

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE *Cucurbita* spp. À *Bemisia tabaci*
BIÓTIPO B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) E INTERAÇÃO COM
EXTRATOS VEGETAIS**

RONELZA RODRIGUES DA COSTA ZACHÉ

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP – Campus de
Botucatu, para obtenção do título de Doutor
em Agronomia (Proteção de Plantas)

BOTUCATU-SP
Fevereiro – 2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE *Cucurbita* spp. À *Bemisia tabaci*
BIÓTIPO B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) E INTERAÇÃO COM
EXTRATOS VEGETAIS**

RONELZA RODRIGUES DA COSTA ZACHÉ
Engenheira Agrônoma

Orientador: Prof. Dr. Edson Luiz Lopes Baldin
Co-Orientador: Prof. Dr. Carlos Frederico Wilcken

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP – Campus de
Botucatu, para obtenção do título de Doutor
em Agronomia (Proteção de Plantas)

BOTUCATU-SP
Fevereiro – 2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Z15r Zaché, Ronelza Rodrigues da Costa, 1977-
Resistência de genótipos de *Curcubita* spp. à *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) e interação com extratos vegetais / Ronelza Rodrigues da Costa Zaché. - Botucatu : [s.n.], 2012
xii, 83 f. : il. color., tabs., fots. color.

Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2012
Orientador: Edson Luiz Lopes Baldin
Co-Orientador: Carlos Frederico Wilcken
Inclui bibliografia

1. Cucurbitacea. 2. Inseticidas botânicos. 3. Mosca branca. 4. Resistência a doenças e pragas. I. Baldin, Edson Luiz Lopes. II. Wilcken, Carlos Frederico. III. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônômicas. IV. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE Cucurbita spp. À Bemisia tabaci
BIÓTIPO B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) E INTERAÇÃO COM
EXTRATOS VEGETAIS"

ALUNA: RONELZA RODRIGUES DA COSTA ZACHÉ

ORIENTADOR: PROF. DR. EDSON LUIZ LOPES BALDIN

CO-ORIENTADOR: PROF. DR. CARLOS FREDERICO WILCKEN

Aprovado pela Comissão Examinadora



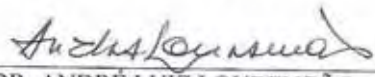
PROF. DR. CARLOS FREDERICO WILCKEN



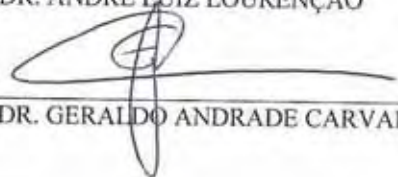
PROF. DR. PAULO CESAR BOGORNÍ



PROFA. DRA. GIUSEPPINA PACE PEREIRA LIMA



PROF. DR. ANDRÉ LUIZ LOURENÇÃO



PROF. DR. GERALDO ANDRADE CARVALHO

Data da Realização: 28 de fevereiro 2012.

“Bendito o que confia no Senhor e cuja esperança é o Senhor. Por que será como a árvore plantada junto às águas, que estende as suas raízes para o ribeiro, e não receia quando vem o calor, mas suas folhas ficam verdes, e na sequeidão não esmorece e nem deixa de dar o seu fruto”

Jer. 17:7-8

A DEUS, criador, sustentador e senhor da minha própria vida

AGRADEÇO

Ao meu esposo BRUNO ZACHÉ, presente de Deus, meu amor, meu amigo, meu cúmplice, pelo companheirismo, incentivo, carinho e compreensão

Aos meus pais, MARIA AUXILIADORA e ROBSON, meus amores eternos... Pelas orações, apoio, amor incondicional e exemplo de vida, amor, dedicação e humildade: que jamais se abateram ou deixaram-se esmorecer frente às dificuldades

DEDICO

Às minhas irmãs, ROSANE e REJANE pela presença em minha vida

À vovó ANITA pelo amor

*Aos meus sogros, ILZOLINA e VOLMIR, pelo carinho e apoio sempre
E toda a minha família: SOARES DA SILVA, RODRIGUES DA COSTA
E ZACHÉ pela torcida.*

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus por estar sempre presente em minha vida e me dar forças para lutar sempre.

A Nossa Senhora Aparecida que sempre intercede por mim junto a Deus pai.

À Faculdade de Ciências Agronômicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Campus de Botucatu.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Edson Luiz Lopes Baldin, pela confiança, amizade, compromisso, respeito pela pesquisa e apoio para a realização e conclusão deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Carlos Frederico Wilcken, exemplo de profissionalismo, pelos ensinamentos durante o curso, pela calma e segurança que deixados por onde passa e por ter aceitado me co-orientar.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

A todos os professores do Departamento de Produção Vegetal / Defesa Fitossanitária, pelos ensinamentos.

Ao Dr. André Luiz Lourenção, do Setor de Entomologia do IAC de Campinas por fornecer algumas sementes de genótipos de aboboreiras utilizados neste trabalho e pela pronta disposição em me auxiliar.

Às empresas Hortec, Horticeres, Sakata Seed Sudamerica Ltda. e Islã Sementes Ltda., pelo fornecimento de sementes de aboboreiras.

Ao Prof. Dr. José Djair Vendramim e Dr. Paulo Bogorni, da Esalq/USP, por fornecerem partes vegetais de plantas coletadas na ESALq-USP para a confecção de extratos vegetais utilizados neste trabalho.

À Prof^a. Dr^a. Giuseppina Pace Pereira Lima do Instituto de Biociências de Botucatu/UNESP, Departamento de Química e Bioquímica, pela confiança, auxílio e por permitir a utilização de seus laboratórios para a realização das análises bioquímicas.

À estagiária Mariana Cassani, pelo auxílio nas análises bioquímicas.

À Prof^a. Dr^a. Juliana Gadum de Lalla, pelo auxílio nas análises estatísticas.

Ao Dr. Geraldo Andrade Carvalho, Dr. César Freire Carvalho e Dr. Jair Campos Moraes, professores do Departamento de Entomologia da UFLA, pelos ensinamentos, confiança, amizade e por muito terem contribuído nesta minha trajetória acadêmica.

Aos funcionários do Departamento de Produção Vegetal/Defesa Fitossanitária em especial ao Paulo Roberto Rodrigues (Paulinho), Sr. Domingos Paulossi, Maria de Fátima A. Silva, Nivaldo L. da Costa, Evandro E. Gomes (Bea), Maria Aparecida de Lima Alves (Dinha) e Norberto V. Carvalho, pela disposição em ajudar, amizade e convivência.

Ao casal Eunice Schlick-Souza e Genivaldo Souza-Schlick pela amizade, força e carinho; são pessoas especiais e que sempre levarei no meu coração.

A todos os colegas do Laboratório de Resistência de Plantas à Insetos e Plantas Inseticidas (LARESPI): Thiago (Flanela), Maria de Jesus, Paulo (Kuti), Jaqueline, Efrain, Patrícia e Luiz pelos momentos de convivência no trabalho, amizade e também pelos momentos de descontração.

A todas as minhas tias, tios, primas, primos, cunhadas, cunhados e meu sobrinho Vítor Henzo pelo carinho e torcida.

À Dona Ilzolina e Sr. Volmir que me acolheram com tanto amor e que estão sempre presentes.

AOS MEUS AMORES ETERNOS: minha MÃEZINHA, meu PAIZINHO, meu esposo BRUNO, minhas IRMÃS e minha sobrinha LAURINHA que ainda está no ventre, mas já é muito amada.

MUITO OBRIGADA!

"O saber a gente aprende com os mestres e os livros. A sabedoria, se aprende, é com a vida e com os humildes" Cora Coralina

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	IX
LISTA DE FIGURAS.....	XI
1 RESUMO.....	01
2 SUMMARY.....	03
3 INTRODUÇÃO.....	05
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	08
4.1 A cultura da aboboreira (<i>Cucurbita</i> spp.).....	08
4.2 Descrição e aspectos biológicos de <i>B. tabaci</i> biótipo B.....	09
4.3 Danos ocasionados por <i>B. tabaci</i> biótipo B em <i>Cucurbita</i> spp.....	12
4.4 Resistência de genótipos de <i>Cucurbita</i> spp. a <i>B. tabaci</i> biótipo B.....	14
4.5 Efeito de plantas inseticidas e suas interações com plantas resistentes.....	15
4.6 Uso de meliáceas no controle de insetos.....	16
4.7 Interações metabólicas (inseto-praga x planta hospedeira).....	18
5 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
5.1 Criação de <i>Bemisia tabaci</i> (Genn., 1889) biótipo B.....	20
5.2 Obtenção de genótipos de <i>Cucurbita</i> spp.....	21
5.3 Ensaios de atratividade e não-preferência para oviposição.....	21
5.3.1 Ensaio com chance de escolha.....	23
5.3.2 Ensaio sem chance de escolha.....	25
5.3.3 Densidade de tricomas.....	26
5.4 Antibiose e longevidade.....	27
5.5 Alterações metabólicas em genótipos de <i>Cucurbita</i> spp. devido à infestação por <i>B. tabaci</i> biótipo B	29
5.5.1 Atividade enzimática: peroxidase (POD) e polifenoloxidase (PPO).....	30
5.5.2 Teor de fenóis totais.....	31

5.6 Interação de genótipos resistentes e extratos vegetais.....	32
5.6.1 Obtenção de extratos aquosos de origem vegetal.....	32
5.6.2 Ensaios de atratividade e preferência para oviposição.....	33
5.6.3 Efeitos da interação sobre ninfas de <i>B. tabaci</i> biótipo B.....	33
5.7 Análises estatísticas.....	34
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
6.1 Atratividade e preferência para oviposição.....	36
6.1.1 Atratividade para adultos de <i>B. tabaci</i> biótipo B.....	36
6.1.2 Índice de atratividade para adultos de <i>B. tabaci</i> biótipo B.....	38
6.1.3 Preferência para oviposição em testes com e sem chance de escolha.....	43
6.1.4 Correlação tricomas x oviposição.....	46
6.2 Antibiose e longevidade.....	49
6.3 Alterações metabólicas promovidas pela infestação de <i>B. tabaci</i> biótipo B em genótipos de <i>Cucurbita</i> spp.....	53
6.4 Interação de genótipos resistentes e extratos vegetais.....	57
6.4.1 Atratividade de <i>B. tabaci</i> biótipo B em genótipos pulverizados com extratos de meliáceas.....	57
6.4.2 Preferência para oviposição de <i>B. tabaci</i>	62
6.4.3 Mortalidade ninfal.....	64
7 CONCLUSÕES.....	67
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1. Genótipos de <i>Cucurbita</i> spp. avaliados quanto à resistência para <i>B. tabaci</i> biótipo B. Botucatu-SP, 2009-2011.....	22
Tabela 2. Relação de espécies, família e respectivas estruturas vegetais utilizadas na confecção dos extratos.....	32
Tabela 3. Médias ($\pm$ EP) de atratividade (adultos/cm ²) de <i>B. tabaci</i> biótipo B por genótipos de <i>Cucurbita</i> spp., em teste com chance de escolha no interior de casa-de-vegetação.....	37
Tabela 4. Número médio ($\pm$ EP) de ovos/cm ² de <i>B. tabaci</i> biótipo B em folhas de genótipos de <i>Cucurbita</i> spp., índice de preferência para oviposição (IPO) e classificação, avaliados em teste com chance de escolha, em casa-de-vegetação.....	44
Tabela 5. Número médio ($\pm$ EP) de ovos/cm ² de <i>B. tabaci</i> biótipo B em folhas de genótipos de <i>Cucurbita</i> spp., índice de preferência para oviposição (IPO) e classificação, avaliados em teste sem chance de escolha, em casa-de-vegetação.....	45
Tabela 6. Número médio ($\pm$ EP) de tricomas /16 mm ² , obtidos na superfície abaxial de folhas de 20 genótipos de <i>Cucurbita</i> spp, em casa de vegetação.....	47
Tabela 7. Duração média (dias $\pm$ EP) do período embrionário, de cada ínstar e da fase ninfal de <i>B. tabaci</i> biótipo B, em genótipos de <i>Cucurbita</i> spp sob condições de laboratório (T= 25 $\pm$ 2°C, U.R.= 70 $\pm$ 10% e fotoperíodo= 12 h).....	49
Tabela 8. Média ($\pm$ EP) do período de desenvolvimento (ovo-adulto) e da sobrevivência ninfal de <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B, obtidos em diferentes genótipos de <i>Cucurbita</i> spp., em teste de não-preferência alimentar e/ou antibiose (T= 25 $\pm$ 2°C, U.R.= 70 $\pm$ 10% e fotoperíodo= 12 h).....	51
Tabela 9. Longevidade média ($\pm$ EP) de <i>B. tabaci</i> biótipo B proveniente dos diferentes genótipos de aboboreiras mantidos sem alimentação e com alimentação sob condições de laboratório (T= 25 $\pm$ 2°C, U.R.= 70 $\pm$ 10% e fotoperíodo= 12 h).....	52
Tabela 10. Atividade da peroxidase (μ mol H ₂ O ₂ decomposto g ⁻¹ de mg proteína min ⁻¹) ($\pm$ EP) em genótipos de <i>Cucurbita</i> spp em função da presença ou não de infestação de <i>B. tabaci</i> biótipo B.....	54
Tabela 11. Atividade da polifenoloxidase (μ mol catecol oxidado mg de proteína ⁻¹ min ⁻¹) ($\pm$ EP) em genótipos de <i>Cucurbita</i> spp em função da presença ou não de infestação de <i>B. tabaci</i> biótipo B.....	55
Tabela 12. Fenóis totais (mg/100g) em folhas de genótipos de <i>Cucurbita</i> spp em função da	

presença ou não de infestação de <i>B. tabaci</i> biótipo B.....	57
Tabela 13. Médias ($\pm$ EP) de adultos/cm ² de <i>B. tabaci</i> biótipo B em folhas de genótipos de <i>Cucurbita</i> spp. pulverizados com extratos vegetais em teste com chance de escolha, obtidos após 12 horas de infestação.....	58
Tabela 14. Médias ($\pm$ EP) de adultos/cm ² de <i>B. tabaci</i> biótipo B em folhas de genótipos de <i>Cucurbita</i> spp. pulverizados com extratos vegetais em teste com chance de escolha, obtidos após 24 horas de infestação.....	59
Tabela 15. Médias ($\pm$ EP) de adultos/cm ² de <i>B. tabaci</i> biótipo B em folhas de genótipos de <i>Cucurbita</i> spp. pulverizados com extratos vegetais em teste com chance de escolha, obtidos após 48 horas de infestação.....	59
Tabela 16. Médias ($\pm$ EP) de adultos/cm ² de <i>B. tabaci</i> biótipo B em folhas de genótipos de <i>Cucurbita</i> spp. pulverizados com extratos vegetais em teste com chance de escolha, obtidos após 72 horas de infestação.....	61
Tabela 17. Número médio ($\pm$ EP) de ovos /cm ² de <i>B. tabaci</i> biótipo B em folhas de genótipos de <i>Cucurbita</i> spp. pulverizadas com extratos vegetais em teste com chance de escolha, obtidos após 72 horas da liberação.....	62
Tabela 18. Número médio ($\pm$ EP) de ovos /cm ² de <i>B. tabaci</i> biótipo B em folhas de genótipos de <i>Cucurbita</i> spp. pulverizadas com extratos vegetais em teste sem chance de escolha, obtidos após 72 horas da liberação.....	63
Tabela 19. Médias ($\pm$ EP) de mortalidade ninfal de <i>B. tabaci</i> biótipo B em genótipos de <i>Cucurbita</i> spp. pulverizados com extratos vegetais.....	64

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Criação de <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B em casa-de-vegetação. Botucatu - SP, 2009-2011.....	21
Figura 2. Ensaios de atratividade e preferência para oviposição com chance de escolha. (A) Disposição dos genótipos na gaiola e liberação dos adultos de <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B; (B) Gaiola utilizada para o ensaio; (C) Tubos de ensaio utilizados para liberação dos insetos; (D) Contagem de adultos na fase abaxial das folhas com auxílio de espelho.....	24
Figura 3. Avaliação de preferência para oviposição. (A) Contagem de ovos na fase abaxial das folhas; (B) Determinação da área foliar para cálculo de ovos/cm ²	25
Figura 4. Ensaio de preferência para oviposição sem chance de escolha e gaiolas utilizadas.....	26
Figura 5. Densidade de tricomas: área delimitada de 16mm ² para avaliação em microscópio estereoscópio, sob aumento de 32X.....	27
Figura 6. Ensaio de biologia de <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B com diferentes genótipos de aboboreiras sob condições de laboratório T= 25±2°C, U.R.= 70±10% e fotoperíodo= 12h). (A) Gaiolas confeccionadas em tecido <i>voil</i> em folhas contendo adultos de <i>B. tabaci</i> biótipo B; (B) Folhas com a fase abaxial examinadas com auxílio de microscópio estereoscópico e demarcação da área com cola com glíter vermelho contendo 50 ovos; (C) Retirada das gaiolas e desenvolvimento de ovo-adulto dos insetos; (D) Detalhe da área avaliada.....	28
Figura 7. Ensaio de longevidade sem alimentação com adultos de <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B (T= 25±2°C, U.R.= 70±10% e fotoperíodo= 12h). (A) tubo de ensaio utilizado para o confinamento dos adultos; (B) tecido <i>voil</i> ; (C) fita adesiva para vedar; (D) isopor para sustentação do tubo de ensaio.....	29
Figura 8. Ensaio de longevidade com alimentação com adultos de <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B (T= 25±2°C, U.R.= 70±10% e fotoperíodo= 12h). (A) gaiola de acrílico contendo uma planta/vaso para o confinamento de adultos de <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B.....	29
Figura 9. Avaliação da atividade de peroxidase e polifenoloxidase. (A) Botijão com nitrogênio líquido; (B e C) Maceramento de folhas com nitrogênio líquido.....	31

- Figura 10.** Ensaios de interação dos genótipos resistentes e extratos vegetais sobre ninfas de *B. tabaci* biótipo B. (A) Produção de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B em genótipos de *Cucurbita* spp (primeira geração); (B) Confinamento de insetos de primeira geração sobre folhas revestidas em gaiolas de *voil* em laboratório (T= 25±2°C, U.R.= 70±10% e fotoperíodo= 12h).....34
- Figura 11.** Índice de atratividade de adultos de *B. tabaci* biótipo B e classificação de genótipos de *Cucurbita* spp., após 12 horas de teste com chance de escolha em casa-de-vegetação.....39
- Figura 12.** Índice de atratividade de adultos de *B. tabaci* biótipo B e classificação de genótipos de *Cucurbita* spp., após 24 horas de teste com chance de escolha em casa-de-vegetação.....40
- Figura 13.** Índice de atratividade de adultos de *B. tabaci* biótipo B e classificação de genótipos de *Cucurbita* spp., após 48 horas de teste com chance de escolha em casa-de-vegetação.....41
- Figura 14.** Índice de atratividade de adultos de *B. tabaci* biótipo B e classificação de genótipos de *Cucurbita* spp., após 72 horas de teste com chance de escolha em casa-de-vegetação.....42
- Figura 15.** Correlação entre número de ovos de *B. tabaci* biótipo B e densidade de tricomas de *Cucurbita* spp. obtida a partir de teste sem chance de escolha.....48

1 RESUMO

O manejo de *Bemisia tabaci* biótipo B tem se tornado um desafio aos agricultores, uma vez que este inseto apresenta elevada capacidade em desenvolver resistência a todas as classes de inseticidas. Na busca por táticas alternativas e menos agressivas para o manejo das moscas-brancas, o uso de genótipos resistentes e a utilização de extratos de vegetais com atividades inseticida e/ou insetistática, têm revelado resultados promissores no combate à *B. tabaci* biótipo B. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a resistência de genótipos de aboboreiras (*Cucurbita* spp.) frente a *B. tabaci* biótipo B, estudar os tipos de resistência envolvidos e avaliar a possível interação no uso desses materiais com extratos aquosos provenientes de espécies da família Meliaceae. Realizou-se também análise bioquímica para confirmação da resistência de alguns genótipos. Para a instalação dos bioensaios, foi mantida uma criação de *B. tabaci* biótipo B em casa de vegetação. Vinte genótipos de *Cucurbita* spp. ('Alicia AF 9354', 'Aline AF 9353', 'Golden Delight', 'Nova Caravela', 'Menina Morena', 'Novita', 'AF- 6741', 'Atlas', 'Bárbara 305', 'Menina Brasileira', 'Caserta', 'Itapuã 301', 'Tâmara', 'Samira', 'Canhão Seca Gigante', 'Exposição', 'Novita Plus', 'Daiane', 'Formosa', 'Sandy') foram avaliados em ensaios (atratividade, oviposição com e sem chance de escolha, preferência alimentar e antibiose), sob condições de laboratório e casa de vegetação. A atratividade (adultos/cm²) foi avaliada 12, 24, 48 e 72 horas após a liberação. Após a última contagem, foram coletadas folhas para a contagem do número de ovos (com chance de escolha). As áreas das folhas foram medidas a fim de se obter o número de ovos/cm² e o número de adultos/ cm². Realizou-se também o

ensaio de preferência para oviposição, sem chance de escolha. Nos ensaios de antibiose avaliou-se o período de incubação, duração dos estádios ninfais, sobrevivência ninfal, período de desenvolvimento de ovo a adulto, longevidade dos adultos provenientes (com e sem alimentação). A mortalidade foi avaliada diariamente nas duas situações. Após a realização desses ensaios, seis genótipos foram selecionados para os experimentos de bioquímica e de interação entre genótipos de aboboreiras e extratos vegetais sobre *B. tabaci* biótipo B, sendo escolhidos os três mais resistentes, os dois mais suscetíveis e um intermediário. Para os ensaios de bioquímica, foram avaliados a atividade das enzimas peroxidase e polifenoloxidase e do teor de fenóis em plantas com e sem infestação de moscas-brancas. Nos ensaios de interação foram utilizados quatro extratos vegetais aquosos a 3,0% (peso/volume) (*Azadirachta indica* A.Juss, *Trichilia pallida* Swartz, *T. casaretti* C. de Candolle e *Toona ciliata* M. Roemir) e água destilada. Os genótipos foram pulverizados com os respectivos extratos, e as plantas foram utilizadas nos ensaios de atratividade, oviposição com e sem chance de escolha e antibiose. O genótipo ‘Golden Delight’ foi o mais atrativo aos adultos de *B. tabaci* biótipo B. ‘Sandy’ ‘Daiane’, ‘Formosa’ e ‘Barbára 305’ apresentaram baixa atratividade. ‘Sandy’, ‘Exposição’, ‘Daiane’, ‘Atlas’, ‘Tâmara’ e ‘Formosa’ expressaram não-preferência para oviposição com chance de escolha. No teste sem chance de escolha, ‘Sandy’ foi o menos ovipositado. Nas avaliações de biologia, ‘Sandy’ expressou antibiose, prolongando o período ninfal e o ciclo do inseto, além de ter provocado elevada mortalidade ninfal. Na presença dos genótipos ‘Alicia AF 9354’, ‘Golden Delight’ e ‘Menina Brasileira’, os adultos de *B. tabaci* biótipo B apresentaram maior longevidade. A atividade da enzima peroxidase e polifenoloxidase foi aumentada em todos os genótipos sob infestação de *B. tabaci* biótipo B. O teor de fenóis totais, após infestação com o inseto, foram maiores nos genótipos mais resistentes: ‘Sandy’, ‘Formosa’ e ‘Daiane’. Na interação de extratos x genótipos, os melhores extratos para o controle de *B. tabaci* biótipo B foram o de *A. indica*, *T. pallida* e *T. casaretti*. Essa interação foi significativa e com efeito aditivo. Os extratos aquosos provocaram aumento da mortalidade ninfal em todos os genótipos avaliados.

Palavras-chave: Resistência de plantas a insetos; mosca-branca; planta inseticida; Cucurbitaceae.

RESISTANCE GENOTYPES *Cucurbita* spp. IN *Bemisia tabaci* BIOTYPE B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) AND INTERACTION WITH PLANT EXTRACTS.

2012. 83p. Thesis (Doctorate in Agronomy/Plant Protection) – School of Agronomic Sciences, State University São Paulo.

Author: RONEZA RODRIGUES DA COSTA ZACHÉ

Adviser: EDSON LUIZ LOPES BALDIN

Co-Adviser: CARLOS FREDERICO WILCKEN

2 SUMMARY

The management de *Bemisia tabaci* biotype B has become a challenge to agriculturalists, since this insect presents an elevated capacity to develop resistance to all classes of insecticides. In the search for less aggressive alternative tactics to control whiteflies, both resistant genotypes and vegetal extracts with insecticidal and / or insectistatic activities have revealed promising results for combating *B. tabaci* biotype B. Thus the present work aimed to evaluate the resistance of squash genotypes (*Cucurbita* spp.) challenged with *B. tabaci* biotype B, to study the types of resistance involved and to evaluate possible interactions in the use of these materials with aqueous extracts from species of the family Meliaceae. Biochemical analysis was also performed to confirm the resistance of some genotypes. To install bioassays, a creation of *B. tabaci* biotype B was maintained in a greenhouse. Twenty genotypes of *Cucurbita* spp. ('Alicia AF 9354', 'Aline AF 9353', 'Golden Delight', 'Nova Caravela', 'Menina Morena', 'Novita', 'AF- 6741', 'Atlas', 'Bárbara 305', 'Menina Brasileira', 'Caserta', 'Itapuã 301', 'Tâmara', 'Samira', 'Canhão Seca Gigante', 'Exposição', 'Novita Plus', 'Daiane', 'Formosa', 'Sandy') were evaluated in assays (attractiveness, oviposition, with and without free choice, feeding preference and antibiosis), under greenhouse and laboratory conditions. Attractiveness (adults/cm²) was evaluated 12, 24, 48 and 72 hours after release. After the final count, leaves were collected to enumerate the number of eggs (with free choice). Areas of leaves were measured to obtain the number of eggs/cm² and the number of adults/ cm². An oviposition preference assay was also performed

without free choice. Antibiosis assays evaluated incubation period, duration of nymph stages, nymph survival, egg-to-adult development period, longevity of derived adults (with and without alimentation). Mortality was evaluated daily in two situations: After completion of these assays, six genotypes were selected for the experiments of biochemistry and of interaction between genotypes of squashes and vegetal extracts on *B. tabaci* biotype B, to choose the three most resistant, the two most susceptible and one intermediary. In the biochemistry assays were evaluated the activity of the enzymes peroxidase and polyphenoloxidase and the proportion of phenols in plants with and without whitefly infestation. Four aqueous 3.0% vegetal extracts (weight/volume) (*Azadirachta indica* A.Juss, *Trichilia pallida* Swartz, *T. casaretti* C. of Candolle and *Toona ciliata* M. Roemir) and distilled water were utilized in the interaction assays. The genotypes were pulverized with the respective extracts, and the plants were used in the assays of attractiveness, oviposition with and without free choice and antibiosis. The genotype ‘Golden Delight’ was the most attractive to *B. tabaci* biotype B adults. ‘Sandy’ ‘Daiane’ and ‘Formosa’ presented low attractiveness. ‘Sandy’, ‘Exposition’, ‘Daiane’, ‘Atlas’, ‘Tamara’ and ‘Formosa’ expressed non-preference for oviposition with free choice. In the test without free choice, ‘Sandy’ was the least oviposited. In biological evaluations, ‘Sandy’ expressed antibiosis, prolonging the nymph period and cycle of the insect, besides having provoked elevated nymph mortality. In the presence of the genotypes ‘Alicia AF 9354’, ‘Golden Delight’ and ‘Menina Brasileira’, the *B. tabaci* biotype B adults presented greater longevity. Peroxidase and polyphenoloxidase activity was augmented in all genotypes infested by *B. tabaci* biotype B. The proportion of total phenols, after insect infestation, was higher in the most resistant genotypes: ‘Sandy’, ‘Formosa’ and ‘Daiane’. In the extract-genotype interaction, the best extracts for controlling *B. tabaci* biotype B were *A. indica*, *T. pallida* and *T. casaretti*. This interaction was significant and presented an additive effect. The aqueous extracts provoked elevated nymph mortality in all genotypes evaluated.

Keywords: Host-plant resistance; silverleaf whitefly; insecticide plant, Cucurbitaceae.

3 INTRODUÇÃO

As cucurbitáceas ocupam lugar de destaque dentre as hortaliças no Brasil. Seus frutos constituem-se como grandes fontes de vitaminas A e D e suas sementes, ricas em proteínas, podem ser utilizadas também na extração de óleos comestíveis, além de serem consumidas diretamente (BLANCO et al., 1997).

A ocorrência de pragas, doenças e desordens fisiológicas limitam a produtividade, causando prejuízos aos agricultores. Dentre as pragas associadas à cultura, destaca-se a mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B, também denominada *B. argentifolii* Bellows (VAN LENTEREN; NOLDUS, 1990; BYRNE; BELLOWS JÚNIOR, 1991; LIU; OETING, 1993; OLIVEIRA; SILVA, 1997; VILLAS BÔAS et al., 1997; SUMMERS; STAPLETON, 2002).

No Brasil, desde o início da década de 1990, têm sido observadas altas populações de *B. tabaci* biótipo B colonizando plantas de *Cucurbita pepo*, *C. moschata* e *C. maxima*, geralmente associadas à incidência de prateamento das folhas (LOURENÇÃO; NAGAI, 1994; FRANÇA et al., 1996; SUMMERS; STAPLETON, 2002; ALVES et al., 2005).

Ninfas e adultos da mosca-branca introduzem os estiletes bucais nos vasos floemáticos, de onde sugam a seiva, ao mesmo tempo em que injetam saliva nos tecidos. Durante a alimentação são retirados nutrientes das plantas, podendo ocasionar redução no

crescimento, desfolha, diminuição na produtividade e, em alguns casos, a morte das mesmas (FLINT, 1995; VILLAS BÔAS et al., 1997; NORMAN et al., 1996). Quando ocorrem altas infestações do inseto, as perdas causadas pela sucção de seiva podem chegar a 50% da produção (VILLAS BÔAS et al., 1997).

O “honeydew” excretado pelas moscas-brancas possibilita a colonização de fungos do gênero *Capnodium*, levando à formação da fumagina, que interfere na fotossíntese e também causando perda de qualidade do produto final (FLINT, 1995; VILLAS BÔAS et al., 1997; NORMAN et al., 1996). *B. tabaci* biótipo B tem causado danos expressivos por meio da alimentação e do depósito de grandes quantidades de “honeydew”, devido aos altos níveis populacionais alcançados em um curto espaço de tempo, acarretando prejuízos de bilhões de dólares (BROWN et al 1995).

O prateamento-das-folhas em *Cucurbita* spp. é uma anomalia, também reportada como desordem fisiológica, decorrente da alimentação das ninfas e adultos de mosca-branca, resultante da injeção de toxinas durante o processo de alimentação (YOKOMI et al., 1990a, b; HOELMER et al., 1991a, 1991b; DE BARRO et al., 2011).

Conforme Schmalstig e McAuslane (2001), o desenvolvimento do prateamento das folhas mais jovens que não estiveram em contato com as ninfas da mosca-branca, se dá por meio de translocação, via floema, de substâncias tóxicas provenientes de áreas infestadas. Essa anomalia provoca queda na produtividade, deixando os frutos descoloridos em relação aos normais (NAGAI et al., 1992). Os sintomas aparecem de três a cinco dias após a exposição de folhas às ninfas (YOKOMI et al., 1990a; HOELMER et al., 1991a, 1991b) ou nove a onze dias após a exposição a adultos (HOELMER et al., 1991a, 1991b).

Além de estar relacionada à ocorrência de anomalias, *B. tabaci* biótipo B também transmite os geminivírus, *Squash leaf curl virus* (SLCV) e *Watermelon chlorotic stunt virus* (WCSV) para cultivares de *C. foetidissima*, *C. maxima*, *C. moschata* e *C. pepo*, ocasionando severa ondulação e manchas aneladas amarelas, tornando a folha transparente quando exposta contra o sol. Em muitos casos, as plantas, mesmo produzindo flores, não produzem frutos (BROWN et al., 1992). BROWN et al. (2002) notificaram o surgimento de uma nova espécie de begomovírus, *Cucurbit leaf curl virus-Arizona* (CuLRV-AZ) infectando

cucurbitáceas, dentre elas abobrinha (*C. pepo*), melão (*Cucumis melo*) e abóbora (*C. maxima*), além de feijão (*Phaseolus vulgaris*) e fumo (*Nicotiana* spp.), transmitido por *B. tabaci*.

O manejo de *B. tabaci* biótipo B tem se tornado um desafio aos agricultores, pois os danos ocasionados pelo inseto têm aumentado significativamente em diferentes regiões geográficas, incluindo-se o Brasil. Alguns autores (HORWITZ; ISHAAYA, 1995; SILVA et al., 2009) também ressaltam sobre a inconveniência do uso continuado dos inseticidas para o controle de *B. tabaci* biótipo B, devido à elevada capacidade do inseto em desenvolver resistência a muitas classes de inseticidas.

Na busca por táticas alternativas e menos agressivas para o manejo de moscas-brancas nas culturas, o uso de genótipos resistentes pode contribuir para a redução no uso de agroquímicos, reduzindo o tamanho e a atividade da população dos insetos, bem como inibindo os efeitos de seus mecanismos de alimentação e transmissão de vírus (LARA, 1991; HEINZ; ZALOM, 1995). Uma outra prática promissora no combate a *B. tabaci* biótipo B envolve a utilização de extratos vegetais com atividades inseticida e/ou insetistática. Além de regular as populações do inseto, esse método também reduz o uso de produtos sintéticos nas lavouras, preservando o meio ambiente e a saúde dos trabalhadores (CUNHA et al., 2005; BOGORNÍ; VENDRAMIM, 2005; BALDIN et al., 2007a). Com base nisso, a interação de genótipos de aboboreiras resistentes (ALVES et al., 2005) e plantas com atividade inseticida poderia representar uma boa opção para o manejo da mosca-branca, onde os efeitos poderiam ser sinérgicos ou aditivos (BALDIN et al., 2007a).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar genótipos de aboboreiras (*Cucurbita* spp.) quanto à resistência contra *B. tabaci* biótipo B, bem como detectar os possíveis tipos envolvidos, e avaliar a possível interação de genótipos resistentes e extratos aquosos provenientes de espécies botânicas da família Meliaceae no manejo deste inseto.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 A Cultura da aboboreira (*Cucurbita* spp.)

A família Cucurbitaceae encontra-se taxonomicamente isolada, sendo a única da ordem Cucurbitales (NUEZ et al., 2000). Como exemplos de representantes dessa família, encontram-se as abobrinhas, abóboras, morangas, chuchu, melancia, melão e pepino (CARDOSO, 1998). Conforme citam Nuez et al. (2000), esse grupo de plantas compreende cerca de 118 gêneros, com distribuição predominantemente tropical, com mais de 90% das espécies dispersas principalmente na África, Américas do Sul e Central, e sudeste asiático.

As flores das cucurbitáceas são monóicas, havendo substancial predominância das masculinas sobre as femininas na maioria das cultivares (FILGUEIRA, 2000). A polinização, obrigatória para o desenvolvimento dos frutos, é realizada por insetos, principalmente abelhas (CARDOSO, 1998; CASALI et al., 1982; NUEZ et al., 2000). Segundo Cardoso (1998), a abertura de uma flor individual ocorre por apenas um dia e, assim, é necessário o sincronismo da abertura das flores masculinas com a presença dos insetos polinizadores para que ocorra fecundação e, conseqüentemente, a formação de frutos. Pedrosa et al. (1982) recomendaram cautela no controle químico das pragas que infestam essas plantas, uma vez que se podem eliminar também os polinizadores ou mesmo, afastá-los das áreas de cultivo.

A espécie *C. moschata* é a mais importante na América Tropical, pela área cultivada e também pela variabilidade que apresenta, incluindo, entre outras

cultivares, a ‘Menina Brasileira’ e a ‘Goianinha’. Suas plantas assemelham-se às de *C. pepo* e ambas são cultivadas para produção de frutos verdes (CASALI et al., 1982).

4.2 Descrição e aspectos biológicos de *B. tabaci* biótipo B

As moscas-brancas são insetos da ordem Hemiptera, subordem Sternorrhyncha, e pertencentes à família Aleyrodidae, que é dividida nas subfamílias Aleyrodicinae e Aleyrodinae (BYRNE; BELLOWS JR, 1991). A espécie *Bemisia tabaci* foi descrita originalmente como *Aleurodes tabaci* por Gennadius no ano de 1889, através de espécimes coletados em plantas de fumo na Grécia (RUSSEL, 1957). Posteriormente, o inseto foi redescrito por várias vezes (RUSSEL, 1957; MOUND; HALSEY, 1978). Todas essas redescritões podem ter sido efetuadas devido às variações morfológicas apresentadas pelo “pupário”, que é a estrutura usada na identificação e descrição das espécies. Esta estrutura sofre influência do hospedeiro em que o inseto se desenvolveu alterando sua forma (MOUND, 1963). No mundo, já foram descritas mais de 1500 espécies de moscas-brancas (DE BARRO et al., 2011; BYRNE; BELLOWS JR, 1991), onde *B. tabaci* destaca-se como uma das mais importantes (HILJE; ARBOLEDA, 1993).

Esses insetos apresentam aparelho bucal do tipo picador-sugador, em que as mandíbulas e as maxilas formam um tubo duplo que é inserido até o floema, de onde retiram a seiva elaborada que lhes serve como alimento (VILLAS BÔAS et al., 1997). As moscas-brancas têm um ciclo de vida semelhante, que inclui o estágio de ovo, um primeiro ínstar ninfal (móvel), mais três ínstares imóveis e a fase adulta (FLINT, 1995).

B. tabaci biótipo B apresenta ovos com comprimento médio de 0,2 mm e coloração inicialmente branca amarelada, adquirindo uma tonalidade marrom quando próximo à eclosão. Esses ovos são preferencialmente depositados na superfície abaxial de folhas jovens das plantas. Uma fêmea de *Bemisia* pode ovipositar de 10 a 400 ovos, que levam em média de 5 a 7 dias para eclodirem (OLIVEIRA; SILVA, 1997; VILLAS BÔAS et al., 1997). A fecundidade pode ser influenciada pela temperatura e pela planta hospedeira, podendo ser interrompida na falta de alimento (VILLAS BÔAS et al., 1997). Em plantas de

tomate, a fêmea prefere ovipositar sobre folhas mais jovens, as quais são ricas em açúcares e com alto teor de nitrogênio (VAN LENTEREN; NOLDUS, 1990).

As ninfas de primeiro ínstar de *Bemisia tabaci* são translúcidas (OLIVEIRA, 2001) e, como outros Aleyrodinae, apresentam pernas ambulatórias funcionais com três segmentos aparentes e antenas com dois artículos (BYRNE; BELLOWS JR., 1991; OLIVEIRA, 2001; LIU; OETING, 1993). Possuem o corpo com forma elíptica, parte ventral plana e o dorso convexo (EICHELKRAUT; CARDONA, 1989), medindo 0,3 mm de comprimento (OLIVEIRA, 2001). Segundo Liu e Oeting (1993), nesse estágio apresentam duas manchas amarelas, com forma oval alongada e comprimento igual ao de cinco ou seis segmentos abdominais. São chamadas de micetomas ou corpos gordurosos e podem ser vistas através do tegumento do abdome. Também apresentam de 14 a 16 pares de espinhos marginais, setas caudais finas e uma franja cerosa hialina, que aparece após a ninfa se tornar sésil.

Segundo Byrne e Bellows Jr (1991), a mortalidade das ninfas de primeiro ínstar tem sido atribuída a várias características das plantas, incluindo espessura da cutícula e fatores nutricionais. Byrne e Draeger (1989), estudando os efeitos da maturidade da planta na oviposição e na mortalidade ninfal de *B. tabaci*, observaram que em plantas jovens de alface, a sobrevivência das ninfas de primeiro ínstar foi de $55,9 \pm 28,9\%$, enquanto que em plantas velhas caiu para $25,6 \pm 29\%$. O número médio de ovos por fêmea em plantas jovens foi de $372,5 \pm 265,2$ ovos, contra, $19,8 \pm 11,6$ em plantas velhas. Essas diferenças foram atribuídas a alterações na qualidade nutricional das plantas, visto que as ninfas conseguiram atingir o floema tanto das plantas jovens como das velhas.

O segundo e terceiro ínstares são chamados de estádios intermediários e em ambos, as ninfas têm formato oval-alongado e coloração, em geral, amarelada. Conforme cita Flint (1995), não apresentam características claras que possam auxiliar na identificação, como os filamentos cerosos que são sempre encontrados em ninfas de quarto ínstar. Contudo, de acordo com Liu e Oeting (1993), no segundo ínstar há uma franja cerosa hialina circundando a margem do corpo, diferentemente do terceiro ínstar, onde esta franja é normalmente indistinta ou ausente. Por outro lado, as ninfas de terceiro ínstar apresentam crenações irregulares na margem do corpo, algumas vezes com depressões largas e desuniformes. Nesses estádios, pernas e antenas são reduzidas a um único artículo (FLINT,

1995) e, como nas ninfas de primeiro ínstar, em ambos os estádios podem ser vistos um par de corpos gordurosos amarelados e finas setas caudais (LIU; OETING, 1993).

O quarto ínstar é o mais característico e chamado incorretamente de pupa. Nesse ínstar podem-se observar três subestádios. No primeiro, que se inicia logo após a ecdise, as ninfas são achatadas e translúcidas, semelhantes às ninfas de terceiro ínstar, e não se alimentam. No segundo subestádio, chamado de transicional, a ninfa se expande e toma a coloração branco-opaca, apresentando processos cerosos que são característicos de cada espécie. No terceiro subestádio, que precede a emergência do adulto, pode-se observar, através do tegumento, o corpo amarelado e os olhos vermelhos do adulto farata. Nesse subestádio o inseto também não se alimenta (BYRNE; BELLOWS JR., 1991; FLINT, 1995).

Em trabalho realizado por Villas Boas et al. (2002) com *B. tabaci* biótipo B, verificou-se que o tempo requerido para completar o desenvolvimento de ovo a adulto ($T = 28 \pm 2^\circ \text{C}$, $UR = 70 \pm 10\%$ e fotofase = 14 horas) foi influenciado pelo hospedeiro, sendo de média de $20,5 \pm 0,3$ dias em plantas de repolho, $21,9 \pm 0,7$ dias em feijão, $25,0 \pm 1,3$ dias em mandioca, $22,4 \pm 0,4$ em tomate, $23,8 \pm 0,7$ em milho e $26,6 \pm 0,5$ dias em poinsétia.

A emergência do adulto geralmente ocorre durante o dia (VAN LENTEREN; NOLDUS, 1990). Os adultos de *B. tabaci* biótipo B emergem através de uma fenda em forma da letra “T” e algumas horas após estão com a pigmentação completa, as asas já totalmente expandidas e secas, possibilitando o vôo (FLINT, 1995; LÓPEZ, 1995).

Segundo Villas Boas et al (1997), os adultos de mosca-branca biótipo B, medem de 1 a 2 mm de comprimento. Apresentam a parte dorsal do corpo de cor amarelo-pálido e asas brancas que, quando em repouso, ficam levemente separadas, o que permite visualizar o abdome. Conforme Eichelkraut e Cardona (1989), a fêmea de *B. tabaci* se diferencia do macho por seu maior tamanho e pelo formato da genitália externa, que nos machos tem forma de pinça e nas fêmeas, é arredondada

Segundo Villas Boas et al. (1997), a longevidade das moscas-brancas é influenciada pela alimentação e temperatura, sendo que o macho geralmente tem uma vida curta, variando de 9 a 17 dias, enquanto as fêmeas vivem de 38 a 74 dias. Podem ocorrer de 11 a 15 gerações por ano. A reprodução pode se dar de forma sexuada, produzindo machos e fêmeas, ou por partenogênese arrenótoca, quando não ocorre a fecundação, originando apenas machos.

As moscas-brancas são capazes de voar por duas ou mais horas seguidas, mas normalmente realizam vôos relativamente curtos, de uma planta para outra ou de uma cultura para outra. Entretanto, podem ser levadas pelo vento a longas distâncias ou dispersadas através do transporte de plantas infestadas (FLINT, 1995).

A espécie *B. tabaci* é fortemente atraída para a superfície abaxial das folhas devido à sua resposta geotrópica negativa (SIMMONS, 1994). A atração de moscas-brancas adultas para as folhas apicais é possivelmente uma combinação do geotropismo negativo e seleção nutricional para local de alimentação e reprodução (GAMEEL, 1974).

4.3 Danos ocasionados por *B. tabaci* biótipo B em *Cucurbita* spp.

A importância das moscas-brancas, *B. tabaci*, tem aumentado principalmente pela introdução e dispersão do biótipo B em vários países das Américas e da Europa. Segundo Brown et al. (1995), o biótipo B diferencia-se do biótipo A, por apresentar maior fecundidade, maior número de hospedeiros, ser resistente a vários inseticidas e possuir a capacidade de induzir desordens fisiológicas às plantas, tais como o prateamento-das-folhas de cucurbitáceas, desordens esta que não é associada a nenhum outro biótipo. O prateamento-das-folhas em *Cucurbita* spp. é uma anomalia relacionada à alimentação das ninfas e adultos, provavelmente resultante da injeção de toxinas (YOKOMI et al., 1990a, b; HOELMER et al., 1991a, 1991b; DE BARRO et al., 2011).

B. tabaci tem sido considerada uma espécie de complexos, e essa espécie teve destaque mundial a partir da década de 80, devido à invasão mundial pelo biótipo B, comumente chamado. Desde então, a erupção concomitante de um grupo de vírus de plantas conhecidas como begomovírus criou problemas consideráveis em muitos países (DE BARRO et al., 2011). Levantou-se então a questão se *B. tabaci* é uma espécie de complexos ou um complexo de espécies (XU et al., 2010; DE BARRO et al., 2011; DINSDALE et al., 2010). Atualmente, De Barro et al. (2011) afirmam que *B. tabaci* não é feita de biótipos e que o uso de biótipo, neste contexto, é errônea. Em vez disso, *B. tabaci* é um complexo de 11 bem definidos grupos de alto nível que contenham pelo menos 24 espécies morfologicamente indistinguíveis.

Esses insetos-praga danificam diretamente as plantas pela sucção de seiva das folhas, pela secreção de “honeydew” e por causarem desordens fisiológicas, e indiretamente, os adultos atuam como vetores de vírus (FLINT, 1995). Ninfas e adultos de mosca-branca introduzem os estiletes bucais nos vasos floemáticos, de onde sugam a seiva, ao mesmo tempo em que injetam saliva nos tecidos. Durante a alimentação, são retirados nutrientes das plantas, o que pode ocasionar redução no crescimento, desfolha, diminuição na produtividade e, em alguns casos, a morte das mesmas (FLINT, 1995; VILLAS BÔAS et al., 1997; NORMAN et al., 1996). Quando ocorrem altas infestações do inseto, as perdas causadas pela sucção de seiva podem comprometer até 50% da produção (VILLAS BÔAS et al., 1997).

O “honeydew” excretado pelas moscas-brancas é uma complexa mistura de açúcares, que possibilita a colonização de fungos do gênero *Capnodium*, levando à formação da fumagina, que interfere na fotossíntese, causando perda de qualidade do produto final e tornando-o, muitas vezes, de difícil comercialização (FLINT, 1995; VILLAS BÔAS et al., 1997; NORMAN et al., 1996). O biótipo B de *Bemisia tabaci* tem causado danos expressivos através da alimentação e do depósito de grandes quantidades de “honeydew”, devido aos altos níveis populacionais alcançados em um curto espaço de tempo, acarretando prejuízos de bilhões de dólares (BROWN et al., 1995).

Além dos danos diretos relacionados à sua alimentação e infestação, *B. tabaci* biótipo B transmite os geminivírus, *Squash leaf curl virus* (SLCV) e *Watermelon chlorotic stunt virus* (WCSV) em cultivares de *C. foetidissima*, *C. maxima*, *C. moschata* e *C. pepo*, ocasionando severa ondulação e manchas aneladas amarelas, tornando a folha transparente quando exposta contra o sol. Em muitos casos, as plantas, mesmo produzindo flores, não produzem frutos (BROWN et al., 1992). Brown et al. (2002) relataram o surgimento de uma nova espécie de begomovírus, *Cucurbit leaf curl virus-Arizona* (CuLRV-AZ) infectando cucurbitáceas, dentre elas abobrinha (*C. pepo*), melão (*Cucumis melo*) e abóbora (*C. maxima*), além de feijão (*Phaseolus vulgaris*) e fumo (*Nicotiana* spp.), também transmitido por *B. tabaci*.

Rocha et al. (2011), em ensaios baseados na análise da sequência mitocondrial (citocromo oxidase I - mtCOI) em espécimes de *B. tabaci* coletados em regiões do estado de São Paulo- Brasil, verificaram os danos e a prevalência do biótipo B em áreas de pimentão (*Capsicum annuum* L.), tomate (*Solanum lycopersicum* L.), cucurbitáceas e berinjela

(*Solanum melongena* L.). Segundo esses autores, o conhecimento adquirido mtCOI é uma ferramenta importante que pode ajudar a evitar a introdução de biótipos exóticos de *B. tabaci* como Q no Brasil, a invasão de espécies exóticas pode causar sério impacto econômico, ambiental e social nas culturas agrícolas.

4.4 Resistência de genótipos de *Cucurbita* spp. a *B. tabaci* biótipo B

Em experimentos de campo visando avaliar a atratividade e a não-preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B por genótipos de *C. pepo*, Baldin et al. (2009) observaram a sensibilidade dos genótipos ‘Novita’, ‘Sandy’, ‘Caserta Cac Melhorada’, ‘Novita Plus’, ‘Samira’ ‘Bianca’, ‘AF-2858’ e ‘Caserta’ TS’ ao sintoma de prateamento foliar. O genótipo ‘Sandy’ foi o menos atrativo à mosca-branca, enquanto que ‘Novita Plus’, ‘AF-2858’ e ‘Samira’ foram os mais atrativos; já o genótipo ‘Caserta Cac Melhorada’ foi o menos ovipositado. Os genótipos ‘Sandy’ e ‘Caserta Cac Melhorada’ apresentaram os menores índices de sintoma de prateamento foliar.

Alves et al. (2005) avaliaram, em condições de casa de vegetação, dezesseis genótipos de aboboreiras (*Cucurbita* spp.) em relação a *B. tabaci* biótipo B, e verificaram que a cultivar ‘Golden Delight’ (*C. pepo*) foi a mais atrativa aos adultos da mosca-branca comparativamente a ‘Menina Brasileira’, ‘Bárbara’ e ‘Atlas’ (*C. moschata*). Nesse mesmo trabalho observou-se também que em teste com e sem chance de escolha, os genótipos ‘Novita’ (*C. pepo*), ‘Caserta’ (*C. pepo*) e ‘Exposição’ (*C. maxima*) expressaram não preferência por oviposição frente ao inseto.

Blua et al. (1995) verificaram a preferência para oviposição dos biótipos A e B de *B. tabaci* em diversos hospedeiros, concluindo que a abobrinha de moita (*C. pepo*) foi a preferida por ambas. A beterraba (*Beta vulgaris*) não foi escolhida por nenhum dos biótipos e o repolho (*B. oleracea*) foi preferido apenas pelo biótipo B, não sendo muito utilizado pelo biótipo A. Os mesmos autores também relataram que o biótipo B adaptou-se bem a todos os hospedeiros, demonstrando ser muito agressivo, com elevada capacidade para infestar novas áreas.

Avaliando a preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em teste com chance de escolha com dez genótipos de *C. moschata* e com a cultivar Exposição (*C. maxima*), Baldin et al. (2000) verificaram que os genótipos mais ovipositados foram BRA014788 (132,73 ovos/cm²) e BRA003671 (126,80 ovos/cm²), diferindo de BRA003531 (48,21 ovos/cm²), que expressou resistência do tipo não-preferência para oviposição. Baldin e Beneduzzi (2010), num mesmo teste com oito genótipos de *C. pepo* em casa-de-vegetação verificaram que os genótipos ‘Sandy’, ‘Bianca’ e ‘Novita Plus’ foram os menos ovipositadas.

4.5 Efeito de plantas inseticidas e suas interações com plantas resistentes

As plantas com propriedades inseticidas vêm sendo utilizadas pelo homem desde a Idade Antiga, numa prática que persiste até hoje, com mais de 2.000 espécies de plantas já empregadas (JÚNIOR, 2003). No Brasil, a utilização dessa forma alternativa de controle de pragas vem crescendo, muitas vezes em substituição aos inseticidas altamente tóxicos ao homem e ao meio ambiente.

Produtos naturais, provenientes de plantas podem ser uma alternativa no manejo de pragas, empregados na forma de extratos aquosos e orgânicos, pós e óleos essenciais (GALLO et al., 2002). Para Perez e Iannacone (2006), os sistemas de produção sustentáveis requerem a implantação de metodologias menos agressivas ao meio ambiente.

Esses produtos podem provocar repelência, inibições de oviposição e alimentação, alterações no sistema hormonal, distúrbios no desenvolvimento, deformações, infertilidade e mortalidade nas diversas fases dos insetos-praga (ROEL, 2001).

Várias pesquisas foram desenvolvidas com o objetivo de identificar possíveis efeitos inseticidas de plantas da família Meliaceae, destacando-se, entre estas, *Azadirachta indica* A. Juss, comumente denominada nim, que apresenta, além de outros compostos, o limonóide azadiractina. Além desta espécie, plantas do gênero *Trichilia*, constituído de aproximadamente 230 espécies, distribuídas principalmente na América Tropical, possui substâncias com atividade inseticida, comparável à da azadiractina, mas possivelmente com estrutura molecular mais simples e, portanto, com síntese viável

economicamente (MIKOLAJCZAK; REED, 1987; XIE et al., 1994; RAMÍREZ et al., 2000; WHEELER et al., 2001).

O uso de plantas resistentes (TOSCANO et al., 2002; FANCELLI et al., 2003; BALDIN et al., 2005) e plantas com atividade inseticida (CUNHA et al., 2005; BOGORNI; VENDRAMIM, 2005) têm revelado bons índices de controle de pragas como a mosca-branca, adequando-se perfeitamente ao manejo integrado de pragas. Entretanto, essas práticas têm sido avaliadas isoladamente. Uma vez que as duas práticas estão em consonância com os preceitos do MIP, cria-se a expectativa de que estas juntas possam apresentar efeitos aditivos e/ou sinérgicos no manejo desse inseto, elevando os índices de controle.

4.6 Uso de meliáceas no controle de insetos

Entre as plantas com propriedade inseticida, destacam-se aquelas pertencentes à família Meliaceae, incluindo-se os gêneros *Azadirachta*, *Toona*, *Trichilia*, *Melia* entre outros. Segundo Pennington e Styles (1975), citados por Akhtar et al. (2008), Meliaceae contém aproximadamente 50 gêneros e mais de 500 espécies.

Quimicamente é caracterizada pela vasta diversidade de limonoides, sendo de muitos deles conhecida a atividade inseticida, levando a uma investigação sistemática dessa família quanto à atividade inseticida (ISMAN, 2006).

Os extratos de *A. indica*, em especial seu ingrediente ativo mais potente, a azadiractina, inibem a alimentação dos insetos, afetam o desenvolvimento das larvas, reduzem a fecundidade e fertilidade dos adultos, alteram o comportamento e causam diversas anomalias nas células e na fisiologia dos insetos e mortalidade de ovos, larvas e adultos (MARTINEZ, 2002; SCHMUTTERER, 1988; SCHMUTTERER, 1990). Entretanto, apesar de sua eficácia contra insetos estar relacionada à quantidade de azadiractina, outros compostos como 3-tigloil-azadiractina (azadiractina B), nimbina e salanina apresentam efeito sinérgico de seus efeitos inseticidas (MORDUE (LUNTZ) e NISBET, 2000).

No gênero *Trichilia*, vários são os relatos de propriedades biológicas como antiviral, analgésica, inseticida e reguladora de crescimento (SIMMONDS et al., 2001). Segundo Akhtar et al. (2008), as triquílias contêm uma variedade de limonoides chamados

triquilinas com ação inseticida os quais conferem a esse gênero um potencial fonte de inseticidas vegetais. Xie et al. (1994) verificaram os efeitos regulador de crescimento e anti-alimentar do limonoide hirtina de *T. hirta* sobre duas espécies de lepidópteros.

Matos et al. (2009) testaram a atividade inseticida de extratos hexânicos, metanólicos e hidrometanólicos de frutos de *T. catigua* e de *T. elegans* sobre larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), e constataram que extratos hexânicos e metanólicos de *T. elegans* causaram 100 % de mortalidade, além de não ocorrer pupação, o que poder estar relacionado a alterações hormonais do processo da ecdise.

Simmonds et al., (2001) isolaram de raízes de *T. pallida* três tetranortriterpenoides que demonstraram atuar como deterrentes alimentar sobre algumas espécies de Lepidopteras da família Noctuidae: *S. littoralis* (Boisduval), *S. exigua* (Hübner), *Heliothis virescens* (Fabricius), e *Helicoverpa armigera* (Hübner).

Roel et al. (2000a) constataram que o extrato em acetato de etila de *T. pallida* causa mortalidade de 100 % das larvas de *S. frugiperda* alimentadas com folhas de milho contaminadas com esse extrato a uma concentração de 0,05 %. Em um estudo posterior, Roel et al. (2000b) constataram que lagartas alimentadas com folhas tratadas com esse extrato desde a eclosão são mais afetadas que aquelas alimentadas a partir dos dez dias após a eclosão, e o ao avaliarem o efeito residual do extrato, notaram que a maior mortalidade ocorre quando as lagartas se alimentam de folhas com menores intervalos de aplicação.

Baldin et al. (2007b), ao avaliarem a atratividade e preferência para oviposição de *B. tabaci* em tomateiro constataram que o extrato aquoso de *T. pallida* foi considerado neutro, não influenciando no comportamento do inseto. Entretanto, Baldin et al. (2007a), ao testarem a interação de extratos botânicos de meliáceas com resistência de genótipos de tomate a *B. tabaci* encontraram interação do extrato de *T. pallida* com os genótipos testados, sendo alguns genótipos menos atrativos ou ovipositados por este inseto.

Wheeler e Isman (2001), ao estudarem o extrato metanólico de ramos de *Trichilia americana*, constataram forte efeito deterrente alimentar e regulador de crescimento dessa planta sobre *Spodoptera litura*. Sefrin et al. (2008), ao avaliarem o efeito fagodeterrente de extratos aquosos de meliáceas, entre elas *Trichilia catigua*, *Trichilia elegans* e *Trichilia claussenii*, sobre *Diabrotica speciosa*, verificaram que plantas tratadas com *T. catigua* e *T. elegans* tendem a ser menos consumidas pelo inseto. Nakatani et al. (1985)

relatam atividade fagodeterrente do extrato em éter de casca da raiz de *Trichilia roka* como fagodeterrente a *Spodoptera eridania*, *Epilachna varievestis* e *S. littoralis*.

A espécie *Toona ciliata* contém os limonoides cedrelona e toonacilina em suas sementes (OIANO-NETO et al., 1998) que apresentam atividade inseticida. Cedrelona tem comprovada ação reguladora de crescimento ao percevejo *Oncopeltus fasciatus* (CHAMPAGNE et al., 1989) e ação fagodeterrente a *Spodoptera litura* (KOUL, 1983). *Toona ciliata* também contém ação fagodeterrente ao coleóptero *Epilachna varivestis* como comprovado por Kraus et al. (1978) e a *S. litura* segundo Govindachari et al. (1995).

Perez et al. (2010a) avaliaram o desenvolvimento da broca-do-cedro, *Hypsipyla grandella* (Zeller), sobre folhas de *T. ciliata* obtendo mortalidades de 80 a 100 % do inseto, sendo que resultados semelhantes foram obtidos ao aplicar o extrato cru de *T. ciliata* sobre folhas de *Cedrela odorata* (suscetível a *H. grandella*). Além disso, os mesmos autores, em outro trabalho, conseguiram conferir resistência a *Cedrela odorata* e *Swietenia macrophylla* contra *H. grandella* ao enxertarem essas duas espécies vegetais sobre plantas de *T. ciliata* (PEREZ et al., 2010b).

4.7 Interações metabólicas (inseto-praga x planta hospedeira)

Resistência induzida é um processo de defesa das plantas no qual um estresse ou uma injúria diminui a preferência ou o desempenho do herbívoro (KARBAN & MYERS, 1989). Para o desencadeamento desse processo é preciso um elicitor ou indutor que são agentes que induzem alguma resposta de defesa na planta, desde modificações celulares, fisiológicas e morfológicas até modificações como a ativação da transcrição dos genes que codificam as respostas de defesa (DIXON et al., 1994). Os elicitores podem ser bióticos, como a herbivoria e a infecção por microorganismos patogênicos (DANGL, 1998), e abióticos (agentes químicos), como o ácido salicílico (CHEN et al., 1993; SILVA, 2002), ácido poliacrílico e fitohormônios como auxina, citicina, ácido abscísico e etileno (JUNG et al., 1993; VANDAMME et al., 1993) e elementos minerais como o silício (CHÉRIF et al., 1992a; CHÉRIF et al., 1992b; STEIN et al., 1993; CHÉRIF et al., 1994).

Dentre os eventos relacionados à resistência induzida destacam-se: mudanças no metabolismo de compostos secundários (KARBAN; MYERS, 1989); indução da fitoalexinas (MCINTYRE et al., 1981); modificações fisiológicas (KARBAN; ENGLISH-LOEB, 1988); modificações morfológicas (MYERS; WILLIAMS, 1984) e aumento da atividade de enzimas relacionadas com a defesa das plantas como a peroxidase e polifenoloxidase (FELTON et al., 1994a).

As peroxidases estão relacionadas aos processos de lignificação e suberização (GOODMAN et al., 1986). A lignificação estabelece uma barreira mecânica à penetração, tornando a parede celular mais resistente ao ataque de enzimas hidrolíticas e aumentando a resistência da parede à difusão de toxinas (RIDE, 1978). A suberização é um processo regulado, mas pode ser induzido como um mecanismo de defesa com a construção de uma barreira difusa na localidade do ferimento ou dentro do apoplasto (BOWLES, 1990).

As peroxidases catalizam a oxidação de fenóis a quinonas, que são tóxicas a insetos e estão associadas à formação de oxigênio ativo e radicais livres que possuem propriedades antibióticas (STOUT et al., 1994). Peroxidases participam da formação de ligações intermoleculares que é um processo importante no reparo de ferimentos e no fortalecimento da parede celular no local do ferimento (BOWLES, 1990).

A polifenoloxidase cataliza a oxidação de compostos fenólicos a quinonas que possuem habilidade de conjugar rapidamente com aminoácidos, peptídeos e proteínas, diminuindo a qualidade nutricional do alimento. Além disso, *o*-quinonas reduzem a digestibilidade protéica (FELTON & DUFFEY, 1990; FELTON et al., 1994b) e estão envolvidas na lignificação das células após as injúrias (MOHAMMADI & KAZEMI, 2002).

A intensificação da produção de compostos fenólicos é indicada pelo aumento na atividade da fenilalanina amônia-liase em tecidos feridos das plantas. Os compostos fenólicos são conhecidos como moléculas de defesa das plantas a patógenos e insetos (TODD et al., 1971). Dentre seus efeitos negativos destacam-se a deterrência alimentar, a inibição da digestão e a toxicidade (APPEL, 1993).

5 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação e no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos e Plantas Inseticidas (LARESPI) do Departamento de Produção Vegetal, Setor de Defesa Fitossanitária da FCA/UNESP; e as análises foram realizadas no Laboratório de Bioquímica do Departamento de Química e Bioquímica do Instituto de Biociências/UNESP, Campus de Botucatu-SP, entre 2009 e 2011.

5.1 Criação de *Bemisia tabaci* (Genn., 1889) biótipo B

Indivíduos provenientes do Setor de Entomologia do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), previamente identificadas como *B. tabaci* biótipo B pela Dra. Judith K. Brown, da Universidade do Arizona, EUA e recentemente confirmados através da caracterização molecular por Fontes et al. (2010) e Valle et al. (2011) foram acondicionados em casa-de-vegetação do Departamento de Produção Vegetal, Defesa Fitossanitária da UNESP/FCA de Botucatu, SP (Figura 1). Como hospedeiras, foram utilizadas plantas de couve-manteiga, soja e tomate, acondicionadas em vasos de 2,5 L. Estes vasos foram monitorados semanalmente e as plantas deterioradas substituídas por outras saudáveis.



Figura 1. Plantas utilizadas na criação de *Bemisia tabaci* biótipo B em casa-de-vegetação. Botucatu - SP, 2009-2011.

5.2 Genótipos de *Cucurbita* spp. avaliados

Em casa-de-vegetação, 20 genótipos de aboboreira disponíveis no mercado (Tabela 1), foram semeados em vasos de polietileno de 2 L contendo mistura de terra de barranco, esterco de curral (3:1) e para cada vaso 6,30g de NPK na formulação 4-14-8. As plantas receberam adubação nitrogenada com 1,25g de sulfato de amônia a cada 15 dias. Além dos aspectos comerciais, a escolha dos genótipos foi realizada com base em ensaios preliminares e também considerando os históricos de suscetibilidade e resistência dos materiais.

Foram semeadas cinco sementes por vaso e após a germinação, realizou-se o desbaste, deixando-se uma planta por vaso no teste com chance e duas planta por vaso no sem chance.

5.3 Ensaios de atratividade e preferência para oviposição

Nos experimentos de atratividade e preferência para oviposição foram utilizado delineamento de blocos casualizados (DBC) para os ensaios com chance e delineamento inteiramente casualizado (DIC) para os ensaios sem chance de escolha.

Utilizaram-se 20 tratamentos (genótipos) e dez repetições para ambos os testes (com e sem chance de escolha), totalizando 200 parcelas. Os ensaios tiveram início quando as aboboreiras emitiram o terceiro par de folhas verdadeiras.

Estes testes foram realizados em casa de vegetação, a uma temperatura média de 26,5°C (mínima de 20°C e máxima de 33°C) e umidade relativa média de 71,3%.

Tabela 1. Genótipos de *Cucurbita* spp. avaliados quanto à resistência para *B. tabaci* biótipo B. Botucatu-SP, 2009-2010.

Espécie	Genótipo	Procedência
<i>C. pepo</i>	‘Menina Morena’	Hortec
	‘AF-6741’	Sakata
	‘Alicia AF-9354’	Sakata
	‘Aline AF-9353’	Sakata
	‘Itapuã 301’	Islã
	‘Formosa’	Horticeres
	‘Novita’	Sakata
	‘Caserta’	Horticeres
	‘Golden Delight’	Rogers
	‘Novita Plus’	Sakata
	‘Tâmara’	Sakata
	‘Samira’	Sakata
<i>C. moschata</i>	‘Canhão Seca Gigante’	Horticeres
	‘Nova Caravela’	Horticeres
	‘Bárbara 305’	Sakata
	‘Daiane’	Sakata
	‘Atlas’	Sakata
	‘Menina Brasileira’	Horticeres
	‘Sandy’	Sakata
<i>C. maxima</i>	‘Exposição’	Sakata

5.3.1 Ensaio com chance de escolha

Avaliou-se a atratividade e a preferência para oviposição da mosca-branca nos genótipos de *Cucurbita* spp. (Tabela 1) em ensaio com chance de escolha. Cada parcela foi constituída de um vaso contendo uma planta de aboboreira com o terceiro par de folhas verdadeiras desenvolvido.

Os vasos contendo os genótipos foram distribuídos de forma aleatória, em círculo, no interior de gaiolas teladas (2,0 x 2,0 x 2,5 m), liberando-se do interior de um frasco, no chão, e ao centro, uma proporção de 50 casais (48 horas) da mosca-branca por vaso. As plantas foram espaçadas em cerca de 20-30 cm umas das outras, evitando o contato entre as folhas. A atratividade foi avaliada 12h, 24h, 48h e 72h após a liberação, contando-se, com o auxílio de um espelho, o número de adultos presentes na superfície abaxial das folhas (Figura 2).

Para avaliar a preferência para oviposição em condições de livre escolha, após a última contagem de adultos, as folhas foram destacadas, acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas sob refrigeração para posterior avaliação do número de ovos presentes na fase abaxial. A contagem foi realizada com auxílio de estereomicroscópio, sob aumento de 16x (Figura 3 A). Após a contagem, a área das folhas foram medida com auxílio de um medidor foliar LI-COR (LAI 3000A) (Figura 3 B), a fim de se obter o número de ovos/cm² e o número de adultos/cm².

O índice de atratividade foi calculado através da fórmula: $IA = 2T/(T+P)$, onde IA = índice de atratividade; T = nº de insetos atraídos para o genótipo avaliado e P = nº de insetos atraídos para o genótipo padrão suscetível ('Novita'). Os valores de IA variam entre zero e dois, sendo que IA = 1 indica atração semelhante entre o genótipo avaliado e o padrão suscetível, IA < 1 corresponde a uma menor atração pelo genótipo e IA > 1 indica maior atração pelo genótipo avaliado em relação ao padrão. O genótipo 'Novita' foi adotado como padrão suscetível, uma vez que se trata de um material comercial, amplamente cultivado, e já utilizado como padrão comparativo em trabalho com mosca-branca *B. tabaci* biótipo B (BALDIN et al., 2009). Os genótipos foram classificados comparando-se o índice obtido no genótipo avaliado com o do padrão, adotando-se o erro padrão (EP) da média do ensaio para sua diferenciação (BALDIN; LARA 2001, BALDIN et al., 2005; BALDIN et al.,

2009; SCHLICK-SOUZA et al., 2011). Este índice é uma adaptação da fórmula citada por Lin et al. (1990), para o índice de consumo.

Calculou-se também o índice de preferência para oviposição: $IPO = [(T-P)/(T+P)] \times 100$ (FENEMORE, 1980; BALDIN et al., 2005; BALDIN et al., 2007b; SCHLICK-SOUZA et al., 2011), onde T = nº de ovos contados no tratamento avaliado e P = nº de ovos contados no genótipo padrão suscetível ('Novita'). O índice varia de +100 (muito estimulante) até -100 (total deterrência), sendo o valor 0 indicativo de neutralidade. A classificação dos genótipos foi feita a partir da comparação das médias de ovos dos tratamentos com a média do genótipo padrão, levando-se em consideração o erro padrão da média do ensaio para sua diferenciação.



Figura 2. Ensaios de atratividade e preferência para oviposição com chance de escolha. (A) Disposição dos genótipos na gaiola e liberação dos adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B; (B) Gaiola utilizada para o ensaio; (C) Tubos de ensaio utilizados para liberação dos insetos; (D) Contagem de adultos na fase abaxial das folhas com auxílio de espelho.

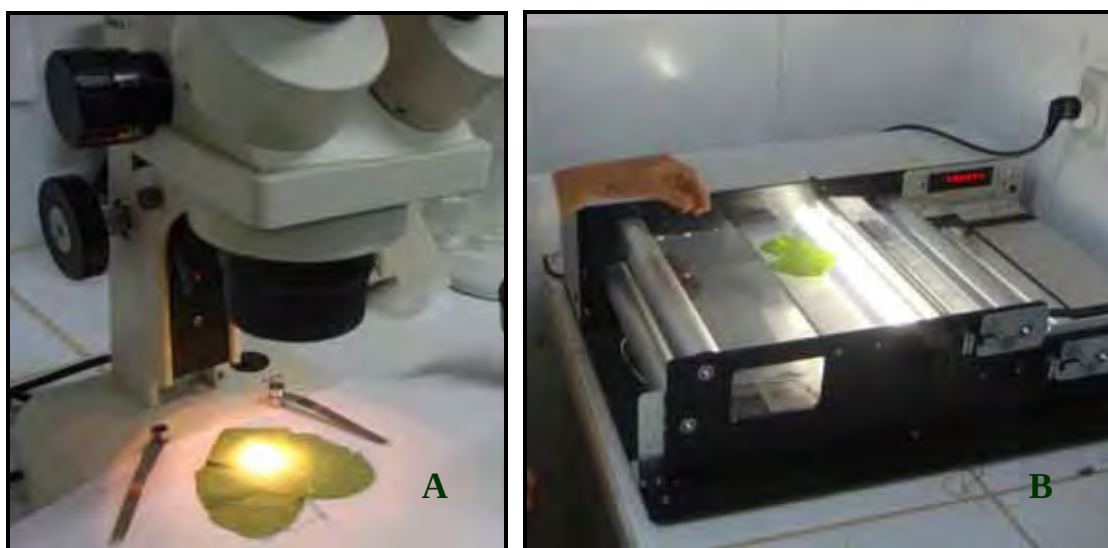


Figura 3. Avaliação de preferência para oviposição. (A) Contagem de ovos na fase abaxial das folhas; (B) Determinação da área foliar para cálculo de ovos/cm².

5.3.2 Ensaio sem chance de escolha

A preferência para oviposição foi também avaliada em ensaio sem chance de escolha. Cada parcela foi constituída de um vaso contendo duas plantas de aboboreira, os quais foram individualizados, acoplando-se arcos metálicos revestidos com tecido *voil*, com 34,5 cm de diâmetro e 60 cm de altura (Figura 4). Em seguida, 50 casais, com 48 horas, foram liberados no interior das gaiolas (junto à base da planta) e após 72 horas da liberação, foram coletadas duas folhas por parcela para contagem do número de ovos presentes na fase abaxial das folhas. Posteriormente, determinou-se a área das folhas, a fim de se obter o número de ovos/cm². O índice de preferência para oviposição foi determinado conforme descrito em 5.3.1.



Figura 4. Ensaio de preferência para oviposição sem chance de escolha e gaiolas utilizadas.

5.3.3 Densidade de tricomas

Para esta avaliação, foram usadas as folhas das avaliações do teste de preferência para oviposição sem chance de escolha, no respectivo estágio de desenvolvimento. A densidade foi medida pela contagem dos tricomas presentes numa área de 16mm^2 (Figura 5), na face abaxial das folhas dos 20 genótipos de aboboreiras, contando com auxílio de microscópio estereoscópio (aumento de 32X). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 20 tratamentos e 10 repetições. Para análise, os valores médios do número de tricomas foram analisados sem transformação. Efetuou-se análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Foi realizada também a correlação linear simples entre densidade de tricomas total e números de ovos do teste sem chance para os 20 genótipos avaliados. O programa estatístico utilizado foi o SigmaStat 3.1 (Sigma Stat 3.1 for Windows, 2004).



Figura 5. Densidade de tricomas: área delimitada de 16mm² para avaliação em microscópio estereoscópio, sob aumento de 32X.

5.4 Antibiose e longevidade

Para a avaliação de antibiose em laboratório ($T = 25 \pm 2^\circ\text{C}$; $UR = 70 \pm 10\%$ e fotofase = 12h), foram utilizados dois vasos de 2 L por genótipo, contendo uma planta com aproximadamente 20 dias de idade (emissão do terceiro par de folhas verdadeiro). Os tratamentos culturais adotados foram os mesmos descritos em 5.2.

Neste ensaio, uma folha/vaso foi individualizada, acoplando-se gaiolas confeccionadas em tecido *voil* (12 x 12 x 15 cm) e liberando-se no interior de cada uma delas 25 casais (48 horas) de *B. tabaci* biótipo B (Figura 6 A). A infestação foi mantida por 24 horas e após isso, as folhas foram examinadas, deixando-se 50 ovos na fase abaxial de cada uma delas. Este procedimento foi feito sob microscópio estereoscópico, delimitando-se a área contendo ovos com cola branca com glitter vermelho (Figura 6 B e Figura 6 D). Cada folha (50 ovos iniciais) representou uma repetição, totalizando quatro por genótipo, em delineamento inteiramente casualizado. As folhas ficaram descobertas até o final da fase ninfal (Figura 6 C), quando as gaiolas foram novamente acopladas para evitar a fuga de adultos. As observações foram diárias e sempre no período da manhã, avaliando-se os parâmetros: período de incubação, duração dos estádios ninfais, sobrevivência ninfal, período de desenvolvimento de ovo a adulto, longevidade dos adultos (com e sem alimentação).

Para a observação da longevidade sem alimentação, foram coletados 10 indivíduos recém-emergidos ao acaso (cinco de cada par de folhas) das gaiolas individuais,

os quais foram acondicionados em recipientes de vidro (Figura 7). Outros 10 indivíduos, também coletados ao acaso, foram transferidos para os genótipos de aboboreira de origem (longevidade com alimentação), sob as mesmas condições ambientais, mantidas no interior de gaiolas de acrílico, com 10 cm de diâmetro e 30 cm de altura, acopladas aos vasos (1 planta/vaso). (Figura 8). A mortalidade foi avaliada diariamente nas duas modalidades.

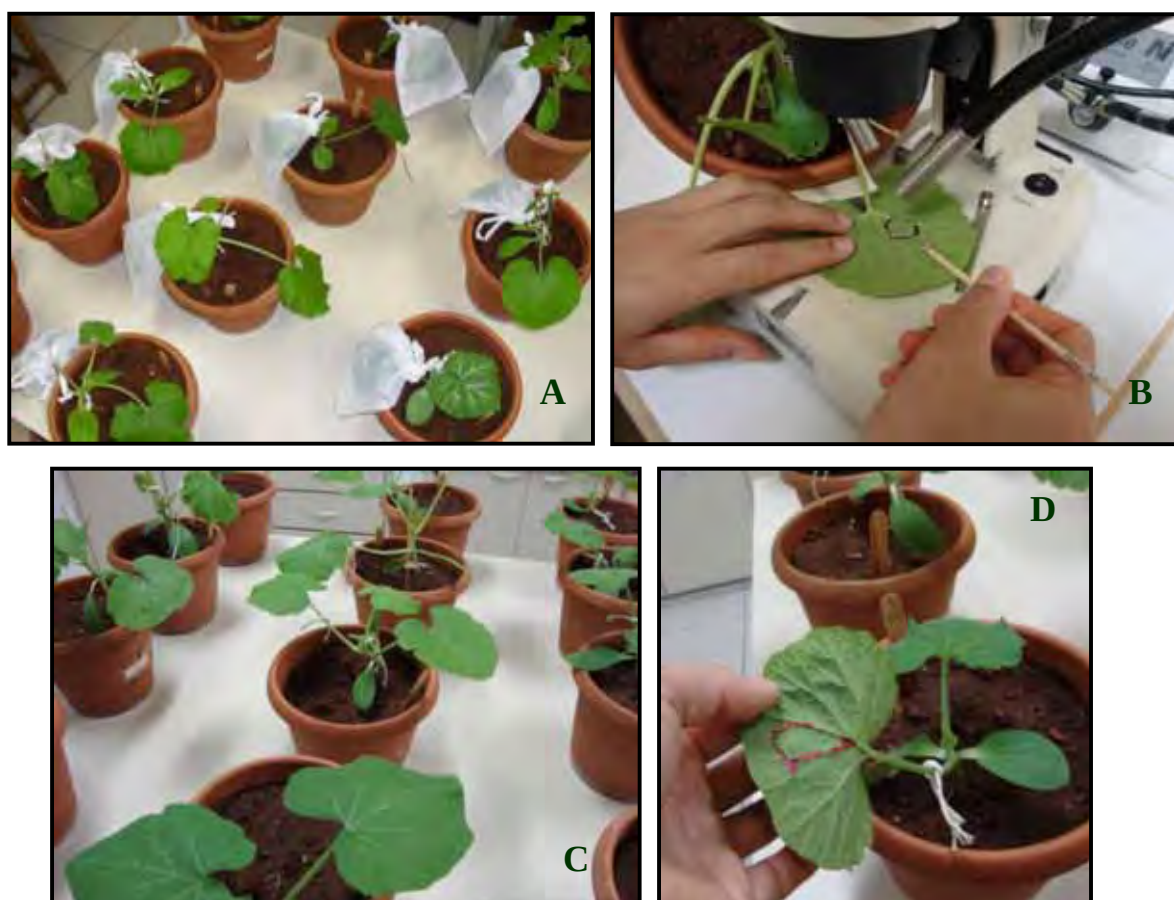


Figura 6. Ensaio de biologia de *Bemisia tabaci* biótipo B em diferentes genótipos de aboboreiras sob condições de laboratório $T = 25 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R. = $70 \pm 10\%$ e fotoperíodo = 12h). (A) Gaiolas confeccionadas em tecido *voil* em folhas contendo adultos de *B. tabaci* biótipo B; (B) Folhas com a fase abaxial examinadas com auxílio de microscópio estereoscópico e demarcação da área com cola com glíter vermelho contendo 50 ovos; (C) Retirada das gaiolas e desenvolvimento de ovo-adulto dos insetos; (D) Detalhe da área avaliada.



Figura 7. Ensaio de longevidade sem alimentação com adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B ($T= 25\pm 2^{\circ}\text{C}$, U.R.= $70\pm 10\%$ e fotoperíodo= 12h). (A) tubo de ensaio utilizado para o confinamento dos adultos; (B) tecido voil; (C) fita adesiva para vedar; (D) isopor para sustentação do tubo de ensaio.



Figura 8. Ensaio de longevidade com alimentação com adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B ($T= 25\pm 2^{\circ}\text{C}$, U.R.= $70\pm 10\%$ e fotoperíodo= 12h). (A) gaiola de acrílico contendo uma planta/vaso para o confinamento de adultos de *B. tabaci* biótipo B.

5.5 Alterações metabólicas em genótipos de *Cucurbita* spp. devido à infestação por *B. tabaci* biótipo B

Para estas observações foram avaliados seis genótipos de *Cucurbita* spp. com diferentes níveis de resistência a *B. tabaci* biótipo B, sendo três mais resistentes ('Sandy', 'Daiane' e 'Formosa'), dois mais suscetíveis ('Golden Delight' e 'Aline AF 9353') e um intermediário ('Caserta'), selecionados com base nos resultados obtidos nos ensaios de atratividade, oviposição e antibiose. Foram utilizadas cinco repetições (com e sem infestação de mosca-branca) e cada repetição foram analisados em triplicatas para ambos os ensaios (atividade enzimática e de fenóis).

Em casa de vegetação, os genótipos foram semeados e cultivados em vasos de polietileno de 2 L, conforme descrito em 5.2. Cada parcela foi constituída de um vaso contendo duas plantas de abóboreira, os quais foram individualizados, acoplado-se gaiola plástica revestida com tecido *voil*, com 34,5 cm de diâmetro e 60 cm de altura. Em seguida, nos tratamentos com infestação de mosca-branca, 50 casais (48 horas) do inseto foram liberados no interior das gaiolas (junto à base da planta) e após 72 horas da liberação, as folhas foram examinadas, deixando-se apenas os ovos. Quando as ninfas eclodidas dos ovos estavam no terceiro ínstar, foram coletados dois pares de folhas por parcela para as análises bioquímicas. No ensaio sem infestação de mosca-branca a coleta das folhas foi realizada no mesmo período.

5.5.1 Atividade enzimática: peroxidase (POD) e polifenoloxidase (PPO)

No preparo do material para as avaliações enzimáticas, as folhas de abóboreiras (*Cucurbita* spp.) foram maceradas na presença de nitrogênio líquido, com auxílio de almofariz e pistilo até a formação de um pó fino e armazenado em freezer até a análise. (Figura 9).

As amostras de folhas maceradas (500 mg) foram homogeneizadas em 5 mL de tampão fosfato de potássio 0,2 M, pH 5,8 e centrifugadas a 10.000 x g, por 20 minutos a 4°C. O sobrenadante foi usado para determinação da atividade da peroxidase pela metodologia de Lima et al. (1999), sendo a leitura feita a 505nm e expressa em $\mu\text{mol H}_2\text{O}_2$

decomposto g^{-1} de massa fresca min^{-1} e da enzima polifenoloxidase (CANO et al., 1997), lida a 395 nm . A atividade específica da enzima PPO foi expressa em μmol catecol oxidado g^{-1} de massa fresca. min^{-1} .



Figura 9. Avaliação da atividade de peroxidase e polifenoloxidase. (A) Botijão com nitrogênio líquido; (B e C) Maceramento de folhas com nitrogênio líquido.

5.5.2 Teor de fenóis totais

Para determinação dos fenóis, as folhas foram destacadas e acondicionadas em saco de papel, transferido para estufa a 60°C , para secagem. Após isso, elas foram trituradas em micro moinho do tipo Willy TE-648, peneira de 30 “mesh” no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos e Plantas Inseticidas (LARESPI). As amostras foram colocadas em frascos plásticos e conduzidas ao Laboratório de Bioquímica do Instituto de Biociências/UNESP de Botucatu para análise de fenóis totais.

A análise foi realizada de acordo com o método de Singleton e Rossi (1965). Para tanto, cerca de 100 mg de amostras secas e moídas, foram pesadas e colocadas em tubos de centrifuga contendo acetona 50%. Após 20 minutos no banho ultra-sônico, as amostras foram centrifugadas a 5.000 rpm por 10 minutos e o sobrenadante recolhido. O precipitado foi re-extraído e os sobrenadantes combinados. A reação foi conduzida em temperatura ambiente com 0,1mL do sobrenadante adicionado de 0,5 mL do reagente de Folin, 2,5 mL de uma solução saturada de Na_2CO_3 e 0,9 mL de água destilada. Após 2 horas de reação (completa precipitação do carbonato), a leitura da absorbância foi obtida a 725 nm e os

resultados foram comparados à curva padrão de ácido gálico e expressos em mg de ácido gálico.g-1.

5.6 Interação de genótipos resistentes e extratos vegetais

Para os experimentos de interação entre genótipos de aboboreiras resistentes e extratos vegetais sobre a mosca-branca *B. tabaci* biótipo B, foram avaliados os mesmos seis genótipos descritos no item 5.5, selecionados com base nos resultados obtidos nos ensaios de atratividade, oviposição com e sem chance de escolha e antibiose. Foram utilizados quatro extratos vegetais, além da água destilada.

5.6.1 Obtenção de extratos aquosos de origem vegetal

Para o preparo dos extratos aquosos, diferentes estruturas vegetais de quatro espécies de plantas da família Meliaceae foram coletadas na Mata da ESALQ/USP, em Piracicaba-SP, conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Relação de espécies, família e respectivas estruturas vegetais utilizadas na confecção dos extratos.

Espécie	Família	Parte utilizada
<i>Toona ciliata</i> M. Roemir	Meliaceae	folha + ramo
<i>Trichilia pallida</i> Swartz	Meliaceae	folha + ramo
<i>Trichilia casaretti</i> C. de Candolle	Meliaceae	folha + ramo
<i>Azadiracta indica</i> A. Juss	Meliaceae	Amêndoa

O material vegetal coletado foi seco em estufa de ar circulante a 40°C por 48 h e posteriormente triturado em moinho de facas até a obtenção dos pós, os quais foram armazenados separadamente, por espécie e estrutura vegetal em recipientes escuros,

hermeticamente fechados. Os extratos foram preparados misturando-se, com o auxílio de um agitador, 3 g de pó de cada material a 100 mL de água destilada (SOUZA; VENDRAMIM, 2005). As suspensões resultantes foram mantidas à temperatura ambiente e sob agitação por 24 h, visando a extração dos compostos hidrossolúveis. Após isso, as soluções foram filtradas em tecido *voil* (4 camadas), originando os extratos aquosos a 3,0% (peso/volume). A testemunha foi composta por água destilada.

5.6.2 Ensaios de atratividade e preferência para oviposição

A fim de se avaliar a atratividade e a oviposição de *B. tabaci* biótipo B nas plantas dos genótipos de *Curcubita* spp. pulverizadas com extratos vegetais, foram realizados ensaios com e sem chance de escolha, efetuando-se dez repetições em esquema fatorial 6 x 5 (6 genótipos e 5 extratos). As parcelas foram definidas seguindo a mesma metodologia descrita em 5.3.

Os ensaios tiveram início quando as aboboreiras emitiram o terceiro par de folhas verdadeiros (cerca de 20 dias de idade). As plantas foram pulverizadas (pulverizador manual) com os respectivos extratos até o ponto de escorrimento (50mL). Para o teste com chance de escolha, após 20 minutos da aplicação, os vasos com as plantas foram distribuídos de forma aleatória no interior de gaiolas teladas (3,0 x 2,5 x 2,5 m). A infestação e avaliações seguiram o mesmo modelo descrito em 5.3.1.

No teste sem chance de escolha, após a pulverização dos extratos botânicos nos genótipos de aboboreiras, aguardaram-se 20 minutos e os vasos com as plantas foram individualizados, infestados e avaliados, conforme descrito em 5.3.2.

5.6.3 Efeitos da interação sobre ninfas de *B. tabaci* biótipo B

Neste estudo inicialmente foram utilizados oito repetições de cada genótipo (seis genótipos). Cada repetição foi representada por um vaso (2 L) contendo uma planta de *Cucurbita* spp., com aproximadamente 20 dias de idade. Previamente, os genótipos foram separados em gaiolas de madeira (1,2 m de comprimento x 70 cm de largura x 90 cm de

altura), confeccionadas com tecido *voil* (Figura 10 A). Cada gaiola (oito vasos) foi infestada com 400 casais de mosca-branca (50 casais/vaso) provenientes da criação-estoque. A infestação foi mantida por 72h, quando então os insetos adultos foram retirados e as folhas examinadas, visando deixar apenas os ovos do inseto. Toda a fase ninfal foi monitorada, sendo os adultos recém-emergidos (primeira geração) retirados para a condução da etapa seguinte.

Para a segunda fase do ensaio, utilizaram-se dois vasos/genótipo, contendo plantas sem infestação e com cerca de 20 dias de idade. Duas folhas/vaso de cada material foram individualizadas, acoplando-se gaiolas confeccionadas em tecido *voil* e liberando-se no interior de cada uma delas 25 casais de primeira geração (Figura 10 B). A infestação foi mantida por 24 horas, quando então os insetos foram retirados e as folhas examinadas, deixando-se apenas 50 ovos na fase abaxial de cada uma delas. Cada folha contendo 50 ovos representou uma repetição, num total de quatro por genótipo. Após a eclosão, as ninfas foram monitoradas e quando estavam entre o segundo e terceiro estádios foram pulverizadas com os respectivos extratos vegetais e água destilada (testemunha). A mortalidade foi avaliada diariamente durante os 15 dias subsequentes. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6x5 (genótipos x extratos).

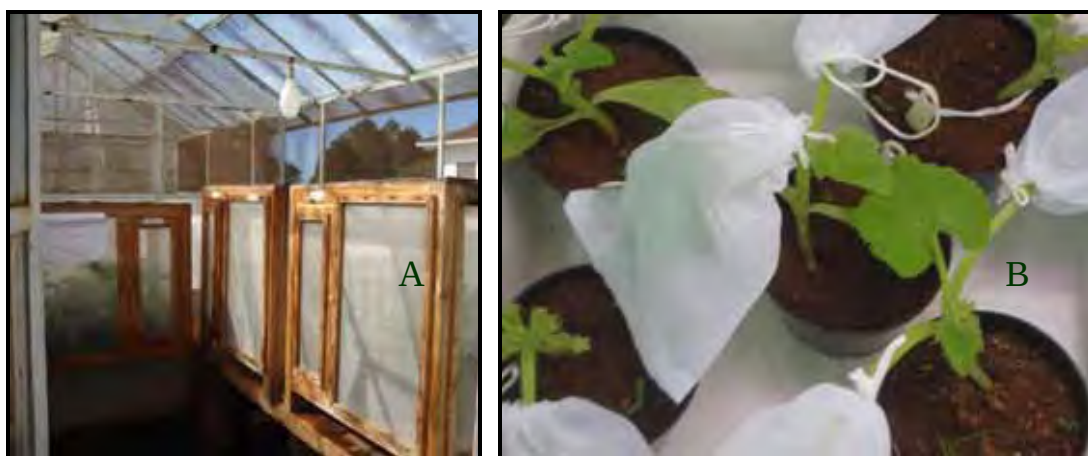


Figura 10. Ensaios de interação dos genótipos resistentes e extratos vegetais sobre ninfas de *B. tabaci* biótipo B. (A) Produção de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B em genótipos de *Cucurbita* spp. (primeira geração); (B) Confinamento de insetos de primeira geração sobre folhas revestidas em gaiolas de *voil* em laboratório ($T=25\pm2^{\circ}\text{C}$, U.R.= $70\pm10\%$ e fotoperíodo= 12h).

5.7 Análises estatísticas

Os dados obtidos em todos os ensaios foram submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar se apresentavam distribuição normal. Quando isso ocorreu, foi utilizado o teste Snedcor (F). Quando os dados não apresentavam normalidade estes foram previamente transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$ e arco seno de $(x + 0,5)^{1/2}$ para normalizá-los. Para as variáveis dependentes, em que o teste F da ANAVA (Banzatto e Kronka, 1989) foi significativo ($P < 0,05$), empregou-se o teste de Tukey para comparação das médias dos tratamentos a 5% de significância. Para análise, foi utilizado o programa estatístico Stat 3.1 (Sigma Stat 3.1 for Windows, 2004).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Atratividade e preferência para oviposição

6.1.1 Atratividade para adultos de *B. tabaci* biótipo B

Na avaliação de 12 horas (Tabela 3), verificou-se que os genótipo ‘Sandy’ (0,22 adultos/cm²) e ‘Daiane’ (0,23 adultos/ cm²), apresentaram as menores médias de atratividade para adultos de *B. tabaci* biótipo B, seguido dos genótipos ‘Formosa’, ‘Novita Plus’, ‘Atlas’, ‘Canhão Seca Gigante’ e ‘Bárbara 305’ e diferindo de ‘Golden Delight’, que apresentou a maior média de atratividade. Após 24 horas, os genótipos Sandy’ e ‘Daiane foram menos atrativos, com 0,20 e 0,21 adultos/cm², respectivamente. Os genótipos ‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’ e ‘Alícia AF 9354’ apresentaram as maiores médias de atratividade, com 1,25, 1,25 e 1,22 adultos/cm², respectivamente, diferindo dos demais genótipos. Com 48 horas da infestação, verificou-se baixa atratividade aos adultos nos genótipos ‘Sandy’ e ‘Daiane’ (ambos com 0,14 adultos/cm²) e ‘Formosa’ (0,20 adultos/cm²); ainda nessa avaliação, as maiores médias de atratividade foram observadas em ‘Golden Delight’ (0,92 adultos), ‘Alícia AF 9354’ (0,88 adultos) e ‘Aline AF 9353’ (0,87 adultos). Na última avaliação, a atratividade variou de 0,08 a 0,75 adultos/cm², sendo os genótipos menos atrativos ‘Sandy’, ‘Formosa’, ‘Daiane’ e ‘Bárbara 305’ (os três com 0,08 adultos), enquanto os mais atrativos foram ‘Golden Delight’ (0,75 adultos), ‘Samira’ (0,61 adultos), ‘Aline 9353’ (0,58 adultos), ‘Menina Morena’ (0,57 adultos) e AF 6741’ (0,54 adultos).

Tabela 3. Médias ($\pm$ EP) de atratividade (adultos/cm²) de *B. tabaci* biótipo B por genótipos de *Cucurbita* spp., em teste com chance de escolha no interior de casa-de-vegetação.

Genótipo	¹ Número de adultos/cm ²				
	12h	24h	48h	72h	Média
‘Golden Delight’	0,92 $\pm$ 0,12 a	1,25 $\pm$ 0,17 a	0,92 $\pm$ 0,18 a	0,75 $\pm$ 0,17 a	0,96 $\pm$ 0,14 a
‘Aline AF 9353’	0,55 $\pm$ 0,07 abc	1,25 $\pm$ 0,16 a	0,87 $\pm$ 0,10 a	0,58 $\pm$ 0,07 abc	0,81 $\pm$ 0,07 a
‘Alicia AF 9354’	0,69 $\pm$ 0,05 ab	1,22 $\pm$ 0,18 a	0,88 $\pm$ 0,06 a	0,36 $\pm$ 0,05 bcde	0,79 $\pm$ 0,07 ab
‘AF-6741’	0,64 $\pm$ 0,07 ab	0,58 $\pm$ 0,08 bc	0,53 $\pm$ 0,08 ab	0,54 $\pm$ 0,07 abc	0,57 $\pm$ 0,04 bc
‘Nova Caravela’	0,68 $\pm$ 0,13 ab	0,67 $\pm$ 0,11 b	0,57 $\pm$ 0,11 ab	0,31 $\pm$ 0,04 bcdef	0,55 $\pm$ 0,05 cd
‘Samira’	0,61 $\pm$ 0,04 ab	0,52 $\pm$ 0,10 bc	0,47 $\pm$ 0,06 abc	0,61 $\pm$ 0,10 ab	0,55 $\pm$ 0,04 cd
‘Novita’	0,65 $\pm$ 0,09 ab	0,57 $\pm$ 0,03 bc	0,51 $\pm$ 0,08 ab	0,47 $\pm$ 0,07 bcde	0,55 $\pm$ 0,04 cd
‘Menina Morena’	0,67 $\pm$ 0,05 ab	0,57 $\pm$ 0,06 bc	0,36 $\pm$ 0,09 bc	0,57 $\pm$ 0,04 abc	0,54 $\pm$ 0,03 cde
‘Exposição’	0,61 $\pm$ 0,11 ab	0,59 $\pm$ 0,07 bc	0,51 $\pm$ 0,05 ab	0,44 $\pm$ 0,07 abcd	0,53 $\pm$ 0,04 cdef
‘Caserta’	0,58 $\pm$ 0,11 abc	0,58 $\pm$ 0,10 bc	0,49 $\pm$ 0,14 bc	0,46 $\pm$ 0,03 abcd	0,53 $\pm$ 0,05 cdef
‘Itapuã 301’	0,51 $\pm$ 0,11 abc	0,57 $\pm$ 0,13 bc	0,44 $\pm$ 0,10 bc	0,47 $\pm$ 0,06 abcd	0,50 $\pm$ 0,05 cdef
‘Tâmara’	0,51 $\pm$ 0,04 abc	0,48 $\pm$ 0,09 bc	0,52 $\pm$ 0,08 ab	0,23 $\pm$ 0,04 def	0,44 $\pm$ 0,04 cdefg
‘Menina Brasileira’	0,52 $\pm$ 0,10 abc	0,38 $\pm$ 0,05 bc	0,30 $\pm$ 0,05 bc	0,29 $\pm$ 0,06 cdef	0,37 $\pm$ 0,03 cdefgh
‘Novita Plus’	0,36 $\pm$ 0,02 bc	0,43 $\pm$ 0,03 bc	0,42 $\pm$ 0,07 bc	0,24 $\pm$ 0,02 def	0,36 $\pm$ 0,02 cdefgh
‘Atlas’	0,37 $\pm$ 0,04 bc	0,41 $\pm$ 0,08 bc	0,36 $\pm$ 0,06 bc	0,29 $\pm$ 0,04 cdef	0,36 $\pm$ 0,03 defgh
‘Canhão Seca Gigante’	0,39 $\pm$ 0,03 bc	0,40 $\pm$ 0,05 bc	0,31 $\pm$ 0,05 bc	0,24 $\pm$ 0,04 def	0,33 $\pm$ 0,02 efgh
‘Bárbara 305’	0,47 $\pm$ 0,11 bc	0,36 $\pm$ 0,03 bc	0,34 $\pm$ 0,05 bc	0,13 $\pm$ 0,02 ef	0,32 $\pm$ 0,04 fgh
‘Formosa’	0,33 $\pm$ 0,05 bc	0,39 $\pm$ 0,09 bc	0,20 $\pm$ 0,02 c	0,08 $\pm$ 0,01 f	0,25 $\pm$ 0,03 gh
‘Daiane’	0,23 $\pm$ 0,05 c	0,21 $\pm$ 0,04 c	0,14 $\pm$ 0,02 c	0,08 $\pm$ 0,02 f	0,16 $\pm$ 0,02 h
‘Sandy’	0,22 $\pm$ 0,04 c	0,20 $\pm$ 0,04 c	0,14 $\pm$ 0,02 c	0,08 $\pm$ 0,02f	0,16 $\pm$ 0,02 h
CV(%)	12,06	13,07	12,53	10,37	12,70

¹Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Dados originais; para análise, os dados foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

Considerando-se a média geral de adultos atraídos durante as quatro avaliações (Tabela 3), nota-se que ‘Sandy’ (0,16), ‘Daiane’ (0,16) e ‘Formosa’ (0,25)

revelaram-se os menos atrativos aos adultos dos insetos. Os genótipos ‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’, seguido do genótipo ‘Alicia AF 9354’ foram os mais atrativos, com médias de 0,96; 0,81 e 0,79 adultos/cm², revelando-se os mais suscetíveis aos adultos. Alves et al. (2005), em experimento envolvendo dezesseis genótipos de abóboreiras (*Cucurbita* spp), também verificaram a alta atratividade do genótipo ‘Golden Delight’ aos adultos desse inseto, e a baixa atratividade do genótipo ‘Bárbara’. Em experimentos de campo, Baldin et al. (2009) avaliaram a atratividade de *B. tabaci* biótipo B em oito genótipos de *C. pepo* aos 15, 30 e 45 dias após a emergência e reportaram baixa atratividade no genótipo ‘Sandy’ para essa mosca-branca, corroborando os dados do presente trabalho.

A ocorrência de diferentes níveis de atratividade a adultos de *B. tabaci* biótipo B em função do genótipo vem sendo relatada também para outras culturas de importância econômica. Em meloeiro, avaliando-se 32 cultivares, Coelho et al. (2009) detectaram diferenças na atratividade em relação à adultos de *B. tabaci*, constatando menor atratividade em ‘Neve’ (0,6 adulto/10cm²), enquanto o cultivar ‘Nilo’ foi o mais infestado (5,6 adultos/10cm²). Em experimento de casa-de-vegetação com 24 genótipos de batata, Silva et al. (2008) verificaram que os genótipos NYL 235-4 e IAC-1966 apresentaram maior número de adultos, diferindo de ‘Achat’, ‘Aracy Ruiva’ e ‘Monte Bonito’, com menor atratividade. Valle e Lourenção (2002), avaliando 20 genótipos de soja, verificaram também diferenças na atratividade, sendo que dentre os menos atrativos, destacaram-se ‘IAC 17’ e ‘IAC 19’.

6.1.2 Índice de atratividade para adultos de *B. tabaci* biótipo B

Com base no índice de atratividade obtido após 12 horas da liberação (Figura 11), ‘Sandy’, ‘Daiane’, ‘Formosa’, ‘Novita Plus’, ‘Atlas’, ‘Canhão Seca Gigante’, ‘Bárbara 305’, ‘Tâmara’, ‘Itapuã 301’ e ‘Menina Brasileira’ foram classificados como repelentes em comparação ao padrão suscetível (‘Novita’). De maneira oposta, o genótipo ‘Golden Delight’ foi considerado atrativo aos adultos. Já os demais genótipos foram considerados neutros em relação à ‘Novita’.

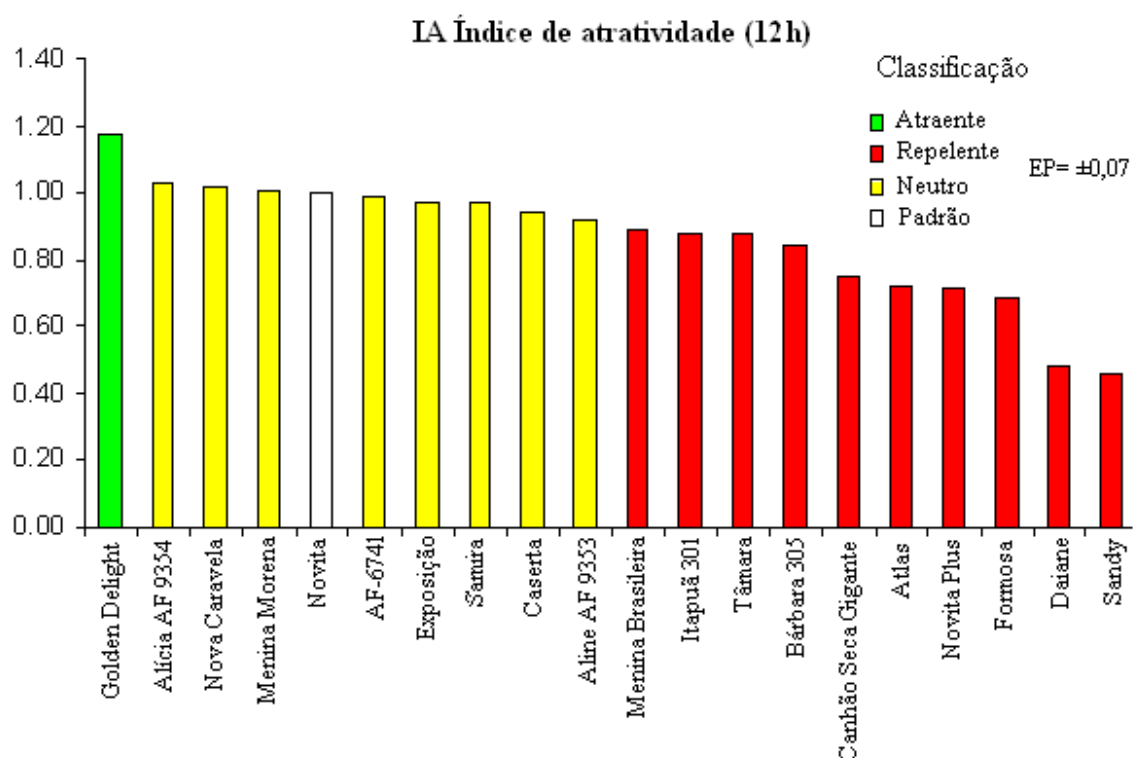


Figura 11. Índice de atratividade de adultos de *B. tabaci* biótipo B e classificação de genótipos de *Cucurbita* spp., após 12 horas de teste com chance de escolha em casa-de-vegetação.

Pelo índice de atratividade calculado após 24 horas de ensaio (Figura 12), ‘Sandy’, ‘Daiane’, ‘Bárbara 305’, ‘Menina Brasileira’, ‘Formosa’, ‘Canhão Seca Gigante’, ‘Atlas’, ‘Novita Plus’ e ‘Tâmara’ foram classificados como repelentes em relação ao padrão (‘Novita’). ‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’ e ‘Alicia AF 9354’ foram considerados atrativos e os demais obtiveram índices semelhantes ao do padrão, sendo classificados como neutros.

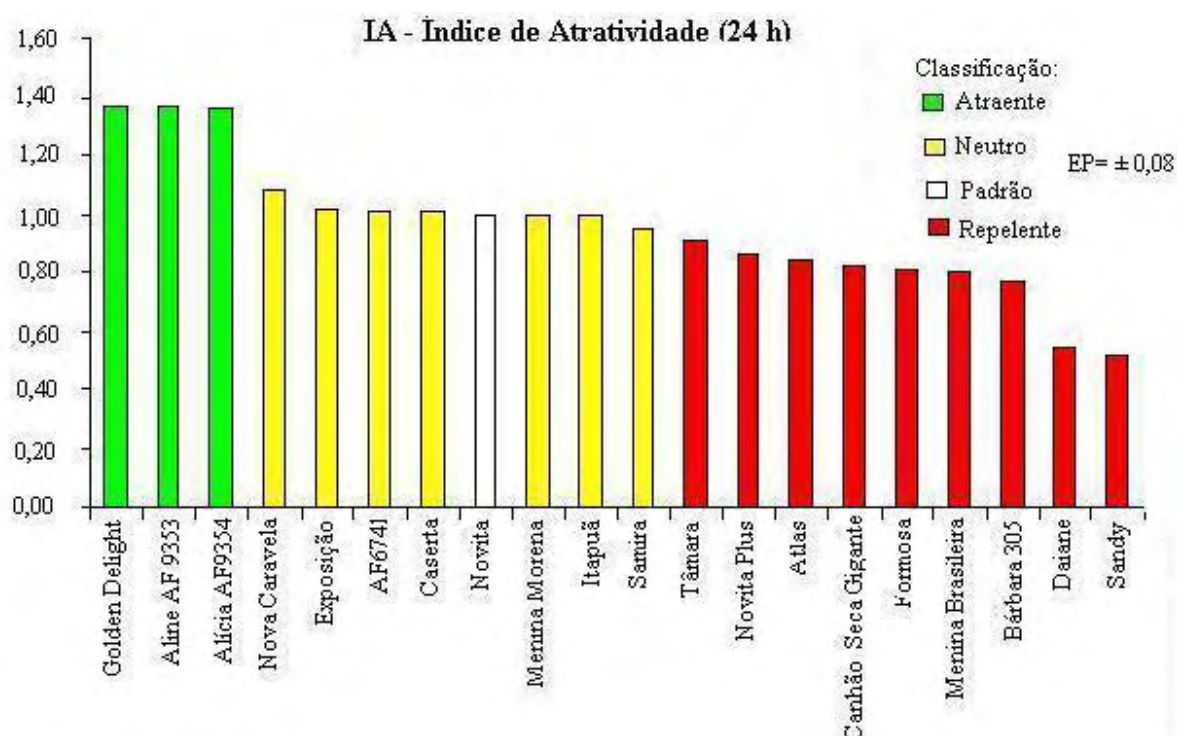


Figura 12. Índice de atratividade de adultos de *B. tabaci* biótipo B e classificação de genótipos de *Cucurbita* spp., após 24 horas de teste com chance de escolha em casa-de-vegetação.

O índice de atratividade com 48 horas (Figura 13) classificou ‘Sandy’, ‘Daiane’, ‘Formosa’, ‘Menina Brasileira’, ‘Canhão Seca Gigante’, ‘Bárbara 305’, ‘Atlas’, ‘Menina Morena’, ‘Novita Plus’ e ‘Itapuã 301’ como repelentes. ‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’ e ‘Alícia AF 9354’ foram atrativos, enquanto que os demais foram neutros em relação ao genótipo padrão suscetível

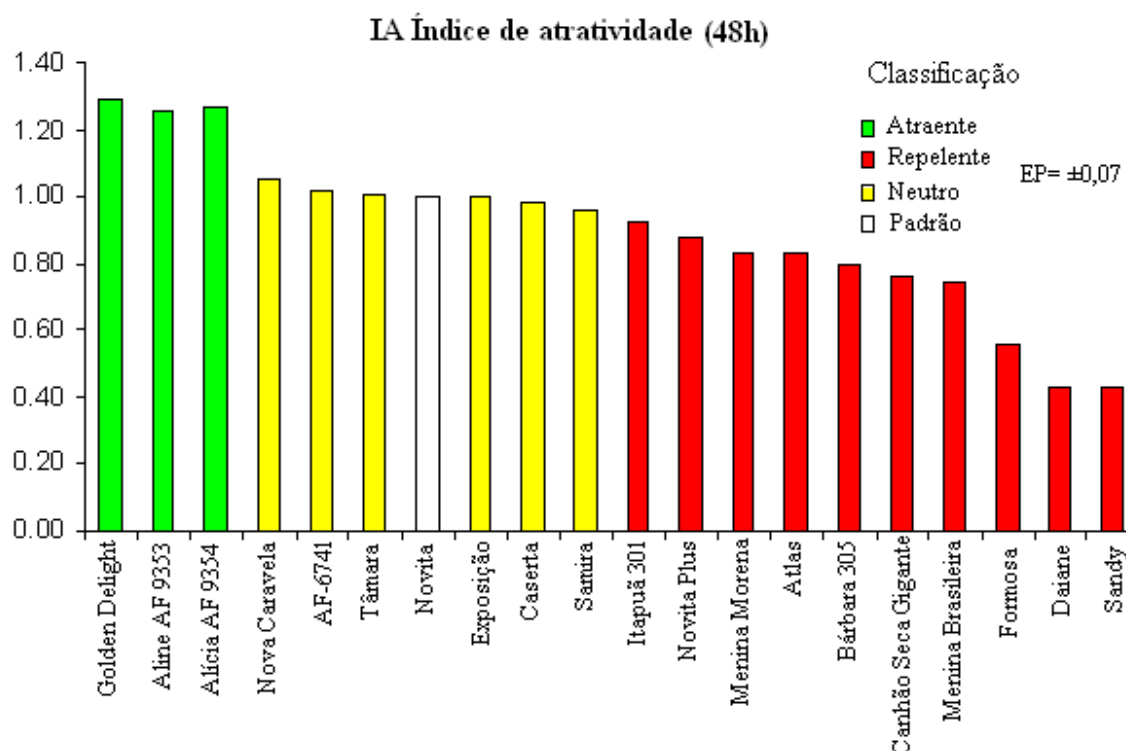


Figura 13. Índice de atratividade de adultos de *B. tabaci* biótipo B e classificação de genótipos de *Cucurbita* spp., após 48 horas de teste com chance de escolha em casa-de-vegetação.

Com 72 horas de ensaio (Figura 14), o índice classificou como repelentes os genótipos ‘Sandy’, ‘Daiane’, ‘Formosa’, ‘Bárbara 305’, ‘Tâmara’, ‘Canhão Seca Gigante’, ‘Novita Plus’, ‘Atlas’, ‘Menina Brasileira’ e ‘Nova Caravela’. Os genótipos ‘Golden Delight’, ‘Samira’ e ‘Aline 9353’ foram classificados como atraentes e os demais foram neutros ou semelhantes ao padrão ‘Novita’.

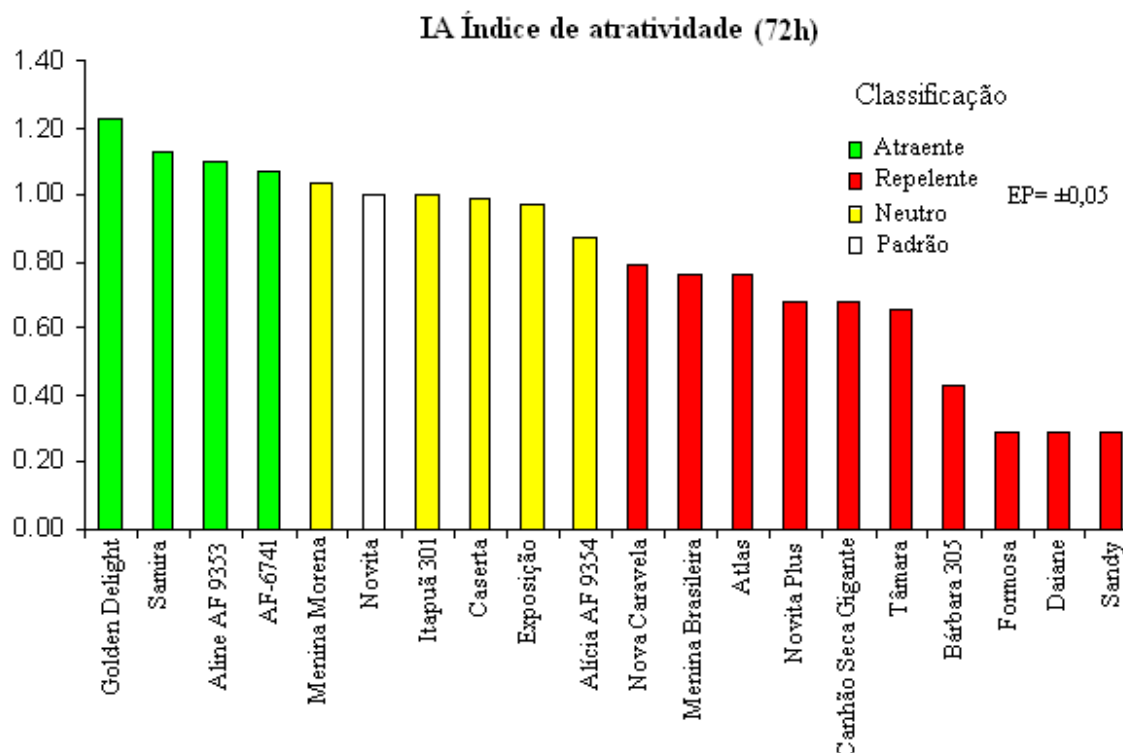


Figura 14. Índice de atratividade de adultos de *B. tabaci* biótipo B e classificação de genótipos de *Cucurbita* spp., após 72 horas de teste com chance de escolha em casa-de-vegetação.

Uma análise geral dos índices de atratividade dos genótipos para os adultos de *B. tabaci* biótipo B, verifica-se que ‘Golden Delight’ é o mais atrativo. Entre os classificados como repelentes destacam-se ‘Sandy’, ‘Daiane’, ‘Formosa’, ‘Novita Plus’, ‘Atlas’, ‘Bárbara 305’, ‘Canhão Seca Gigante’ e ‘Menina Brasileira’. Segundo Baldin et al. (2009) e Alves et al. (2006), esse comportamento pode ser devido a fatores repelentes que afetam a atratividade e a permanência da mosca-branca sobre as folhas. Provavelmente os genótipos com maior repelência apresentam cores ou mesmo substâncias químicas voláteis indesejáveis aos insetos. As folhas dos genótipos ‘Sandy’ e ‘Daiane’ apresentam tonalidade verde mais escura, quando comparadas as dos demais. Segundo Beck e Schoonhoven (1980), a maioria das espécies de moscas-brancas e afídeos são mais atraídas por superfícies vegetais amareladas, o que poderia explicar a repelência desses dois genótipos ao inseto. Segundo Vendramim e Guzzo (2009), a cor do substrato vegetal é importante para a seleção hospedeira:

contudo, em razão da variação de percepção das cores pelo homem e pelos insetos, é difícil a realização de trabalhos de resistência explorando esse fator. Outros fatores, como densidade e tipo de tricomas (CHANNARAYAPPA et al., 1992; BARTEN et al., 1994; FANCELLI et al., 2003, BALDIN et al 2005, BALDIN et al., 2009), além de compostos químicos podem ser explorados na busca pelas causas da menor atratividade por alguns dos genótipos.

6.1.3 Preferência para oviposição em testes com e sem chance de escolha

Na avaliação de oviposição em teste de livre escolha (Tabela 4), verificou-se que os genótipos ‘Nova Caravela’ e ‘Golden Delight’ apresentaram maior média de oviposição, com médias de 4,56 e 3,38 ovos/cm² respectivamente. ‘Sandy’ (0,99 ovos/cm²), ‘Exposição’ (1,01), ‘Daiane’ (1,02), ‘Atlas’(1,02), ‘Tâmara’(1,02) e ‘Formosa’ (1,08) apresentaram as mais baixas médias de oviposição, indicando a ocorrência de não-preferência para oviposição.

Avaliando a preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em teste com chance de escolha em dezesseis genótipos de *Cucurbita* spp., Alves et al. (2005) verificaram que ‘Tetsukabuto’(31,5 ovos/10cm²) apresentou maior preferência para oviposição sendo que os genótipos ‘Caravela’, ‘Atlanta AG-303’ e ‘Golden Dawn III’ também apresentaram altas médias. Os genótipos menos ovipositados foram ‘Novita’ e ‘Atlas’ (Alves et al., 2005), confirmando o presente trabalho, em que ‘Atlas’ está entre os menos preferidos para oviposição com chance de escolha. Ratificando também, Baldin e Beneduzzi (2010), num mesmo teste com oito genótipos de *C. pepo* em casa de vegetação, verificaram que os genótipos ‘Sandy’, ‘Bianca’ e ‘Novita Plus’ foram os menos ovipositadas.

Tabela 4. Número médio ($\pm$ EP) de ovos/cm² de *B. tabaci* biótipo B em folhas de genótipos de *Cucurbita* spp., índice de preferência para oviposição (IPO) e classificação, avaliados em teste com chance de escolha, em casa-de-vegetação.

Genótipo	Número de ovos/cm ²	Índice de preferência para oviposição	
		IPO ($\pm$ EP) ¹	Classificação
‘Nova Caravela’	4,56 $\pm$ 1,16 a	45,22 $\pm$ 12,78	Estimulante
‘Golden Delight’	3,38 $\pm$ 0,77 ab	32,55 $\pm$ 12,78	Estimulante
‘Aline AF9353’	3,02 $\pm$ 0,77 abc	27,43 $\pm$ 12,78	Estimulante
‘Samira’	2,76 $\pm$ 0,60 abc	23,21 $\pm$ 12,78	Estimulante
‘Alicia AF 9354’	2,23 $\pm$ 0,52 abc	11,38 $\pm$ 12,78	Neutro
‘Bárbara 305’	2,06 $\pm$ 0,35 abc	8,99 $\pm$ 12,78	Neutro
‘Canhão Seca Gigante’	1,98 $\pm$ 0,58 abc	7,03 $\pm$ 12,78	Neutro
‘Novita Plus’	1,95 $\pm$ 0,56 bc	6,26 $\pm$ 12,78	Neutro
‘AF 6741’	1,86 $\pm$ 0,29 bc	3,91 $\pm$ 12,78	Neutro
‘Novita’	1,72 $\pm$ 0,36 bc	0,00 $\pm$ 12,78	Padrão
‘Caserta’	1,68 $\pm$ 0,49 bc	-1,80 $\pm$ 12,78	Neutro
‘Menina Brasileira’	1,64 $\pm$ 0,42 bc	-2,38 $\pm$ 12,78	Neutro
‘Itapuã 301’	1,27 $\pm$ 0,34 bc	-15,05 $\pm$ 12,78	Deterrente
‘Menina Morena’	1,26 $\pm$ 0,21 bc	-15,44 $\pm$ 12,78	Deterrente
‘Formosa’	1,08 $\pm$ 0,19 c	-22,86 $\pm$ 12,78	Deterrente
‘Tâmara’	1,08 $\pm$ 0,18 c	-22,86 $\pm$ 12,78	Deterrente
‘Atlas’	1,02 $\pm$ 0,36 c	-25,55 $\pm$ 12,78	Deterrente
‘Daiane’	1,02 $\pm$ 0,07 c	-25,55 $\pm$ 12,78	Deterrente
‘Exposição’	1,01 $\pm$ 0,10 c	-26,00 $\pm$ 12,78	Deterrente
‘Sandy’	0,99 $\pm$ 0,08 c	-26,94 $\pm$ 12,78	Deterrente
CV(%)	25,06	-	-

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Dados originais. Para análise, os dados foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

¹IPO = $[(T-P)/(T+P)] \times 100$. IPO varia de +100 (muito estimulante) até -100 (total deterrência), sendo o valor 0 indicativo de neutralidade.

De acordo com o IPO, (Tabela 4), ‘Nova Caravela’, ‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’ e ‘Samira’ são consideradas estimulantes; enquanto que os genótipos ‘Sandy’ (-26,94), ‘Exposição’ (-26,00), ‘Daiane’ (-25,55), ‘Atlas’ (-25,55), ‘Tâmara’ (-22,86), ‘Formosa’ (-22,86), ‘Menina Morena’ (-15,44) e ‘Itapuã 301’ (-15,04) foram considerados deterrentes. Os demais genótipos foram neutros em comparação com ‘Novita’.

No teste de preferência para oviposição sem chance de escolha, verificou-se extenso gradiente entre os genótipos, variando de 0,39 (‘Sandy’) a 6,11 ovos/cm² (‘Samira’), material com maior média de oviposição (Tabela 5). Caracterizando-se também

como genótipos com altas médias de oviposição sem chance de escolha, destacaram-se ‘Golden Delight’, ‘Aline AF9353’ e ‘Bárbara 305’, com 3,19; 3,18 e 3,17 ovos/cm², respectivamente. Alves et al (2005, 2006) também verificaram que ‘Golden Delight’ apresentou alta preferência para oviposição em teste sem chance de escolha tanto para *B. tabaci* biótipo B como para *Trialeurodes vaporariorum* (West.) (Hemiptera: Aleyrodidae). A alta preferência para oviposição por ‘Samira’ em teste sem chance de escolha também foi observada por Baldin e Beneduzzi (2010), em experimento com oito genótipos de *C. pepo*; ainda nesse trabalho, ‘AF-2858’ também se destacou entre os mais ovipositados.

Tabela 5. Número médio ($\pm$ EP) de ovos/cm² de *B. tabaci* biótipo B em folhas de genótipos de *Cucurbita* spp., índice de preferência para oviposição (IPO) e classificação, avaliados em teste sem chance de escolha, em casa-de-vegetação.

Genótipo	Número de ovos/cm ²	Índice de preferência para oviposição	
		IPO ($\pm$ EP) ¹	Classificação
‘Samira’	6,11 $\pm$ 0,51 a	59,53 $\pm$ 11,55	Estimulante
‘Golden Delight’	3,19 $\pm$ 0,27 b	34,60 $\pm$ 11,55	Estimulante
‘Aline AF9353’	3,18 $\pm$ 0,13 b	34,46 $\pm$ 11,55	Estimulante
‘Bárbara 305’	3,17 $\pm$ 0,14 b	34,32 $\pm$ 11,55	Estimulante
‘Alicia AF9354’	2,51 $\pm$ 0,46 bc	23,64 $\pm$ 11,55	Estimulante
‘AF 6741’	2,26 $\pm$ 0,40 bc	18,63 $\pm$ 11,55	Estimulante
‘Canhão Seca Gigante’	2,19 $\pm$ 0,38 bc	17,11 $\pm$ 11,55	Estimulante
‘Nova Caravela’	1,97 $\pm$ 0,23 bc	11,93 $\pm$ 11,55	Estimulante
‘Tâmara’	1,96 $\pm$ 0,27 bc	11,68 $\pm$ 11,55	Estimulante
‘Novita Plus’	1,84 $\pm$ 0,28 bc	8,55 $\pm$ 11,55	Neutro
‘Itapuã 301’	1,68 $\pm$ 0,40 c	4,02 $\pm$ 11,55	Neutro
‘Menina Brasileira’	1,66 $\pm$ 0,19 c	3,43 $\pm$ 11,55	Neutro
‘Caserta’	1,59 $\pm$ 0,20 c	2,86 $\pm$ 11,55	Neutro
‘Novita’	1,55 $\pm$ 0,31 c	0,00 $\pm$ 11,55	Padrão
‘Atlas’	1,44 $\pm$ 0,13 c	-3,68 $\pm$ 11,55	Neutro
‘Exposição’	1,37 $\pm$ 0,20 cd	-6,16 $\pm$ 11,55	Neutro
‘Formosa’	1,36 $\pm$ 0,27 cd	-7,22 $\pm$ 11,55	Neutro
‘Menina Morena’	1,34 $\pm$ 0,22 cd	-7,26 $\pm$ 11,55	Neutro
‘Daiane’	1,14 $\pm$ 0,12 cd	-15,24 $\pm$ 11,55	Deterrente
‘Sandy’	0,39 $\pm$ 0,07 d	-59,79 $\pm$ 11,55	Deterrente
CV(%)	17,17	-	-

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Dados originais. Para análise, os dados foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

¹IPO = $[(T-P)/(T+P)] \times 100$. IPO varia de +100 (muito estimulante) até -100 (total deterência), sendo o valor 0 indicativo de neutralidade.

‘Sandy’ apresentou a menor média de oviposição seguido dos genótipos ‘Daiane’, ‘Menina Morena’, ‘Formosa’ e ‘Exposição’ (Tabela 5). Esses resultados demonstram que a menor oviposição de *B. tabaci* biótipo B apresentada por ‘Sandy’, ‘Daiane’, ‘Formosa’ e ‘Exposição’ em condições de livre escolha, manteve-se mesmo quando o inseto não teve chance de escolher, ou seja, confinado em cada um desses genótipos. Ratificando, em que o genótipo ‘Exposição’ está entre os menos preferidos para oviposição, Alves et al (2005) avaliaram em casa-de-vegetação a oviposição sem chance de escolha de genótipos de *Cucurbita* spp e verificaram que ‘Exposição’ e ‘Novita’ foram os menos preferidos num primeiro experimento e num segundo experimento foram ‘Exposição’ e ‘Caserta’.

O índice de preferência para oviposição sem chance de escolha (Tabela 5) classificou os genótipos ‘Sandy’ e ‘Daiane’ como deterrentes para oviposição de *B. tabaci* biótipo B em comparação ao genótipo padrão ‘Novita’. De maneira oposta, os genótipos ‘Samira’, ‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’, ‘Bárbara 305’, ‘Alicia AF 9354’, ‘AF 6741’, ‘Canhão Seca Gigante’, ‘Nova Caravela’ e ‘Tâmara’, foram considerados estimulantes à oviposição de *B. tabaci* biótipo B. A deterência provocada pelos genótipos ‘Sandy’ e ‘Daiane’ pode estar associada à baixa atratividade verificada nestes materiais (Tabela 3), cuja explicação pode estar associada a aspectos físicos (cor), químicos (compostos voláteis) ou morfológicos (anatomia das folhas).

6.1.4 Correlação tricomas x oviposição

Os genótipos com maior densidade de tricomas na face abaxial das folhas foram ‘Menina Brasileira’, ‘Sandy’ e ‘Canhão Seca Gigante’, com 174,6, 140,9 e 140,6 tricomas/16mm², respectivamente (Tabela 6). O genótipo menos piloso foi ‘Novita’ (56,1), seguido dos genótipos ‘Novita Plus’ (64,1), ‘Aline AF 9353’ (66,6), ‘Tâmara’ (67,6) e ‘Golden Delight’ (73,0 tricomas/16mm²). Verificou-se correlação linear negativa ($r=-0,26$; $P<0,001$) entre tricomas totais e ovos depositados em teste sem chance de escolha, realçando a importância dessas estruturas na preferência para oviposição da mosca-branca (Figura 15).

Tabela 6. Número médio ($\pm$ EP) de tricomas /16 mm², obtidos na superfície abaxial de folhas de 20 genótipos de *Cucurbita* spp, em casa de vegetação.

Genótipos	¹ Número médio de tricomas/16 mm ²
‘Menina Brasileira’	174,60 $\pm$ 14,70 a
‘Sandy’	140,90 $\pm$ 8,59 ab
‘Canhão Seca Gigante’	140,60 $\pm$ 11,48 ab
‘Atlas’	125,00 $\pm$ 4,67 bc
‘Daiane’	120,20 $\pm$ 6,08 bcd
‘Exposição’	113,30 $\pm$ 10,37 bcde
‘Menina Morena’	111,30 $\pm$ 9,14 bcde
‘Alicia AF 9354’	111,30 $\pm$ 4,86 bcde
‘Caserta’	99,60 $\pm$ 6,05 cdef
‘Nova Caravela’	99,20 $\pm$ 4,15 cdefg
‘Bárbara 305’	93,90 $\pm$ 3,27 cdefg
‘Itapuã 301’	85,80 $\pm$ 3,29 defgh
‘Formosa’	83,20 $\pm$ 5,72 efgh
‘AF-6741’	81,40 $\pm$ 3,79 efgh
‘Samira’	77,90 $\pm$ 4,91 efgh
‘Golden Delight’	73,00 $\pm$ 5,86 fgh
‘Tamara’	67,60 $\pm$ 2,73 fgh
‘Aline AF 9353’	66,60 $\pm$ 3,62 fgh
‘Novita plus’	64,10 $\pm$ 7,43 gh
‘Novita’	56,10 $\pm$ 4,25 h
CV(%)	10,93

¹Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Dados originais; para análise, os dados foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

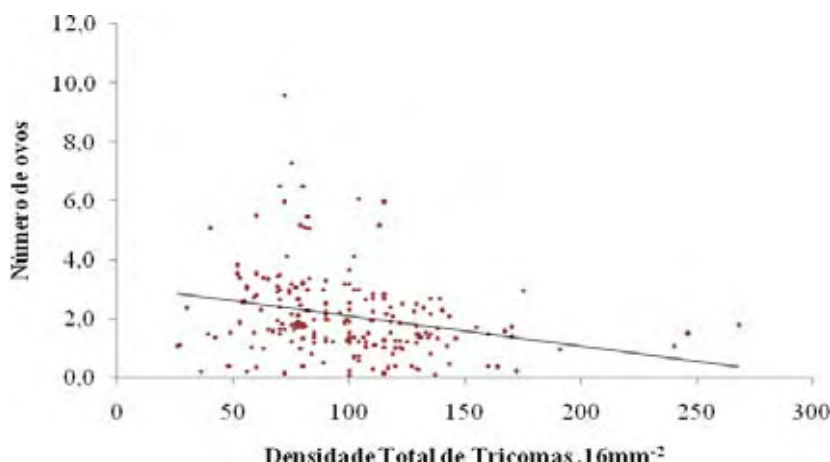


Figura 15. Correlação entre número de ovos de *B. tabaci* biótipo B e densidade de tricomas de *Cucurbita* spp. obtida a partir de teste sem chance de escolha.

Os tricomas são fortemente correlacionados com a infestação por insetos e com os danos por alimentação ocasionados por diferentes pragas (VALLE e LOURENÇÃO, 2002). Na cultura do tomate, a resistência por antibiose e antixenose às moscas-brancas está relacionada principalmente com a densidade e o tipo de tricoma (TOSCANO et al. 2002, MUIGAI et al. 2003, FANCELLI et al. 2005, VENDRAMIM et al. 2009). Em experimento com dezoito genótipos de tomateiro, Oriani et al (2011) verificaram a ocorrência de correlação positiva entre o número de tricomas totais e o número de ovos de *B. tabaci* biótipo B/cm². Lima e Lara (2004), em ensaio com chance de escolha em soja observaram que a linhagem PI 227687, com a maior quantidade de tricomas, foi o genótipo mais ovipositado, enquanto que ‘BR-82 12547’ e PI 229358, com as menores quantidades de tricomas, foram os menos ovipositados por *B. tabaci* biótipo B. Segundo McCreight e Kishaba (1991), a pubescência das folhas em muitas cucurbitáceas está negativamente correlacionada com a população e oviposição de mosca-branca, o que foi verificado no presente trabalho.

6.2 Antibiose e longevidade

A duração da fase de ovo não foi afetada pelos diferentes genótipos de aboboreiras, variando de 6,80 a 6,93 dias, com média geral de 6,87 dias (Tabela 7). Esses resultados são semelhantes àqueles obtidos por Baldin e Beneduzzi (2010), que em teste de preferência alimentar e/ou antibiose de *B. tabaci* biótipo B com oito genótipos de *C. pepo*, constatarem um período embrionário entre 6,2 a 7,7 dias, com média geral de 6,73 dias, a $25 \pm 2^\circ \text{C}$ e $70 \pm 10\%$ de U.R. Torres et al (2007), estudando como hospedeiros genótipos de algodoeiros a $28 \pm 2^\circ \text{C}$, e Baldin et al. (2005), utilizando tomateiros a $25 \pm 2^\circ \text{C}$; tiveram a duração média de 6,1 dias para o desenvolvimento embrionário de *B. tabaci* biótipo B. Provavelmente essa diferença com o presente trabalho deve-se à influência da temperatura (BUTLER JR. et al., 1983; VERMA et al., 1990) e do efeito do hospedeiro (TORRES et al. 2007).

Tabela 7. Duração média (dias $\pm$ EP) do período embrionário, de cada ínstar e da fase ninfal de *B. tabaci* biótipo B, em genótipos de *Cucurbita* spp sob condições de laboratório (T= $25\pm 2^\circ \text{C}$, U.R.= $70\pm 10\%$ e fotoperíodo= 12 h).

Genótipo	Duração (dias)					
	Incubação ^{ns}	1º ínstar	2º ínstar	3º ínstar	4º ínstar	Período Ninfal
‘Sandy’	6,93 $\pm$ 0,05 a	4,5 $\pm$ 0,05a	4,51 $\pm$ 0,08a	3,88 $\pm$ 0,03a	3,90 $\pm$ 0,03a	17,00 $\pm$ 0,06a
‘Formosa’	6,86 $\pm$ 0,06 a	4,22 $\pm$ 0,11b	3,92 $\pm$ 0,02b	3,27 $\pm$ 0,08b	2,90 $\pm$ 0,05cdefg	14,28 $\pm$ 0,17b
‘Daiane’	6,90 $\pm$ 0,06 a	3,72 $\pm$ 0,10c	4,03 $\pm$ 0,04b	3,18 $\pm$ 0,06bc	3,17 $\pm$ 0,07b	14,09 $\pm$ 0,17b
‘Tâmara’	6,86 $\pm$ 0,06 a	3,32 $\pm$ 0,08def	3,12 $\pm$ 0,02c	3,08 $\pm$ 0,06bcd	2,96 $\pm$ 0,02bcde	12,47 $\pm$ 0,09c
‘Samira’	6,86 $\pm$ 0,06 a	3,15 $\pm$ 0,06defg	3,07 $\pm$ 0,05cd	3,11 $\pm$ 0,07bc	3,11 $\pm$ 0,20bcd	12,43 $\pm$ 0,11cd
‘Novita Plus’	6,86 $\pm$ 0,06 a	3,40 $\pm$ 0,03cd	3,05 $\pm$ 0,05cd	3,03 $\pm$ 0,06bcd	2,92 $\pm$ 0,03bcdef	12,33 $\pm$ 0,10cd
‘Bárbara 305’	6,86 $\pm$ 0,06 a	3,30 $\pm$ 0,09def	3,07 $\pm$ 0,04cd	3,00 $\pm$ 0,00cd	2,94 $\pm$ 0,02bcdef	12,30 $\pm$ 0,10cd
‘Itapuã 301’	6,83 $\pm$ 0,07 a	3,25 $\pm$ 0,07defg	2,98 $\pm$ 0,02cde	3,08 $\pm$ 0,04bcd	2,97 $\pm$ 0,06bcdef	12,25 $\pm$ 0,10cd
‘Nova Caravela’	6,86 $\pm$ 0,06 a	3,02 $\pm$ 0,02efg	2,91 $\pm$ 0,03de	3,16 $\pm$ 0,06bc	3,15 $\pm$ 0,05bc	12,23 $\pm$ 0,10cd
‘Atlas’	6,86 $\pm$ 0,06 a	3,13 $\pm$ 0,07defg	3,08 $\pm$ 0,04cd	2,99 $\pm$ 0,06cd	3,00 $\pm$ 0,04bcde	12,20 $\pm$ 0,12cd
‘Exposição’	6,90 $\pm$ 0,06 a	3,09 $\pm$ 0,09defg	2,96 $\pm$ 0,06cde	3,14 $\pm$ 0,07bc	3,02 $\pm$ 0,05bcde	12,22 $\pm$ 0,13cd
‘Novita’	6,86 $\pm$ 0,06 a	3,21 $\pm$ 0,08defg	3,06 $\pm$ 0,05cd	3,04 $\pm$ 0,05bcd	2,85 $\pm$ 0,04defg	12,16 $\pm$ 0,10cd
‘AF6741’	6,86 $\pm$ 0,06 a	3,20 $\pm$ 0,05defg	3,05 $\pm$ 0,03cd	3,05 $\pm$ 0,03bcd	2,83 $\pm$ 0,06efg	12,13 $\pm$ 0,09cd
‘Menina Brasileira’	6,86 $\pm$ 0,06 a	3,17 $\pm$ 0,05defg	3,00 $\pm$ 0,05cde	3,15 $\pm$ 0,05bc	2,73 $\pm$ 0,05efgh	12,10 $\pm$ 0,11cd
‘Caserta’	6,86 $\pm$ 0,06 a	3,35 $\pm$ 0,07de	2,93 $\pm$ 0,02cde	3,01 $\pm$ 0,02bcd	2,65 $\pm$ 0,07ghi	11,94 $\pm$ 0,12cd
‘Menina Morena’	6,86 $\pm$ 0,06 a	3,19 $\pm$ 0,06defg	2,92 $\pm$ 0,03cde	3,06 $\pm$ 0,03bcd	2,73 $\pm$ 0,06fghi	11,90 $\pm$ 0,12d
‘Canhão Seca Gigante’	6,86 $\pm$ 0,06 a	3,33 $\pm$ 0,08def	3,04 $\pm$ 0,05cd	2,93 $\pm$ 0,02cde	2,57 $\pm$ 0,04hi	11,87 $\pm$ 0,10d
‘Alícia AF9354’	6,83 $\pm$ 0,07 a	3,01 $\pm$ 0,03fg	2,83 $\pm$ 0,05e	2,83 $\pm$ 0,06de	2,56 $\pm$ 0,06hi	11,22 $\pm$ 0,10e
‘Aline AF9353’	6,83 $\pm$ 0,07 a	2,95 $\pm$ 0,02g	2,55 $\pm$ 0,03f	2,53 $\pm$ 0,03f	2,52 $\pm$ 0,03i	10,55 $\pm$ 0,09f
‘Golden Delight’	6,80 $\pm$ 0,07 a	2,93 $\pm$ 0,03g	2,48 $\pm$ 0,06f	2,68 $\pm$ 0,07ef	2,55 $\pm$ 0,07hi	10,62 $\pm$ 0,11f
CV(%)	4,99	10,92	7,00	9,37	9,95	4,95

¹ Dados originais. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). ^{ns} Não significativo.

A duração do primeiro ínstar foi maior para as ninfas que se desenvolveram no genótipo ‘Sandy’ (4,5 dias), sendo que em ‘Formosa’ e ‘Daiane’ esse período também foi alongado. De forma contrária as menores médias de duração do primeiro estágio ninfal foram encontradas em ‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’ e ‘Alícia AF 9354’ com 2,93, 2,95 e 3,01 dias respectivamente (Tabela 7). Baldin e Beneduzzi (2010) também obtiveram semelhante duração do primeiro estágio ninfal dessa mosca-branca no genótipo ‘Sandy’, contudo não diferiram dos demais genótipos, provavelmente se deve ao fato da presença de menor gradiente de resistência entre os genótipos comparados ao presente trabalho. Em experimento sob condições controladas ($T = 28 \pm 2^\circ\text{C}$, U.R.= $70 \pm 10\%$ e fotofase= 14h) com diferentes espécies hospedeiras a *B. tabaci* biótipo B, Villas Bôas et al. (2002) obtiveram durações de 4,5; 4,4; 3,3; 3,2; 2,9; 2,9 e 2,8 dias para as ninfas de primeiro ínstar criadas em plantas de mandioca, feijão, tomate, repolho, abobrinha, poinsettia e milho, respectivamente.

No segundo, terceiro e quarto ínstares e no período ninfal total de *B. tabaci* biótipo B (Tabela 7), as maiores médias de duração foram verificadas no genótipo ‘Sandy’, com 4,50; 4,51; 3,88; 3,90 e 17,00, dias respectivamente. O aumento da duração em dias de cada ínstar e do período ninfal nesse genótipo indica que esse material apresenta resistência às formas jovens de *B. tabaci* biótipo B, exigindo destas um maior tempo para completarem seu desenvolvimento. Segundo Lara (1991), Panda (1979) e Painter (1951) genótipos que expressam resistência dos tipos não-preferência para alimentação e antibiose podem afetar as fases imaturas (ninfal ou larval) dos insetos. Esses resultados se aproximaram daqueles encontrados por Baldin e Beneduzzi (2010), que obtiveram no genótipo ‘Sandy’ média de duração de 4,4, 3,7 e 3,9 dias para o segundo, terceiro e quarto ínstares, respectivamente, superando os demais genótipos avaliados. No trabalho desses autores, ‘AF 2858’ também se revelou resistente, não diferindo de ‘Sandy’.

‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’ e ‘Alícia AF 9354’ foram os genótipos que induziram menor duração entre o segundo e quarto ínstares e período ninfal. O encurtamento desses períodos indica que essas variedades são mais adequadas para o desenvolvimento ninfal.

Os genótipos influenciaram o período de desenvolvimento de ovo a adulto do inseto (Tabela 8). ‘Sandy’ apresentou a maior média (23,9 dias), seguido por

‘Formosa’ (21,2 dias) e ‘Daiane’ (21,0 dias), diferindo dos demais genótipos. ‘Aline AF 9353’ e ‘Golden Delight’ proporcionaram encurtamento no ciclo, com médias de 17,3 e 17,4 dias, respectivamente.

Tabela 8. Média ($\pm$ EP) do período de desenvolvimento (ovo-adulto) e da sobrevivência ninfal de *Bemisia tabaci* biótipo B, obtidos em diferentes genótipos de *Cucurbita* spp., em teste de não-preferência alimentar e/ou antibiose (T= 25 $\pm$ 2°C, U.R.= 70 $\pm$ 10% e fotoperíodo= 12 h).

Genótipo	Desenvolvimento ovo- adulto	Sobrevivência ninfal (%) ¹
‘Sandy’	23,9 $\pm$ 0,08 a	36,5 $\pm$ 1,02 b
‘Formosa’	21,2 $\pm$ 0,18 b	99,9 $\pm$ 0,03 a
‘Daiane’	21,0 $\pm$ 0,17 b	98,0 $\pm$ 0,83 a
‘Tâmara’	19,3 $\pm$ 0,09 c	100,0 $\pm$ 0,00 a
‘Samira’	19,3 $\pm$ 0,14 c	100,0 $\pm$ 0,00 a
‘Novita Plus’	19,2 $\pm$ 0,11 c	100,0 $\pm$ 0,00 a
‘Bárbara 305’	19,1 $\pm$ 0,10 c	100,0 $\pm$ 0,00 a
‘Exposição’	19,1 $\pm$ 0,15 c	99,9 $\pm$ 0,03 a
‘Itapuã 301’	19,1 $\pm$ 0,12 c	100,0 $\pm$ 0,00 a
‘Nova Caravela’	19,1 $\pm$ 0,10 c	100,0 $\pm$ 0,00 a
‘Atlas’	19,1 $\pm$ 0,11 c	100,0 $\pm$ 0,00 a
‘Novita’	19,0 $\pm$ 0,11 c	100,0 $\pm$ 0,00 a
‘AF 6741’	19,0 $\pm$ 0,10 c	100,0 $\pm$ 0,00 a
‘Menina Brasileira’	18,9 $\pm$ 0,11 c	100,0 $\pm$ 0,00 a
‘Caserta’	18,8 $\pm$ 0,14 c	100,0 $\pm$ 0,00 a
‘Menina Morena’	18,7 $\pm$ 0,12 c	100,0 $\pm$ 0,00 a
‘Canhão Seca Gigante’	18,7 $\pm$ 0,12 c	100,0 $\pm$ 0,00 a
‘Alícia AF9354’	18,0 $\pm$ 0,14 d	100,0 $\pm$ 0,00 a
‘Golden Delight’	17,4 $\pm$ 0,13 de	100,0 $\pm$ 0,00 a
‘Aline AF9353’	17,3 $\pm$ 0,11 e	100,0 $\pm$ 0,00 a
CV(%)	3,64	2,02

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Dados originais. ¹Para análise de sobrevivência ninfal (%) os dados foram transformados em $\arcsin(x+0,5)^{1/2}$.

Com exceção de ‘Sandy’, em que ocorreu mortalidade ninfal de 63,5% (Tabela 8), nos demais genótipos não ocorreu mortalidade significativa. É interessante destacar que, em condições de laboratório, sob temperatura de 25 $\pm$ 2°C e umidade relativa de 70 $\pm$ 10%, o ciclo de ovo a adulto e a sobrevivência ninfal de *B. tabaci* biótipo B na aboboreira ‘Sandy’ foram de 25,1 dias e 36,1%, respectivamente (BALDIN e BENEDUZZI, 2010),

corroborando os dados do presente estudo. O alongamento do período de ovo-adulto e a queda da sobrevivência ninfal dessa mosca-branca em ‘Sandy’ indica a ocorrência de resistência por antibiose e/ou não preferência para alimentação (BALDIN e BENEDUZZI, 2010). ‘Formosa’ e ‘Daiane’ também prolongaram o período de desenvolvimento, expressando um menor grau desse tipo de resistência, sem contudo afetar a sobrevivência ninfal (99,9 e 98,0%, respectivamente).

Não houve diferença quanto à longevidade média dos adultos de *B. tabaci* biótipo B proveniente dos diferentes genótipos de aboboreiras quando mantidos sem alimentação (Tabela 9), com média geral de 1,55 dias de sobrevivência.

Tabela 9. Longevidade média ($\pm$ EP) de *B. tabaci* biótipo B proveniente dos diferentes genótipos de aboboreiras mantidos sem alimentação e com alimentação sob condições de laboratório (T= 25 $\pm$ 2°C, U.R.= 70 $\pm$ 10% e fotoperíodo= 12 h).

Genótipo	Sem alimentação	Com alimentação
‘Alícia AF 9354’	2,4 $\pm$ 0,20 a B	12,8 $\pm$ 1,35 a A
‘Golden Delight’	1,6 $\pm$ 0,40 a B	12,4 $\pm$ 0,32 a A
‘Menina Brasileira’	1,0 $\pm$ 0,24 a B	12,0 $\pm$ 0,25 a A
‘Menina Morena’	1,2 $\pm$ 0,40 a B	9,8 $\pm$ 1,59 ab A
‘Exposição’	1,0 $\pm$ 0,00 a B	7,8 $\pm$ 1,74 abc A
‘Aline AF 9353’	1,6 $\pm$ 0,25 a B	7,4 $\pm$ 2,06 abcd A
‘Tâmara’	2,0 $\pm$ 0,00 a B	6,4 $\pm$ 1,87 bcd A
‘Daiane’	2,4 $\pm$ 0,40 a B	6,4 $\pm$ 2,48 bcd A
‘Formosa’	1,0 $\pm$ 0,00 a B	5,6 $\pm$ 0,40 bcd A
‘Canhão Seca Gigante’	1,0 $\pm$ 0,00 a B	5,4 $\pm$ 0,40 bcd A
‘Samira’	1,6 $\pm$ 0,25 a B	5,4 $\pm$ 1,94 bcd A
‘Atlas’	2,0 $\pm$ 0,00 a B	5,0 $\pm$ 1,38 bcd A
‘Bárbara 305’	1,6 $\pm$ 0,20 a B	4,6 $\pm$ 1,17 cd A
‘Novita’	1,0 $\pm$ 0,00 a B	4,2 $\pm$ 0,20 cd A
‘Nova Caravela’	1,0 $\pm$ 0,20 a B	4,2 $\pm$ 0,20 cd A
‘Caserta’	1,0 $\pm$ 0,00 a B	4,2 $\pm$ 0,20 cd A
‘Itapuã 301’	2,0 $\pm$ 0,00 a B	4,0 $\pm$ 0,00 cd A
‘Novita Plus’	1,8 $\pm$ 0,20 a B	3,8 $\pm$ 0,86 cd A
‘AF 6741’	1,4 $\pm$ 0,25 a B	3,6 $\pm$ 0,68 cd A
‘Sandy’	2,0 $\pm$ 0,00 a A	3,0 $\pm$ 1,05 d A
Média	1,55 $\pm$ 0,06 B	6,40 $\pm$ 0,39 A
CV(%)		21,14

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Dados originais; para análise foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

Campos et al. (2009) e Baldin et al. (2005) também não observaram diferenças na longevidade sem alimentação de adultos de *B. tabaci* biótipo B, provenientes de genótipos de algodoeiro (2,09 dias) e tomateiro (1,15 dias), respectivamente. Em geral, as médias de longevidade de adultos de mosca-branca com alimentação foram maiores do que sem alimentação, com exceção de ‘Sandy’ (2,0 dias, sem alimentação e 3,0 dias, com alimentação). Na presença dos genótipos ‘Alicia AF 9354’, ‘Golden Delight’ e ‘Menina Brasileira’, os adultos de *B. tabaci* biótipo B apresentaram as maiores longevidades, com médias de 12,8; 12,4 e 12,0 dias, respectivamente. Provavelmente, esses genótipos possuem nutrientes mais adequados à alimentação dos adultos, permitindo que estes sobrevivam mais tempo. Em ‘Sandy’, ‘AF6741’, ‘Novita Plus’, ‘Itapuã 301’, ‘Caserta’, ‘Nova Caravela’, ‘Novita’ e ‘Bárbara 305’ a mosca-branca apresentou as menores longevidades com alimentação, sugerindo serem menos favoráveis à alimentação dos adultos do inseto. Campos et al. (2003), em estudo de biologia comparada com a mosca-branca *Trialeurodes vaporariorum* (West.), em soja e cinco cultivares de feijão, verificaram que a longevidade de adultos machos e fêmeas não foi significativamente afetada pelos hospedeiros, variando de 15,5 a 25,6 dias e de 18 a 30 dias respectivamente.

6.3 Alterações metabólicas promovidas pela infestação de *B. tabaci* biótipo B em genótipos de *Cucurbita* spp.

A avaliação da atividade da peroxidase (POD) em folhas de genótipos de aboboreiras sem infestação de *B. tabaci* biótipo B mostrou não haver diferença entre os genótipos estudados (Tabela 10). Sob infestação do inseto, a atividade da peroxidase em todos os genótipos foi aproximadamente 40 vezes maior, quando comparadas às plantas sem infestação. Isso indica que a presença do inseto estimula a produção da atividade de enzimas relacionadas com a defesa das plantas, como a peroxidase.

Tabela 10. Atividade da peroxidase ($\mu\text{mol H}_2\text{O}_2$ decomposto g^{-1} de massa fresca min^{-1}) ($\pm\text{EP}$) em genótipos de *Cucurbita* spp em função da presença ou não de infestação de *B. tabaci* biótipo B.

Genótipo	Atividade da Peroxidase	
	Sem infestação	Com infestação
‘Golden Delight’	0,02 $\pm$ 0,002aB	0,98 $\pm$ 0,081aA
‘Aline AF9353’	0,02 $\pm$ 0,004aB	0,93 $\pm$ 0,120aA
‘Caserta’	0,02 $\pm$ 0,004aB	0,85 $\pm$ 0,106abA
‘Formosa’	0,02 $\pm$ 0,005aB	0,75 $\pm$ 0,070abA
‘Sandy’	0,01 $\pm$ 0,001aB	0,71 $\pm$ 0,079abA
‘Daiane’	0,01 $\pm$ 0,002aB	0,61 $\pm$ 0,089bA
Média	0,02 $\pm$ 0,002B	0,81 $\pm$ 0,042A
CV(%)		6,86

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Dados originais; para análise foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

Em plantas de trigo, cultivar Embrapa 42, infestadas por pulgões *Schizaphis graminum* em diferentes densidades, Gomes et al. (2004) verificaram que as maiores densidades populacionais (30 e 50 pulgões/planta) induziram a maior atividade da enzima peroxidase. No presente trabalho, os genótipos ‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’, os mais suscetíveis à mosca-branca, foram os que apresentaram maior atividade da enzima, diferindo significativamente do genótipo ‘Daiane’ (resistente). Esses resultados indicam o forte estresse sofrido pelas plantas de aboboreiras em função da infestação de *B. tabaci* biótipo B. Andreeva (1989) verificou a atividade da peroxidase em diferentes cultivares de soja infectadas ou não pelo vírus do mosaico e concluiu que a peroxidase é uma das primeiras enzimas a ser ativada na interação (praga ou patógeno x plantas). A maior atividade da peroxidase nas plantas de aboboreiras infestadas por *B. tabaci* biótipo B indica que ocorreu um grande acúmulo de H_2O_2 nos tecidos das plantas, induzindo a planta a aumentar a atividade da enzima, a fim de decompor a H_2O_2 acumulada e manter a integridade dos tecidos. Como ‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’ são os mais atrativos aos adultos de *B. tabaci* biótipo B em relação aos demais genótipos desse ensaio (item 6.1.1), os danos causados por essa mosca provavelmente serão maiores, como o acúmulo de H_2O_2 em altos níveis, sendo tóxico para a planta, que segundo Summers e Felton (1994) é o motivo pelo qual a peroxidase tem sua atividade aumentada, objetivando minimizar o impacto da praga ou patógeno sobre a cultura.

Em experimento com plantas de tomate, Stout et al. (1998) verificaram que a alimentação do afídeo *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Hemiptera: Aphididae) também induziu a maior atividade da peroxidase.

Os genótipos sem infestação de *B. tabaci* biótipo B não diferiram quanto à atividade da polifenoloxidase (PPO) (Tabela 11).

Tabela 11. Atividade da polifenoloxidase ($\mu\text{mol catecol oxidado g}^{-1}$ de massa fresca min^{-1}) ($\pm\text{EP}$) em genótipos de *Cucurbita* spp em função da presença ou não de infestação de *B. tabaci* biótipo B.

Genótipo	Atividade da Polifenoloxidase	
	Sem infestação	Com infestação
‘Golden Delight’	36,41 $\pm$ 6,35aB	187,23 $\pm$ 36,10aA
‘Aline AF9353’	36,44 $\pm$ 4,38aB	140,93 $\pm$ 21,05abA
‘Caserta’	46,77 $\pm$ 2,35aB	116,04 $\pm$ 8,23abA
‘Formosa’	47,32 $\pm$ 6,89aB	81,75 $\pm$ 14,05bcdA
‘Sandy’	36,41 $\pm$ 9,72aB	77,94 $\pm$ 17,72cdA
‘Daiane’	37,69 $\pm$ 4,79aB	55,75 $\pm$ 4,34dA
Média	40,17 $\pm$ 2,47B	109,94 $\pm$ 11,01a
CV(%)		19,43

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Dados originais; para análise foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

Nos ensaios em que houve infestação dessa mosca-branca, os genótipos apresentaram diferença no gradiente de atividade da PPO, sendo que a maior atividade foi nos genótipos mais atrativos conforme item 6.1.1. ‘Daiane’ e ‘Sandy’ foram os que apresentaram menor atividade dessa enzima, possivelmente devido ao menor ataque desse inseto-praga. Em alfafa (*Medicago sativa* L.), Jiang e Miles (1993) observaram a indução da atividade da polifenoloxidase pela alimentação do pulgão da alfafa *Therioaphis trifolii* Monell f. *Maculata* (Hemiptera: Aphididae). A atividade da PPO em todos os genótipos, à exceção de ‘Daiane’, foi quase três vezes maior nas plantas com infestação de *B. tabaci* biótipo B, quando comparado às plantas sem infestação. O modo de ação proposto para a enzima polifenoloxidase, no entanto, é baseado na capacidade dessa enzima em oxidar rapidamente o-dihidroxifenóis a o-quinonas quando o tecido é atacado. As quinonas por sua vez, podem agir

de várias maneiras levando à proteção das plantas. Assim, a ação eficiente da PPO depende de outros fatores, como de níveis satisfatórios de seus substratos a serem oxidados e da quantidade e qualidade de proteínas presentes na planta, o que em última análise levará a um maior efeito das quinonas (FELTON; DUFFEY, 1990; FELTON et al., 1994; MOHAMMADI; KAZEMI, 2002).

Com relação aos níveis constitutivos de fenóis nos genótipos de aboboreiras sem infestação de *B. tabaci* biótipo B, verificou-se o maior teor em ‘Aline AF 9353’, diferindo dos demais materiais (Tabela 12). Quando as plantas foram infestadas, os níveis de fenóis aumentaram consideravelmente nas cultivares mais resistentes (‘Sandy’, ‘Daiane’ e ‘Formosa’) e também na considerada intermediária (‘Caserta’), o que não ocorreu nas mais suscetíveis (‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’) que permaneceram significativamente com os mesmos teores de fenóis. Em experimento com cultivares de tomate com e sem infestação de *B. tabaci*, Srinivasan e Uthamasamy (2004) também verificaram um aumento no teor de fenóis após infestações, sendo que assim como no presente trabalho, observaram que nas cultivares resistentes induzidas (infestadas) o teor de fenóis foram maiores comparadas aos cultivares suscetíveis. Provavelmente isto ocorre devido ao menor ataque de *B. tabaci* biótipo B nos genótipos mais resistentes, onde existe menor atividade da polifenoloxidase, levando a uma menor oxidação dos fenóis livres, que justifica o maior teor de fenóis totais nos genótipos resistentes.

Tabela 12. Fenóis totais (mg/100g) em folhas de genótipos de *Cucurbita* spp em função da presença ou não de infestação de *B. tabaci* biótipo B.

Genótipo	Fenóis Totais	
	Sem infestação	Com infestação
‘Sandy’	0,34±0,03 bB	1,29±0,14 aA
‘Formosa’	0,42±0,06 bB	1,27±0,10 aA
‘Daiane’	0,26±0,04 bB	1,33±0,07 aA
‘Caserta’	0,35±0,03 bB	1,20±0,07 aA
‘Aline AF9353’	0,83±0,2 aA	0,75±0,03 bA
‘Golden Delight’	0,44±0,06 bA	0,60±0,06 bA
Média	0,44±0,05 B	1,08±0,06 A
CV(%)	24,55	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Dados originais; para análise foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

6.4 Interação de genótipos resistentes e extratos vegetais

6.4.1 Atratividade de *B. tabaci* biótipo B em genótipos pulverizados com extratos de Meliáceas

Na primeira avaliação, 12 horas após a liberação de adultos de *B. tabaci* biótipo B, os genótipos pulverizados com água destilada (testemunha) apresentaram diferentes níveis de atratividade aos adultos (Tabela 13), sendo ‘Golden Delight’ (0,75 adultos), ‘Aline AF 9353’ (0,74 adultos) e ‘Caserta’ (0,53 adultos) os mais atrativos, diferindo de ‘Sandy’, ‘Formosa’ e ‘Daiane’ que apresentaram menores números de adultos, com 0,22, 0,25 e 0,26 adultos/ cm². Estes resultados estão de acordo com aqueles obtidos por Alves et al. (2005), onde ‘Golden Delight’ havia sido mais atrativo e também reforça a idéia de que a pulverização com água destilada não afeta atratividade do inseto neste tipo de ensaio. Quando os genótipos foram tratados com extratos aquosos de *T. pallida* e *Toona ciliata*, nota-se que ‘Caserta’ (semelhante aos suscetíveis na presença da água), passou a configurar entre os menos atrativos, como ‘Sandy’, ‘Formosa’ e ‘Daiane’ considerados mais resistentes a *B. tabaci* biótipo B. Já ‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’ continuaram a atrair mais adultos

dessa mosca-branca, independente da presença dos extratos. Os genótipos mostraram atratividade semelhante quando pulverizados com extratos aquosos de *T. casaretti* e *A. indica*.

Para os genótipos ‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’ e ‘Caserta’ (Tabela 13), a presença de extratos de *T. pallida*, *T. casaretti* e *A. indica* reduziu a presença de adultos da mosca-branca em relação à aplicação de água destilada.

Tabela 13. Médias ($\pm$ EP) de adultos/cm² de *B. tabaci* biótipo B em folhas de genótipos de *Cucurbita* spp. pulverizados com extratos vegetais em teste com chance de escolha, obtidos após 12 horas de infestação.

Genótipo	Extrato				
	Testemunha	<i>T. pallida</i>	<i>Toona ciliata</i>	<i>T. casaretti</i>	<i>A. indica</i>
‘Golden Delight’	0,75 $\pm$ 0,18aA	0,43 $\pm$ 0,23abB	0,73 $\pm$ 0,23aA	0,26 $\pm$ 0,08aB	0,29 $\pm$ 0,08aB
‘Aline AF9353’	0,74 $\pm$ 0,10aA	0,43 $\pm$ 0,08aB	0,72 $\pm$ 0,16aA	0,27 $\pm$ 0,07aB	0,22 $\pm$ 0,07aB
‘Caserta’	0,53 $\pm$ 0,10aA	0,16 $\pm$ 0,01bBC	0,41 $\pm$ 0,13bAB	0,08 $\pm$ 0,02aC	0,08 $\pm$ 0,02aC
‘Daiane’	0,26 $\pm$ 0,08bA	0,15 $\pm$ 0,03bA	0,24 $\pm$ 0,11bA	0,07 $\pm$ 0,02aA	0,07 $\pm$ 0,02aA
‘Formosa’	0,25 $\pm$ 0,04bA	0,16 $\pm$ 0,04bA	0,25 $\pm$ 0,05bA	0,09 $\pm$ 0,03aA	0,08 $\pm$ 0,01aA
‘Sandy’	0,22 $\pm$ 0,01bA	0,16 $\pm$ 0,02bA	0,22 $\pm$ 0,02bA	0,08 $\pm$ 0,03aA	0,08 $\pm$ 0,04aA
Média	0,46 $\pm$ 0,09A	0,25 $\pm$ 0,06B	0,43 $\pm$ 0,10A	0,14 $\pm$ 0,06C	0,13 $\pm$ 0,03C
CV(%)	12,14				

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Dados originais; para análise foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

Após 24 horas da liberação (Tabela 14), verificou-se que na presença de água destilada, os genótipos ‘Sandy’, ‘Formosa’ e ‘Daiane’, seguidos de ‘Caserta’, apresentaram as menores médias de atratividade, diferindo dos mais atrativos ‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’. Com a pulverização dos extratos de *T. pallida* e *Toona ciliata*, os genótipos ‘Sandy’, ‘Formosa’, ‘Daiane’ e ‘Caserta’ também foram menos atrativos que os genótipos ‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’. Já com a aplicação dos extratos de *T. casaretti* e *A. indica* não houveram diferenças significativas na atratividade nos genótipos avaliados.

Em casa-de-vegetação com genótipos de tomateiro, Baldin et al (2007a) verificaram que a pulverização com extratos de sementes de *A. indica*, folhas e ramos de *T. pallida* reduziu a atração de *B. tabaci* biótipo B após 24 horas de infestação para o genótipo ‘IAC-Santa Clara’, considerado o mais suscetível.

Tabela 14. Médias ($\pm$ EP) de adultos/cm² de *B. tabaci* biótipo B em folhas de genótipos de *Cucurbita* spp. pulverizados com extratos vegetais em teste com chance de escolha, obtidos após 24 horas de infestação.

Genótipo	Extratos				
	Testemunha	<i>T. pallida</i>	<i>Toona ciliata</i>	<i>T. casaretti</i>	<i>A. indica</i>
‘Golden Delight’	0,76 $\pm$ 0,17aA	0,47 $\pm$ 0,19aB	0,73 $\pm$ 0,19aA	0,27 $\pm$ 0,03aB	0,29 $\pm$ 0,04aB
‘Aline AF9353’	0,69 $\pm$ 0,13abA	0,33 $\pm$ 0,05abB	0,66 $\pm$ 0,11abA	0,24 $\pm$ 0,05aB	0,22 $\pm$ 0,04aB
‘Caserta’	0,42 $\pm$ 0,11bcA	0,17 $\pm$ 0,02bBC	0,42 $\pm$ 0,11bcAB	0,10 $\pm$ 0,02aC	0,10 $\pm$ 0,02aC
‘Daiane’	0,23 $\pm$ 0,03cA	0,15 $\pm$ 0,03bA	0,21 $\pm$ 0,11cA	0,10 $\pm$ 0,02aA	0,11 $\pm$ 0,02aA
‘Formosa’	0,25 $\pm$ 0,04cA	0,16 $\pm$ 0,04bA	0,25 $\pm$ 0,05cA	0,10 $\pm$ 0,03aA	0,10 $\pm$ 0,01aA
‘Sandy’	0,22 $\pm$ 0,01bA	0,16 $\pm$ 0,02bA	0,22 $\pm$ 0,02bA	0,08 $\pm$ 0,03aA	0,08 $\pm$ 0,04aA
Média	0,22 $\pm$ 0,02cA	0,16 $\pm$ 0,02bA	0,22 $\pm$ 0,02cA	0,09 $\pm$ 0,05aA	0,09 $\pm$ 0,06aA
CV(%)	12,21				

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Dados originais; para análise foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

Tabela 15. Médias ($\pm$ EP) de adultos/cm² de *B. tabaci* biótipo B em folhas de genótipos de *Cucurbita* spp. pulverizados com extratos vegetais em teste com chance de escolha, obtidos após 48 horas de infestação.

Genótipo	Extrato				
	Testemunha	<i>T. pallida</i>	<i>Toona ciliata</i>	<i>T. casaretti</i>	<i>A. indica</i>
‘Golden Delight’	0,81 $\pm$ 0,05aA	0,44 $\pm$ 0,08aB	0,80 $\pm$ 0,05aA	0,27 $\pm$ 0,02aBC	0,24 $\pm$ 0,01aC
‘Aline AF9353’	0,73 $\pm$ 0,01aA	0,39 $\pm$ 0,06aB	0,71 $\pm$ 0,01aA	0,25 $\pm$ 0,04aB	0,23 $\pm$ 0,03aB
‘Caserta’	0,45 $\pm$ 0,05bA	0,16 $\pm$ 0,03bB	0,22 $\pm$ 0,03bB	0,11 $\pm$ 0,02aB	0,12 $\pm$ 0,03aB
‘Daiane’	0,25 $\pm$ 0,03cA	0,14 $\pm$ 0,05bA	0,18 $\pm$ 0,04bA	0,15 $\pm$ 0,02aA	0,11 $\pm$ 0,02aA
‘Formosa’	0,25 $\pm$ 0,07cA	0,12 $\pm$ 0,06bA	0,22 $\pm$ 0,05bA	0,18 $\pm$ 0,02aA	0,16 $\pm$ 0,02aA
‘Sandy’	0,24 $\pm$ 0,02cA	0,11 $\pm$ 0,02bA	0,12 $\pm$ 0,03bA	0,11 $\pm$ 0,02aA	0,11 $\pm$ 0,02aA
Média	0,45 $\pm$ 0,04A	0,23 $\pm$ 0,04C	0,37 $\pm$ 0,04 B	0,18 $\pm$ 0,01C	0,16 $\pm$ 0,02C
CV(%)	9,14				

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Dados originais; para análise foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

Na avaliação de 48 horas (Tabela 15), observou-se que na ausência de extratos (testemunha), os genótipos ‘Sandy’, ‘Formosa’ e ‘Daiane’ apresentaram menores médias de adultos/cm², comparados aos genótipos ‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’. Todos os genótipos diferiram de ‘Caserta’, que mostrou média intermediária de moscas-brancas. Quando os genótipos foram pulverizados com extratos de *T. pallida* ou *Toona ciliata* observou-se que os genótipos ‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’ foram os mais atrativos aos adultos de mosca-branca, diferindo dos demais que apresentaram menor atratividade. Os

genótipos pulverizados com extratos de *T. casaretti* e *A. indica* não apresentaram diferença entre eles. A interação (genótipo x extrato) foi significativa para ‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’ e ‘Caserta’, sendo que as menores atratividades foram quando esses foram pulverizados com extratos de *A. indica*, *T. casaretti* e *T. pallida*. Para ‘Caserta’, o extrato de *Toona ciliata* também reduziu a atratividade.

Na última avaliação, 72 horas após a liberação de adultos de *B. tabaci* biótipo B (Tabela 16), os genótipos pulverizados com água destilada (testemunha) apresentaram diferentes níveis de atratividade aos adultos, sendo que os mais atrativos foram ‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’, com 0,47 e 0,43 adultos/ cm² respectivamente, diferindo de ‘Sandy’ que apresentou o menor número de adultos, com 0,22 adultos/cm². Os demais genótipos apresentaram atratividade intermediária. Com a pulverização de extrato aquoso de *T. pallida*, não houve diferença de atratividade entre os genótipos avaliados, variando de 0,18 (‘Sandy’) a 0,34 adultos/cm² (‘Golden Delight’). Nos tratamentos em que os genótipos foram pulverizados com *Toona ciliata*, verifica-se menor atratividade no genótipo ‘Formosa’, com 0,08 adultos/cm², que diferiu de ‘Golden Delight’ e ‘Alicia AF 9353’, com 0,39 e 0,31 43 adultos/ cm² respectivamente, com os demais genótipos apresentando valores intermediários. O extrato aquoso de *T. casaretti* influenciou na menor atratividade de ‘Caserta’ a adultos dessa mosca-branca, após 72 horas de infestação, sendo que ‘Golden Delight’ apresentou maior atratividade e os demais apresentaram atratividade intermediária. A aplicação de extrato de amêndoas de *A. indica* ocasionou menor atratividade de ‘Sandy’ e maior para o genótipo ‘Golden Delight’, sendo que ‘Formosa’, ‘Daiane’ e ‘Caserta’ apresentaram valores intermediários.

Tabela 16. Médias ($\pm$ EP) de adultos/cm² de *B. tabaci* biótipo B em folhas de genótipos de *Cucurbita* spp. pulverizados com extratos vegetais em teste com chance de escolha, obtidos após 72 horas de infestação.

Genótipo	Extrato				
	Testemunha	<i>T. pallida</i>	<i>Toona ciliata</i>	<i>T. casaretti</i>	<i>A. indica</i>
‘Golden Delight’	0,47 $\pm$ 0,08 aA	0,34 $\pm$ 0,07 aA	0,39 $\pm$ 0,10 aA	0,28 $\pm$ 0,07 aA	0,29 $\pm$ 0,08 aA
‘Aline AF9353’	0,43 $\pm$ 0,10 aA	0,18 $\pm$ 0,05 aB	0,18 $\pm$ 0,04 abB	0,15 $\pm$ 0,01 abB	0,31 $\pm$ 0,12 aAB
‘Caserta’	0,31 $\pm$ 0,07 abA	0,32 $\pm$ 0,07 aA	0,28 $\pm$ 0,04 abAB	0,05 $\pm$ 0,01 bC	0,07 $\pm$ 0,10 abBC
‘Daiane’	0,31 $\pm$ 0,07 abA	0,26 $\pm$ 0,06 aA	0,17 $\pm$ 0,04 abA	0,24 $\pm$ 0,13 abA	0,16 $\pm$ 0,06 abA
‘Formosa’	0,32 $\pm$ 0,06 abA	0,27 $\pm$ 0,07 aAB	0,08 $\pm$ 0,01 bC	0,09 $\pm$ 0,03 abC	0,11 $\pm$ 0,04 abAB
‘Sandy’	0,18 $\pm$ 0,03 bA	0,22 $\pm$ 0,06 aA	0,18 $\pm$ 0,06 abA	0,11 $\pm$ 0,03 abA	0,03 $\pm$ 0,01 bA
Média	0,33 $\pm$ 0,03 A	0,26 $\pm$ 0,03 AB	0,21 $\pm$ 0,03 C	0,16 $\pm$ 0,03 C	0,15 $\pm$ 0,03 C
CV(%)	11,81				

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Dados originais; para análise foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

Na avaliação de 72 horas (Tabela 16) para o genótipo ‘Aline AF 9353’, as folhas tratadas com os extratos de *T. pallida*, *Toona ciliata* e *T. casaretti* foram menos atrativas aos adultos de *B. tabaci* biótipo B, com 0,18; 0,15 e 0,18 indivíduo/cm², diferindo daquelas tratadas com água destilada (0,43 adulto/cm²). Em ‘Caserta’, os extratos de *T. casaretti* e *A. indica* promoveram menor atração de adultos de mosca-branca, comparados ao extrato de *T. pallida* e água destilada. Na presença de extratos de *T. casaretti* e *Toona ciliata*, as folhas do genótipo ‘Formosa’ foram menos atrativas aos adultos da mosca-branca.

Nos genótipos ‘Sandy’, ‘Daiane’ e ‘Formosa’ (exceção a 72 horas), ocorreu pouca influência dos extratos no comportamento destes materiais frente ao inseto. Em trabalho que avaliou a interação de genótipos de tomateiro resistentes e extratos vegetais, Baldin et al (2007a) reportaram que características morfológicas dos genótipos ‘PI-134417’, ‘LA-716’, ‘PI-134418’ e ‘PI-127826’ podem ser suficientes para torná-los menos atrativos ao inseto, independentemente da presença de extratos de plantas. Este fato pode explicar os resultados obtidos com ‘Sandy’, ‘Daiane’ e ‘Formosa’ no presente estudo.

6.4.2 Preferência para oviposição de *B. tabaci*

Quando pulverizados com água destilada, os genótipos ‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’ e ‘Caserta’ foram mais ovipositados por *B. tabaci* biótipo B em teste com chance de escolha (Tabela 17), com médias de 2,84; 2,35 e 1,56 ovos/cm² respectivamente. ‘Sandy’ (0,32 ovos), ‘Formosa’ (0,32 ovos) e ‘Daiane’ (0,36 ovos) foram os menos ovipositados. Com a pulverização dos extratos de *T. pallida*, *Toona ciliata*, *T. casaretti* e *A. indica* os genótipos ‘Sandy’, ‘Daiane’, ‘Formosa’ e ‘Caserta’ mantiveram-se menos ovipositados, diferindo de ‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’.

Tabela 17. Número médio ($\pm$ EP) de ovos /cm² de *B. tabaci* biótipo B em folhas de genótipos de *Cucurbita* spp. pulverizadas com extratos vegetais em teste com chance de escolha, obtidos após 72 horas da liberação.

Genótipo	Extrato				
	Testemunha	<i>T. pallida</i>	<i>Toona ciliata</i>	<i>T. casaretti</i>	<i>A. indica</i>
‘Golden Delight’	2,84 $\pm$ 0,23 aA	1,43 $\pm$ 0,35 aBC	1,50 $\pm$ 0,18 aB	1,12 $\pm$ 0,23 aBC	0,92 $\pm$ 0,21 aC
‘Aline AF9353’	2,35 $\pm$ 0,24 bA	1,13 $\pm$ 0,21 aBC	1,73 $\pm$ 0,29 aAB	1,00 $\pm$ 0,24 aC	0,90 $\pm$ 0,22 aC
‘Caserta’	1,56 $\pm$ 0,22 bA	0,28 $\pm$ 0,07 bB	0,32 $\pm$ 0,14 bB	0,24 $\pm$ 0,07 bB	0,19 $\pm$ 0,03 bB
‘Daiane’	0,36 $\pm$ 0,06 cA	0,23 $\pm$ 0,06 bA	0,25 $\pm$ 0,07 bA	0,19 $\pm$ 0,04 bA	0,17 $\pm$ 0,04 bA
‘Sandy’	0,32 $\pm$ 0,03 cA	0,20 $\pm$ 0,03 bA	0,24 $\pm$ 0,07 bA	0,18 $\pm$ 0,03bA	0,16 $\pm$ 0,03 bA
‘Formosa’	0,32 $\pm$ 0,10 cA	0,22 $\pm$ 0,05 bA	0,25 $\pm$ 0,04 bA	0,20 $\pm$ 0,09 bA	0,18 $\pm$ 0,04 bA
Média	1,29 $\pm$ 0,15 A	0,58 $\pm$ 0,09 BC	0,71 $\pm$ 0,10 B	0,49 $\pm$ 0,08C	0,42 $\pm$ 0,07C
CV(%)	17,67				

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). Dados originais; para análise foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

Neste ensaio (Tabela 17), não houve interferência dos extratos para os genótipos ‘Sandy’, ‘Daiane’ e ‘Formosa’ para oviposição de *B. tabaci* em teste com chance de escolha, já para os genótipos ‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’ e ‘Caserta’ os extratos vegetais testados interferiram na menor oviposição desse inseto. ‘Golden Delight’ no tratamento testemunha (água destilada) apresentou a maior média de ovos/cm², que diferiu do pulverizado com *T. ciliata* e do menos preferido para oviposição, o tratado com extrato de *A. indica*, seguido dos pulverizados *T. pallida* e *T. casaretti*. ‘Aline AF 9353’ pulverizado com água foi o mais ovipositado, seguido do pulverizado com extrato de *T. ciliata*; a menor oviposição foram quando pulverizados com extratos de *A. indica* e *T. casaretti* seguido do extrato *T. pallida*. Para ‘Caserta’ a oviposição foi reduzida na presença dos extratos de plantas.

De forma semelhante, Baldin et al (2007), em teste com chance de escolha com genótipos de tomateiro, também verificaram que os extratos de sementes de *A. indica*, ramos e folhas de *T. pallida* não afetaram a oviposição de *B. tabaci* biótipo B no genótipo mais resistente.

Com relação à oviposição de *B. tabaci* biótipo B em teste sem chance de escolha (Tabela 18), ‘Sandy’, ‘Daiane’ e ‘Formosa’ foram os menos ovipositados na presença de água destilada. Quando pulverizados com extratos de *T. pallida*, *T. ciliata* e *T. casaretti*, os genótipos ‘Sandy’, ‘Daiane’, ‘Formosa’ e ‘Caserta’, destacaram-se com menor oviposição em comparação a ‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’. Os genótipos ‘Sandy’, ‘Daiane’ e ‘Formosa’, com a aplicação dos extratos de *A. indica*, apresentaram reduzido número de ovos, diferindo de ‘Golden Delight’ que foi o mais ovipositado.

Tabela 18. Número médio ($\pm$ EP) de ovos /cm² de *B. tabaci* biótipo B em folhas de genótipos de *Cucurbita* spp. pulverizadas com extratos vegetais em teste sem chance de escolha, obtidos após 72 horas da liberação.

Genótipo	Extrato				
	Testemunha	<i>T. pallida</i>	<i>Toona ciliata</i>	<i>T. casaretti</i>	<i>A. indica</i>
‘Golden Delight’	3,38 $\pm$ 0,30 aA	1,43 $\pm$ 0,35 aBC	1,51 $\pm$ 0,34 aB	0,95 $\pm$ 0,25 aBC	0,78 $\pm$ 0,22aC
‘Aline AF9353’	3,06 $\pm$ 0,18 aA	1,01 $\pm$ 0,11 aB	1,15 $\pm$ 0,25 aB	0,84 $\pm$ 0,22 abB	0,73 $\pm$ 0,23 abB
‘Caserta’	2,05 $\pm$ 0,43 bA	0,28 $\pm$ 0,06 bB	0,36 $\pm$ 0,06 bB	0,26 $\pm$ 0,08 bcB	0,19 $\pm$ 0,03 abB
‘Daiane’	1,07 $\pm$ 0,17 cA	0,28 $\pm$ 0,06 bB	0,35 $\pm$ 0,06 bB	0,21 $\pm$ 0,03 cB	0,17 $\pm$ 0,04 bB
‘Formosa’	1,04 $\pm$ 0,22 cA	0,26 $\pm$ 0,06 bB	0,31 $\pm$ 0,06 bB	0,22 $\pm$ 0,09 cB	0,18 $\pm$ 0,04 bB
‘Sandy’	0,97 $\pm$ 0,14 cA	0,24 $\pm$ 0,06 bB	0,32 $\pm$ 0,08 bB	0,22 $\pm$ 0,06 cB	0,17 $\pm$ 0,04 bB
Média	1,93 $\pm$ 0,16 A	0,58 $\pm$ 0,09 BC	0,67 $\pm$ 0,95 B	0,45 $\pm$ 0,07 BC	0,37 $\pm$ 0,07 C
CV(%)	19,55				

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Dados originais; para análise foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

De maneira geral, os extratos que mais afetaram a oviposição de *B. tabaci* biótipo B em testes com e sem chance de escolha (Tabela 17 e 18) nos genótipos de *Cucurbita* spp. foram aqueles provenientes de *A. indica* e de *T. casaretti*, seguidos do extrato de *T. pallida*. Comparativamente às plantas pulverizadas com água destilada, o extrato de *Toona ciliata* também promoveu diminuição da oviposição, embora em menor proporção. Quintela e Pinheiro (2009), em ensaio para avaliação do efeito de extratos botânicos sobre a oviposição de *B. tabaci* biótipo B e a persistência do óleo de nim em folhas de feijoeiro,

verificaram que todos os produtos testados (produtos comerciais a base de nim, fumo, extratos aquosos de folha de nim e arruda) reduziram significativamente a oviposição em relação à testemunha, exceto o extrato comercial de folhas de nim. Neste estudo, os autores também verificaram que o número de ovos nas folhas diminuiu, conforme o aumento da concentração dos produtos.

6.4.3 Mortalidade ninfal

Na presença de água destilada, não houve mortalidade de ninfas de *B. tabaci* biótipo B nos genótipos ‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’ e ‘Caserta’ (Tabela 19). ‘Daiane’ e ‘Formosa’ também mostraram baixos índices de mortalidade, com 1,96 e 1,74% (98,04 e 98,26% de sobrevivência, respectivamente). Em ‘Sandy’ ocorreu a maior mortalidade ninfal (59,35%). Baldin e Beneduzzi (2010) verificaram em laboratório ($T = 25 \pm 2^\circ\text{C}$ e U.R. = $70 \pm 10\%$) que a sobrevivência ninfal de *B. tabaci* biótipo B na aboboreira ‘Sandy’ foi de 36,10%, ou seja, 63,90% de mortalidade ninfal, semelhante ao presente resultado.

Tabela 19. Médias ($\pm$ EP) de mortalidade ninfal de *B. tabaci* biótipo B em genótipos de *Cucurbita* spp. pulverizados com extratos vegetais.

Genótipo	Extrato				
	Testemunha	<i>T. pallida</i>	<i>Toona ciliata</i>	<i>T. casaretti</i>	<i>A. indica</i>
‘Sandy’	59,35 $\pm$ 1,72aC	80,72 $\pm$ 3,25aAB	70,22 $\pm$ 3,68aBC	80,05 $\pm$ 3,07aAB	91,88 $\pm$ 1,74aA
‘Daiane’	1,96 $\pm$ 0,82bD	75,52 $\pm$ 3,41aB	50,43 $\pm$ 4,96bC	72,60 $\pm$ 3,77aB	89,67 $\pm$ 2,03aA
‘Formosa’	1,74 $\pm$ 0,77bC	75,83 $\pm$ 1,89aA	49,96 $\pm$ 4,60bB	75,30 $\pm$ 1,73aA	83,27 $\pm$ 2,71aA
‘Caserta’	0,00 $\pm$ 0,00bD	71,52 $\pm$ 2,19aB	49,20 $\pm$ 4,85bC	70,92 $\pm$ 2,46aB	85,64 $\pm$ 2,53aA
‘Golden Delight’	0,00 $\pm$ 0,00bD	55,40 $\pm$ 2,85bB	35,73 $\pm$ 3,24cC	56,53 $\pm$ 3,16bB	71,43 $\pm$ 2,48bA
‘Aline AF9353’	0,00 $\pm$ 0,00bD	54,47 $\pm$ 2,98bB	36,17 $\pm$ 2,97cC	53,10 $\pm$ 3,68bB	71,23 $\pm$ 3,75bA
Média	10,51 $\pm$ 1,67D	68,91 $\pm$ 1,45B	48,62 $\pm$ 1,98C	68,08 $\pm$ 1,52B	82,19 $\pm$ 1,29A
CV(%)	16,43				

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Dados originais; para análise foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

Com a pulverização dos extratos de *T. pallida*, *T. casaretti* e *A. indica*, os genótipos que apresentaram maior mortalidade ninfal foram ‘Sandy’, ‘Daiane’, ‘Formosa’ e ‘Caserta’, diferindo dos genótipos ‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’, nas quais se verificou

menor mortalidade ninfal (Tabela 19). Quando pulverizadas com *Toona ciliata*, as ninfas confinadas em ‘Sandy’ apresentaram a maior mortalidade (70,22%), diferindo de todos os genótipos. Também na presença deste extrato, ‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’ revelaram as menores percentagens de mortalidade, com 35,73 e 36,17%, respectivamente.

A interação genótipo x extratos influenciou a mortalidade ninfal para todos os genótipos. Em ‘Sandy’ as maiores médias de mortalidades ninfais de *B. tabaci* biótipo B ocorreram quando pulverizados com extrato de nim (*A. indica*) (91,88%), extrato de *T. casaretti* (80,05%) e *T. pallida* (80,72%), diferindo dos pulverizados com água destilada e extrato de *Toona ciliata*, com 59,35 e 70,22% de mortalidade respectivamente. ‘Formosa’ pulverizado com extrato de *A. indica*, extrato de *T. casaretti* e extrato de *T. pallida* apresentaram as maiores mortalidades ninfais dessa mosca-branca, diferindo de *Toona ciliata* com 49,96% e do tratamento testemunha com 1,74% mortalidade. Os genótipos ‘Daiane’, ‘Caserta’, ‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’ quando pulverizados com extratos de nim apresentaram maiores mortalidades ninfais, diferindo dos pulverizados com extrato de *T. casaretti* e *T. pallida* que também provocaram altas mortalidade ninfais. Quando pulverizados com *T. ciliata*, ‘Daiane’, ‘Caserta’, ‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’ apresentaram mortalidade média de 50,43, 49,20, 35,73 e 36,17% respectivamente.

Souza e Vendramim (2005) verificaram que o extrato aquoso de sementes de nim apresenta ação translaminar, sistêmica e de contato sobre *B. tabaci* biótipo B em tomateiro, sendo que na ação translaminar, também foco de estudo do presente trabalho, obtiveram resultados semelhantes, com mortalidade ninfal de 93,10% ($T = 27,31 \pm 5,9^{\circ}\text{C}$, U.R. = $64,19 \pm 30,41\%$) e de 99,10% ($T = 24,64 \pm 3,82^{\circ}\text{C}$, U.R. = $77,64 \pm 19,83\%$), ambos com fotoperíodo natural e com concentração do extrato a 5%.

A média de mortalidade ninfal (%) de *B. tabaci* biótipo B nos genótipos de aboboreiras, de forma geral foi influenciada pela interação genótipo e extratos de forma aditiva. O extrato que permitiu maior média de mortalidade das ninfas foi o extrato de amêndoas de *A. indica*, com 82,19%, diferindo dos pulverizados com *T. casaretti* (68,08%) e *T. pallida* (68,91%), que também apresentaram alta mortalidade ninfal. Com o extrato de *T. ciliata*, a mortalidade média ninfal foi menor comparada aos demais extratos vegetais, 48,62%, mas em relação à testemunha (água destilada), ocorreu aumento significativo na mortalidade de quase cinco vezes. Baldin et al (2007a) em experimento de interação de

genótipos de tomateiro x extratos aguosos de meliáceas (sementes de *A. indica*, folhas e ramos de *T. pallida*), verificaram que todos os genótipos pulverizados com extratos de semente de *A. indica* apresentaram as maiores médias de mortalidade ninfal, com 71,3, 85,4, 87,6 e 91,9% para IAC-Sta Clara, PI 134417, PI 134418 e PI-127826, respectivamente. Segundo esses autores, os extratos *T. pallida* também afetaram a mortalidade do estágio ninfal desse inseto, variando de 64,3 a 80,8% para os pulverizados com extratos de ramos e de 52,1 a 66,1% para os pulverizados com folhas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atratividade e preferência para oviposição

- Em teste com chance de escolha, os genótipos ‘Sandy’, ‘Daiane’ e ‘Formosa’ são menos atrativos aos adultos de *B. tabaci* biótipo B; ‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’ e ‘Alicia AF 9354’ são mais atrativos;
- Os ‘Sandy’, ‘Exposição’, ‘Daiane’, ‘Atlas’, ‘Tâmara’ e ‘Formosa’ expressam não-preferência para oviposição para *B. tabaci* biótipo B em teste com chance de escolha;
- O genótipo ‘Sandy’ expressa elevado nível de não-preferência para oviposição contra *B. tabaci* biótipo B em teste sem chance de escolha; ‘Daiane’, ‘Menina Morena’, ‘Formosa’ e ‘Exposição’ também expressam esse mesmo tipo de resistência, em nível moderado;
- Existe uma correlação negativa entre a densidade de tricomas e a oviposição de *B. tabaci* biótipo B nos genótipos de *Cucurbita* spp. avaliados;

Antibiose

- Os genótipos de aboboreiras não afetam a duração da fase de ovo de *B. tabaci* biótipo B;

- O genótipo ‘Sandy’ expressa antibiose contra *B. tabaci* biótipo B, prolongando o período ninfal e o ciclo do inseto, além de causar 63,53% de mortalidade na fase jovem;
- Os genótipos ‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’ e ‘Alicia AF 9354’ são os mais adequados ao desenvolvimento biológico do inseto, sendo altamente suscetíveis;
- Os adultos da mosca-branca não diferem quanto à longevidade sem alimentação, independente do genótipo de origem;
- Na presença dos genótipos ‘Alicia AF 9354’, ‘Golden Delight’ e ‘Menina Brasileira’, os adultos de *B. tabaci* biótipo B apresentam maior longevidade; nos genótipos ‘Sandy’, ‘AF6741’, ‘Novita Plus’, ‘Itapuã 301’, ‘Caserta’, ‘Nova Caravela’, ‘Novita’ e ‘Bárbara 305’ os adultos da mosca-branca apresentam as menores longevidades, sugerindo ocorrência de não-preferência para alimentação e/ou antibiose;

Alterações metabólicas promovidas pela infestação de *B. tabaci* biótipo B

- A atividade da peroxidase aumenta cerca de 40 vezes em todos os genótipos sob infestação de *B. tabaci* biótipo B;
- Os genótipos ‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’ e ‘Caserta’ são mais infestados e, conseqüentemente, apresentaram maior atividade da enzima polifenoloxidase; ‘Daiane’ e ‘Sandy’ apresentam menor atividade de PPO e menor teor de fenóis totais;
- Plantas infestadas dos genótipos ‘Sandy’, ‘Daiane’, ‘Formosa’ e ‘Caserta’ apresentam os níveis de fenóis aumentados; nos mais suscetíveis (‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’), os níveis se mantêm semelhantes, independente da presença do inseto.

Interação de genótipos resistentes e extratos vegetais

- Os extratos de sementes de *A. indica* e de folhas e ramos de *T. casaretti*, seguidos do extrato de folhas e ramos de *T. pallida* tornam as plantas dos genótipos ‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’ e ‘Caserta’ menos atrativas à mosca-branca;
- ‘Sandy’, ‘Daiane’ e ‘Formosa’ são menos atrativas ao adultos de *B. tabaci* biótipo B, independente da presença dos extratos;
- Em teste com chance de escolha todos os extratos reduzem a oviposição da mosca-branca nas plantas de ‘Golden Delight’, ‘Aline AF 9353’ e ‘Caserta’;
- Em teste sem chance de escolha, a presença dos extratos reduz a oviposição em todos os genótipos, sendo os extratos de *A. indica* e *T. casaretti* os mais eficientes;

Mortalidade Ninfal (%) de *Bemisia tabaci* biótipo B em genótipos pulverizados com extratos de meliáceas

- A presença dos extratos vegetais aumenta a mortalidade ninfal de *B. tabaci* biótipo B em todos os genótipos avaliados;
- A interação de genótipos resistentes e extratos é significativa e apresenta efeito aditivo.

8 CONCLUSÕES

- a) O genótipo ‘Sandy’ se destaca: apresentando resistência do tipo não preferência para alimentação, oviposição e resistência por antibiose à *B. tabaci* biótipo B. Os genótipos ‘Daiane’ e ‘Formosa’ também expressam não preferência para alimentação (atratividade) e oviposição;
- b) Os genótipos ‘Golden Delight’ e ‘Aline AF 9353’ expressam susceptibilidade a *B. tabaci* biótipo B frente aos estudos realizados;
- c) ‘Sandy’ e ‘Daiane’ apresentaram menor atividade da enzima polifenoloxidase e maiores níveis de fenóis totais; e consequentemente menor atratividade à adultos.
- d) A aplicação de extratos vegetais nos genótipos mais suscetíveis (‘Golden Delight’ e Aline AF9353’) e intermediários (‘Caserta’) reduz a atratividade e oviposição de *B. tabaci* biótipo B. ‘Sandy’, ‘Daiane’ e ‘Formosa’ são menos atrativos, independente da presença dos extratos.
- e) A presença dos extratos vegetais aumenta a mortalidade ninfal em todos os genótipos avaliados;
- f) Os extratos de sementes de *A. indica*, seguidos do extrato de folhas e ramos de *T. casaretti* e *T. pallida* são os mais eficientes no controle desse inseto-praga.

9 REFERÊNCIAS

- AKHTAR, Y.; YEOUNG, Y. R.; ISMAN, M. B. Comparative bioactivity of selected extracts from Meliaceae and some commercial botanical insecticides against two noctuid caterpillars, *Trichoplusia ni* and *Pseudaletia unipuncta*. **Phytochemical Review**, Leyden, v. 7, p. 77-88, 2008.
- ALLAIN, C. C. et al. Enzymatic determination of total serum cholesterol. **Clinical Chemistry**, Chicago, v. 20, p. 470-475, 1974.
- ALVES, A. C.; LOURENÇÃO, A. L.; MELO, A. M. T. Resistência de genótipos de aboboreira a *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 973-979, 2005.
- ALVES, A. C. et al. Atratividade e preferência para oviposição de *Trialeurodes vaporariorum* em genótipos de aboboreira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, p. 446-449, 2006.
- ANDREEVA, I. V. Membrane permeability and peroxidase activity in soy cultivars differing in resistance to mosaic virus. **Fiziologia**. Targu Mure, v. 36, n. 4, p. 810-817, 1989.
- APPEL, H. M. Phenolics in ecological interactions: the importance of oxidation. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 19, n. 7, p. 1521-1552, 1993.
- BALDIN, E. L. L.; LARA, F. M. Atratividade e consumo foliar por adultos de *Diabrotica speciosa* (Germ.) (Coleoptera: Chrysomelidae) em diferentes genótipos de abóbora. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 675-679, 2001.
- BALDIN, E. L. L.; BENEDUZZI, R. A. Characterization of antibiosis and antixenosis to the whitefly silverleaf *Bemisia tabaci* B biotype (Hemiptera: Aleyrodidae) in several squash varieties. **Journal of Pest Science**, Tiergartenstr, v. 83, p. 223-229, 2010.

BALDIN, E. L. L.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L. Interaction between resistant tomato genotypes and plant extractions on *Bemisia tabaci* (Genn.) biotype B. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 64, n. 5, p. 476-481, 2007a.

BALDIN, E. L. L. et al. Controle de mosca-branca com extratos vegetais, em tomateiro cultivado em casa-de-vegetação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 4, p. 602-606, 2007b.

BALDIN, E. L. L. et al. Preferencia para oviposición de *Bemisia tabaci* biótipo “B” por genótipos de *Cucurbita moschata* y *Cucurbita maxima*. **Boletín de Sanidad Vegetal**, Chillan, v. 26, n. 3, p. 409-413, 2000.

BALDIN, E. L. L.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L. Resistência de genótipos de tomateiro à mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, p. 435-441, 2005.

BALDIN, E. L. L. et al. Resistência de genótipos de abobrinha a *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 38, p. 526-530, 2009.

BARTEN, J. H. M. et al. Evaluating resistance in tomato to the silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii*. **Phytoparasitica**, Dordrecht, v. 22, p. 330-331, 1994.

BECK, S. D.; SCHOONHOVEN, L. M. Insect behavior and plant resistance, p.116-135. In Maxwell, F. G.; Jennings, P. R. (Ed.). **Breeding plants resistant to insects**. New York: John Wiley & Sons, 1980. 340 p.

BLANCO, M. C. S. G.; GROPPPO, G. A.; TESSARIOLI NETO, J. **Manual da Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada**. Campinas: CATI, 1997. v. 2, p. 7-11.

BLUA, M. J.; YOSHIDA, H. A.; TOSCANO, N. C. Oviposition preference of two *Bemisia* species. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 24, n. 1, p. 88-93, 1995.

BOGORNÍ, P. C.; VENDRAMIM, J. D. Efeito subletal de extratos aquosos de *Trichilia* spp. sobre o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, p. 311-317, 2005.

BOWLES, D. J. Defense-related proteins in higher plants. **Annual Review of Biochemistry**, Palo Alto, v. 59, p. 873-907, 1990.

BROWN, J. K.; COSTA, H. S.; LAEMMLEN, F. First report of whitefly associated squash silverleaf disorder of *Cucurbita* in Arizona and of white streak disorder of Brassica species in Arizona and California. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 76, p. 434-6, 1992.

BROWN, J. K.; FROHLICH, D. R.; ROSELL, R. C. The sweetpotato or silverleaf whiteflies: biotypes of *Bemisia tabaci* or a species complex? **Annual Review of Entomology**, Stanford, v. 40, p. 511-34, 1995.

- BROWN, J. K. et al. Emergence of a new cucurbit-infecting begomovirus species capable of forming viable reassortants with related viruses in the *Squash leaf curl virus* cluster. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 92, n. 7, p. 734-742, 2002.
- BUTLER JUNIOR, G. D.; HENNEBERRY, T. J.; CLAYTON, T. E. *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae): development, oviposition and longevity in relation to temperature. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 76, p. 310-313, 1983.
- BYRNE, D. N.; DRAEGER, E. A. Effect of plant maturity on oviposition and nymphal mortality of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). **Environmental Entomology**, College Park, v. 18, n. 3, p. 429-432, 1989.
- BYRNE, D. N.; BELLOWS JUNIOR, T. S. Whitefly biology. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v. 36, p. 431-457, 1991.
- CAMPOS, Z. R. et al. Parâmetros Biológicos de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em genótipos de algodoeiro. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 4, p. 1003-1007, 2009.
- CAMPOS, O. R.; CROCOMO, W. B.; LABINAS, A. M. Comparative biology of the whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (West.) (Hemiptera: Homoptera: Aleyrodidae) on soybean and bean cultivars. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 133-138, 2003.
- CANO, M. P. et al. Differences among Spanish and Latin-American banana cultivars: morphological, chemical and sensory characteristics. **Food Chemistry**, London, n. 59, n. 3, p. 411-419, 1997.
- CARDOSO, A. I. I. A cultura da abobrinha-de-moita. In: GOTO, R.; TIVELLI, S. W. **Produção de hortaliças em ambientes protegidos: condições subtropicais**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998. p. 105-135.
- CASALI, V. W. D.; SATURNINO, H. M.; PEDROSA, J. F. Botânica e origem das cucurbitáceas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 8, n. 85, 1982. p. 22-23.
- CHAMPAGNE, D. E.; ISMAN, M. B.; TOWERS, G. H. N. Insecticidal activity of phytochemical and extracts of the Meliaceae. In: ARNASON, PHILOGÈNE, B.J.R.; MORAND, P. (Ed.). **Insecticides of plant origin**. Washington: American Chemical Society, 1989. chap. 8, p. 95-109.
- CHANNARAYAPPA, S.; MUNIYAPPA, G. V.; FRIST, R. H. Resistance of *Lycopersicon* species to *Bemisia tabaci*, a tomato leaf curl virus vector. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, v. 70, p. 2184-2192, 1992.
- CHEN, Z.; SILVA, H.; KLESSIG, D. F. Active oxygen species in the induction of plant systemic acquired resistance by salicylic acid. **Science**, Washington, DC, v. 262, n. 5129, p. 1883-1886, 1993.

CHÉRIF, M.; ASSELIN, A.; BÉLANGER, R. R. Defense responses induced by soluble silicon in cucumber roots infected by *Pythium* spp. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 84, n. 3, p. 236-242, 1994.

CHÉRIF, M. et al. Silicon induced resistance in cucumber plants against *Pythium ultimum*. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, London, v. 41, n. 6, p. 411-425, 1992a.

CHÉRIF, M. et al. Studies of silicon distribution in wounded and *Pythium ultimum* infected cucumber plants. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, London, v. 41, n. 5, p. 371-383, 1992b.

COELHO, S. A. M. P. et al. Resistência de meloeiro a *Bemisia tabaci* biótipo B. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 4, p. 1025-1035, 2009.

CUNHA, U. S. et al. Potencial de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) como fonte de substâncias com atividade inseticida sobre a traça do tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, p. 667-673, 2005.

DANGL, J. L. Plants just say NO to pathogens. **Nature**, London, v. 394, n. 6393, p. 525-527, 1998.

DE BARRO, P. J. et al. *Bemisia tabaci*: a statement of species status. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v. 56, p. 1-19, 2011.

DINSDALE, A. et al. Refined global analysis of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae: Aleyrodidae) mitochondrial cytochrome oxidase 1 to identify species level genetic boundaries. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 103, n. 2, p. 196-208, 2010.

DIXON, R. A.; HARRISON, M. J.; LAMB, C. J. Early events in the activation of plant defense responses. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 32, p. 479-501, 1994.

EICHELKRAUT, K.; CARDONA, C. Biología, cria massal y aspectos ecológicos de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), como plaga del frijol común. **Turrialba**, San Jose, v. 39, n. 1, p. 51-55, 1989.

FANCELLI, M. et al. Atratividade e preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B em genótipos de tomateiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, p. 319-328, 2003.

FANCELLI, M. et al. Exsudato glandular de genótipos de tomateiro e desenvolvimento de *Bemisia tabaci* (Genn.) (Sternorrhyncha: Aleyrodidae) biótipo B. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 659-666, 2005.

FELTON, G. W.; DUFFEY, S. S. Inactivation of baculovirus by quinones formed in insect-damaged plant tissues. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 16, n. 4, p. 1221-1236, 1990.

FELTON, G. W.; SUMMERS, C. B.; MUELLER, A. J. Oxidative responses in soybean foliage to herbivory by bean leaf beetle and three-cornered alfalfa hopper. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 20, n. 3, p. 639-650, 1994b.

FELTON, G. W. et al. Potential role of lipoxygenases in defense against insect herbivory. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 20, n. 3, p. 651-666, 1994a.

FENEMORE, P. G. Oviposition of potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* Zell. (Lepidoptera: Gelechiidae); identification of host-plant factors influencing oviposition response. **New Zealand Journal of Zoology**, Wellington, v. 7, p. 435-439, 1980.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2000. p. 338-346.

FLINT, M. L. **Whiteflies in California**: a resource for cooperative extension. California: UC/IPM, 1995. 53 p.

FONTES, F. H. M.; COLOMBO, C. A.; LOURENÇÃO, A. L. Caracterização molecular e divergência genética de *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) em diferentes culturas e locais de cultivo. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n. 2, p. 221-226, 2010.

FRANÇA, F. H.; VILLAS-BÔAS, G. L.; BRANCO, M. C. Ocorrência de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae) no Distrito Federal. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 369-72, 1996.

FURIATTI, R. S.; LAZZARI, S. M. N. Relação entre a atividade de esterases e a resistência de *Myzus persicae* (Sulz.) (Sternorrhyncha: Aphididae) a pirimicarb. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 693-697, 2003.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GAMEEL, O. I. Some aspects of the mating and oviposition behavior of the cotton whitefly *Bemisia tabaci* (Genn.). **Revista de Zoologia Africana**, Congo, v. 88, n. 4, p. 784-788, 1974.

GOMES, F. B. et al. Efeito da densidade populacional do pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) na atividade enzimática em plantas de trigo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1437-1440, 2004.

GOODMAN, R. N.; KIRALY, Z.; WOOD, K. R. Secondary metabolite. In: GOODMAN, R. N. **The biochemistry and physiology of plant disease**. Missouri: University of Missouri, 1986. p. 211-224.

- GOVINDACHARI, T. R. et al. Structure-related insect antifeedant and growth regulating activities of some limonoids. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 21, n. 10, p. 1585-1600, 1995.
- HEINZ, K. M.; ZALOM, F. G. Variation in trichome-based resistance to *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) oviposition on tomato. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 88, n. 5, p. 1494-1502, 1995.
- HILJE, L.; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en América Central y el Caribe**. Turrialba: CATIE, 1993. 66 p. (Informe Técnico, 205).
- HOELMER, K. A.; OSBORNE, L. S.; YOKOMI, R. K. Association of sweetpotato whitefly with squash silverleaf. In: YOKOMI, R. K.; NARAYANAN, K. R.; SCHUSTER, D. J. (Ed.). **Sweetpotato whitefly mediated vegetable disorders in Florida**. Gainesville: Institute of Food and Agricultural Services, 1990. p. 5-6.
- HOELMER, K. A.; OSBORNE, L. S.; YOKOMI, R. K. Foliage disorders in Florida associated with feeding by sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci*. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 74, n. 1, p. 162-166, 1991.
- HOFFMAN, C. J.; BYRNE, D. N. Effects of temperature and photoperiod upon adult eclosion of the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 42, p. 139-143, 1986.
- HOROWITZ, A. R.; ISHAAYA, I. Chemical control of *Bemisia*-management and application. In: GERLING, D.; MAYER, R. T. (Ed.). **Bemisia 1995: taxonomy, biology, damage control and management**. Andover: Intercept Ltd., 1995. p. 537-556.
- ISMAN, M. B. The role of botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 51, p. 45-66, 2006.
- JIANG, Y.; MILES, P. W. Responses of a compatible Lucerne variety to attack by spotted alfalfa aphid: changes in the redox balance in affected tissues. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 67, n. 3, p. 263-274, 1993.
- JUNG, J. L.; FRITIG, B.; HAHNE, G. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) pathogenesis-related proteins. Induction by aspirin (acetylsalicylic acid) and characterization. **Plant Physiology**, Rockville, v. 101, n. 3, p. 873-880, 1993.
- KARBAN, R.; ENGLISH-LOEB, G. M. Effects of herbivory and plant conditioning on the population dynamics of spider mites. **Experimental & Applied Acarology**, London, v. 4, p. 225-446, 1988.
- KARBAN, R.; MYERS, J. H. Induced plant responses to herbivory. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 20, p. 331-348, 1989.

- KOUL, O. Feeding deterrence induced by plant limonoids in the larvae of *Spodoptera litura* (F.) (Lepidoptera: Noctuidae). **Zeitschrift für Angewandte Entomologie**, Berlin, v. 95, n. 1, p. 166-171, 1983.
- KRAUS, W.; GRIMMINGER, W.; SAWITZKI, G. Toonacilin and 6-cetoxytoonacilin, two novel B-*seco*-tetranortriterpenoids with antifeeding activity. **Angewandte Chemie International Edition in English**, New York, v. 17, n. 6, p. 452-453, 1978.
- LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1991. 336 p.
- LIMA, A. C. S.; LARA, F. M. Resistência de genótipos de soja à mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, p. 71-75, 2004.
- LIMA, G. P. P.; BRASIL, O. G.; OLIVEIRA, A. M. Poliaminas e atividade da peroxidase em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivado sob estresse salino. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, p. 21-25, 1999.
- LIN, H.; KOGAN, M.; FISCHER, D. Induced resistance in soybean to the mexican bean beetle (Coleoptera: Coccinellidae): comparisons of inducing factors. **Environmental Entomology**, College Park, n. 19, p. 1852-1857, 1990.
- LIU, T. X.; OETING, R. D. **Morphological comparisons of three species of whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) found on greenhouse-grown plants**. Georgia: University of Georgia, 1993. 11 p. (Research Bulletin, 12)
- LÓPEZ, M. A. **Mosca blanca**: descripción, ecología, danos y estrategias para el manejo. Quito: INIAP, 1995. (Boletim Divulgativo, 253).
- LOURENÇÃO, A. L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 53, n. 1, p. 53-9, 1994.
- MARTINEZ, S. S. (Ed.) **O Nim: *Azadirachta indica* - natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: IAPAR, 2002. 142 p.
- MATOS, A. P. et al. Constituintes químicos e atividade inseticida dos extratos de frutos de *Trichilia elegans* e *T. catigua* (Meliaceae). **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 6, p. 1-4, 2009.
- MCCREIGHT, J. D.; KISHABA, A. N. Reaction of cucurbit species to squash leaf curl virus and sweetpotato whitefly. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 116, p. 137-141, 1991.

- MCINTYRE, J. L.; DODDS, J. A.; HARE, J. D. Effects of localized infections of *Nicotina tabacum* by tobacco mosaic virus on systemic resistance against diverse pathogens and an insect. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 71, n. 4, p. 297-301, 1981.
- MIKOLAJCZAK, K. L.; REED, D. K. Extractives of seeds of the Meliaceae: effects on *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), *Acalymma vittatum* (F.), and *Artemia salina* Leach. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 13, p. 99-111, 1987.
- MOHAMMADI, M.; KAZEMI, H. Changes in peroxidase and polyphenol oxidase activities in susceptible and resistant wheat heads inoculated with *Fusarium graminearum* and induced resistance. **Plant Science**, Limerick, v. 162, n. 4, p. 491-498, 2002.
- MORDUE, A. J.; NISBET, A. J. Azadiractin from the neem tree *Azadirachta indica*: its action against insects. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 4, p. 615-632, 2000.
- MOUND, L. A. Host-correlated variation in *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). **Proceedings of the Royal Entomological Society of London**, London, v. 38, p. 171-180, 1963.
- MOUND, L. A.; HALSEY, S. H. (Ed.). **Whiteflies of the world**. New York: John Wiley, 1978. 340 p.
- MUIGAI, S. G. et al. Greenhouse and field screening of wild *Lycopersicon* germplasm for resistance to the whitefly *Bemisia argentifolii*. **Phytoparasitica**, Bet Dagan, v. 31, n. 1, p. 27-38, 2003.
- MYERS, J. H.; WILLIAMS, K. S. Does tent caterpillar attack reduce the food quality of red older foliage? **Oecologia**, Berlin, v. 62, n. 1, p. 74-79, 1984.
- NAGAI, H. et al. Ocorrência da “folha prateada de aboboreira” associada à mosca branca (*Bemisia tabaci*). **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 10, n. 1, p. 62, 1992.
- NAKATANI, M. et al. Structure of a limonoid antifeedant from *Trichilia roka*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 24, n. 1, p. 195-196, 1985.
- NORMAN, J. W. et al. **Management of silver leaf whitefly**: a comprehensive manual on the biology, economic impact and control tactics. Washington, DC: USDA, 1996. 13 p.
- NUEZ, F. et al. **Colección de semillas de calabaza del Centro de Conservación y Mejora de la Agrobiología Valenciana**. Madrid: INIA, 2000. v. 4, 500 p.
- OIANO-NETO, J. et al. Norlimonoids from seeds of *Toona ciliata*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 49, n. 5, p. 1369-1373, 1998.

- OLIVEIRA, M. R. V. Mosca-branca, *Bemisia tabaci* raça B (Hemiptera: Aleyrodidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impactos das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 61-71.
- OLIVEIRA, M. R. V.; SILVA, O. L. R. E. **Mosca-branca, *Bemisia argentifolli* (Homoptera: Aleyrodidae) e sua ocorrência no Brasil**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 16 p. (Alerta Fitossanitário, 1).
- PAINTER, R. H. **Insect resistance in crop plants**, New York: MacMillian, 1951. 520 p.
- PANDA, N. **Principles of host-plant resistance to insect pests**. New York: Osmun, 1979. 386 p.
- PEDROSA, J. F. et al. Abóboras, morangas e abobrinhas: cultivares e métodos culturais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 8, n. 85, p. 24-26, 1982.
- PENNINGTON, J. D.; STYLES, B. T. A serotaxonomic appraisal of *Amphipterygium* and leitneria: two amentiferous taxa of *Rutiflorae* (Rosidae). **Systematic Botany**, Notre Dame, v. 8, p. 134-148, 1975.
- PEREZ, D. D.; IANNAcone, J. O. Efectividad de extractos botânicos de diez plantas sobre la mortalidad y repelencia de larvas de *Rynchophorus palmarum* L., insecto plaga Del pijuayo *Bactris gasipaes* Kunth em la Amazônia Del Peru. **Agricultura Técnica**, Santiago de Chile, v. 66, n. 1, p. 21-30, 2006.
- PEREZ, J. et al. Leaves from grafted Meliaceae species affect survival and performance of *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) larvae. **Journal of Pest Science**, Berlin, v. 83, p. 83-95, 2010a.
- PEREZ, J. et al. Use of grafting to prevent *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) damage to new world Meliaceae species. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n. 4, p. 618-625, 2010b.
- QUINTELA, E. D.; PINHEIRO, P. V. Redução da oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em folhas de feijoeiro tratadas com extratos botânicos. **BioAssay**, Piracicaba, v. 4, p. 8, 2009.
- RAMÍREZ, M. C. et al. Structure, conformation and absolute configuration of new antifeedant dolabellanes from *Trichilia trifolia*. **Tetrahedron**, Oxford, v. 56, p. 5085-5091, 2000.
- RIDE, J. P. The role of cell wall interactions in resistance to fungi. **Annals of Applied Biology**, Cambridge, v. 89, p. 302-306, 1978.
- ROCHA, K. C. G. et al. Only the B biotype of *Bemisia tabaci* is present on vegetables in São Paulo State, Brazil. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 68, n. 1, p. 120-123, 2011.

- ROEL, A. R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o desenvolvimento Rural Sustentável. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 1, n. 2, p. 43-50, 2001.
- ROEL, A. R. et al. Atividade tóxica de extratos orgânicos de *Trichilia pallida* (Swartz) (Meliaceae) sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 4, p. 799-808, 2000a.
- ROEL, A. R. et al. Efeito do extrato de acetato de etila de *Trichilia pallida* Swart (Meliaceae) no desenvolvimento e sobrevivência da lagarta-do-cartucho. **Bragantia**, Campinas, v. 59, n. 1, p. 53-58, 2000b.
- RUSSEL, L. M. Synonyms of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera, Aleyrodidae). **Bulletin of the Brooklyn Entomological Society**, New York, v. 52, n. 5, p. 122-123, 1957.
- SCHLICK-SOUZA, E. C.; BALDIN, E. L. L.; LOURENÇÃO, A. L. Variation in the host preferences and responses of *Ascia monuste orseis* Godart (Lepidoptera: Pieridae) to cultivars of collard greens *Brassica oleracea* (L.) var. *acephala*. **Journal of Pest Science**, Berlin, v. 84, p. 500, 2011.
- SCHMALSTIG, J. C.; MCAUSLANE, H. J. Developmental anatomy of zucchini leaves with squash silverleaf disorder caused by the silverleaf whitefly. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 126, n. 5, p. 544-554, 2001.
- SCHMUTTERER, H. Potential of azadirachtin-containing pesticides for integrated pest control in developing and industrialized countries. **Journal of Insect Physiology**, Oxford, v. 34, p. 713-719, 1988.
- SCHMUTTERER, H. Properties and potential of natural pesticides from the neem tree, *Azadirachta indica*. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 35, p. 271-297, 1990.
- SEFRIN, R. C. A. S. et al. Comportamento alimentar de adultos de *Diabrotica speciosa* na presença de extratos aquosos de Meliaceae. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2115-2118, 2008.
- SIGMA STAT. **Stat 3.1 for Windows**. Point Richmond: Systat Software, 2004.
- SILVA, L. H. C. P. **Resistência sistêmica ativada pelo acibenzolar-s-metil contra doenças em tomateiro**. 2002. 89 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.
- SILVA, L. D. et al. Monitoramento da suscetibilidade a inseticidas em populações de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) no Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 38, n. 1, p. 116-25, 2009.

- SILVA, M. S. et al. Resistance of potato genotypes (*Solanum* spp.) to *Bemisia tabaci* biotype B. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 2, p. 221-226, 2008.
- SIMMONDS, M. S. J. et al. Insect antifeedant activity of three new tetranortriterpenoids from *Trichilia pallida*. **Journal of Natural Products**, Pittsburg, v. 64, p. 1117-1120, 2001.
- SIMMONS, A. M. Oviposition on vegetables by *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae): temporal and leaf surface factors. **Environmental Entomology**, College Park, v. 23, n. 2, p. 381-389, 1994.
- SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 16, p. 144-168, 1965.
- SOUZA, A. P.; VENDRAMIM, J. D. Efeito translinar, sistêmico e de contato de extrato aquoso de sementes de nim sobre *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B em tomateiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 1, p. 83-87, 2005.
- SRINIVASAN, R.; UTHAMASAMY, S. Feeding induced changes in phenolics and pathogenesis-related proteins: implications in host resistance to *Bemisia tabaci* Genn. and *Helicoverpa armigera* Hüb. in tomato accessions. **Pest Management in Horticultural Ecosystems**, Bangalore, v. 10, n. 2, p. 95-106, 2004.
- STEIN, B. D.; KLOMPARENS, K. L.; HAMMERSCHMIDT, R. Histochemistry and ultrastructure of the induced resistance of cucumber plants of *Colletotrichum lagenarium*. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v. 137, n. 3, p. 177-188, 1993.
- STOUT, M. J.; WORKMAN, J.; DUFFEY, S. S. Differential induction of tomato foliar proteins by arthropod herbivores. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 20, n. 10, p. 2575-2594, 1994.
- STOUT, M. J. et al. Specificity of induced resistance in the tomato, *Lycopersicon esculentum*. **Oecologia**, Berlin, v. 113, n. 1, p. 74-81, 1998.
- SUMMERS C. G.; STAPLETON, J. J. Use of UV reflective mulch to delay the colonization and reduce the severity of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) infestations in cucurbits. **Crop Protection**, Guildford, n. 21, p. 921-928, 2002.
- TODD, G. W.; GETAHUN, A.; CRESS, D. C. Resistance in barley to the greenbug, *Schizaphis graminum*. 1. Toxicity of phenolic and flavonoid compounds and related substances. **Annals of Entomological Society of America**, Lanhan, v. 64, n. 3, p. 718-722, 1971.
- TORRES, L. C. et al. Biologia e não-preferência para oviposição por *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Homoptera: Aleyrodidae) em cultivares de algodoeiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, p. 445-453, 2007.

TOSCANO, L. C.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; MARUYAMA, W. I. Nonpreference of whitefly for oviposition in tomato genotypes. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 59, p. 677-681, 2002.

VALLE, G. E.; LOURENÇÃO, A. L. Resistência de genótipos de soja a *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera:Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 285-295, 2002.

VALLE, G. E. et al. Estrutura genética populacional de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) utilizando marcadores microsatélites. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 40, n. 2, p. 204-211, 2011.

VAN LENTEREN, J. C.; NOLDUS, L. P. J. J. Whitefly-plant relationships: behavioral and ecological aspects. In: GERLING, D. **Whiteflies**: their bionomics, pest status and management. Andover: Intercept, 1990. p. 47-90.

VANDAMME, E. J. M.; WILLEMS, P.; VAN LEUVEN, F. Garlic (*Allium sativum*) chitinases characterization and molecular cloning. **Physiology Plantarum**, Copenhagen, v. 87, n. 2, p. 177-186, 1993.

VENDRAMIM, J. D.; GUZZO, E. C. Resistência de plantas e a bioecologia e nutrição dos insetos. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Ed.). **Bioecologia e nutrição de insetos**: base para o manejo integrado de pragas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 1055-1105.

VENDRAMIM, J. D.; SOUZA, A. P.; ONGARELLI, M. G. Comportamento de oviposição da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) Biótipo B em tomateiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 38, n. 1, p. 126-132, 2009.

VERMA, A. K.; GHATAK, S. S.; MUKHOPADHYAY, S. Effect of temperature on development of whitefly (*Bemisia tabaci*) (Homoptera: Aleyrodidae) in West Bengal. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Delhi, v. 60, p. 332-336, 1990.

VIEGAS JÚNIOR, C. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. **Química Nova**, São Paulo, v. 26, n. 3, 2003, p. 390-400.

VILLAS BÔAS, G. L.; FRANÇA, F. H.; MACEDO, N. Potencial biótico da mosca-branca *Bemisia argentifolii* a diferentes plantas hospedeiras. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 1, p. 71-79, 2002.

VILLAS BÔAS, G. L. et al. **Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii***. Brasília, DF: EMBRAPA-CNPq, 1997. 11 p. (Circular Técnica, 9).

WHEELER, D. A.; ISMAN, M. Antifeedant and toxic activity of *Trichilia americana* extract against the larvae of *Spodoptera litura*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v. 98, p. 9-16, 2001.

WHEELER, D. A. et al. Screening of Costa Rican *Trichilia* species for biological activity against the larvae of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). **Biochemical Systematics and Ecology**, Oxford, v. 29, p. 347-358, 2001.

XIE, Y. S. et al. Biological activity of extracts of *Trichilia* species and the limonoid hirtin against Lepidoptera larvae. **Biochemical Systematics and Ecology**, Oxford, v. 22, p. 129-136, 1994.

YOKOMI, R. K.; HOELMER, K. A.; OSBORNE, L. S. Relationships between the sweetpotato whitefly and the squash silverleaf disorder. **Phytopathology**, Bet Dagan, v. 80, n. 10, p. 895-900, 1990a.

YOKOMI, R. K.; HOELMER, K. A.; OSBORNE, L. S. Studies on etiology of squash silverleaf at Orlando. In: YOKOMI, R. K.; NARAYANAN, K. R.; SCHUSTER, D. J. (Eds.) **Sweetpotato whitefly mediated vegetable disorders in Florida**. Gainesville: Institute of Food and Agricultural Sciences, p. 23-24, 1990b.

XU, J.; DE BARRO, P. J.; LIU, S. Reproductive incompatibility among genetic groups of *Bemisia tabaci* supports the proposition that the whitefly is a cryptic species complex. **Bulletin of Entomological Research**, Farnham Royal, v. 100, n. 3, p. 359-366, 2010.