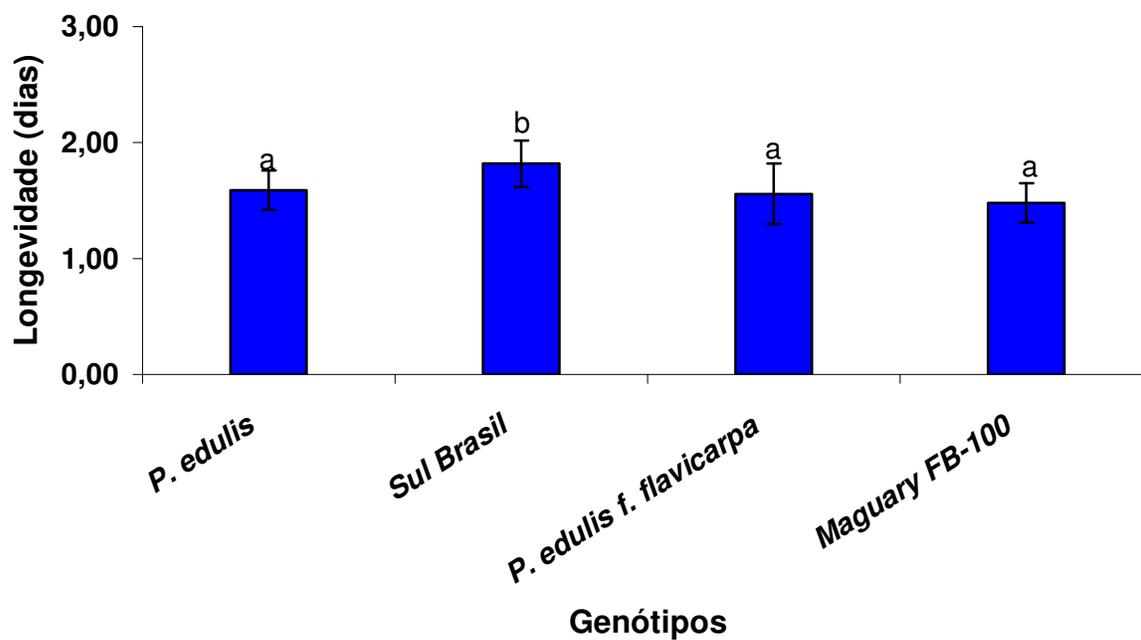


Figura 2 – Longevidade média (\pm EP), em dias, de adultos de *Dione juno juno*, provenientes de lagartas alimentadas com folhas de genótipos de maracujazeiro. Jaboticabal/SP, 2006.

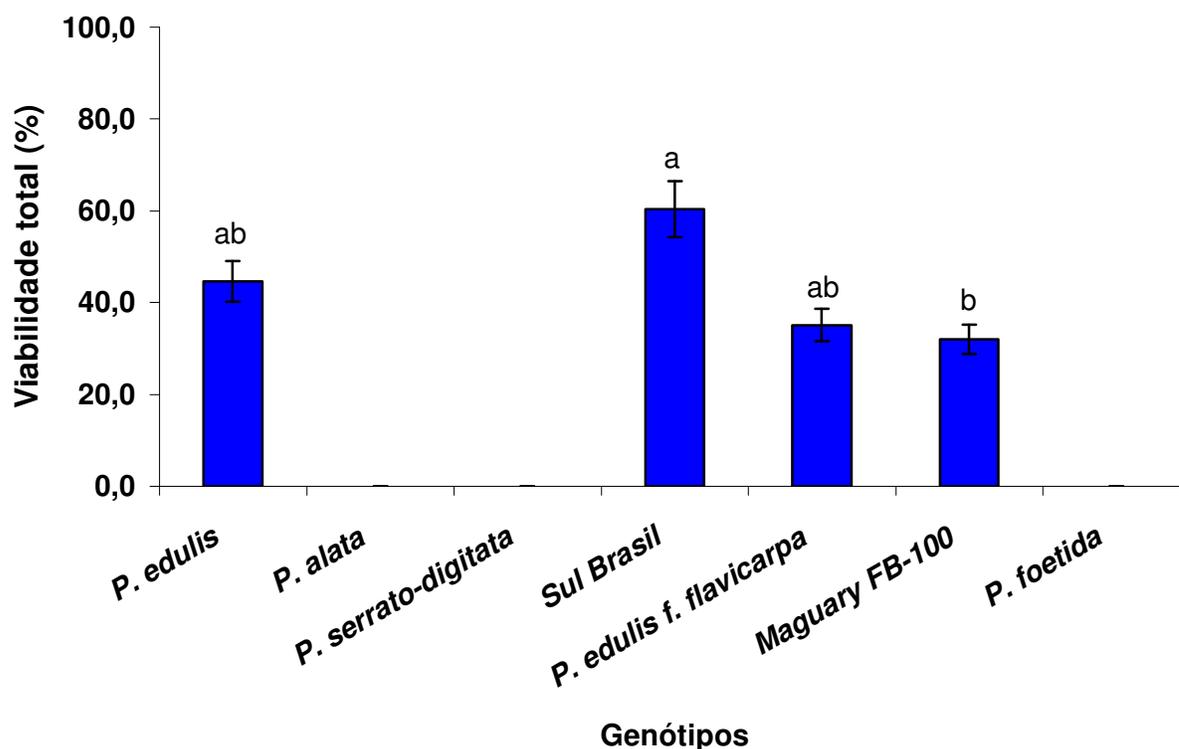


Figura 3 - Viabilidade total (%) (\pm EP), de larva a adulto, de *Dione juno juno* alimentadas com folhas de genótipos de maracujazeiro. Jaboticabal/SP, 2006.

4. REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. S. F.; HABIB, M. E. M. Natural occurrence of baculoviruses in populations of some Heliconiini (Lepidoptera: Nymphalidae) with symptomatological notes. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 2, p. 55-62, 1984.

BALDIN, E. L. L.; BOIÇA JÚNIOR, A. L. Desenvolvimento de *Holhymenia histrio* (Fabr.) (Hemiptera: Coreidae) em frutos de cinco genótipos de maracujazeiro (*Passiflora* spp.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 28, n.3, p. 421-427, 1999.

BIANCHI, V.; MOREIRA, G. R. P. Preferência alimentar, efeito da planta hospedeira e da densidade larval na sobrevivência e desenvolvimento de *Dione juno juno* (Cramer,)

(Lepidoptera, Nymphalidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 43-50, 2005.

BOIÇA JÚNIOR, A. L. **Resistência de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) a *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera, Nymphalidae) e determinação dos tipos envolvidos**. 1994. 218 f. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1994.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; LARA, F. M.; OLIVEIRA, J. C. Flutuação populacional de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) em maracujazeiros (*Passiflora* spp.), métodos de amostragem e resistência de genótipos. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 2, p. 437-441, 1999.

CAETANO, A. C.; BALDIN, E.L. L.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; LARA, F. M. Avaliação da resistência de frutos de quatro genótipos de maracujazeiro a *Leptoglossus gonagra* Fabr. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 74, n.1 p. 45-53, 1999.

ECHEVERRI, F.; CARDONA, G.; TORRES, F.; PELAEZ, C.; QUIÑONES, W.; RENTERIA, E. Ermanin: An insect deterrent flavonoid from *Passiflora foetida* Resin. **Phytochemistry**, Medellin, v. 30, n. 1, p. 153-155, 1991.

FANCELLI, M. **Maracujá em foco**: as lagartas desfolhadoras do maracujazeiro. Cruz das Almas: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1998. p. 1. (Circular Técnica, 50).

LARA, F. M.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; BARBOSA, J. C. Preferência alimentar de *Dione juno juno* (Cramer) por genótipos de maracujazeiro e avaliação do uso de extratos aquosos. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 3, p. 665-671, 1999.

PAINTER, R. H. **Insect resistance in crop plants**. New York: McMillan, 1951. 520 p.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A . R.; VOLPE, C. A .; OLIVEIRA, J. C.; DURIGAN, J. F.; BAUMGARTNER, J. G.; SILVA, J. R.; NAKAMURA, K.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. P. **Maracujá para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília, 1996, 64 p. (Frupeex, 19).

SILVA, C. C. A. Biologia de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera, Nymphalidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7., 1981, Fortaleza. **Resumos...** p. 126-127.

CAPÍTULO 4 – ATRATIVIDADE E CAPACIDADE PREDATÓRIA DE *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) POR LAGARTAS DE *Dione juno juno* (CRAMER, 1779) (LEPIDOPTERA: NYMPHALIDAE) CRIADAS GENÓTIPOS DE MARACUJAZEIRO.

Atratividade e a capacidade predatória de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) por lagartas de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) criadas em genótipos de maracujazeiro.

RESUMO – Determinou-se a atratividade e a capacidade predatória de ninfas e adultos de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) em relação à lagarta preta do maracujá *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae). Os experimentos foram conduzidos no Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal-SP, sob condições ambientais controladas (temperatura: $26 \pm 1^\circ\text{C}$, U. R. de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas). Para o teste de atratividade, utilizou-se um olfatômetro, o qual constou de quatro compartimentos, no interior dos quais colocou-se uma lagarta de 10 dias de idade de *D. juno juno* alimentada com genótipos de maracujá: *Passiflora edulis* Sims., *P. alata* Dryand., *P. serrato-digitata* L., *P. foetida* L., *P. edulis* f. *flavicarpa* Deg. (cv. Sul Brasil), *P. edulis* f. *flavicarpa* e *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Maguary FB-100). Em seguida, liberaram-se, no centro deste, 12 ninfas de segundo ínstar ou adultos do predador. As lagartas Esse procedimento foi repetido 5 vezes, avaliando-se o número de insetos atraídos por compartimento em 1; 3; 5; 10; 15 e 30 minutos e 1; 2; 4 e 24 horas após a liberação. Para a determinação da capacidade de predação, fêmeas adultas de segundo ínstar do predador foram individualizadas em copos plásticos de 4,5 cm de altura e 7,5 cm de diâmetro. Os tratamentos consistiram do fornecimento diário de lagartas de 3^o instar com cerca de 1,5 cm de comprimento, criadas nos genótipos de maracujazeiro. Forneceram-se 3 lagartas para as ninfas de segundo e terceiro instar, e 6 lagartas para o quarto e quinto instar e adultos. Foi determinada a média do número

de lagartas de *D. juno juno* predadas em 24 e 48 horas durante cada ínstar, fase ninfal e adulta de *P. nigrispinus*. O experimento constou de 10 repetições, sendo os dados obtidos submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). Não se observou diferença estatística na capacidade predatória de *P. nigrispinus* em relação às lagartas criadas em diferentes genótipos de maracujazeiro nos 2º, 3º e 4º instares. Entretanto, ninfas de 5º instar predaram maior número de lagartas criadas em Maguary FB-100; na fase adulta os predadores consumiram maior número de lagartas criadas em *P. edulis*. Em relação à atratividade do predador pelas lagartas, àquelas criadas em *P. edulis* f. *flavicarpa* foram as mais atrativas, tanto para ninfas de 2º ínstar quanto para adultos. Todas as lagartas criadas nos genótipos *P. alata*, *P. serrato-digitata* e *P. foetida* morreram no início de desenvolvimento, e portanto, não foi possível participarem da análise de variância.

Palavras-chave: Manejo integrado de pragas, *Passiflora* sp., predador, resistência de plantas a insetos.

**Attractivity and predatory capacity of *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851)
(Hemiptera: Pentatomidae) on *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera:
Nymphalidae) larvae reared with passion fruit genotypes.**

ABSTRACT – The attractivity and predatory capacity of *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) nymphs and adults on the passion fruit caterpillar *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) were determined in experiments set at the College of Agricultural and Veterinary Sciences (FCAV), Sao Paulo State University (UNESP), Jaboticabal/SP, under controlled conditions (temperature: $26 \pm 1^\circ\text{C}$, RH = $60 \pm 10\%$ and photophase of 14 hours). The attractivity test was performed with an olfactometer, which consisted of four compartments. One 10-day-old larva fed with one of the passion fruit genotypes (*Passiflora edulis* Sims., *P. alata* Dryand., *P. serrato-digitata* L., *P. foetida* L., *P. edulis* f. *flavicarpa* Deg. (cv. Sul

Brasil), *P. edulis* f. *flavicarpa* and *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Maguary FB-100) was placed in each compartment. Twelve second-instar nymphs of the predator were then released at the center. This procedure was repeated five times and the number of insects attracted to each compartment was counted 1, 3, 5, 10, 15 and 30 minutes and 1, 2, 4 and 24 hours after releasing. The predatory capacity was performed placing second instar and adult females in plastic cups (4.5 cm high and 7.5 cm diameter) and providing them 3rd instar *D. juno juno* larvae (of approx. 1.5 cm) reared on different passion fruit genotypes. Three larvae were provided to second and third instar nymphs, while fourth and fifth instar nymphs and adults were fed with six larvae. The consumption of *D. juno juno* larvae in 24 and 48 hours was determined at each instar and adult phase of *P. nigrispinus*. The experiment was conducted with 10 replications and data were subjected to an ANOVA and F test, and means were compared by Tukey test ($\alpha = 0.05$). No significant difference was observed on the predatory capacity of *P. nigrispinus* with larvae reared with different passion fruit genotypes at the 2nd, 3rd and 4th instars, but 5th instar nymphs consumed more larvae reared on Maguary FB-100; at the adult phase, the predator consumed more larvae reared on *P. edulis*. The predator was more attracted by larvae grown with *P. edulis* f. *flavicarpa*, at both 2nd instar and adult phase. Larvae reared with *P. alata*, *P. serrato-digitata* and *P. foetida* died at early development stages and therefore were not used in the ANOVA.

Key words: Integrated pest management, *Passiflora* sp., predator, plant resistance to insects.

1. Introdução

A cultura do maracujazeiro é frequentemente atacada por insetos-praga, merecendo destaque a lagarta desfolhadora *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) em função da frequência de ocorrência e danos ocasionados (FANCELLI, 1998).

A utilização de percevejos predadores destaca-se como uma alternativa econômica e ecologicamente viável para o controle de lepidópteros. No Brasil, estudos visando o uso desses predadores são, ainda, poucos e recentes. MOREIRA et al. (1998) mostraram que *D. juno juno* é uma presa adequada para o desenvolvimento do percevejo predador *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae). Esses autores ao estudar o desenvolvimento ninfal do predador nessa lagarta, visando sua liberação para o controle dessa praga, concluíram que *P. nigrispinus* ao ser alimentado com lagartas de 2^o ao 4^o estágio da praga, consegue desenvolver-se e atingir o estágio adulto, com máxima utilização da presa, apresentando potencial para seu controle.

Maior eficiência pode ainda ser obtida através do manejo integrado, que apregoa a associação de métodos de controle. A resistência de plantas e o controle biológico podem atuar como táticas complementares (OBRYCKI et al., 1983; TREACY et al., 1985; CAMPOS et al., 1998), pois a eficiência do segundo pode ser maior, uma vez que as relações entre inimigos naturais e seus hospedeiros, podem ser afetadas diretamente ou indiretamente pela planta hospedeira (LARA, 1991). Embora essas práticas sejam consideradas de importância em programas de manejo integrado de pragas, no Brasil, os estudos relacionando variedades resistentes e controle biológico são escassos.

SCHUSTER et al. (1976) relataram que o desenvolvimento de genótipos resistentes a insetos-praga específicos, nem sempre são associados a influência dos fatores de resistência sobre a ação dos inimigos naturais dessas pragas. De acordo com TREACY et al. (1985), no desenvolvimento e avaliação de genótipos resistentes os pesquisadores deveriam considerar a interação planta-praga-inimigo natural para

otimizar a resistência de plantas e estabelecer programas de proteção de plantas ecologicamente corretos.

LARA (1991) relatou que as relações entre os inimigos naturais e seus hospedeiros podem ser afetadas direta ou indiretamente pela planta, afetando o herbívoro e este atuando sobre seu inimigo natural, de forma positiva ou negativa. Assim é de importância que esta interação seja bem estudada antes de ambas as táticas de manejo serem desenvolvidas.

Alguns estudos associando resistência de plantas e controle biológico tem mostrado a compatibilidade entre essas táticas de controle. BOIÇA JÚNIOR et al. (2002) ao estudar a capacidade predatória de ninfas de *P. nigrispinus* sobre lagartas de *Alabama argillacea* (Hübner) criadas em folhas de genótipos de algodoeiro, concluíram que ninfas do predador consumiram maior número de lagartas criadas em folhas de algodoeiro dos genótipos resistentes, indicando a compatibilidade entre a utilização da plantas resistentes e o controle biológico.

ISENHOOR et al. (1989) determinando a taxa de predação de fêmeas adultas de *Orius insidiosus* Say sobre as lagartas *Spodoptera frugiperda* (Smith) e *Helicoverpa zea* (Boddie) observaram que o genótipo resistente beneficiou o inimigo natural, causando um aumento na resposta funcional do predador.

FARID et al. (1997) verificaram que a cultivar de algodão PI 137739 resistente ao pulgão *Diuraphis noxia* (Mordvilko) não causou impacto negativo no seu predador *Scymnus frontalis* (F.)

Considerando a importância da associação de resistência de plantas e controle biológico como tática no manejo integrado de pragas, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a capacidade predatória e a atratividade de *P. nigrispinus* quando alimentado com lagartas de *D. juno juno* criada em genótipos de maracujazeiro.

2. Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) – Campus de Jaboticabal, sendo os ensaios de laboratório conduzidos no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos deste Departamento.

Foram utilizados os genótipos de maracujazeiro *Passiflora edulis* Sims., *P. alata* Dryand., *P. serrato-digitata* L., *P. edulis* f. *flavicarpa* Deg. (cv. Sul Brasil), *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Maguary FB-100) e *P. foetida* L., obtidos junto aos Bancos de Germoplasma da FCAV/UNESP, do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e da Associação de Fruticultores de Vera Cruz/SP (AFRUEC).

2.1. Criação do predador *P. nigrispinus*

No Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, adultos do predador foram mantidos aos casais em potes de plástico transparentes de 9,5 cm de altura e 9,5 cm de diâmetro. Na tampa, através de um orifício de 1 cm de diâmetro, foi inserido um tubo de vidro de 2,5 ml do tipo anestésico contendo água com a extremidade aberta voltada para o interior do pote e vedada com um chumaço de algodão, para manter a umidade e fornecimento de água aos predadores.

As presas oferecidas foram larvas de *Tenebrio molitor* L., sendo mantidas quinze ninfas do predador por pote. Devido às ninfas de primeiro ínstar não serem predadoras (ZANUNCIO et al., 1991), estas foram mantidas em placas de Petri de 9 cm de diâmetro, alimentando-se de resíduos de ovos e água. A partir do segundo ínstar, essas foram transferidas para potes, como aqueles utilizados para os adultos.

A alimentação e a troca dos potes foram realizadas três vezes por semana, sendo as posturas retiradas do interior do pote com o auxílio de um chumaço de algodão e mantidas em placas de Petri até a eclosão das ninfas. Para manter a

umidade, utilizou-se em cada placa um chumaço de algodão hidrófilo embebido em água.

Para a criação de *T. molitor*, adultos foram mantidos em bandejas plásticas de 20 cm de largura x 15 cm de altura x 24 cm de comprimento, contendo como substrato alimentar 400g de farelo de trigo e 50g de lêvedo de cerveja. O fundo dessas bandejas foram revestidos com papel sulfite branco para a realização das posturas. A água era fornecida através de potes plásticos de 100 ml com a extremidade superior voltada para baixo e vedada por uma placa de Petri de 9 cm de diâmetro revestida por uma esponja de “nylon” de 2 cm de espessura

Quinzenalmente, as folhas de papel contendo ovos eram retiradas e transferidas para bandejas como as mencionadas anteriormente, onde ocorreu a eclosão das larvas. O substrato alimentar das larvas foi o mesmo oferecido para os adultos. A cada quinzena, o substrato alimentar era trocado e larvas, adultos e pupas foram separados e mantidos em bandejas distintas, dando continuidade a criação.

2.2. Capacidade predatória de *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *D. juno juno* criadas em ramos com folhas de genótipos de maracujazeiro

Ninfas de segundo ínstar de *P. nigrispinus* foram individualizadas em potes plásticos de 4,5 cm de altura e 7,5 cm de diâmetro. Na tampa, através de um orifício, inseriu-se um tubo de vidro de 2,5 ml do tipo anestésico contendo água com a extremidade aberta voltada para o interior do pote e vedada com um chumaço de algodão, para manter umidade e fornecimento de água aos predadores. O experimento foi realizado em 10 repetições, com os tratamentos constituídos pelas lagartas de *D. juno juno* criadas nos genótipos de maracujazeiro *Passiflora edulis*, *P. alata*, *P. serrato-digitata*, *P. foetida*, Sul Brasil, *P. edulis* f. *flavicarpa* e Maguary FB-100.

O experimento iniciou-se com ninfas de segundo instar do predador, fornecendo-se diariamente lagartas de 3^o ínstar de *D. juno juno* (cerca de 1,5 cm de comprimento) as quais foram alimentadas com folhas dos genótipos estudados. Forneceram-se

diariamente 3 lagartas para ninfas de segundo e terceiro ínstares, e 6 lagartas para ninfas de quarto, quinto ínstares e adultos do predador. Essas densidades foram determinadas em testes preliminares realizados em laboratório.

Após o período de 24 horas, as lagartas foram retiradas, considerando-se como predadas, aquelas que apresentavam lesões no tegumento, ausência de mobilidade e o conteúdo do corpo total ou parcialmente sugado pelo predador. Em seguida foram repostas as lagartas predadas a fim de completar o número fornecido em cada ínstar e feita nova avaliação 24 horas após.

Determinou-se a média do número de lagartas de *D. juno juno* predadas em 24 e 48 horas, durante cada ínstar, fase ninfal e adulta do predador. Os dados obtidos submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

2.3. Influência do hospedeiro *D. juno juno*, criado em diferentes genótipos de maracujazeiro na atração de *P. nigrispinus*.

Para estudar a atratividade de ninfas e adultos de *P. nigrispinus* por lagartas de *D. juno juno* foi utilizado um olfatômetro. O aparelho constou de quatro compartimentos e um fluxo de ar para possibilitar o caminhamento do “frass”, para a detecção dos odores oriundos das lagartas.

Para a montagem do olfatômetro foram utilizadas arenas circulares de PVC (8,0 cm de diâmetro) vedada nas partes superior e inferior com tampa de acrílico, sendo que na tampa superior havia um orifício para a entrada do fluxo de ar. Os compartimentos eram localizados na parede da arena, constituídos de mangueira de silicone (2,54 cm de diâmetro) fechada com tecido do tipo “voile” a fim de evitar a fuga das lagartas. A sucção do ar foi produzida por um aparelho de inalação (Nevoni 6006), ligado através de uma mangueira de silicone até as arenas, promovendo a entrada do ar através da extremidade da mangueira fechada pelo tecido “voile”.

Em cada compartimento colocou-se uma lagarta de 10 dias de idade de *D. juno juno* alimentada com os genótipos de maracujá estudados (*P. edulis*, *P. alata*, *P. serrato-digitata*, *P. foetida*, Sul Brasil, *P. edulis* f. *flavicarpa* e Maguary FB-100) e, em seguida, liberaram-se, no centro do olfatômetro, 12 ninfas de segundo ínstar ou 12 adultos do predador.

Esse procedimento foi repetido 10 vezes, avaliando-se o número de insetos atraídos por compartimento a 1; 3; 5; 10; 15 e 30 minutos e 1; 2; 4 e 24 horas após a liberação.

3. Resultados e Discussão

3.1. Capacidade predatória de *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *D. juno juno* criadas em ramos com folhas de genótipos de maracujazeiro.

O número médio de lagartas de *D. juno juno* predadas por ninfas de segundo, terceiro e quarto ínstars do predador *P. nigrispinus*, não foi influenciado pelos genótipos de maracujazeiro, nos quais as lagartas foram criadas (Figuras 1 a 3). Todas as lagartas criadas nos genótipos *P. alata*, *P. serrato-digitata* e *P. foetida* morreram no início de desenvolvimento, possivelmente devido a efeitos de repelência ou deterrência (ANGELINI et al., 2006a) e por essa razão os referidos tratamentos não foram incluídos na análise de variância.

Durante o segundo instar (Figura 1) esse predador consumiu em média 0,5; 0,8; 0,7 e 0,5 lagartas criadas em *P. edulis*, *P. edulis* f. *flavicarpa*, Maguary FB-100 e Sul Brasil, respectivamente, não sendo observada diferença estatística entre os materiais.

Quando o predador iniciou o terceiro ínstar, sua capacidade predatória em relação a lagartas de *D. juno juno* variou de 0,9 a 1,4, não sendo influenciada pelos genótipos em que as presas foram criadas, entretanto tendeu a ser maior em relação a lagartas criadas em *P. edulis* f. *flavicarpa* e menor em lagartas criadas em Sul Brasil.

(Figura 2), evidenciando a presença de estímulos repelentes e/ou deterrentes a *P. nigrispinus* nesse genótipo.

Quanto à capacidade predatória de ninfas de quarto ínstar de *P. nigrispinus*, em relação a *D. juno juno* (Figura 3) notou-se que houve variação de 1,6 a 2,0 lagartas predadas. Apesar de não ser observada diferença significativa entre os materiais estudados, *P. nigrispinus* predou maior número de lagartas criadas em Maguary FB-100 (2,0 lagartas) e menor em *P. edulis* f. *flavicarpa* (1,6 lagartas). *P. edulis* e Sul Brasil assumiram posição intermediária com média de 1,7 e 1,9 lagartas predadas, respectivamente.

Durante o quinto ínstar, o número de lagartas predadas foi influenciado pelos genótipos de maracujazeiro (Figura 4). Ninfas de quinto ínstar de *P. nigrispinus* predaram maior número de lagartas criadas em Maguary FB-100 (3,4 lagartas) e menor número de lagartas criadas em *P. edulis* (2,2 lagartas). Em *P. edulis* f. *flavicarpa* e Sul Brasil o número médio de lagartas predadas foi de 2,9 e 2,6 lagartas, respectivamente, não sendo observada diferença entre esses dois últimos genótipos (Figura 4). Apesar de todos os genótipos estudados serem favoráveis ao desenvolvimento de *D. juno juno*, esse resultado pode ser relacionado ao efeito da antibiose e/ou não preferência dos genótipos que afetaram o desenvolvimento das lagartas, causando menor tamanho dessas. Dessa maneira ninfas do predador consumiram maior número de lagartas de *D. juno juno* criadas no genótipo Maguary FB-100, quando comparada ao genótipo *P. edulis*.

Nesse caso, esse maior consumo de lagartas pelo predador, é vantajoso, pois o genótipo Maguary FB-100 é considerado o menos adequado ao desenvolvimento da praga (ANGELINI, 2006a), indicando com isso uma compatibilidade entre a utilização de plantas resistentes e o controle biológico.

Durante a fase ninfal de *P. nigrispinus*, o número médio de lagartas predadas não foi influenciado pelos genótipos de maracujazeiro nos quais as presas foram criadas (Figura 5), variando de 9,45 a 11,10 lagartas para os genótipos Sul Brasil e *P. edulis* f. *flavicarpa*, respectivamente. Esses resultados não concordam com os encontrados por BOIÇA JÚNIOR et al. (2002), apesar de ser em algodoeiro, pois esses

autores observaram que durante a fase ninfal, *P. nigrispinus* consumiu maior número de lagartas de *A. argillacea* criadas em folhas de genótipos resistentes (CNPA 9211-41 e CNPA 9211-31).

Na fase adulta, fêmeas de *P. nigrispinus* predaram diariamente em média 3,15 a 4,7 lagartas (Figura 6). Esses valores são próximos dos encontrados em estudos realizados com outros lepidópteros. SANTOS (2001) observou que o número médio de lagartas de *A. argillacea* predadas na fase adulta de *P. nigrispinus* não foi influenciado pelos genótipos de algodoeiro. Neste caso, fêmeas adultas do predador predaram diariamente em média 2,43 a 3,51 lagartas.

No entanto, os resultados obtidos no presente trabalho são superiores aos encontrados por OLIVEIRA (2000) que observou número médio de lagartas de *A. argillacea* predadas por fêmeas de *P. nigrispinus* de 0,7 a 0,8 em condições de campo. O fato de ocorrer em laboratório maiores taxas de predação pode estar relacionado às condições utilizadas, pois neste caso as presas ficam mais expostas ao predador (OLIVEIRA et al., 2001).

Os resultados encontrados nesse trabalho estão de acordo com aqueles observados por BOIÇA JÚNIOR et al. (2002), ao afirmar que em algodoeiro, os genótipos estudados não influenciaram o número médio de lagartas de *A. argillacea* predadas durante o terceiro, quarto e quinto ínstaes de *P. nigrispinus*. Entretanto, esses autores encontraram valores superiores aos observados no presente trabalho, em relação ao número médio de lagartas predadas, ou seja, *P. nigrispinus* predou de 2,0 a 2,5; 2,8 a 3,8 e de 6,9 a 8,0 lagartas de *A. argillacea*, respectivamente, no terceiro, quarto e quinto ínstaes.

O'NEIL (1989) observou que a taxa de predação de *Podisus* spp., normalmente apresentada em relação a várias presas em campo, varia de 0,43 a 1,1 presas por fêmea. Em laboratório, SAAVEDRA et al. (1997) observaram que fêmeas de *P. nigrispinus* predam de 4 a 6 lagartas de terceiro instar de *Anticarsia gemmatalis* Hueb. em placas de Petri, durante 30 min., porém em casa de vegetação predam no máximo 1,1 lagartas por dia. O'NEIL (1988) relatou a taxa de predação de 4,40 larvas de

Epilachna varivestis (Mulsant) durante 24h em laboratório e de 0,43 larvas em campo por *P. maculiventris* (Say).

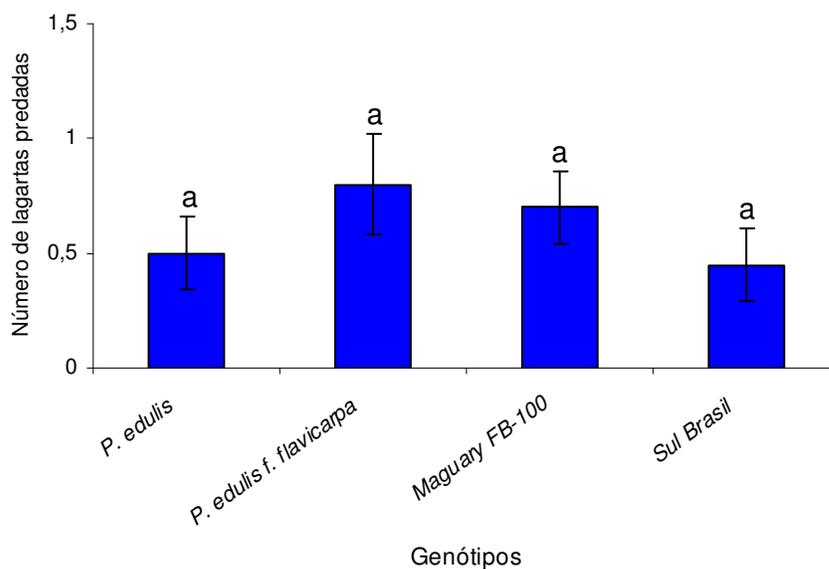


Figura 1. Média do número (\pm EP) de lagartas de *Dione junio juno*, predadas de 24 a 48 horas, por ninfas de segundo instar de *Podisus nigrispinus*. Jaboticabal/SP, 2006.

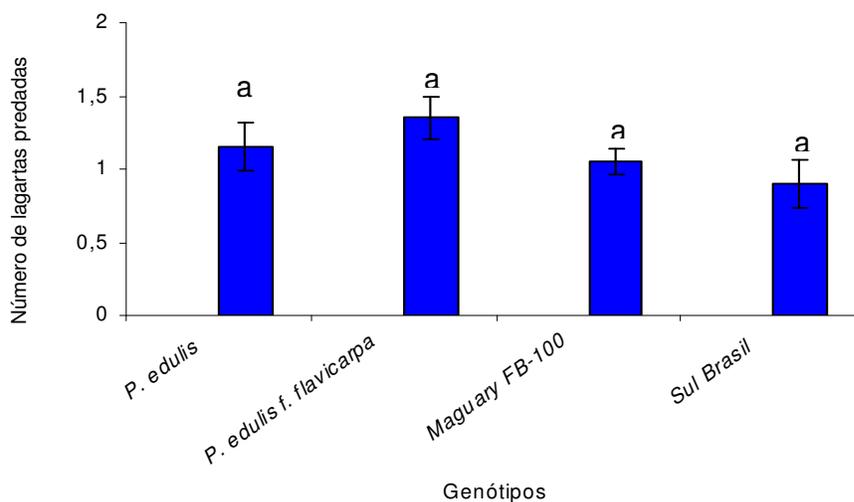


Figura 2. Média do número (\pm EP) de lagartas de *Dione junio juno*, predadas de 24 a 48 horas, por ninfas de terceiro instar de *Podisus nigrispinus*. Jaboticabal/SP, 2006.

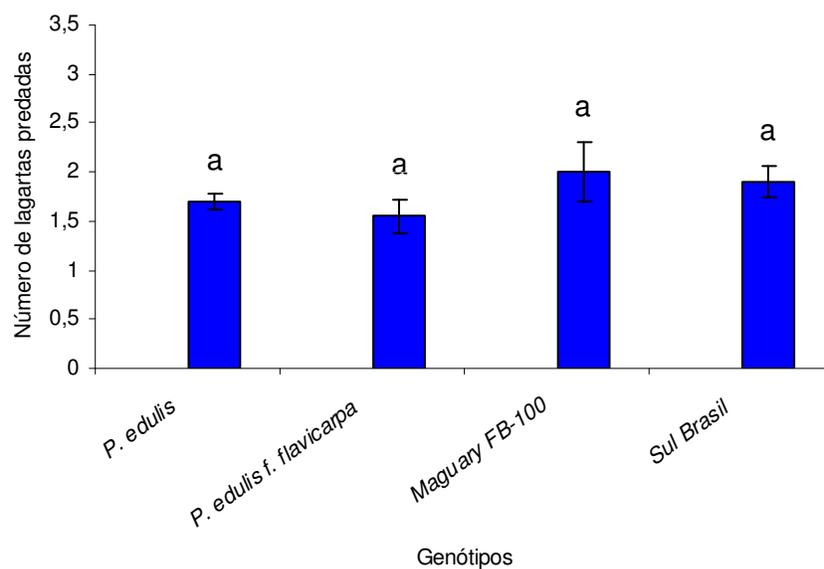


Figura 3. Média do número (\pm EP) de lagartas de *Dione junio juno*, predadas de 24 a 48 horas, por ninfas de quarto ínstar de *Podisus nigrispinus*. Jaboticabal/SP, 2006.

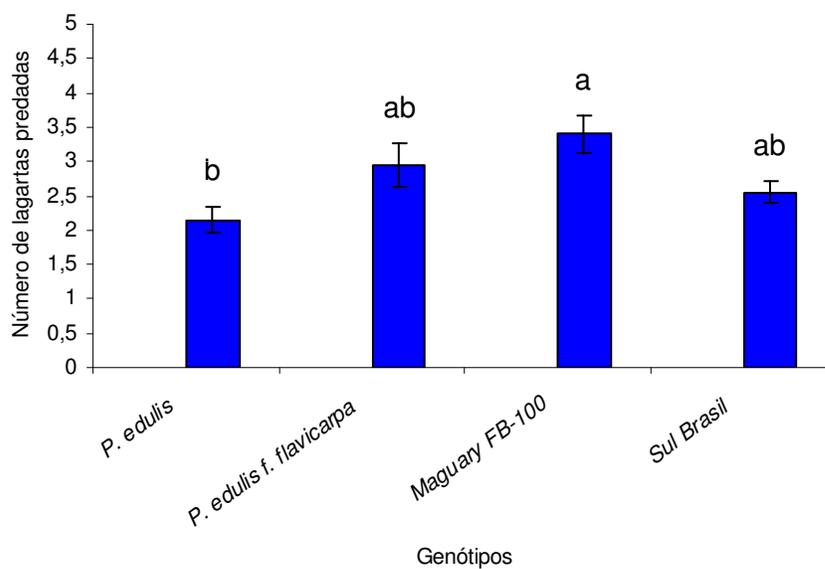


Figura 4. Média do número (\pm EP) de lagartas de *Dione junio juno*, predadas de 24 a 48 horas, por ninfas de quinto ínstar de *Podisus nigrispinus*. Jaboticabal/SP, 2006.

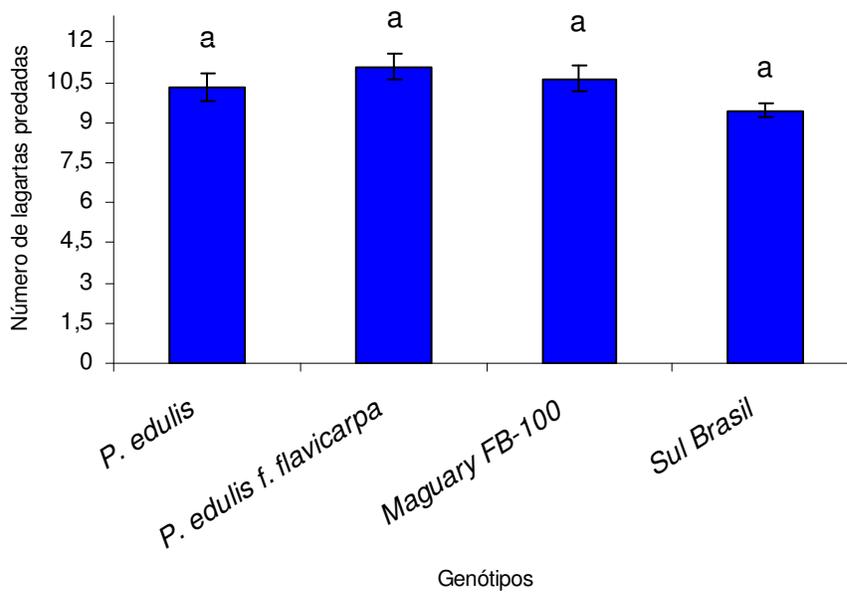


Figura 5. Média do número (\pm EP) de lagartas de *Dione juno juno*, predadas de 24 a 48 horas, durante a fase ninfal de *Podisus nigrispinus*. Jaboticabal/SP, 2006.

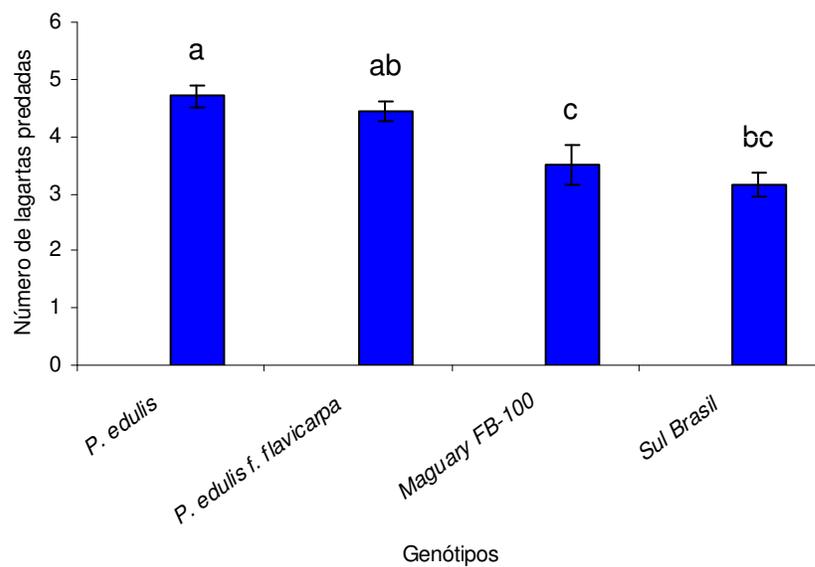


Figura 6. Média do número (\pm EP) de lagartas de *Dione juno juno*, predadas de 24 a 48 horas, por fêmeas adultas de *Podisus nigrispinus*. Jaboticabal/SP, 2006.

3.2. Influência do hospedeiro *D. juno juno*, criado em genótipos de maracujazeiro na atração de *P. nigrispinus*.

Considerando o teste com ninfas de segundo ínstar de *P. nigrispinus*, constatou-se que a alimentação da presa influenciou a atratividade do predador a partir de 2 horas após iniciado o ensaio (Tabela 1). Lagartas de *D. juno juno* criadas no genótipo *P. edulis* f. *flavicarpa* atraíram maior número de percevejos (1,4 percevejos), enquanto aquelas criadas em *P. edulis* foram menos atrativas aos predadores (0,2 percevejos), evidenciando a presença de quantidade maior de atraente aos percevejos em lagartas criadas nas folhas do genótipo *P. edulis* f. *flavicarpa* e algum estímulo de repelência ao predador naquelas criadas em folhas de *P. edulis*.

Nas avaliações realizadas 4 e 24 horas após a liberação do predador, lagartas criadas em *P. edulis* f. *flavicarpa* continuaram sendo mais atrativas, diferindo significativamente das lagartas criadas em *P. edulis*, Sul Brasil e Maguary FB-100, as quais atraíram na avaliação feita 4 horas após o início do teste, 0,9; 0,8 e 0,8 percevejos, respectivamente. Já na avaliação realizada 24 horas após a liberação dos percevejos, o número destes atraídos pelas lagartas criadas nos genótipos acima foi 0,8; 1,0 e 0,6 percevejos, respectivamente (Tabela 1). Isto provavelmente pode estar associado à presença nas folhas ou ramos de *P. edulis*, Sul Brasil e Maguary FB-100 de cairomônios onde através da alimentação tornou as lagartas menos atrativas ao predador.

BALDIN & LARA (2002) ao estudarem a atratividade de adultos de *Epicauta atomaria* (Germ.), através de olfatômetro, por extratos de folhas de maracujazeiro, observaram que os extratos de *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. setacea* e *P. alata* foram os mais atrativos para esse inseto, enquanto extratos de folhas de *P. nitida* foram pouco atrativos. Este fato coincide com os resultados encontrados no presente trabalho em que lagartas criadas em *P. edulis* f. *flavicarpa* foram mais atrativas aos predadores, evidenciando a presença de estímulos de atração a *P. nigrispinus*.

Tabela 1: Número médio de ninfas de segundo ínstar de *Podisus nigrispinus*, atraídas, por lagartas de *Dione juno juno*, criadas em genótipos de maracujazeiro. Jaboticabal/SP, 2006.

| Genótipo | Número de ninfas atraídas ¹ | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|--------|--------|
| | 5 min | 10 min | 15 min | 30 min | 1 h | 2 h | 4 h | 24 h |
| <i>P. edulis</i> | 0,4 a | 0,4 a | 0,0 a | 0,0 a | 0,0 a | 0,2 b | 0,9 b | 0,8 b |
| Sul Brasil | 0,0 a | 0,2 a | 0,2 a | 0,2 a | 0,4 a | 0,8 ab | 0,8 b | 1,0 b |
| <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> | 0,0 a | 0,0 a | 0,6 a | 0,6 a | 1,0 a | 1,4 a | 2,0 a | 2,0 a |
| Maguary FB-100 | 0,0 a | 0,0 a | 0,4 a | 0,4 a | 0,6 a | 0,8 ab | 0,8 b | 0,6 b |
| F (Tratamento) | 1,47 ^{ns} | 1,47 ^{ns} | 1,00 ^{ns} | 1,03 ^{ns} | 2,17 ^{ns} | 3,43* | 10,36* | 15,47* |
| C.V. (%) | 23,32 | 23,32 | 31,79 | 32,27 | 49,87 | 53,95 | 55,20 | 32,14 |

¹ Dados transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em relação ao teste com adultos, observou-se que os genótipos de maracujazeiro influenciaram a atração do predador após uma hora de liberação (Tabela 2). Neste caso, o predador foi mais atraído por lagartas criadas nos genótipos *P. edulis* e Sul Brasil, 1,4 e 2,0 percevejos, respectivamente e menos atraído por lagartas criadas em Maguary FB-100, com 0,4 percevejos. Lagartas criadas no genótipo *P. edulis* f. *flavicarpa* atraíram número intermediário de predadores, ou seja, 1,2 percevejos.

Na avaliação realizada 2 horas após a liberação do predador, as lagartas criadas no genótipo *P. edulis* f. *flavicarpa* e *P. edulis* foram as mais atrativas, apresentando respectivamente 1,6 e 1,4 percevejos. Neste caso, lagartas criadas no genótipo Sul Brasil foram menos atrativas aos predadores (0,6 percevejos) (Tabela 2). Esses resultados evidenciam a presença de cairomônios em lagartas criadas em *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa*, que promovem a atratividade do predador.

Quatro e vinte e quatro horas após iniciado o teste, lagartas criadas no genótipo *P. edulis* f. *flavicarpa* foram as mais atrativas a adultos de *P. nigrispinus* (2,4 percevejos), enquanto lagartas criadas em Sul Brasil foram menos atrativas (0,6 e 0,4 percevejos, respectivamente, após 4 e 24 horas de liberação). Lagartas criadas nos

genótipos *P. edulis* e Maguary FB-100 atraíram número intermediário de percevejos (Tabela 2).

Segundo PFANNESTIEL et al. (1995), percevejos predadores, em geral, podem localizar as presas através de suas fezes, por sinais visuais a pequenas distâncias ou por estímulos vibratórios, emitidos durante o processo de alimentação da lagarta na superfície foliar.

Tabela 2: Número médio de adultos de *Podisus nigrispinus*, atraídos, por lagartas de *Dione juno juno*, criadas em genótipos de maracujazeiro. Jaboticabal/SP, 2006.

| Genótipo | Número de ninfas atraídas ¹ | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 5 min | 10 min | 15 min | 30 min | 1 h | 2 h | 4 h | 24 h |
| <i>P. edulis</i> | 0,2 a | 0,6 a | 0,6 a | 0,6 a | 1,4 a | 1,4 a | 1,6 ab | 1,6 ab |
| Sul Brasil | 0,0 a | 0,0 a | 0,2 a | 0,0 a | 2,0 a | 0,6 b | 0,6 b | 0,4 b |
| <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> | 0,0 a | 0,0 a | 0,0 a | 0,0 a | 1,2 ab | 1,6 a | 2,4 a | 2,4 a |
| Maguary FB-100 | 0,2 a | 0,2 a | 0,0 a | 0,0 a | 0,4 b | 1,2 ab | 1,2 ab | 1,0 ab |
| F (Tratamento) | 0,67ns | 1,47ns | 1,03ns | 1,00ns | 10,92* | 1,44* | 3,17* | 3,23* |
| C.V. (%) | 2,45 | 23,32 | 31,79 | 15,79 | 35,78 | 57,19 | 55,43 | 54,73 |

¹ Dados transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

De maneira geral as ninfas de 5^o ínstar do predador consumiram maior número de lagartas criadas no genótipo Maguary FB-100 e menor em *P. edulis* (Figura 4). Quanto à atratividade, as ninfas de 2^o ínstar (Tabela 1) foram mais atraídas pelas lagartas criadas em *P. edulis* f. *flavicarpa* a 2, 4 e 24 horas após a sua liberação, sugerindo a existência de cairômonios neste material, o que foi favorável ao predador. Por outro lado, com menor atratividade destacou *P. edulis* aos 120 minutos e *P. edulis*, Sul Brasil e Maguary FB-100 aos 240 minutos e 24 horas após a liberação, refletindo maior presença de alomônios.

Para os adultos de *P. nigrispinus*, os genótipos *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa* proporcionaram maior taxa de predação (Figura 6) e maior atratividade as 2 e 24 horas (Tabela 2), caracterizando que o efeito de suscetibilidade desses genótipos a *D. juno*

juno (ANGELINI et al., 2006b) refletiram positivamente sobre o adulto de predador. Dentre os materiais que promoveram menores taxas de predação na fase adulta destacaram Maguary FB-100 e Sul Brasil. O genótipo Sul Brasil foi o menos atrativo aos 120, 240 minutos e 24 horas após a liberação do predador. O genótipo Maguary FB-100, em testes realizados por ANGELINI et al. (2006a), foi o menos adequado ao desenvolvimento da lagarta do maracujazeiro. No presente trabalho, a redução da taxa de predação de lagartas criadas com folhas desse genótipo por adultos de *P. nigrispinus* possivelmente se deve ao efeito de alomônios presentes no interior ou sobre a lagarta que pode ter afetado negativamente a ação de *P. nigrispinus*.

4. REFERÊNCIAS

ANGELINI, M. R.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; PRIMIANO, G. S.; CHAGAS FILHO, N. R. Aspectos biológicos de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) alimentada com diferentes genótipos de maracujazeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006a, Recife/PE. **Resumos...**CD-Room.

ANGELINI, M. R.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; PRIMIANO, G. S.; CHAGAS FILHO, N. R. Atratividade e consumo de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) por genótipos de maracujazeiro, em testes com e sem chance de escolha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006b, Recife/PE. **Resumos...**Cd-Room.

BALDIN, E. L. L.; LARA, F. M. Atratividade e preferência alimentar de adultos de *Epicauta atomaria* (Germ., 1821) (Col.: Meloidae) em maracujazeiros (*Passiflora* spp.), sob condições de laboratório. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 68-71, 2002.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SANTOS, T. M.; SOARES, J.J. Influência de genótipos de algodoeiro sobre o desenvolvimento e capacidade predatória de ninfas de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n.1, p. 75-80, 2002.

CAMPOS, A. R.; LARA, F. M.; CAMPOS, O. R. Influência de genótipos de sorgo sobre a mosca *Stenodiplosis sorghicola* (Diptera: Cecidomyiidae) e seus parasitóides *Aprostocetus diplosis* (Crawford, 1907) (Hymenoptera: Eulophidae). **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v. 7, p. 91-100, 1998.

FANCELLI, M. **Maracujá em foco**: as lagartas desfolhadoras do maracujazeiro. Cruz das Almas: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1998. p. 1. (Circular Técnica, 50).

FARID, A.; JOHNSON, J.B.; QUISENBERRY, S.S. Compatibility of a coccinellid predator with a Russian wheat aphid resistant wheat. **Journal of the Kansas Entomological Society**, Lawrence, v.70, p.114-119, 1997.

ISENHOOR, D. J.; WISEMAN, B. R.; LAYTON, R. C. Enhanced predation by *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) on larvae of *Heliothis zea* and *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) caused by prey feeding on resistant genotypes. **Environmental Entomology**, Lanham, v.18, p.418-422, 1989.

LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1991. 336 p.

MOREIRA, L. A.; ZANUNCIO, J. C.; MOLINA-RUGAMA, A. J. Dados biológicos de *Podisus nigrispinus* (Dallas) alimentado com a lagarta do maracujá *Dione juno juno* (Cramer). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 645-647, 1998.

O'NEIL, R. J. A model of predation by *Podisus maculiventris* (Say) on Mexican bean beetle, *Epilachna varivestris* Mulsant, in soybeans. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 120, p. 601-60, 1988.

O'NEIL, R. J. Comparison of laboratory and field measurements of the functional response of *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). **Journal of the Kansas Entomological Society**, Lawrence, v. 62, p. 148-155, 1989.

OBRYCKI, J. J.; TAUBER, M. J.; TINGEY, W. M. Predator and parasitoid interaction with aphid-resistant potatoes to reduce aphid densities: a two year field study. **Journal Economic of Entomology**, Lanhan, v. 76, p. 456-462, 1983.

OLIVEIRA, J. E. M. **Desenvolvimento e reprodução de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas de algodão e de tomate e seu potencial para o controle de *Alabama argillacea* (Lepidoptera: Noctuidae)**. 2000. 96 f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Universidade Rural de Pernambuco, Recife, 2000.

OLIVEIRA, J. E. M.; TORRES, J. B.; CARRANO-MOREIRA, A. F.; ZANUNCIO, J. C. Efeito da densidade de presas e do acasalamento na taxa de predação de fêmeas de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) em condições de laboratório e campo. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n.4, p. 647-654, 2001.

PFANNESTIEL, R. S.; HUNT, R. E.; YEARGAN, K. V. Orientation of a hemipteran predator to vibrations produced by feeding caterpillars. **Journal of Insect Behavior**, Springer, v. 8, p. 1-9. 1995.

SAAVEDRA, J. L. D.; ZANUNCIO, J. C.; ZANUNCIO, T. V.; GUEDES, R. N. Prey capture ability of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Het., Pentatomidae) reared for successive generations on a meridic diet. **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v. 121, p. 327-330, 1997.

SANTOS, T. M. **Influência de genótipos de algodoeiro sobre *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lep.: Noctuidae) e seu predador *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hem.: Pentatomidae)**. 2001. 111f. Tese (Doutorado em Entomologia Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

SCHUSTER, M. F.; LUKEFAHR, M. J.; MAXWELL, F. G. Impact of nectariless cotton on plant bug and natural enemies. **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v. 69, p. 400-402, 1976.

TREACY, M. F.; ZUMMO, G. R.; BENEDICT, J. H. Interactions of host-plant resistance in cotton with predator and parasites. **Agriculture Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v. 13, p. 151-157, 1985.

ZANUNCIO, J. C.; NASCIMENTO, E. C.; SANTOS, G. P.; ARAÚJO, F. S. Aspectos biológicos do predador *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 20, p. 243-249, 1991.

CAPÍTULO 5 – ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) ALIMENTADO COM LAGARTAS DE *Dione juno juno* (CRAMER, 1779) (LEPIDOPTERA: NYMPHALIDAE), CRIADAS EM FOLHAS DE GENÓTIPOS DE MARACUJAZEIRO.

Aspectos biológicos de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com lagartas de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae), criadas em folhas de genótipos de maracujazeiro.

RESUMO – Estudou-se o desenvolvimento de ninfas de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) alimentadas com lagartas de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) criadas sobre ramos de folhas de maracujazeiro dos genótipos *P. edulis* Sims., *P. edulis* f. *flavicarpa* Deg., *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Sul Brasil) e *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Maguary FB-100). Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, no Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal-SP, sob condições ambientais controladas (temperatura: $26 \pm 1^\circ\text{C}$, U. R. de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas). Ninfas de segundo ínstar do predador foram mantidas, em grupo de cinco, em potes plásticos (4,5 cm de altura e 7,5 cm de diâmetro), no interior dos quais foram disponibilizadas as presas. Diariamente ofereceram-se lagartas de *D. juno juno*, de 10 dias de idade (cerca de 2,0 cm de comprimento), criadas em folhas dos genótipos de maracujazeiro estudados. O experimento constou de 10 repetições, totalizando 50 ninfas por tratamento. Diariamente foram avaliadas as durações e viabilidade de cada instar; massa corporal de ninfas 24 horas após cada ecdise e de adultos; duração e viabilidade da fase ninfal e longevidade dos adultos sem alimentação. Os resultados obtidos mostram a influência de genótipos de maracujazeiro sobre o terceiro nível trófico, sendo que lagartas criadas no genótipo *P. edulis* f. *flavicarpa* mostraram-se mais adequadas ao desenvolvimento do predador. Maior viabilidade de *P. nigrispinus* foi observada quando este se alimentou

de lagartas criadas em *P. edulis*, enquanto aqueles alimentados com lagartas criadas em Sul Brasil apresentaram menor viabilidade da fase ninfal.

Palavras-chave: Interação tritrófica, lagarta preta do maracujá, *Passiflora* sp., Resistência de plantas a insetos, *Passiflora* sp

Biological aspects of *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) fed with *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) larvae reared on leaves of passion fruit genotypes.

ABSTRACT – The development of *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) nymphs fed with *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) larvae reared on leaves of the passion fruit genotypes *P. edulis* Sims., *P. edulis* f. *flavicarpa* Deg., *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Sul Brasil) and *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Maguary FB-100)'. The experiments were conducted at the Laboratory of Plant Resistance to Insects at the College of Agricultural and Veterinary Sciences (FCAV), Sao Paulo State University (UNESP), Jaboticabal/SP, under controlled conditions (temperature: $26 \pm 1^\circ\text{C}$, RH = $60 \pm 10\%$ and photophase of 14 hours). Second instar nymphs of the predator were kept in plastic cups (4.5 cm high and 7.5 cm wide) in groups of five. Ten-day-old (approx. 2 cm) *D. juno juno* larvae reared on leaves of different passion fruit genotypes were provided daily to *P. nigrispinus*. The experiment was carried out with 10 replications, totalizing 50 nymphs per treatment. Daily evaluations were performed to measure the duration and viability of each instar, the body mass of nymphs (24 hours after each ecdysis) and adults, and the duration and viability of the nymph phase and adult longevity under starvation. Results show the influence of passion fruit genotypes at the third trophic level, since larvae reared with *P. edulis* f. *flavicarpa* have shown to be more adequate for predator development. A higher viability was observed in *P. nigrispinus* when fed with larvae grown with *P. edulis*, while

individuals fed with larvae reared on Sul Brasil showed lower viability at the nymph phase.

Key words: Tritrophic interaction, passion fruit caterpillar, *Passiflora* sp., Plant resistance to insects.

1. Introdução

Para o controle da lagarta desfolhadora, *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae), considerada praga-chave na cultura do maracujazeiro, o método mais utilizado pelos agricultores é o químico (GALLO et al., 2002). Esse procedimento, porém, afeta os insetos polinizadores resultando em queda na produção (SANTOS & COSTA, 1983), além de provocar problemas ambientais e conseqüente desequilíbrio ecológico. Diante disto, outros métodos de controle, como emprego de plantas resistentes e o controle biológico tem sido incentivados.

Até recentemente, pesquisas visando o emprego associado dessas táticas de controle eram pouco freqüentes, restringindo-se, na maior parte das vezes, à busca isolada de variedades resistentes ou de inimigos naturais para controle de pragas (VENDRAMIM, 2002).

Na cultura do maracujazeiro diversas espécies de predadores atuam como agentes controladores de *D. juno juno*, merecendo destaque o percevejo predador *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae), considerado um eficiente inimigo natural, principalmente de lepidópteros. Segundo MOREIRA et al. (1998) esse predador apresenta potencial para o controle da lagarta do maracujazeiro e completa seu ciclo biológico ao se alimentar desse lepidóptero.

Maior eficiência pode ainda ser obtida através do manejo integrado, que apregoa a associação de métodos de controle. VENDRAMIM (2002) afirmou que o controle de pragas baseado no manejo integrado com a utilização de forma harmoniosa de diferentes técnicas levando-se em consideração princípios ecológicos, econômicos e

sociais com o objetivo de manter as pragas abaixo do nível de dano econômico é o mais adequado.

O desenvolvimento de variedades de plantas resistentes a insetos-praga específicos, nem sempre inclui uma avaliação da influência de fatores de resistência sobre os inimigos naturais das pragas (SCHUSTER et al., 1976), De acordo com TREACY et al. (1985), no desenvolvimento e avaliação de cultivares resistentes, a interação planta-praga-inimigo natural deve ser considerada para otimizar a resistência de plantas e estabelecer programas de proteção de plantas ecologicamente corretos.

Estudando os efeitos da antibiose sobre quatro níveis tróficos, ORR & BOETHEL (1986) observaram que esse mecanismo de resistência pode influenciar a biologia da praga e de seu inimigo natural. Esses autores verificaram que o desenvolvimento pré-imaginal do predador *P. maculiventris* Say foi afetado pela antibiose dos genótipos de soja, de maneira similar a sua presa, *Pseudoplusia includens* (Walker).

Trabalhos evidenciaram que os efeitos de substâncias antibióticas de uma planta resistente pode passar do inseto fitófago para o predador ou parasitóide. Landis (1937), citado por FARID et al. (1997), estudando *P. maculiventris*, observou diferenças significativas no período de desenvolvimento e mortalidade do predador quando criado em *Leptinotarsa decemlineata* (Say) alimentada com diferentes genótipos de batata.

FIGUEIRA et al. (2002) observaram que pulgões criados no genótipo de sorgo resistente GR 11111, proporcionaram valores inferiores de peso de larvas, sobrevivência da pré-pupa e longevidade de fêmeas de *Chrysoperla externa* (Hagen) alimentadas na fase larval com essa presa.

BOIÇA JÚNIOR et al. (2002) relataram que a sobrevivência durante os ínstaes e fase ninfal de *P. nigrispinus* é elevada quando o predador se alimenta de lagartas de *Alabama argillacea* (Hueb.) criadas em folhas de algodoeiro dos genótipos CNPA Precoce 1, CNPA 9211-31, CNPA 9211-41 (resistentes) e GL2 GL3 (suscetível).

Considerando a importância da associação resistência de plantas e controle biológico e a avaliação da influência de fatores de resistência sobre os inimigos naturais das pragas, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de *P. nigrispinus*

quando alimentado com lagartas de *D. juno juno* criadas em sete genótipos de maracujazeiro.

2. Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) – Campus de Jaboticabal, sendo os ensaios de laboratório conduzidos no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos deste Departamento, sob temperatura de $26 \pm 1^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas.

Os genótipos de maracujazeiro utilizados foram *Passiflora edulis*, *P. alata*, *P. serrato-digitata*, *P. foetida*, Sul Brasil, *P. edulis* f. *flavicarpa* e Maguary FB-100, obtidos junto aos Bancos de Germoplasma da FCAV/UNESP, do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e da Associação de Fruticultores de Vera Cruz/SP (AFRUVEC).

Os tratamentos foram constituídos pelas lagartas de *D. juno juno* alimentadas com folhas dos genótipos de maracujazeiro citados acima, com 10 repetições por tratamento (genótipo). Cada parcela foi constituída de um pote plástico de 4,5 cm de altura e 7,5 cm de diâmetro, no interior do qual foram colocados a presa, lagartas de *D. juno juno*, e o predador *P. nigrispinus*.

No laboratório, foram mantidas duas criações estoques, a da presa e a do predador, a fim de se obter insetos com idade conhecida e em número suficiente para a realização dos experimentos.

Para a criação estoque da presa, *D. juno juno*, posturas foram coletadas em plantas de maracujazeiro, cultivadas nos arredores deste Departamento e conduzidas ao laboratório, onde permaneceram em placas de Petri, forradas por papel filtro umedecido, até a eclosão das lagartas. Após a eclosão, as lagartas foram transferidas para tubos de PVC (10 cm de altura e 10 cm de diâmetro) e alimentadas com ramos de folhas dos diferentes genótipos de maracujazeiro estudados, conforme metodologia proposta por BOIÇA JÚNIOR (1994).

Para a criação do predador, adultos foram obtidos na criação massal mantida no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, os quais foram mantidos aos casais em potes de plástico transparentes de 9,5 cm de altura e 9,5 cm de diâmetro. Na tampa, através de um orifício de 1 cm de diâmetro, foi inserido um tubo de vidro de 2,5 ml do tipo anestésico contendo água com a extremidade aberta voltada para o interior do pote e vedada com um chumaço de algodão, para manter a umidade e fornecimento de água aos predadores.

As presas oferecidas foram larvas de *Tenebrio molitor* L., sendo mantidas quinze ninfas do predador por pote. Devido às ninfas de primeiro ínstar não serem predadoras (ZANUNCIO et al., 1991), estas foram mantidas em placas de Petri de 9 cm de diâmetro, alimentando-se de resíduos de ovos e água. A partir do segundo ínstar, estas foram transferidas para potes, como aqueles utilizados para os adultos.

Para a criação de *T. molitor*, adultos foram mantidos em bandejas plásticas de 20 cm de largura x 15 cm de altura x 24 cm de comprimento, contendo como substrato alimentar 400g de farelo de trigo e 50g de lêvedo de cerveja. O fundo dessas bandejas foram revestidos com papel sulfite branco para a realização das posturas. A água era fornecida através de potes plásticos de 100 ml com a extremidade superior voltada para baixo e vedada por uma placa de petri de 9 cm de diâmetro revestida por uma esponja de “nylon” de 2 cm de espessura

Quinzenalmente, as folhas de papel contendo ovos eram retiradas e transferidas para bandejas como as mencionadas acima. O substrato alimentar das larvas foi o mesmo oferecido para os adultos. A cada quinzena, o substrato alimentar foi trocado e larvas, adultos e pupas foram separados e mantidos em bandejas distintas, dando continuidade a criação.

Para a instalação do teste, ninfas de segundo ínstar do predador, provenientes da criação estoque, foram transferidas, em grupo de cinco, para os potes plásticos como os descritos anteriormente (4,5 cm de altura e 7,5 cm de diâmetro), na tampa dos quais, através de um orifício, inseriu-se um tubo de vidro de 2,5 ml do tipo anestésico contendo água com a extremidade aberta voltada para o interior do pote e vedada com

um chumaço de algodão, para manter umidade e fornecimento de água aos predadores.

Diariamente ofereceu-se como presas, de 2 a 6 lagartas de 10 dias de idade (cerca de 2,0 cm de comprimento) de *D. juno juno*, criadas em folhas dos genótipos de maracujazeiro. A densidade diária de lagartas fornecidas foi baseada em testes preliminares realizados em laboratório, aumentando em decorrência do desenvolvimento do inseto.

Os tratamentos foram repetidos 10 vezes, totalizando 50 ninfas por genótipo de maracujazeiro estudado. As observações foram realizadas diariamente anotando-se as durações e viabilidade de cada instar; massa corporal de ninfas 24 horas após cada ecdise e de adultos; duração e viabilidade da fase ninfal e longevidade dos adultos sem alimentação.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando observada diferenças, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3. Resultados e Discussão

3.1. Duração dos instares e da fase ninfal

A duração do segundo e terceiro instares ninfais de *P. nigrispinus* não foram influenciadas pelos genótipos de maracujazeiro oferecidos como alimento para a sua presa, *D. juno juno*. No entanto os tratamentos influenciaram na duração dos 4^o e 5^o instares do predador (Tabela 1). Todas as lagartas criadas nos genótipos *P. alata*, *P. serrato-digitata* e *P. foetida* morreram no início de desenvolvimento, e portanto, não foi possível participarem da análise de variância, possivelmente devido a efeitos de repelência e ou deterrência (ANGELINI et al., 2006a).

O segundo instar apresentou intervalo de variação de 5,8 a 6,4 dias, não sendo observada diferença significativa entre os tratamentos. Esses resultados diferiram dos encontrados por MOREIRA et al. (1998), que ao estudarem o desenvolvimento de *P.*

nigrispinus alimentado com *D. juno juno*, encontrou duração de 4,9 dias para esse estágio. Resultados diferentes foram encontrados também por diversos autores utilizando outras presas na criação do predador. SANTOS et al. (1995) encontrou para o segundo instar duração média de 3,0 dias e MEDEIROS et al. (1998) de 3,7 dias, estudando o desenvolvimento ninfal dessa mesma espécie de percevejo alimentado com lagartas de *Alabama argillacea* (Hueb.). OLIVEIRA (2000) verificou duração média de 4,0 dias para esse estágio quando as ninfas de *P. nigrispinus* foram alimentadas com lagartas de *A. argillacea* criadas em folhas do genótipo de algodoeiro CNPA Precoce 1. BOIÇA JÚNIOR et al. (2002) encontraram para ninfas alimentadas também com lagartas de *A. argillacea*, criada em diferentes genótipos de algodoeiro, duração média do segundo instar de *P. nigrispinus* variando de 3,0 a 3,4 dias.

OLIVEIRA et al. (2004) ao estudarem o desenvolvimento ninfal de *P. nigrispinus* em lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) e em larvas de *T. molitor* concluíram que a duração do segundo instar do predador não diferiu em função de diferentes presas oferecidas para sua alimentação. Esses autores afirmaram que a duração de cada estágio ninfal, quando esse predador foi alimentado com *S. frugiperda*, variou de 4,1 a 6,5 dias e de 4,5 a 6,8 dias, com larvas de *T. molitor*.

O terceiro instar durou em média 5,1 a 6,6 dias, não sendo observadas diferenças entre os tratamentos (Tabela 1). Resultados próximos a esses (4,9 dias) foram obtidos por MOREIRA et al. (1998), estudando o desenvolvimento desses percevejos alimentados também com lagartas de *D. juno juno*. Quando os percevejos dessa espécie foram alimentados com outras presas, resultados obtidos também foram similares. ZANUNCIO et al. (1990) obtiveram 4,6 dias com larvas de *Musca domestica* L. e de *Bombyx mori* L.

Ninfas de *P. nigrispinus* alimentadas com lagartas de *A. argillacea*, apresentaram valores da duração média do terceiro instar ninfal inferiores aos encontrados nesse trabalho. BOIÇA JÚNIOR et al. (2002) observou duração média de 2,8 a 3,1 dias, valores próximos àqueles observados por SANTOS et al. (1995) e MEDEIROS et al. (1998).

A duração média do quarto ínstar ninfal foi influenciada pelos genótipos de maracujazeiro oferecidos como alimentação para a presa *D. juno juno* (Tabela 1). Observou-se que ninfas de *P. nigrispinus* alimentadas com lagartas de *D. juno juno* criadas com folhas de *P. edulis* f. *flavicarpa*, apresentaram menor duração desse estágio (5,4 dias) evidenciando ser esse genótipo mais favorável ao desenvolvimento do predador durante este instar. Maiores durações médias desse estágio foram observadas para os percevejos alimentados com lagartas criadas nos genótipos *P. edulis* e Maguary FB-100, com 7,2 e 7,5 dias, respectivamente (Tabela 1). MOREIRA et al. (1998) observaram a duração desse estágio de 4,8 dias, quando o predador foi alimentado com lagartas de *D. juno juno*.

Valores inferiores de duração média do quarto ínstar ninfal de *P. nigrispinus* foram observados em estudos realizados com outras presas. BOIÇA JÚNIOR et al. (2002), obtiveram duração média de 3,1 a 3,3, quando o predador foi alimentado com lagartas de *A. argillacea*. ZAMPERLINE et al. (1992) encontraram duração de 4,2 dias, para percevejos alimentados com larvas de *T. molitor* e SAINI (1994) com larvas de *Rachiplusia nu* (Guen.), obteve 3,3 dias.

A duração média do quinto ínstar ninfal de *P. nigrispinus* também foi influenciada pelos genótipos de maracujazeiro oferecidos como alimento à presa, variando de 7,9 a 9,0 dias (Tabela 1). Observou-se que percevejos alimentados com presas criadas nos genótipos *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa* apresentaram desenvolvimento mais rápido nesse estágio (7,9 dias) quando comparados àqueles alimentados com lagartas criadas no genótipo Maguary FB-100 (9,0 dias) (Tabela 1). MOREIRA et al. (1998) utilizando como presa *D. juno juno*, obtiveram duração média do quinto ínstar de 5,8 dias.

Esses resultados foram superiores aos encontrados por outros autores em diferentes presas. BOIÇA JÚNIOR et al. (2002) obtiveram duração média desse estágio de 5,2 a 5,5 dias, quando alimentados com *A. argillacea* criada em diferentes genótipos de algodoeiro. ZANUNCIO et al. (1990) obtiveram para esse mesmo estágio duração média de 6,7 dias, quando os percevejos foram alimentados com *M. domestica* e 6,0 dias quando alimentados com larvas de *T. molitor*.

Os genótipos de maracujazeiro oferecidos como alimento às lagartas de *D. juno juno* influenciaram a duração da fase ninfal de *P. nigrispinus* (Tabela 1). Ninfas do predador que consumiram lagartas de *D. juno juno* criadas em folhas do genótipo *P. edulis* f. *flavicarpa*, apresentaram duração da fase ninfal de 24,8 dias, estatisticamente inferior ao período das ninfas que alimentaram-se de lagartas criadas nos demais genótipos estudados (Tabela 1). Esses resultados concordam com MOREIRA et al. (1998) ao mencionar que a fase ninfal de *P. nigrispinus* alimentado com *D. juno juno* foi de 28 dias.

BOIÇA JUNIOR et al. (2002) ao observarem influência dos genótipos de algodoeiro oferecidos às lagartas de *A. argillacea* na duração da fase ninfal de *P. nigrispinus*. Esses autores observaram que ninfas alimentadas com lagartas criadas nos genótipos CNPA Precoce 1 e GL2 GL3 tiveram uma diminuição da fase ninfal quando comparadas àquelas alimentadas com lagartas criadas no genótipo resistente CNPA 9211-41.

Tabela 1. Duração média (\pm EP), em dias, dos instares e da fase ninfal de *Podisus nigrispinus* alimentado com lagartas de *Dione juno juno* criadas com folhas de genótipos de maracujazeiro. Jaboticabal/SP, 2006.

| Genótipo | Duração (dias) | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| | 2º ínstar | 3º ínstar | 4º ínstar | 5º ínstar | Fase ninfal |
| <i>P. edulis</i> | 6,4 \pm 0,17 a | 6,6 \pm 0,33 a | 7,2 \pm 0,77 a | 7,9 \pm 0,23 b | 28,1 \pm 0,32 a |
| Sul Brasil | 6,2 \pm 0,19 a | 5,1 \pm 0,24 a | 6,8 \pm 0,82 ab | 8,4 \pm 0,29 ab | 26,5 \pm 0,34 a |
| <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> | 5,8 \pm 0,17 a | 5,7 \pm 0,27 a | 5,4 \pm 0,70 b | 7,9 \pm 0,33 b | 24,8 \pm 0,39 b |
| Maguary FB-100 | 6,2 \pm 0,18 a | 6,0 \pm 0,22 a | 7,5 \pm 0,80 a | 9,0 \pm 0,20 a | 28,7 \pm 0,33 a |
| F (tratamento) | 1,88 ^{ns} | 2,87 ^{ns} | 4,37 [*] | 4,06 ^{**} | 15,32 ^{**} |
| CV (%) | 15,79 | 25,67 | 18,33 | 15,82 | 6,79 |

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3.2. Viabilidade nos instares e na fase ninfal

Os diferentes genótipos de maracujazeiro utilizados para a criação de *D. juno juno* influenciaram a viabilidade de *P. nigrispinus* quando alimentados com essas lagartas (Tabela 2). OLIVEIRA et al. (2002), mencionam que a sobrevivência de ninfas de *P. nigrispinus* é afetada pelo regime alimentar.

Ninfas de segundo instar do predador apresentaram menor sobrevivência quando alimentadas com lagartas de *D. juno juno* criadas no genótipo Sul Brasil (40%) quando comparadas àquelas alimentadas com lagartas criadas em *P. edulis* (72%) (Tabela 2). BOIÇA JÚNIOR et al. (2002) obtiveram percentual de ninfas vivas no segundo instar variando de 90 a 100%, quando foram alimentadas com lagartas de *A. argillacea* criadas no genótipo de algodoeiro CNPA Precoce 1.

No terceiro instar a sobrevivência variou de 58,0 a 95,0 % (Tabela 2) para as ninfas criadas nos genótipos Maguary FB-100 e *P. edulis*, respectivamente, valores inferiores em relação aos encontrados por BOIÇA JÚNIOR et al. (2002) e MEDEIROS et al. (1998) para ninfas de *P. nigrispinus* alimentadas com lagartas de *A. argillacea*, os quais variaram de 90 a 100%.

Ninfas de quarto instar apresentaram viabilidade de 48,0 a 83,0 % (Tabela 2), sendo maior no grupo de ninfas alimentadas com lagartas criadas em *P. edulis* e menor para aquelas que se alimentaram de lagartas criadas em Sul Brasil e Maguary FB-100. Os valores observados neste trabalho são inferiores aos obtidos por BOIÇA JÚNIOR (2002), para ninfas de quarto instar de *P. nigrispinus* que apresentaram sobrevivência de 100% quando alimentadas com lagartas de *A. argillacea* criadas em diferentes genótipos de algodoeiro.

No quinto instar a viabilidade de ninfas variou de 40 a 90% (Tabela 2). Esses resultados não são próximos aos encontrados por BOIÇA JÚNIOR et al. (2002), ao encontrarem viabilidade de ninfas de 93,75 a 100% quando alimentadas com *A. argillacea* criadas em folhas de algodoeiro CNPA Precoce 1.

A viabilidade da fase ninfal de *P. nigrispinus* foi influenciada pelos genótipos de maracujazeiro, sendo a viabilidade mínima observada de 24,0 % no grupo de ninfas

que se alimentaram de lagartas de *D. juno juno* criadas em Sul Brasil e a máxima, de 62,0% nas ninfas alimentadas com lagartas criadas no genótipo *P. edulis*. Lagartas criadas nos genótipos *P. edulis* f. *flavicarpa* e Maguary FB-100 proporcionaram para as ninfas de *P. nigrispinus* viabilidade de 52,0 e 49,0%, respectivamente, não diferindo das demais (Tabela 2).

MOREIRA et al. (1998) observaram sobrevivência de *P. nigrispinus* de 67% ao final do quinto instar, quando as ninfas foram alimentadas com lagartas de *D. juno juno*. Entretanto os valores obtidos no presente trabalho foram inferiores àqueles observados em trabalhos que o predador foi alimentado com outras espécies de presas. OLIVEIRA et al. (2004) observaram viabilidade do segundo ao quinto instar do predador variando de 80 a 95%, e a total de 64% quando as ninfas foram alimentadas com *S. frugiperda*. Para ninfas alimentadas com *T. molitor* essa variação foi de 88 a 94% e a total de 68%. FERNANDES et al. (1996) criando *P. nigrispinus* em lagartas de *B. mori*, encontraram viabilidade de 85 a 96%, do segundo ao quinto instar, e total de 70%. ZANUNCIO et al. (2001) encontraram para esse predador viabilidade total de 73% quando utilizaram larvas de *M. domestica* como alimento.

O fato de a viabilidade de *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *D. juno juno* ter sido reduzida em relação a outras presas estudadas não chega a ser uma característica indesejável para a utilização desse predador no controle de *D. juno juno*. O predador *P. nigrispinus* desenvolve-se quando se alimenta dessa presa, podendo ser utilizado como agente de controle biológico desta praga, principalmente associado aos genótipos *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa*.

Tabela 2. Viabilidade média (\pm EP) nos ínstar e da fase ninfal de *Podisus nigrispinus* (\pm EP), alimentado com lagartas de *Dione juno juno* criadas em genótipos de maracujazeiro. Jaboticabal/SP. 2006.

| Genótipo | Viabilidade de ninfas (%) | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
| | 2 ^o ínstar | 3 ^o ínstar | 4 ^o ínstar | 5 ^o ínstar | Fase ninfal |
| <i>P. edulis</i> | 72,0 \pm 9,9 a | 95,0 \pm 5,0 a | 83,0 \pm 9,8 a | 90,0 \pm 10,0 a | 62,0 \pm 9,2 a |
| Sul Brasil | 40,0 \pm 10,8 b | 60,0 \pm 16,3 b | 48,0 \pm 16,1b | 40,0 \pm 16,3 c | 24,0 \pm 11,0 b |
| <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> | 62,0 \pm 13,8 ab | 76,0 \pm 13,2 ab | 74,7 \pm 12,9 ab | 78,0 \pm 13,1 ab | 52,0 \pm 12,0 ab |
| Maguary FB-100 | 68,0 \pm 9,5 ab | 58,0 \pm 11,3 b | 59,5 \pm 13,5 b | 76,0 \pm 12,9 ab | 49,0 \pm 10,4 ab |
| F (tratamento) | 1,64 | 1,98 | 1,41 | 2,63 ^{ns} | 3,32 |
| CV (%) | 48,23 | 43,43 | 53,26 | 39,20 | 54,32 |

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3.3. Massa corporal de ninfas e adultos e longevidade de adultos

Os genótipos de maracujazeiro oferecidos como alimento para a presa, *D. juno juno*, influenciaram de forma significativa a massa corporal das ninfas nos diferentes ínstar ninfais e na fase adulta. Notou-se que ninfas de terceiro ínstar alimentadas com lagartas criadas com folhas de *P. edulis* f. *flavicarpa* apresentaram maiores valores de massa corporal (3,4g), quando comparadas àquelas alimentadas com lagartas criadas com folhas dos demais genótipos estudados, que variaram de 2,6 a 2,8 mg (Tabela 3).

P. edulis f. *flavicarpa* proporcionou maior massa corporal também para ninfas de *P. nigrispinus* durante o quarto ínstar (10,5 mg), no entanto esse valor não diferiu do encontrado para ninfas alimentadas com lagartas criadas no genótipo Sul Brasil (9,3 mg). Neste caso, *P. edulis* proporcionou menor ganho de massa pelas ninfas (Tabela 3).

Observando-se o quinto ínstar notou-se que os genótipos de maracujazeiro não influenciaram a massa corporal das ninfas, entretanto houve uma tendência de *P. edulis* f. *flavicarpa* proporcionar maior massa.

Em relação a fase adulta, os genótipos de maracujazeiro influenciaram na massa corporal do predador. Ninfas de *P. nigrispinus* alimentadas com lagartas de *D. juno juno* criadas com folhas de *P. edulis* f. *flavicarpa* originaram adultos mais pesados (41,3mg), quando comparados aos adultos provenientes de ninfas alimentadas com lagartas criadas com folhas dos demais genótipos estudados (Tabela 3).

Os resultados obtidos no presente trabalho foram discrepantes àqueles encontrados por BOIÇA JÚNIOR et al. (2002) ao mencionarem que os genótipos de algodoeiro CNPA Precoce 1, CNPA 9211-41, CNPA 9211-31 e GL2 GL3 quando oferecidos como alimento às lagartas de *A. argillacea*, presa das ninfas de *P. nigrispinus*, não influenciaram o peso médio desse predador durante o terceiro, quarto e quinto instares. Os valores encontrados por esses autores para essa variável foram, respectivamente, de 8,1 a 9,2 mg, de 24,7 a 27,1 mg e de 47,8 a 52,9 mg, durante o terceiro, quarto e quinto instares de *P. nigrispinus*, quando as ninfas foram alimentadas dos genótipos anteriormente referidos.

ORR & BOETHEL (1986) verificaram que o peso cumulativo ganho por ninfas de *P. maculiventris* alimentadas com lagartas de *Pseudoplusia includens* criadas com folhas de soja resistente foi significativamente semelhante àquelas ninfas que consumiram lagartas criadas em folhas de soja de genótipo suscetível.

Segundo O'NEIL & WIEDENMANN (1990), o peso do predador reflete seu regime alimentar, ou seja, indivíduos alimentados de forma adequada ganham mais massa do que aqueles que se alimentam menos. Sendo assim, pode-se mencionar que o genótipo *P. edulis* f. *flavicarpa* confere melhor performance ao predador *P. nigrispinus* ao proporcionar maior peso corporal deste.

Trabalhos similares, realizados com *C. externa*, mostraram que genótipos de sorgo com maior grau de resistência proporcionam menor corporal às larvas do predador, quando alimentadas com pulgões criados nesses genótipos, exceto durante o primeiro instar (FIGUEIRA et al., 2002). ALVARENGA et al. (1995) também constataram influência de diferentes genótipos de sorgo na biologia do predador *Doru luteipes* (Scudder), alimentado com *Schizaphis graminum* (Rondani), proveniente de genótipos resistente e moderadamente resistente.

FIGUEIRA et al. (2005) ao avaliarem o desenvolvimento do predador *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville alimentado com o pulgão *S. graminum* criado em genótipos de sorgo concluíram que os genótipos resistentes GR 11111, TX 430 x GR 111 E GB 3B reduziram o peso das larvas de *H. convergens*, porém não afetaram o período de desenvolvimento larval, a sobrevivência, o período de pré-oviposição, a oviposição e a fecundidade do predador. Sendo assim, a interação entre os dois métodos de controle, utilizando-se o inimigo natural *H. convergens* e genótipos de sorgo resistente, foi considerada positiva.

Os diferentes genótipos de maracujazeiro oferecidos como alimento a *D. juno juno* não influenciaram a longevidade dos adultos. Esse parâmetro apresentou variação de 1,81 a 2,30 dias para ninfas alimentadas com lagartas criadas em Maguary FB-100 e *P. edulis*, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Massa média (\pm EP) de ninfas nos ínstars e fase ninfal e longevidade de *Podisus nigrispinus* alimentado com lagartas de *Dione juno juno* criadas com folhas de genótipos de maracujazeiro. Jaboticabal/SP, 2006.

| Genótipo | Massa (mg) | | | | Longevidade adulto (dias) |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------|
| | 3 ^o ínstar | 4 ^o ínstar | 5 ^o ínstar | Adulto | |
| <i>P. edulis</i> | 2,6 \pm 0,06 b | 6,6 \pm 0,20 c | 18,6 \pm 0,61 a | 27,8 \pm 0,60 b | 2,30 \pm 0,14 a |
| Sul Brasil | 2,7 \pm 0,14 b | 9,3 \pm 0,50 ab | 15,8 \pm 0,58 a | 28,4 \pm 0,98 b | 1,83 \pm 0,15 a |
| <i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> | 3,4 \pm 0,21 a | 10,5 \pm 0,43 a | 21,1 \pm 0,70 a | 41,3 \pm 0,75 a | 1,96 \pm 0,12 a |
| Maguary FB-100 | 2,8 \pm 0,14 b | 8,3 \pm 0,45 b | 14,6 \pm 0,34 a | 29,8 \pm 0,79 b | 1,81 \pm 0,13 a |
| F (tratamento) | 7,39** | 26,67** | 2,49 ^{ns} | 2,73* | 2,64 ^{ns} |
| CV (%) | 27,12 | 21,58 | 21,33 | 21,89 | 33,83 |

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos nesse trabalho mostram a influência de genótipos de maracujazeiro sobre o terceiro nível trófico. Dentre os genótipos estudados *P. edulis* f. *flavicarpa* influenciou positivamente o predador, proporcionando uma diminuição da duração da fase ninfal, o que conseqüentemente leva a um aumento de gerações do

predador no campo. Predadores que se alimentaram de lagartas criadas em *P. edulis* f. *flavicarpa* obtiveram também maior massa corporal.

A viabilidade nos instares e na fase ninfal também foram afetadas pelos genótipos de maracujazeiro. Ninfas alimentadas com lagartas criadas em *P. edulis* apresentaram maior viabilidade nos 2^o, 3^o, 4^o e 5^o instares. O genótipo Sul Brasil proporcionou as menores viabilidades nos diferentes instares de *P. nigripinus*, mostrando-se menos adequado ao predador, sugerindo de forma negativa a associação entre a resistência de plantas e o uso do controle biológico, uma vez que Sul Brasil foi considerado o genótipo menos adequado ao desenvolvimento de *D. juno juno* (ANGELINI et al., 2006b).

4. REFERÊNCIAS

ALVARENGA, C. D.; VENDRAMIM, J. D.; CRUZ, I. Biologia de predação de *Doru luteipes* (Scud.) sobre *Schizaphis graminum* (Rond.) criado em diferentes genótipos de sorgo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v. 24, p. 523-531, 1995.

ANGELINI, M. R.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; PRIMIANO, G. S.; CHAGAS FILHO, N. R. Atratividade e consumo de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) por genótipos de maracujazeiro, em testes com e sem chance de escolha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006a, Recife/PE. **Resumos...CD-Room.**

ANGELINI, M. R.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; PRIMIANO, G. S.; CHAGAS FILHO, N. R. Aspectos biológicos de *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) alimentada com diferentes genótipos de maracujazeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006b, Recife/PE. **Resumos...CD-Room.**

BOIÇA JÚNIOR, A. L. **Resistência de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) a *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera, Nymphalidae) e determinação dos tipos**

envolvidos. 1994. 218 f. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1994.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SANTOS, T. M.; SOARES J. J. Influência de genótipos de algodoeiro sobre o desenvolvimento e capacidade predatória de ninfas de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 1, p. 75-80, 2002.

FARID, A.; JOHNSON, J. B.; QUISENBERRY, S. S. Compatibility of a coccinellid predator with a Russian wheat aphid resistant wheat. **Journal of the Kansas Entomological Society**, Lawrence., v.70, p.114-119, 1997.

FERNANDES, L. G.; CARVALHO, C. F.; BUENO, V. H. P.; DINIZ, L. C. Aspectos biológicos de *Brontocoris tabidus* Signoret, 1852 e *Podisus nigrispinus* Dallas (Hemiptera: Pentatomidae). **Cerne**, Viçosa, v.2, p. 1-15, 1996.

FIGUEIRA, L. K.; LARA, F. M.; CRUZ, I. Efeito de genótipos de sorgo sobre o predador *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentado com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 133-139, 2002.

FIGUEIRA, L. K.; SANTOS, T. M.; LARA, F. M.; BOIÇA JÚNIOR, A. L. Efeito de genótipos de sorgo no desenvolvimento de *Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville (Coleoptera: Coccinellidae), predador do pulgão-verde, *Schizaphis graminum* (Rondani) (Sternorrhyncha: Aphididae). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 27, n.3, p. 555-559, 2005.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. p. 682.

MEDEIROS, R. S. de; LEMOS, W. P.; RAMALHO, F. S. Efeitos da temperatura no desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera, Pentatomidae), predador

do curuquerê-do-algodoeiro (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v.42, p.121-130, 1998.

MOREIRA, L. A.; ZANUNCIO, J. C.; MOLINA-RUGAMA, A. J. Dados biológicos de *Podisus nigrispinus* (Dallas) alimentado com a lagarta do maracujazeiro *Dione juno juno* (Cramer). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 645-647, 1998.

O'NEIL, R. J.; WEIDENMANN, R. N. Body weight of *Podisus maculiventris* under various feeding regimens. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 122, n.1, p. 285-293, 1990.

OLIVEIRA, H. N.; PRATISSOLI, D.; PEDRUZZI, E. P.; ESPINDULA, M. C. Desenvolvimento do predador *Podisus nigrispinus* alimentado com *Spodoptera frugiperda* e *Tenebrio molitor*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n.10, p. 947-951, 2004.

OLIVEIRA, J. E. M. **Desenvolvimento e reprodução de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas de algodão e de tomate e seu potencial para o controle de *Alabama argillacea* (Lepidoptera: Noctuidae)**. 2000. 96p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) - Universidade Rural de Pernambuco, Recife, 2000.

OLIVEIRA, J. E. M; TORRES, J. B.; CARRANO-MOREIRA, A. F.; RAMALHO, F. S. Biologia de *Podisus nigrispinus* predando lagartas de *Alabama argillacea* em campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n.1, p. 7-14, 2002.

ORR, D. B.; BOETHEL, D. J. Influence of plant antibiosis through four trophic levels. **Oecologia**, Berlin, v. 70, p. 242-249, 1986.

SAINI, E. D. Aspectos morfológicos y biológicos de *Podisus connexivus* Bergroth (Heteroptera: Pentatomidae). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, Buenos Aires, v. 53, p. 35-42, 1994.

SANTOS, T. M.; SILVA, E. N.; RAMALHO, F. S. Desenvolvimento ninfal de *Podisus connexivus* Bergroth (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com curuquerê-do-algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, p.163-167, 1995.

SANTOS, Z. F. A. F.; COSTA, J. M. **Pragas da cultura do maracujá no Estado da Bahia**. Salvador: EMATER/EPABA, 1983. (Circular Técnica, 4).

SCHUSTER, M. F.; LUKEFAHR, M. J.; MAXWELL, F. G. Impact of nectariless cotton on plant bug and natural enemies. **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v. 69, p. 400-402, 1976.

TREACY, M. F.; ZUMMO, G. R.; BENEDICT, J. H. Interactions of host-plant resistance in cotton with predator and parasites. **Agriculture Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v. 13, p. 151-157, 1985.

VENDRAMIM, J. D. O controle biológico e a resistência de plantas. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORREA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 511-528.

ZAMPERLINE, B.; ZANUNCIO, J. C.; LEITE, J. E. M.; BRAGANÇA, M. A. L. Influência da alimentação de *Tenebrio molitor* L. 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) no desenvolvimento ninfal de *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 16, p. 224-230, 1992.

ZANUNCIO, J. C.; ALVES, S. B.; LEITE, J. E. M.; SILVA, N. R.; SARTÓRIO, R. C. Desenvolvimento ninfal de *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com dois hospedeiros alternativos. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 14, p. 164-174, 1990.

ZANUNCIO, J. C.; MOLINA-RUGAMA, A. J.; SERRÃO, J. E.; PRATISSOLI, D. Nymphal development and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with combinations of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae and *Musca*

domestica (Diptera: Muscidae) larvae. **Biocontrol Science and Technology**, Oxford, v. 11, p. 331-337, 2001.

CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados encontrados no presente trabalho, podemos concluir que os genótipos *Passiflora alata* Dryand, *P. foetida* L. e *P. serrato-digitata* L. são resistentes a lagarta-preta, *Dione juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae), sendo essa resistência dos tipos não-preferência para alimentação e antibiose, enquanto *P. edulis* Sims, *P. edulis* f. *flavicarpa* Deg., *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Sul Brasil), *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. IAC-275), *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Flora FB 300), *P. edulis* f. *flavicarpa* (cv. Maguary FB-100) e *P. gibertii* N. E. Br. comportaram-se como mais adequados a essa praga. Entretanto, dentre esses últimos genótipos, o desenvolvimento das lagartas foi afetado em Maguary FB-100, o qual proporcionou menor viabilidade larval, maior duração da fase de pupa e menor longevidade dos adultos.

Os genótipos de maracujazeiro utilizados na alimentação de *D. juno juno* influenciaram o a capacidade predatória, a atração e o desenvolvimento do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) Ninfas de 5^o ínstar do predador consumiram maior número de lagartas criadas no genótipo Maguary FB-100 e menor em *P. edulis*. Quanto à atratividade, as ninfas de 2^o ínstar foram mais atraídas pelas lagartas criadas em *P. edulis* f. *flavicarpa* a 2, 4 e 24 horas após a sua liberação, sugerindo a existência de cairômonios neste material, o que foi favorável ao predador. Por outro lado, com menor atratividade destacou *P. edulis* aos 120 minutos e *P. edulis*, Sul Brasil e Maguary FB-100 aos 240 minutos e 24 horas após a liberação, refletindo maior presença de alomônios.

Para os adultos de *P. nigrispinus*, os genótipos *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa* proporcionaram maior taxa de predação e maior atratividade as 2 e 24 horas, caracterizando que o efeito de suscetibilidade desses genótipos a *D. juno juno* refletiram positivamente sobre o adulto do predador. Dentre os materiais que promoveram menores taxas de predação na fase adulta destacaram Maguary FB-100 e Sul Brasil. O genótipo Sul Brasil foi o menos atrativo aos 120, 240 minutos e 24 horas após a liberação do predador.

Os resultados obtidos nesse trabalho mostram a influência de genótipos de maracujazeiro sobre o terceiro nível trófico. Dentre os genótipos estudados *P. edulis* f. *flavicarpa* influenciou positivamente o predador, proporcionando uma diminuição da duração da fase ninfal, o que conseqüentemente leva a um aumento do número de gerações do predador. Predadores que se alimentaram de lagartas criadas em *P. edulis* f. *flavicarpa* obtiveram também maior massa corporal.

A viabilidade nos instares e na fase ninfal também foram afetadas pelos genótipos de maracujazeiro. Ninfas alimentadas com lagartas criadas em *P. edulis* apresentaram maior viabilidade nos 2º, 3º, 4º e 5º instares. O genótipo Sul Brasil proporcionou as menores viabilidades nos diferentes instares de *P. nigrispinus*, mostrando-se menos adequado ao predador, sugerindo de forma negativa a associação entre a resistência de plantas e o uso do controle biológico, uma vez que Sul Brasil foi considerado o genótipo menos adequado ao desenvolvimento de *D. juno juno*.

Com base no exposto acima podemos concluir que os genótipos *P. edulis* e *P. edulis* f. *flavicarpa* podem ser utilizados juntamente com o predador, pois esses materiais, não afetaram negativamente o terceiro nível trófico. Já Maguary FB-100 que afetou o desenvolvimento das lagartas, afetou também o predador, resultando em associação negativa entre esse material e o controle biológico.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)