

Review/Fórum

Mosca-Branca, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) em feijoeiro: Características gerais, bioecologia e métodos de controle

Anderson Gonçalves da Silva¹✉, Arlindo Leal Boiça Junior², Bruno Henrique Sardinha de Souza², Eduardo Neves Costa², James da Silva Hoelher¹, Anderson Martinelli Almeida¹ & Loryene Botelho dos Santos¹

1. Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. 2. Universidade Estadual Paulista - FCAV/UNESP.

EntomoBrasilis 10 (1): 01-08 (2017)

Resumo. A cultura do feijoeiro pode ser infestada por insetos que afetam a produção antes e após a colheita, tendo como estimativa de perdas causadas nos rendimentos pelas pragas variando de 33 a 86%. Dentre essas pragas a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) merece destaque. Esta ocasiona danos diretos decorrentes de sua alimentação e indiretos que ocorrem por meio da excreção açucarada de *honeydew* ou “mela” e simbiose com a fumagina. No entanto, o dano mais sério causado pela *B. tabaci* é a transmissão de viroses como o mosaico-dourado-do-feijoeiro, provocando perdas econômicas que podem variar de 30% a 100%. Desse modo, o objetivo do presente estudo é disponibilizar informações a respeito de aspectos importantes de *B. tabaci*, como: histórico e distribuição geográfica, bioecologia e dinâmica populacional, plantas hospedeiras, métodos de controle adotados, dentre outros, a fim de se fornecer subsídios para futuras pesquisas sobre a mosca-branca em feijão.

Palavras Chave: Aleirodídeos; *Phaseolus vulgaris*; MIP; dinâmica populacional; sugador.

Whitefly *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) in common beans: General characteristics, bioecology, and methods of control

Abstract. Common bean plants are infested by insects, which can ultimately affect the crop production before and after harvest, with estimated losses ranging from 33 to 86%. Among the insect pests infesting the common beans the whitefly *Bemisia tabaci* (Genn.) stands out. This species cause direct injury by feeding on the plants and indirect injury by excreting sugary honeydew that is after colonized by the sooty mold. In addition, the most serious damage caused by *B. tabaci* is the transmission of virus diseases, especially the common bean golden mosaic, responsible for economic losses varying from 30 to 100%. This review aims at providing information on important aspects of *B. tabaci* including its geographical distribution, bioecology, population dynamics, host plants, and methods of pest control. We expect that this review can provide valuable subsidies for future studies on the whitefly in common beans.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*; IPMP; population dynamics; sucking; whiteflies.

O Brasil destaca-se na produção mundial de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e também por ser considerado o maior consumidor, encontrando nessa leguminosa sua principal fonte proteica vegetal (BORÉM & CARNEIRO 2006). Na safra agrícola 2015/16 o país produziu 2.513,900 toneladas, em uma área de 2.837,500 hectares, apresentando produtividade de 886 kg/ha. O estado do Paraná é o principal produtor nacional (688,7 mil toneladas), seguido por Minas Gerais (559,0), Mato Grosso (354,4) e Goiás (321,4), somadas as três épocas de semeadura, “de inverno”, “das águas” e “da seca” (CONAB 2017).

Entre os diversos fatores que podem ocasionar à baixa produtividade da cultura do feijão no Brasil, o ataque de insetos é prejudicial desde a semeadura, durante as fases vegetativas e reprodutivas das plantas até o pós-colheita podendo ocorrer danos aos grãos armazenados (MAGALHÃES & CARVALHO 1998). YOKOYAMA (2006) cita que há uma estimativa de perdas por pragas do feijoeiro que pode variar de 33 a 86%.

Dentre os insetos-praga que acarretam perdas econômicas do feijoeiro, a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) merece destaque por ocasionar danos diretos devido a sua alimentação diretamente no floema debilitando a planta, além dos danos indiretos que ocorrem por meio da excreção açucarada *honeydew* ou “mela”, favorecendo o fungo *Capnodium* (fumagina), impedindo as trocas gasosas, e consequentemente diminuindo a produção (LIMA 2001). Também é responsável pela a transmissão de vírus como o mosaico-dourado-do-feijoeiro que é um dos principais problemas na cultura, provocando perdas econômicas que podem variar de 30% a 100%, dependendo do cultivo, estágio da planta, população do vetor, presença de hospedeiros alternativos e condições ambientais (SALGUERO 1993).

Diante da importância que a cultura do feijão apresenta para a população brasileira e a dificuldade de controle da mosca-branca nas lavouras do país, objetivou-se na presente pesquisa

Edited by:

William Costa Rodrigues

Article History:

Received: 20.v.2016

Accepted: 27.i.2017

✉ **Corresponding author:**

Anderson Gonçalves da Silva

✉ anderson.silva@ufra.edu.br

🌐 <http://orcid.org/0000-0002-7638-2477>

Funding agencies:

↗ CAPES

disponibilizar informações a respeito de aspectos do *B. tabaci* como: histórico e distribuição geográfica, bioecologia, principais plantas hospedeiras, sua dinâmica populacional, principais métodos de controle adotados, dentre outras informações, a fim de dar subsídios para futuras pesquisas sobre essa importante praga.

HISTÓRICO E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A mosca-branca é um inseto pertencente à Ordem Hemiptera, Subordem Sternorrhyncha, Superfamília Aleyrodoidea e Família Aleyrodidae (COSTA LIMA 1942; BYRNE & BELLOWS JUNIOR 1991; GRAZIA et al. 2012). A espécie *B. tabaci* foi primeiramente descrita por Gennadius no ano de 1889, tendo seu primeiro relato no Brasil no ano de 1929, segundo estudos de BONDAR (1929). Apresentando os primeiros relatos da praga atacando o feijoeiro no ano de 1968, no Estado do Paraná (COSTA et al. 1973).

De importância agrícola secundária por várias décadas, *B. tabaci* transformou-se em uma das principais pragas em ecossistemas tropicais e subtropicais, em praticamente todas as regiões do mundo, como a Austrália, a Nova Zelândia, países asiáticos, europeus, africanos e nas Américas (HILJE 1996). Segundo VALLE & LOURENÇÃO (2002), foi introduzida no Brasil no início da década de 90 e, a partir de 1991, começou a causar prejuízos devido às altas infestações em diversas espécies de plantas cultivadas, com destaque para olerícolas (LOURENÇÃO & NAGAI 1994; FRANÇA et al. 1996; VILLAS BÔAS et al. 1997). Hoje se encontra completamente disseminada em território brasileiro, causando problemas principalmente no feijão, soja e em hortaliças.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A mosca-branca é um inseto sugador de seiva, polígrafo, que já foi observado reproduzindo-se em cerca de 900 espécies de plantas anuais e herbáceas, pertencentes a oitenta e quatro famílias botânicas (MOUND & HALSEY 1978; BROWN et al. 1995; OLIVEIRA 2000; OLIVEIRA et al. 2005; LACERDA & CARVALHO 2008).

Os danos diretos são decorrentes de sua alimentação causados pela retirada de seiva (nutrientes) do floema e inoculação de toxinas (enzimas digestivas) que provocam alterações no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta, e que pode reduzir a produtividade e a qualidade dos grãos (VILLAS BÔAS et al. 2002).

De forma indireta, afetam as plantas pela eliminação de secreção açucarada que induz ao aparecimento de fungos saprófitos que formam a fumagina (*Campinodium* spp.). Estes, embora não sejam parasitas, pelo seu crescimento escuro e denso, podem reduzir consideravelmente a quantidade de luz que incide sobre os órgãos clorofilados da planta, reduzindo a capacidade de fotossíntese dos mesmos. A ocorrência na sua face inferior pode também interferir com as trocas gasosas que se dão através dos estômatos (LIMA 2001).

No entanto, o dano mais sério causado pela *B. tabaci* biótipo B diz respeito a transmissão de vírus como o mosaico-dourado-feijoeiro e outros vírus. O vírus do mosaico dourado (VMDF) é um dos principais problemas na cultura do feijão na América Latina, provocando perdas econômicas expressivas (SALGUERO 1993). Segundo SCHUSTER et al. (1996), o complexo *Bemisia* spp. pode transmitir cerca de 44 viroses, sendo que as perdas resultantes das infecções por vírus são mais significativas do que aquelas relacionadas aos danos diretos. A mosca-branca é considerada como a mais importante praga desta cultura em algumas regiões. Os danos variam conforme a cultivar plantada, a porcentagem de infecção pelo vírus e o estágio de desenvolvimento da planta, na época da incidência da doença (COSTA & CUPERTINO 1976; ALMEIDA et al. 1984); pode ocasionar perdas severas na produção, sendo mais prejudicial ao feijão-

da-seca, principalmente até o florescimento (ROCHA & SARTORATO 1980; SALGUERO 1993).

Além disso, o Biótipo B de mosca-branca apresenta-se muito mais agressiva e eficiente na transmissão do mosaico dourado quando comparado ao seu Biótipo A (LIMA & LARA 2001).

A relação de *B. tabaci* com os geminivírus é do tipo circulativo, isto é, ao se alimentar de uma planta doente, as partículas virais adquiridas pelo inseto circulam por seu corpo, e quando o inseto infectado se alimenta de uma planta sadia, inocula junto com a saliva as partículas virais. Só o adulto tem importância como vetor, uma vez que as ninfas ficam aderidas ao tecido vegetal não se locomovendo de uma planta para outra (VILLAS BÔAS et al. 2002).

DESCRIÇÃO E BIOECOLOGIA

Apresentam de acordo com GALLO et al. (2002) e GRAZIA et al. (2012), cabeça opistognata, com rostro emergindo da parte posterior da cabeça, aparentemente entre as pernas anteriores. Aparelho bucal sugador labial tetraqueta, apresentando pernas ambulatoriais. Entre as espécies mais importantes estão: *Aleurothrixus floccosus* (Maskell), que ataca folhas de citros e *B. tabaci*, praga altamente polífaga, ocasionando perdas em feijoeiro, soja, algodoeiro, dentre outras culturas de importância econômica.

De acordo com LIMA & LARA (2001); GALLO et al. (2002) e GRAZIA et al. (2012), esses aleirodódeos são insetos pequenos de 1 mm de comprimento e altamente especializados, com quatro asas membranosas, na fase adulta, recobertas com substâncias pulverulentas (cerosas) de coloração branca, de onde vem seu nome comum, moscas-branca. A reprodução é sexuada com oviparidade, mas pode ocorrer partenogênese. Os ovos são colocados na face inferior das folhas, ficando presos por um pedúnculo curto; eclodindo, as ninfas passam a sugar a folha, geralmente na face inferior; elas só se locomovem inicialmente, fixando-se a seguir de maneira semelhante às cochonilhas. Os mesmos autores comentam que a mosca-branca apresenta desenvolvimento bastante rápido, com ciclo completo em torno de 15 dias, que vão ser influenciados principalmente pelas condições climáticas, ocorrendo quatro ecdises. A longevidade das fêmeas é de aproximadamente 18 dias, com oviposição média de 110 ovos por fêmea.

Anatomicamente, o aparelho digestivo difere dos demais insetos, por apresentar-se na forma de câmara-filtro, isto é, uma câmara que envolve a parte inicial do mesêntero (intestino anterior) com a parte anterior ou posterior do proctodeu (intestino posterior). Assim, o excesso de líquido sugado passa diretamente da parte inicial para o final do tubo digestivo, sendo eliminado pelo ânus em forma de gotículas. Por essa razão, é possível a sucção contínua da seiva, pois só é aproveitado pelos insetos um suco alimentar concentrado e de fácil absorção (OLIVEIRA 2001; GALLO et al. 2002).

A metamorfose, na família Aleyrodidae, passa por cinco estádios e o adulto. O primeiro instar é ativo e sem asas, enquanto os três seguintes são inativos e sésseis, em forma de escama e com asas desenvolvidas internamente, sendo geralmente chamadas de ninfas. O final do quarto instar é chamado de "pupa", "falsa pupa" ou "ninfã T", de acordo com o autor utilizado para descrição da praga. A muda, a partir do último instar larval até a fase de pupa, realiza-se dentro da última pele larval. Esta metamorfose é essencialmente completa, embora na maioria dos outros hemípteros seja simples (BYRNE & BELLOWS JUNIOR 1991; BORROR & DELONG 2010).

A descrição morfológica dos estágios de *B. tabaci* biótipo B, para população encontrada em Jaboticabal, SP, de acordo com

estudos de LIMA *et al.* (2001), pode ser relacionada da seguinte forma:

Ovo: medem em média 0,17 mm de comprimento, por 0,08 mm de largura; formato elíptico assimétrico; pedicelo subapical curto, preso ao tecido da planta.

Ninfas I: apresentam em média 0,29 mm de comprimento e 0,16 mm de largura; aparelho bucal desenvolvido, composto de dois pares de estiletos formados pelas maxilas e mandíbulas, localizadas ventralmente entre o primeiro par de pernas; antenas trisegmentadas, terminadas com uma seta apical; pernas bem desenvolvidas, com coxa, trocânter, fêmur, tíbia e tarso unisegmentado provido de seta comprida, terminando com um arólio pedunculado. O abdome é composto de oito segmentos, estando o orifício vasiforme presente no oitavo.

Ninfa II: exibem em média 0,40 mm de comprimento e 0,25 mm de largura; antenas e pernas atrofiadas; aparelho bucal mais desenvolvido que no estágio anterior. Orifício vasiforme triangular, com a línula terminando em ponta, coberta parcialmente pelo opérculo.

Ninfa III: semelhantes as ninfas de segundo instar, contudo um pouco maiores, com 0,56 mm de comprimento e 0,36 mm de largura em média.

Ninfa IV: apresenta apêndices atrofiados, inicialmente apresenta-se achatada, contorno sub-oval e apêndices atrofiados; posteriormente torna-se convexa, recebendo nesta fase o nome de “pupa” ou “pseudo-pupa”. Suas dimensões são em média de 0,73 mm de comprimento por 0,52 mm de largura. Observou-se também a presença de ninfas com setas dorsais alongadas (MARTIN 1987; GILL 1990; BELLOWS JUNIOR *et al.* 1994; ROSELL *et al.* 1997).

Adulto: Apresentaram tamanho médio de 1,03 mm; usualmente cobertos uniformemente de branco, devido uma camada de pó ou revestimento de cera.

A **cabeça** apresenta dois ocelos localizados acima dos olhos compostos; estes últimos agrupados em dois conjuntos de omatídeos circulares interligados por um deles, sendo o grupo superior (dorsal) formado por 45 omatídeos e o grupo inferior (ventral) composto por 31, arranjados de forma hexagonal, em grupos interconectados de seis omatídeos ao redor de um omatídeo, relativamente um pouco menor; **antenas** com sete antenômeros, sendo o primeiro escapo, curto e largo; o segundo pedicelo, aproximadamente três vezes maior que o primeiro; o terceiro segmento do flagelo é o maior de todos em comprimento, caracterizando-se por ser tão longo quanto os antenômeros IV, V, VI e VII juntos, apresentando três sensilas, duas subapicais e outra um pouco mais abaixo; o quarto antenômero é o mais curto de todos; o quinto apresenta quase o dobro do tamanho do quarto; com um sensorio no ápice, o sexto (VI) é aproximadamente do mesmo tamanho do anterior, e o sétimo (VII) é pouco mais comprido que os dois anteriores e apresenta um sensorio e uma seta apical; um aspecto que chama a atenção na superfície antenal, é a presença de dobras ou pregas circulares e irregulares. Aparelho bucal do tipo sugador labial, com rostro dividido em quatro segmentos, estando o segundo retraído dentro do primeiro (BYRNE & BELLOWS JUNIOR 1991; BORROR & DELONG 2010).

Tórax: as asas são membranosas nuas, apresentando textura semelhante, com nervação notadamente reduzida, sem estrutura de acoplamento, determinando que as mesmas, quando em repouso, sejam mantidas levemente separadas, formando uma espécie de teto sobre o abdome, com os lados paralelos, deixando o abdome visível. As pernas apresentam tarsos com dois segmentos iguais, com duas garras pré-tarsais, com empódios pareados, simétricos; tíbias, especialmente as

posteriores, apresentado um pente de setas, com 17 unidades, e todas as escovas tibiâs com duas setas adjacentes (LIMA & LARA 2001; GRAZIA *et al.* 2012).

Abdome: apresentam na parte ventral duas grandes placas de cera, emparelhadas e segmentadas. A genitália é basicamente o que diferencia o macho da fêmea. Apresentando o aspecto lateral do gonópodo (claspers) dos machos e o aedeagus com seu formato levemente curvado. No que diz respeito ao tamanho entre machos e fêmeas, os primeiros são em geral menores (LIMA & LARA 2001; BORROR & DELONG 2010; GRAZIA *et al.* 2012).

PLANTAS HOSPEDEIRAS

Diversas espécies de mosca-branca têm sido responsáveis por grandes perdas no setor agrícola no mundo todo, podendo ser encontradas nos mais diversos biomas como: florestas (GILLESPIE 1985), desertos (COUDDRIET *et al.* 1986), pastagens e em vegetações de áreas agrestes (BYRNE & BELLOWS JUNIOR 1991). Os tipos de vegetação vão de cultivos agrícolas herbáceos, sistemas bipereniais ou pereniais até culturas em campo aberto ou em ambiente protegido. É apontada como uma das principais pragas da maioria das plantas cultivadas (BUNTIN *et al.* 1993). Apresentando mais de 900 plantas hospedeiras, pertencentes a 80 famílias botânicas (MOUND & HALSEY 1978; BROWN *et al.* 1995; OLIVEIRA 2001; OLIVEIRA *et al.* 2005; LACERDA & CARVALHO 2008). Dentre elas, destaca-se *B. tabaci* biótipo B, denominado *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (BELLOWS JUNIOR *et al.* 1994).

De acordo com OLIVEIRA *et al.* (1998) e OLIVEIRA (2001), entre as espécies hospedeiras mais comuns, destacam-se o feijoeiro e feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.), tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.), algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.), meloeiro (*Cucumis melo* L.), hibisco (*Hibiscus esculentum* L.), crisântemo (*Chrysanthemum* spp.), couve (*Brassica oleracea* [L.]), soja (*Glycine max* [L.] Merrill), jiló (*Solanum gilo* Raddi) e maracujá (*Passiflora* spp.), havendo relatos da presença de *B. tabaci* em espécies da família Myrtaceae apenas para os gêneros *Eugenia* e *Psidium* (MOUND & HALSEY 1978; COCK 1986) e eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn) (FERREIRA *et al.* 2008). Acrescenta-se ainda abóbora (*Cucurbita moschata* L.), abobrinha (*Cucurbita pepo* L.), alface (*Lactuca sativa* L.), berinjela (*Solanum melongena* L.), brócolis, couve, repolho e couve-flor (*Brassica oleracea* L.), chicória (*Cichorium endivia* L.), chuchu (*Sechium edule* [Jacq.]), ervilha (*Pisum sativum* L.), gérbera (*Gerbera hybrida*), melancia (*Citrullus lanatus* [Thunb.]), melão (*Cucumis melo* L.), pepino (*Cucumis sativus* L.), pimentão (*Capsicum annuum* L.), poinsétia (*Euphorbia pulcherrima* Willd.), entre outras (AGROFIT 2017).

MÉTODOS DE CONTROLE

Além de apresentar grande capacidade de reprodução, de adaptação às condições adversas, além da elevada capacidade para desenvolver resistência aos agrotóxicos, a mosca-branca possui grande número de hospedeiros e, por ser vetor de geminivirus, as medidas de controle para essa praga não têm apresentado a eficiência desejada (LACERDA & CARVALHO 2008).

No entanto, há algumas alternativas de controle que podem ser associadas visando manter a mosca-branca a níveis que não prejudiquem a cultura. Dentre os principais métodos destacam-se: o controle cultural, o controle químico, o controle biológico e o controle através de resistência de plantas.

Controle Cultural

O controle cultural consiste no emprego de práticas agrícolas conhecidas dos agricultores, sendo na maioria das vezes, preventivas e compatíveis com outros métodos de controle, além de não causar danos ao meio ambiente. HILJE (1995) reporta que essas práticas são importantes para o controle da mosca-

branca, principalmente, em pequenos cultivos de tomate e feijão, em virtude da baixa população deste inseto vetor provocar altas incidências e severidade dos geminivírus.

Os principais métodos de controle de pragas adotados para mosca-branca de acordo com LACERDA & CARVALHO (2008) e LOURENÇÃO (2010) são: vazio sanitário entre culturas, plantios de mudas sadias (principalmente para frutíferas), utilização de barreiras vivas, armadilhas adesivas, manejo de plantas daninhas, eliminação de restos culturais, uso de coberturas repelentes, períodos livres de semeadura.

Controle Químico

De acordo com BASU (1995) a ênfase do controle químico tem sido para produtos que induzem mudança comportamental pela repelência ou irritação, e o uso de inseticidas reguladores de crescimento e desenvolvimento da mosca-branca.

Na literatura, encontram-se alguns trabalhos visando avaliar a eficiência de produtos fitossanitários no controle de *B. tabaci*, como os de SILVA et al. (1993); SANTA-CECÍLIA & ABREU (1994); BOIÇA JÚNIOR et al. (2000); ALVES et al. (2001); CASTELO BRANCO & PONTES (2001); SCARPELLINI et al. (2002) e BARBOSA et al. (2002). Sendo os trabalhos mais recentes já para o biótipo B da mosca-branca.

SILVA et al. (1993) relataram que o inseticida bifentrina, nas doses de 5,00 e 6,25 g i.a. ha⁻¹, foram eficientes para o controle de *B. tabaci* biótipo B, com índices de 92 e 96%, respectivamente, comparando-se a metamidofós, na dose de 600 g i.a. ha⁻¹, que obteve 95% de mortalidade de ninfas. SANTA-CECÍLIA & ABREU (1994) recomendaram para o controle químico da mosca branca, pulverizações de inseticidas organofosforados, como dimetoato, ometoato, triazofós e metamidofós. BOIÇA JÚNIOR et al. (2000) verificaram maior número de vagens em plantas de quatro cultivares de feijoeiro quando se utilizaram os inseticidas fosfamídom 500 e metamidofós BR.

ALVES et al. (2001) estudando a eficácia dos inseticidas imidacloprid e thiacloprid no controle da mosca-branca na incidência do vírus-do-mosaico-dourado (VMDF) constataram que o produto Calypso 480 SC (thiacloprid) proporcionou uma redução de 65,9% do número de ninfas, Gaucho 700 PM (imidacloprid) controlou 86,9% e Gaucho 700 PM aplicado em conjunto com Provado 200 SC (imidacloprid) apresentou uma eficiência de 92,5%. CASTELO BRANCO & PONTES (2001) encontraram índices de mortalidade de 99,1; 99,0; 31,8 e 20,9% de adultos de mosca-branca 72 horas após a aplicação quando foram utilizados os inseticidas thiacloprid (96 g i.a. ha⁻¹), imidacloprid (14 g i.a. ha⁻¹), acefato (750 g i.a. ha⁻¹) e deltametrina (6 g i.a. ha⁻¹), respectivamente.

SCARPELLINI et al. (2002) avaliando o uso inseticidas para o controle da mosca-branca, concluíram que os neonicotinóides thiametoxam (Actara 25 WG) e imidacloprid (Confidor 700) e o inseticida do grupo químico feniltioureia, diafenthiuron (Polo 500 PM), são produtos com eficiência (entre 75 e 94%) sobre ninfas de *B. tabaci*, enquanto para adultos o índice de mortalidade foi inferior (entre 49 a 71%). BARBOSA et al. (2002) avaliando o controle de *B. tabaci* biótipo B em feijoeiro utilizando tratamento de sementes mais quatro ou seis pulverizações foliares com dois inseticidas neonicotinóides, observaram taxas de eficiência superiores a 90% quando utilizado thiametoxam 700 WS e mortalidades maiores que 80% com o inseticida imidacloprid, não havendo diferença, no entanto, no número de vagens/planta, peso de 100 sementes e redução dos sintomas do vírus-do-mosaico-dourado.

Atualmente, 47 produtos apresentam registro para controle da mosca-branca *B. tabaci* biótipo B na cultura do feijoeiro comum com destaque para os grupos dos neonicotinóides, piretróides, organofosforados (maioria dos produtos); além dos grupos

químicos: éter piridiloxipropílico, éter difenílico, fenilpirrol, acilalaninato, benzimidazol, feniltioureia, cetoenol, à base de azadiractina (tetranortriterpenóide) (AGROFIT 2017) e alguns biológicos, principalmente à base dos fungos *Beauveria bassiana* (mais estudado). Recentemente, em 2016, uma nova molécula foi disponibilizada no mercado, clorantraniliprole, do grupo químico das Diamida Antranilítica, molécula que se constitui em uma ferramenta importante para rotação de produtos e também da alternância de ingredientes ativos, bem como, grupos químicos de diferentes modos de ação, visando o manejo da resistência desse importante inseto praga (AGROFIT 2017).

Apesar do vasto número de produtos recomendados para mosca-branca *B. tabaci* biótipo B na cultura do feijoeiro, HOROWITZ & ISHAAYA (1995) e LACERDA & CARVALHO (2008), relatam que, em muitos casos, o tratamento com inseticidas convencionais não é eficiente devido, principalmente, ao fato dos estágios imaturos e dos adultos localizarem-se na face inferior das folhas e pelo rápido desenvolvimento de resistência. Dessa forma é importante que haja rotação de produtos e também da alternância de ingredientes ativos, bem como, grupos químicos de diferentes modos de ação, visando o manejo da resistência desse importante inseto praga.

Controle Biológico

De acordo com LACERDA & CARVALHO (2008), o controle biológico, atualmente, possível consiste na preservação dos inimigos naturais da mosca-branca pelo uso de inseticidas seletivos. Várias espécies de inimigos naturais têm sido identificadas e já foram relatadas em associação com complexo de espécies de mosca-branca. No grupo de predadores, foram identificadas dezesseis espécies das ordens: Hemiptera, Neuroptera, Coleoptera e Diptera. Entre os Parasitoides, identificaram-se 37 espécies de micro-himenópteros, com destaque para os gêneros *Encarsia*, *Eretmocerus* e *Amitus* comumente encontrados na literatura.

Para entomopatógenos, diversos isolados dos fungos *Verticillium lecanii* (Zimm.) (Deuteromycotina: Hyphomycetes), *Paecilomyces fumosoroseus* (Deuteromycotina: Hyphomycetes), *Aschersonia aleyrodis* Webber (Deuteromycotina: Hyphomycetes) e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Deuteromycotina: Hyphomycetes), foram identificados com ação sobre moscas-branca (LOURENÇÃO et al. 2001; TOGNI et al. 2009).

RESISTÊNCIA DE FEJJOEIRO A *B. TABACI*

Estudos avaliando genótipos que expressem características de resistência têm sido desenvolvidos para as principais pragas que acometem a cultura do feijão, com destaque para mosca-branca. Esses, atualmente voltados para o seu biótipo B, mas agressivo que o biótipo A, e cujos danos causados estão relacionados com a grande extração de seiva, desenvolvimento de fumagina e, principalmente, com a transmissão do vírus-do-mosaico-dourado-do-feijoeiro.

De acordo com LARA (1991), a resistência de plantas a insetos é determinada por fatores químicos, físicos e morfológicos que podem atuar de forma isolada ou conjunta, conferindo resistência a uma determinada praga, com destaque para as toxinas, redutores de digestibilidade, tricomas, dureza da epiderme foliar e impropriedades nutricionais presentes em genótipos de feijão, proporcionando a estes diferentes graus de resistência.

Diversos trabalhos apontam cultivares de feijoeiro resistentes que podem ser utilizadas minimizando assim o ataque da *B. tabaci*, principalmente dos tipos não-preferência e antibiose (TOSCANO 2002; JESUS et al. 2009; RODRIGUES et al. 2012; SILVA 2012, SILVA et al. 2014a). Além de poder ser associada harmoniosamente a outros métodos de controle, como indicado em estudos de JESUS et al. (2010) e JANINI et al. (2011), o que é interessante no manejo integrado da mosca-branca.

BOIÇA JÚNIOR & VENDRAMIM (1986) observaram que a cultivar Bolinha modificou o ciclo de vida de *B. tabaci*, sugerindo a existência de resistência do tipo antibiose. Nas cultivares Carioca e G-2618 o desenvolvimento foi favorecido; nas cultivares BAT 85 e Goiano Precoce ocorreu maior oviposição e, na BAT 363 houve reduzido número de ninfas e menor preferência para oviposição. FARIA & ZIMMERMANN (1988) ressaltaram que trabalhos desenvolvidos em Goiás levaram à recomendação da cultivar Ônix para cultivo na semeadura “da seca”. E, em estudos no Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) foram desenvolvidas algumas cultivares moderadamente resistentes ao vírus-do-mosaico-dourado, como a IAPAR 57 e a IAPAR MD 820, lançadas no ano de 1992.

Estudos de JESUS (2007), avaliando o comportamento de genótipos de feijão dos tipos de grãos carioca e preto nas semeaduras “das águas”, “da seca” e “de inverno” e grãos dos tipos especiais na semeadura “da seca” sob a infestação de *B. tabaci* biótipo B em condições de campo, observou que os genótipos menos ovipositados pela praga foram IAC-Una, LP-98-122, BRS-Pontal, Pérola, Gen-96A45 3-51-52-1 e BRS-Triunfo. As menores presenças de ninfas de mosca-branca foram observadas nos genótipos LP 01-38 e IAC-Alvorada, com as maiores em Z-28. O mesmo estudo mostrou para os grãos dos tipos especiais, que os genótipos menos ovipositados pela mosca-branca foram IAC-Harmonia, Pérola, Gen-TG3114 e Gen-95A10061531, enquanto os mais ovipositados destacaram IAC-Jaraguá e Gen-99TG3450; as menores infestações de ninfas de *B. tabaci* biótipo B foram observadas em Pérola e IAC-Harmonia e maior em IAC-Jaraguá.

Altos níveis de resistência foram encontrados para genótipos selvagens de feijão, entre eles, G13028, G11056, Arc 3s, Arc 5s (ORIANI *et al.* 2005) que apresentaram resistência do tipo não preferência para oviposição, sendo a resistência associada à presença de tricomas unciformes curtos (tipo B3). ORIANI *et al.* (2008) em trabalho cujo objetivo era avaliar alguns aspectos biológicos de *B. tabaci* biótipo B, em condições de laboratório, para os seguintes genótipos de feijão: Arc 3s, Arc 5s, G13028, G11056, Arc 1 e Porrillo 70, obtiveram como principais resultados que houve um alongamento de 5,5 dias no período de desenvolvimento dos insetos em Arc 3s quando comparado com Porrillo 70; altas taxas de mortalidade das ninfas nos genótipos Arc 3s e G11056 (94,7 e 83,1%, respectivamente) indicando que tais genótipos apresentaram resistência do tipo não preferência para alimentação e/ou antibiose.

Em estudos a campo, JESUS *et al.* (2010) avaliaram o comportamento de 19 genótipos de feijão quanto à infestação de *B. tabaci* biótipo B nos cultivos “das águas”, “da seca” e “de inverno”, obtendo como principais resultados que os genótipos IAC Una, Pérola, Gen 96A45-3-51-52-1, Gen 96A98-15-32-1, FT Nobre, IAC Tybatã, IAC Alvorada, LP 02-130, LP 01-38, LP 98-122, IAC Diplomata e Gen 96A3P1-1-1 são menos ovipositados pela *B. tabaci* biótipo B no cultivo “das águas” e que a maior incidência de ninfas de mosca-branca foi observada no fim de Janeiro no cultivo “das águas” e início de Maio no cultivo “da seca”; e que a maior incidência da população de *B. tabaci* biótipo B, ocorre dos 46 aos 60 dias após a emergência das plantas.

Em estudos de SILVA (2012), avaliando 20 cultivares de feijão, nas três épocas de semeadura, nas condições de Jaboticabal, SP, obteve como resultados para testes à campo que as cultivares IPR-Eldorado e IAC-Uma foram menos ovipositadas; sendo que nesta última verificou-se menor número de adultos de mosca-branca em semeadura “de inverno”. As cultivares IAPAR-81 e Guará foram menos ovipositadas e a cultivar IAC-Centauro a que apresentou menor infestação de ninfas em semeadura “das águas”. Com relação à suscetibilidade dos cultivares ao mosaico-dourado, as cultivares Pérola, IPR-Eldorado, IPR-Siriri, IPR-139, BRS-Pontal, BRS-Requinte, BRS-Supremo, IAC-Formoso, IAC-

Diplomata e IAC-Centauro destacam-se com menores incidências de mosaico dourado.

Com relação a preferência para oviposição, trabalho de SILVA *et al.* (2014a), em condições de casa-de-vegetação, os autores obtiveram como principais resultados que as cultivares IAC-Harmonia, IPR-Eldorado, IAPAR-81 e IPR-Siriri são menos preferidas, em teste com chance de escolha e que a cultivar IAC-Harmonia prolonga o ciclo de vida de *B. tabaci* biótipo B, apresentando moderada resistência do tipo não preferência para alimentação e/ou antibiose.

Em estudos avaliando a parte preferida para infestação de ovos e adultos de *B. tabaci* biótipo B, JESUS *et al.* (2011) e SILVA (2012), constataram que a parte superior (ou apical) da planta é o local ideal para avaliar esses parâmetros em feijão comum, apresentando a parte inferior maior infestação de ninfas, nas semeaduras de campo; e que a maior incidência da população de *B. tabaci* biótipo B ocorre em plantas com cerca de 32 dias após a emergência (DAE). JESUS *et al.* (2011) determinaram que a densidade de 100 adultos da praga por planta, propicia uma oviposição adequada para o estudo de resistência de genótipos de feijão em relação ao inseto.

Plantas transgênicas, com resistência a praga e viroses, também são importantes ferramentas no controle de mosca-branca, nesse sentido, destaca-se o feijão geneticamente modificado, denominado de Embrapa 5.1, com característica de resistência ao mosaico-dourado-do-feijoeiro (BGMV – *Bean golden mosaic virus*), desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (**Embrapa**). O que consiste numa importante ferramenta para o manejo dessa importante doença que inviabiliza o plantio de feijão em diversas áreas brasileiras. Ressalta-se que o controle do adulto se faz necessário e não deve ser esquecido.

DINÂMICA POPULACIONAL E INFLUÊNCIA DOS FATORES CLIMÁTICOS

Estudos de dinâmica populacional são importantes, pois fornecem informações muito úteis para o desenvolvimento de modelos que envolvam o manejo de pragas (GILBERT *et al.* 1976), pois é possível obter uma imagem da população ao longo de determinado período de tempo (ODUM 1988). Tais estudos podem indicar a distribuição e abundância de insetos, além de elucidarem interações ecológicas de pragas e inimigos naturais (SILVEIRA NETO *et al.* 1976), bem como de fatores abióticos (importantes meios de mortalidade natural) (TRNKAA *et al.* 2007; BATALDEN *et al.* 2007); permitindo prever a ocorrência de surtos e, principalmente, a adoção correta de medidas de controle.

O conhecimento da dinâmica populacional de um inseto praga pode ser empregado com sucesso em programas de manejo. Todavia, ainda existem muitas dúvidas a respeito dos fatores que regulam as populações de insetos em agroecossistemas (SILVEIRA NETO *et al.* 1976).

Para a mosca-branca, sabe-se que seu desenvolvimento biológico e sua densidade populacional em um ambiente são extremamente dependentes de variáveis climáticas, sendo baixa com a semeadura durante as águas; já na seca, o nível populacional desse inseto aumenta, devido às altas temperaturas (FARIA 1988, SILVA *et al.* 2014a). O ciclo biológico da mosca-branca varia de acordo com a temperatura e a planta hospedeira, variando de 13 a 20 dias no verão e próximo de 72 dias no inverno, com até 15 gerações por ano (FARIA 1988), quando as condições estão favoráveis ao seu desenvolvimento.

Estudos de BEEBE & PASTOR-CORRALES (1991) e PAIVA & GOULART (1995), citam que a população da mosca-branca é maior no final da estação quente, quando as chuvas não são muito fortes ou quando ocorre a colheita de certas culturas, que favorece a

migração do inseto; mas tende a diminuir após longos períodos frios.

Quando a dinâmica populacional de *B. tabaci* biótipo B, ao longo das épocas de semeadura, o que se tem observado com maior frequência nas pesquisas é uma maior infestação em plantios “da seca”, principalmente favorecida pela baixa precipitação e temperaturas elevadas, posteriormente vem o plantio que corresponde a semeadura “das águas” e para o plantio referente a semeadura “de inverno”, são observadas infestações mais reduzidas de mosca-branca, principalmente por conta das condições climáticas desfavoráveis ao desenvolvimento da praga, principalmente relacionadas a baixas temperaturas (TOMASO 1993; JESUS 2007; JESUS et al. 2010, SILVA 2012). Resultados semelhantes foram obtidos por SILVA et al. (2014b), avaliando a dinâmica populacional de *B. tabaci*, em três épocas de semeadura, nas condições de São Paulo, em que os autores verificaram que os picos populacionais de *B. tabaci* biótipo B ocorreram na semeadura “das águas”, seguido pelas semeaduras “de inverno” e “da seca” e que os fatores abióticos temperatura e umidade relativa influenciaram negativamente na dinâmica populacional de mosca-branca.

REFERÊNCIAS

- Agrofit, 2017. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. [Acesso em: 12.i.2017].
- Almeida, L.D., J.C.V. N.A. Pereira, P. Ronzelli Júnior & A.S. Costa, 1984. Avaliação de perdas causadas pelo mosaico dourado do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) em condições de campo. Fitopatologia Brasileira, 9: 213-219.
- Alves, S.B., C.A. Silveira, R.B. Lopes, M.A. Tamai, E.Q. Ramos & S. Salvo, 2001. Eficácia de *Beauveria bassiana*, imidacloprid e thiacloprid no controle de *Bemisia tabaci* e na incidência do BGMV. Manejo Integrado de Plagas y Agroecologia, 61: 31 - 36.
- Barbosa, F.R., K.M.M. Siqueira, E.A Souza, W.A Moreira, F.N.P. Haji & J.A. Alencar, 2002. Efeito do controle químico da mosca-branca na incidência do vírus-do-mosaico-dourado e na produtividade do feijoeiro. Pesquisa Agropecuária Tropical, 37: 879-883. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2002000600018>.
- Basu, A.N., 1995. *Bemisia tabaci* (Gennadius) Crop Pest and Principal Whitefly Vector of plant viruses. Westview Press, San Francisco, p. 117-142.
- Batalden, R.V., K. Oberhauser & A.T. Peterson, 2007. Ecological niches in sequential generations of eastern North American monarch butterflies (Lepidoptera: Danaidae): the ecology of migration and likely climate change implications. Environmental Entomology, 36: 136-1373. DOI: [https://doi.org/10.1603/0046-225x\(2007\)36\[1365:enisgo\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1603/0046-225x(2007)36[1365:enisgo]2.0.co;2).
- Beebe, S.E. & M.A. Pastor-Corrales, 1991. Breeding for disease resistance. p. 561-610. In: Schoonhoven, A. Van & O. Voysest (Eds). Common beans, research for crop improvement, CAB International, Wallingford, 980 p.
- Bellows Junior, T.S., T.M. Perring, R.T. Gill & D.H. Headrick, 1994. Description of a species of *Bemisia* (Homoptera: Aleyrodidae). Annals of the Entomological Society of America, 87: 195-206. DOI: <https://doi.org/10.1093/aesa/87.2.195>.
- Boiça Júnior, A.L. & J.D. Vendramim, 1986. Desenvolvimento de *Bemisia tabaci* em genótipos de feijão. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 15: 231-238.
- Boiça Júnior, A.L., M.J. Muçouçah, T.M. Santos & J.G. Baumgartner, 2000. Efeito de cultivares de feijoeiro, adubação e inseticidas sobre *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957 e *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889). Acta Scientiarum, 22: 955-961. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-90162000000400007>.
- Bondar, G., 1929. Aleyrodídeos do Brasil (2ª contribuição). Boletim do Laboratório de Pathologia Vegetal, Bahia, 5: 27-34.
- Borém, A. & J.E.S. Carneiro, 2006. A cultura, p. 341-357. In: Vieira, C., T.J. Paula Junior & A. Borém, Feijão. 2º edição. Viçosa-MG, 600 p.
- Borror, D.J. & D.M. DeLong, 2011. Estudo dos Insetos. 7a. Ed. São Paulo: Cenage Learning, 809 p.
- Brown, J.K., D.R. Frohlich & R.C. Roseli, 1995. The sweetpotato or silverleaf whiteflies: biotypes of *Bemisia tabaci* or species complex? Annual Review of Entomology, 40: 511-524. DOI: <https://dx.doi.org/10.1146/annurev.ento.40.1.511>.
- Buntin, G.D., D.A. Gilbert & R.D. Oetting, 1993. Chlorophyll loss and gas exchange in tomato leaves after feeding injury by *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). Journal Economic Entomology, 86: 517-522. doi: <https://dx.doi.org/10.1093/jee/86.2.517>.
- Byrne, D N. & T.S. Bellows Junior, 1991. Whitefly biology. Annual Review Entomology, 36: 431-457. DOI: <https://dx.doi.org/10.1146/annurev.ento.36.1.431>.
- Castelo Branco, M. & L.A. Pontes, 2001. Eficiência de tiacloprid para o controle de mosca-branca. Horticultura Brasileira, 19: 97-101. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/s0102-05362001000100020>.
- Cock, M.J.W., 1986. (Ed.). *Bemisia tabaci* – a literature survey on the cotton whitefly with an annotated bibliography. FAO, CAB: London, 121 p.
- Conab, 2017. Companhia Nacional de Abastecimento, Séries Históricas. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&&Pagina_objcmsconteudos=2#A_objcmsconteudos>. [Acesso em: 12.i.2017]
- Costa Lima, A.M., 1942. Homópteros. In: Costa Lima, A. M. Insetos do Brasil. Rio de Janeiro: E. N.A., v. 3, Cap. 23:176-191.
- Costa, A.S., Costa, C.L. & H.F.G. Sauter, 1973. Surto da mosca branca em culturas do Paraná e São Paulo. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 2: 20-30.
- Costa, C.L. & F.P. Cupertino, 1976. Avaliação das perdas na produção do feijoeiro causadas pelo vírus do mosaico dourado. Fitopatologia Brasileira, 1: 18-25.
- Coudriet, D.L., Meyerdirk, D.E.; Prabhaker, N. & A.N. Kishaba, 1986. Binomics of sweetpotato whiterfly (Homoptera: Aleyrodidae) on weed hosts in the imperiavalley, California. Environmental Entomology, 15: 1179-1183. DOI: <https://dx.doi.org/10.1093/ee/15.6.1179>.
- Faria, J.C., 1988. Doenças causadas por vírus, p. 547-572. In: Zimmermann, M.J.O., M. Rocha & T. Yamada. (Eds.). Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAFOS, 589 p.
- Faria, J.C. & M.J.O. Zimmermann, 1988. Controle do mosaico dourado do feijoeiro pela resistência varietal e inseticidas. Fitopatologia Brasileira, 13: 32-35.
- Ferreira, C.S., L.C. Torres, C.F. Carvalho & B. Souza, 2008. Ocorrência de *Bemisia tabaci* biótipo B em *Eucalyptus camaldulensis*. Arquivos do Instituto Biológico, 75: 527-528.
- França, F., G.L. Villas Bôas & M. Castelo Branco, 1996. Ocorrência de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae) no Distrito Federal. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 25: 369-372.
- Gallo, D., O. Nakano, S. Silveira Neto, G. C. Baptista, E. Berti Filho, J.R.P. Parra, R.A. Zucchi, S.B. Alves, J.D. Vendramim, L.C. Marchini, J.R.S. Lopes & S. Omoto, 2002. Entomologia Agrícola. Piracicaba: FEALQ, 920 p.
- Gilbert, N., A.P. Gutierrez, B.D. Frazer & R.E. Jones, 1976. Ecological relationships. San Francisco, W. H. Freeman. 256 p.
- Gill, R.J., 1990. The morphology of whiteflies, p. 13-46. In: Gerling, D. (Ed.). Whitefly: their bionomics, pest status management. Newcastle: Intercept, Andover, 348 p.
- Gillespie, D.R., 1985. Endemic Aleyrodidae (Homoptera) and their parasites (Hymenoptera) on southern Vancouver island, British Columbia. Journal of the Entomological Society of British Columbia, 82: 12-13.

- Grazia, J., R. Cavicchioli, V.R.S. Wolff, J.A.M. Fernandes & D.M. Takiya, 2012. Capítulo 28 Hemiptera, p. 347-405. In: Rafael, J.A., G.A.R. Melo, C.J.B. Carvalho, S.A. Casari & R. Constantino (Org.). Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia. 1ª ed. Ribeirão Preto: Holos, v. 1, 796 p.
- Hilje, L., 1995. Plan de acción regional para el manejo de moscas blancas y geminivirus en latinoamericana. 27 p.
- Hilje, L., 1996. Introdução, p. vii-xv. In: Luko, H. (ed.). Metodologías para el estudio e manejo de moscas blancas y geminivirus. Turrialba, Costa Rica: CATIE. Unidade de Fitoprotección. Materiales de enseñanza/CATIE n. 37, 150 p.
- Horowitz, A.R. & I. Ishaaya, 1995. Chemical control of *Bemisia* - management and application, p. 537-556. In: Gerling, D. & Richard, T. Mayer (Eds.) *Bemisia*: Taxonomy, biology, damage, control and management. Intercept, 348 p.
- Janini, J.C., A.L. Boiça Junior, F.G. Jesus, A.G. Silva, S.A.M. Carbonel & A.F. Chiorato, 2011. Effect of bean genotypes, insecticides, and natural products on the control of *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae) and *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae). Acta Scientiarum. Agronomy, 33: 445-450. DOI: <https://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v33i3.7577>.
- Jesus, F.G., 2007. Resistência de genótipos de feijoeiro ao ataque de *B. tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) e *Caliothrips phaseoli* (Hood.) (Thysanoptera: Thripidae). Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 83 f.
- Jesus, F.G., A.L. Boiça Junior, J.C. Janini, A.G. Silva, S.A.M. Carbonel & A.F. Chiorato, 2009. Interação de variedades, óleo de nim e inseticida no controle de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) e *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae) na cultura do feijoeiro. Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas, 35: 491-500.
- Jesus, F.G., A.L. Boiça Junior, S.A.M. Carbonel, C.P. Stein, R.M. Pitta & A.F. Chiorato, 2010. Infestação de *Bemisia tabaci* biótipo B e *Caliothrips phaseoli* em genótipos de Feijoeiro. Bragantia, 69: 637-648. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/s0006-87052010000300016>.
- Jesus, F.G., A.L. Boiça Junior, R.M. Pitta, A.P. Campos & S.R. Tagliari, 2011. Fatores que afetam a oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo b (Hemiptera: Aleyrodidae) em feijoeiro. Bioscience Journal, 27: 190-195.
- Lacerda, J.T. & R.A. Carvalho, 2008. Descrição e manejo integrado da mosca-branca (*Bemisia* spp.) transmissora de geminivirus em culturas econômicas. Tecnologia & Ciência Agropecuária, 2: 15-22.
- Lara, F.M., 1991. Princípios de resistência de plantas a insetos. 2ª ed. São Paulo: Ícone. 336 p.
- Lima, A.C.S., 2001. Resistência de genótipos de soja [*Glycine Max* (L.) Merrill] à mosca branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Jaboticabal, 56 f.
- Lima, A.C.S. & F.M. Lara, 2001. Mosca-branca (*B. tabaci*): morfologia, bioecologia e controle. 1ª ed. Jaboticabal: Funep. 76 p.
- Lima, A.C.S., F.M. Lara & J.M. Santos, 2001. Morfologia da mosca branca, *Bemisia tabaci* biótipo "B" (Hemiptera: Aleyrodidae), encontrada em Jaboticabal, SP, com base em eletron-micrografias de varredura. Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas, 27: 315-322.
- Lourenção, A.L. & H. Nagai, 1994. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no estado de São Paulo. Bragantia, 53: 53-59. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/s0006-87051994000100006>.
- Lourenção, A.L., M.A.C. Miranda & S.B. Alves, 2001. Ocorrência epizootica de *Verticillium lecanii* em *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) no Estado do Maranhão. Neotropical Entomology, 30: 183-185. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/s1519-566x2001000100029>.
- Lourenção, A.L., 2010. Métodos de controle de mosca-branca. Campo & Negócios HF, 1: 10 - 11.
- Magalhães, B.P. & S.M. Carvalho, 1998. Insetos associados à cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade. FEALQ, Piracicaba, 573 p.
- Martin, J.H., 1987. An identification guide to common whitefly pest species of the world (Homoptera, Aleyrodidae). Tropical Pest Management, 33: 298-322. DOI: <https://dx.doi.org/10.1080/09670878709371174>.
- Mound, L.A. & S.H. Halsey, 1978. Whiterfly of the world. A systematic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data. New York: Wiley. 340 p.
- Odum, E.P., 1988. Ecologia. Rio de Janeiro, Guanabara. 434 p.
- Oliveira, M.R.V., L.H. C. Lima, D.M.N. Ferreira & P.R.G. Vieira, 1998. Avaliação das populações de *Bemisia tabaci* (Gennadius) através de RAPD-PCR, no Brasil. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 6 p.
- Oliveira, M.R.V., 2000. Mosca-branca, *Bemisia tabaci* raça B (Hemiptera: Aleyrodidae), p. 61-71. In: Vilela, E. F., R. A. Zucchi & F. Cantor. (Eds.). Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 173 p.
- Oliveira, M.R.V., L.H.C. Lima, V.L.A. Marinho, M.F. Batista, E. Amâncio, K.R. Vilarinho, S.F. Silva & M.R. Faria, 2005. Moscas-brancas no Brasil e no mundo: identificação e expressão econômica, p. 5-87. In: Oliveira, M.R.V., M.F. Batista, L.H.C. Lima, V.L.A. Marinho & M.R. Faria (Eds.). Moscas-brancas (Hemiptera: Aleyrodidae). Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.
- Oriani, M.A.G., J.D. Vendramim & R. Brunherotto, 2005. Atratividade e não-preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera, Aleyrodidae) em genótipos de feijoeiro. Neotropical Entomology, 34: 105-111. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/s1519-566x2005000100015>.
- Oriani, M.A.G., J.D. Vendramim & R. Brunherotto, 2008. Aspectos biológicos de *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera, Aleyrodidae) em 6 genótipos de feijoeiro. Neotropical Entomology, 37: 191-195. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/s1519-566x2008000200014>.
- Paiva, F.A. & A.C.P. Goulart, 1995. Flutuação populacional da mosca-branca e incidência de mosaico dourado do feijoeiro em Dourados, MS. Fitopatologia Brasileira, 20: 199-202.
- Rocha, J.A.M. & A. Sartorato, 1980. Efeito da época de plantio na incidência do mosaico dourado do feijoeiro. Goiânia: Embrapa, 21 p. (Comunicado Técnico 11).
- Rodrigues, N.E.L., D.B. Bottega, B.H.S. Souza, A.F. Chiorato, A.G. Silva & A.L. Boiça Junior, 2012. Infestation of *Bemisia tabaci* B biotype on bean cultivars. Annual Report of the Bean Improvement Cooperative, 55: 195-196.
- Rosell, R.C., I.D. Bedford, D.R. Frohlich, R.J. Gill, J.K. Brown & P.G. Markham, 1997. Analisis of morphological variation in distinct populations of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). Annals of the Entomological Society of America, 90: 575-589. DOI: <https://dx.doi.org/10.1093/aesa/90.5.575>.
- Salgueiro, V., 1993. Perspectivas para el manejo del complejo mosca blanca-virosis. In: Taller del centroamericano y del caribe sobre moscas blancas, Turrialba, Costa Rica. 1992. Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) em America Central y Caribe: Memória. Turrialba: CATIE, p. 20-26. (Informe Técnico 205).
- Santa-Cecília, L.V.C. & A.F.B. Abreu, 1994. Principais pragas do feijoeiro de inverno. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 178: 43 - 46.
- Scarpellini, J.R., Z.A. Ramiro, R.I.R. Lara & J.C.C. Santos, 2002. Controle químico da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) na cultura do feijoeiro. Arquivos do Instituto Biológico, 69: 23-27.
- Schuster, D.J., J.E. Funderburk & P.A. Stansly, 1996. IPM in tomatoes, p. 387-411. In: Rosen, D., F.D. Bennett & J. Capinera.

- (Eds.). Pest management in the subtropics integrated pest management - A Florida perspective. Intercept Ltd., Andover, Hants, U.K, 510 p.
- Silva, A.G. 2012. Resistência de cultivares de feijoeiro, dinâmica populacional de *Bemisia tabaci* (Genn., 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) e incidência de mosaico dourado. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, FCAV/UNESP. Jaboticabal, 95 f.
- Silva, A.G., A.L. Boiça Junior, P.R.S. Farias, B.H.S. Souza, N.E.L. Rodrigues & F.G. Jesus, 2014a. Dinâmica Populacional de Mosca-Branca *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em Feijoeiro. EntomoBrasilis, 7: 05-11. doi: <https://dx.doi.org/10.12741/ebrasilis.v7i1.334>.
- Silva, A.G., A.L. Boiça Junior, P.R.S. Farias, N.E.L. Rodrigues, B.H.S. Souza, D.B. Bottega & A. F. Chiorato, 2014b. Non-preference for oviposition and antibiosis in bean cultivars to *Bemisia tabaci* biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae). Revista Colombiana de Entomologia, 40: 7-14.
- Silva, A.L., V.R.S. Veloso, I.M. Nascimento, J.P. Oliveira & D.M. Palhares, 1993. Avaliação do befenthrin no controle da mosca branca (*Bemisia tabaci* Genn., 1889) em feijoeiro. Anais das Escolas de Agronomia e Veterinária, 23: 1-6.
- Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N.A. Villa Nova, 1976. Manual de ecologia dos insetos. Piracicaba, Ed. Agronômica Ceres. 419 p.
- Togni, P.H.B., M.R. Frizzas, M. Medeiros, E.Y.T. Nakasu, C.S.S. Pires & E.R. Sujii, 2009. Dinâmica populacional de *Bemisia tabaci* biótipo B em tomate monocultivo e consorciado com coentro sob cultivo orgânico e convencional. Horticultura Brasileira, 27: 183-188. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362009000200011>.
- Tomaso, C.A., 1993. Potencial de infestação de *Bemisia tabaci* (Genn. 1889) (Hemiptera:Aleyrodidae) no feijoeiro em função de plantas hospedeiras e nas condições climáticas, na região de Jaboticabal, SP. Trabalho de Graduação em Agronomia - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal-SP, 106 f.
- Toscano, L.C., A.L. Boiça Junior & W.I. Maruyama, 2002. Non preference of whitefly for oviposition in tomato genotypes. Ciencia Agricola, 59: 677-681. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162002000400009>.
- Trnkaa, M., F. Mus`kab, D. Semerádová, C.M.; E. Dubrovský, E. Kocmánková & Z. Alud, 2007. European corn borer life stage model: Regional estimates of pest development and spatial distribution under present and future climate. Ecological Modelling, 207: 61-84. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.04.014>.
- Valle, G.E. & A.L. Lourenção, 2002. Resistência de genótipos de soja a *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). Neotropical Entomology, 31: 285-295. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2002000200017>.
- Villas Bôas, G.L., F. França, A.C. Ávila & I.C. Bezerra, 1997. Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii*. Brasília: EMBRAPA. 11p. (Circular Técnica, 9).
- Villas Bôas, G.L., F.H. França, & N. Macedo, 2002. Potencial biótico da mosca-branca *Bemisia argentifolii* a diferentes plantas hospedeiras. Horticultura Brasileira, 20: 71-79. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362002000100014>.
- Yokoyama, M., 2006. Feijão, p. 341-357. In: Vieira, C., T. J. Paula Junior & A. Borém, 2º edição. Viçosa - MG. 600 p.

Suggestion citation:

Silva, A.G., A.L. Boiça Junior, B.H.S. Souza, E.N. Costa, J.S. Hoelher, A.M. Almeida, L.B. dos Santos 2017. Mosca-Branca, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) em feijoeiro: Características gerais, bioecologia e métodos de controle. EntomoBrasilis, 10 (1): 01-08.

Available on: [doi:10.12741/ebrasilis.v10i1.616](https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v10i1.616)

