

INCIDÊNCIA DE MOSAICO DOURADO EM FEIJOEIRO

SILVA, Anderson Gonçalves da¹
 BOIÇA JUNIOR, Arlindo Leal²
 FARIAS, Paulo Roberto Silva¹
 SOUZA, Bruno Henrique Sardinha de²
 RODRIGUES, Nara Elisa Lobato²

Recebido em: 2012-03-04

Aprovado em: 2013-10-21

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.887

RESUMO: Insetos-praga podem causar injúrias na cultura do feijoeiro e *Bemisia tabaci* (biótipo B) merece destaque. Este inseto pode transmitir a viroses do mosaico-dourado-do-feijoeiro (VMDF) e isto provoca perdas econômicas que podem variar de 30% a 100% na produção. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar a incidência de mosaico dourado em cultivares de feijoeiro. Os ensaios foram instalados de dezembro de 2010 a março de 2011, no Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP – Câmpus de Jaboticabal, SP. Nos testes foram utilizadas as cultivares (tratamentos): IAC-Formoso, IAC-Diplomata, IAC-Una, IAC-Alvorada, IAC-Harmonia, IAC-Galante, IAC-Carioca-Eté, IAC-Centauro, IAC-Carioca-Tybatã, BRS-Supremo, BRS-Requinte, BRS-Pontal, BRS-Cometa, IAPAR-81, IPR-Siriri, IPR-Eldorado, Guará, IPR-139 e Pérola. De maneira geral, a menor incidência de mosaico-dourado foi nas cultivares Pérola, IPR-Eldorado, IPR-Siriri, IPR-139, BRS-Pontal, BRS-Requinte, BRS-Supremo, IAC-Formos, IAC-Diplomata e IAC-Centauro.

Palavras Chave: *Bemisia tabaci* biótipo B. *Phaseolus vulgaris*. Resistência genética. Vírus-do-mosaico-dourado. VMDF.

INCIDENCE OF GOLDEN MOSAIC ON BEAN

SUMMARY: Pest insects may cause damages on bean plants, and the whitefly *Bemisia tabaci* (biotype B) stands out. The insect may transmit viruses such as the bean golden mosaic virus (BGMV), which provides economical losses that may range from 30 to 100% on the yield. Thus, this study aimed to evaluate the incidence of the golden mosaic virus on bean cultivars. The assays were set up from December 2010 to March 2011, in the Departamento de Fitossanidade at FCAV/UNESP, Campus of Jaboticabal, SP. In the assays, the cultivars were used: IAC-Formoso, IAC-Diplomata, IAC-Una, IAC- Alvorada, IAC- Harmonia, IAC- Galante, IAC-Carioca-Eté, IAC-Centauro, IAC-Carioca-Tybatã, BRS-Supremo, BRS- Requinte, BRS- Pontal, BRS- Cometa, IAPAR-81, IPR-Siriri, IPR-Eldorado, Guará, IPR-139 and Pérola. Overall, the lowest incidence of the golden mosaic were on the cultivars Pérola, IPR-Eldorado, IPR-Siriri, IPR-139, BRS-Pontal, BRS-Requinte, BRS-Supremo, IAC-Formos, IAC-Diplomata and IAC-Centauro.

Key Words: *Bemisia tabaci* biotype B. *Phaseolus vulgaris*. Genetics resistance. Golden mosaic virus. BGMV.

INTRODUÇÃO

Insetos-praga podem causar injúrias na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) e a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn., 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) merece destaque (BOIÇA JÚNIOR et al., 2008). Esse inseto pode provocar danos diretos debilitando as plantas atacadas por meio da sucção de nutrientes, e injeção toxinas, e danos indiretos que ocorrem por meio da excreção açucarada *honeydew* ou “mela” (LIMA et al., 2001). No entanto, o dano mais sério causado por *B. tabaci* biótipo B diz respeito à transmissão de vírus (COSTA, 1976), como o vírus-do-mosaico-dourado-do-feijoeiro

¹ Instituto de Ciência Agrárias – ICA - Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

² Departamento de Fitossanidade - Universidade Estadual Paulista - FCAV/UNESP

(VMDF). O VMDF é um dos principais problemas na cultura do feijão na América Latina e pode provocar perdas econômicas de 30 a 100%, dependendo do cultivo, estágio da planta, população do vetor, presença de hospedeiros alternativos e condições ambientais (SALGUERO, 1993).

Estima-se que as perdas causadas pela virose pode variar de 80 a 100 mil toneladas de feijão por ano (AGRIANUAL, 2012), o que inviabiliza a semeadura de feijão em áreas de alto risco da doença. 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 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).

Por se tratar de uma característica genética, a expressão da resistência em plantas depende da influência de vários fatores, que podem ser inerentes ao inseto, planta ou condições ambientais. Mudanças induzidas por fatores abióticos, tais como temperatura, umidade relativa, fotoperíodo e nutrientes do solo, apresentam efeitos significativos no metabolismo e crescimento das plantas, bem como na manifestação da resistência sob condições ambientais existentes em determinada região (SMITH, 2005).

Diante da importância que a cultura do feijão apresenta para a população brasileira e dada a importância que a resistência de plantas apresenta como método de controle de insetos vetores de doença, associada à necessidade de avaliar a incidência de mosaico dourado, principal doença da cultura, objetivou-se na presente pesquisa: avaliar a incidência de mosaico dourado em cultivares de feijoeiro, nas condições de Jaboticabal, SP.

MATERIAL E MÉTODOS

1.1 Localização da área

O plantio de feijoeiro foi realizado em 07/12/2010 e colheita em 12/03/2011. O experimento foi conduzido na área experimental pertencente ao Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Câmpus de Jaboticabal, São Paulo, Brasil. A área experimental é localizada entre as coordenadas geográficas 21°15'22'' S e 48°15'58'' O, com altitude de 595 m.

O clima predominante na região enquadra-se no tipo Cwa (Clima Temperado Mesotérmico), conforme a classificação de Köppen, que se caracteriza por apresentar temperatura média de 28 °C, com verão chuvoso e inverno seco (KÖPPEN; GEIGER, 1928). O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Escuro, segundo critérios estabelecidos pelo SiBCS (EMBRAPA, 2006). O solo foi preparado convencionalmente, para as três épocas de semeadura, com a correção da fertilidade do solo sendo feita de acordo com as exigências da cultura (MALAVOLTA, 2006).

1.2 Experimento

Adotou-se o espaçamento de 0,5 m na entre linha, plantando-se 15 sementes por metro linear, onde após 10 dias foi realizado o desbaste, deixando-se 12 plantas por metro linear. Cada parcela foi constituída de quatro linhas de 4,0 m de comprimento, totalizando 8,0 m² de área e 4,0 m² de área útil, com área total do experimento de 608,0 m².

Na adubação de plantio se utilizou 430 kg ha⁻¹ da fórmula 04-14-08. Foi realizado o tratamento das sementes com fungicida de ingrediente ativo, tetrametilthiuramdisulfide (Thiram®), de ação protetora, na dosagem de 200 a 300 g do produto comercial por 100 kg de sementes. Produto recomendado para o tratamento de sementes na cultura do feijão, disponível na base de dados da Agrofit, de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Para o controle das plantas daninhas utilizou-se herbicida seletivo e de ação sistêmica, dos grupos químicos ácido ariloxifenoxipropiônico e difenil éter (Robust®), também recomendado para a cultura, na dosagem de 0,8 L ha⁻¹. Para a área não se utilizou qualquer produto fitossanitário para o controle de insetos, e as plantas foram irrigadas quando necessário.

As 19 cultivares de feijoeiro (tratamentos) utilizadas no presente estudo foram: IAC-Formoso, IAC-Diplomata, IAC-Una, IAC-Alvorada, IAC-Harmonia, IAC-Galante, IAC-Carioca-Eté, IAC-Centauro, IAC-Carioca-Tybatã, BRS-Supremo, BRS-Requinte, BRS-Pontal, BRS-Cometa, IAPAR-81, IPR-Siriri, IPR-Eldorado, Guará, IPR-139 e Pérola.

1.3 Avaliação da infestação de *B. tabaci* biótipo B

As amostragens de infestação de *B. tabaci* biótipo B foram iniciadas aos 25 dias após a emergência das plantas (DAE), registrando-se semanalmente o número de adultos de *B. tabaci* biótipo B nas partes superior e inferior da planta, sendo avaliados 10 folíolos por parte da planta por parcela em três avaliações, aos 25, 32 e 39 DAE. As avaliações foram realizadas no mesmo horário pela manhã (entre 8:30 e 9:30), a fim de padronizar as avaliações (JESUS et al., 2010).

Os registros dos adultos de mosca-branca foram realizados no próprio local de avaliação, em 10 plantas ao acaso por parcela, por inspeção visual, utilizando-se a técnica da folha virada, que consiste em segurar a folha pelo pecíolo e virá-la cuidadosamente, para não afugentar os insetos (BARBOSA et al., 2002).

1.3.1 Avaliação de plantas com sintoma de mosaico dourado

A suscetibilidade das cultivares de feijoeiro ao mosaico dourado foi obtida através da incidência da doença avaliada mediante a contagem de plantas com sintomas da doença, obtida de acordo com trabalho de James (1974) e Lima et al. (2011). A incidência é a porcentagem de unidades infectadas, realizada através da inspeção visual de todas as plantas de cada parcela, sendo registradas as que apresentarem-se sintomáticas e calculada a porcentagem de plantas doentes em relação ao total da parcela (% de plantas com sintoma de mosaico). Atribuiu-se à parcela, nota visual de sintoma com escala que variou de 0 a 10 em que: 0, sem sintoma visível; nota 1, de 1 até 10%; nota 2, de 11 até 20%; nota 3, de 21 até 30%; nota 4, de 31 até 40%; nota 5, de 41 até 50%; nota 6, de 51 até 60%; nota 7, de 61 até 70%; nota 8, de 71 até 80%; nota 9, de 81 até 90%; e nota 10, de 91 até 100% de sintoma (Adaptado de BARBOSA et al., 2002).

A avaliação da incidência de mosaico-dourado-do-feijoeiro (plantas sintomáticas) se deu uma semana após a última avaliação dos adultos de *B. tabaci* biótipo B, aos 48 DAE (adaptado de BOIÇA JUNIOR et al., 2000). Para a discussão dos resultados, adotou-se o número total de adultos nas três avaliações por entender que a incidência de mosaico na parcela foi o produto do total de insetos vetores na área ao longo das avaliações.

1.3.2 Delineamento e Análise estatística

Para avaliação da infestação da mosca-branca e do mosaico dourado adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), com quatro repetições (blocos). Em ambos os experimentos,

os dados obtidos foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$, exceto para a nota visual de sintoma, onde foi utilizada a transformação arco seno $(x/100)^{1/2}$, para normalização dos mesmos, e submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, quando significativo. Para as análises, adotou-se o programa estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 2004)

1.4 RESULTADOS E DISCUSÃO

1.4.1 Avaliação no campo da infestação de *B. tabaci* biótipo B

Durante a avaliação da infestação de *B. tabaci* biótipo B, verificou-se também a incidência de mosaico-dourado em cultivares de feijoeiro comum aos 48 dias após a emergência das plantas (DAE), avaliando-se a incidência de plantas com sintomas de mosaico e atribuindo-se a parcela uma nota visual de sintoma.

Para a infestação dos adultos e vetores do vírus, a mosca-branca, não se observou diferença significativa para a infestação entre as cultivares avaliadas aos 25, 32 e 39 DAE (primeiras avaliações de semeadura “das águas” (Tabela 1) e (Figura 4), período que antecedeu à avaliação de mosaico que foi realizada aos 48 DAE. Nesse período, a população do adulto de mosca-branca apresentou amplitude de infestação entre 2,38 para a cultivar IAC-Centauro, e 4,88 para a cultivar Guará, em 10 folíolos avaliados (Tabela 1).

Tabela 1: Número (\pm EP) de adultos de mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B em cultivares de feijoeiro em três períodos de avaliação, em semeadura “das águas”. Jaboticabal - SP, 2010/2011.

(Continua)

Cultivares (C) (n=8)	Período de Avaliação			Infestação Total
	25 DAE (10/01/2011)	32 DAE (17/01/2011)	39 DAE (24/01/2011)	
1 – IAC-Centauro	0,76 \pm 0,41	1,62 \pm 0,41	0,00 \pm 0,00	2,38
2 – IAC-Harmonia	2,15 \pm 0,55	2,26 \pm 0,83	0,72 \pm 0,29	5,13
3 – IAC-Formoso	1,33 \pm 0,70	2,45 \pm 0,61	0,35 \pm 0,26	4,13
4 – IAC-Una	2,15 \pm 0,61	1,27 \pm 0,49	0,58 \pm 0,37	4,00
5 – IAC-Alvorada	1,00 \pm 0,37	2,13 \pm 0,91	0,12 \pm 0,06	3,25
6 – IAC-Galante	1,25 \pm 0,45	2,76 \pm 0,47	0,12 \pm 0,06	4,13
7 – IAC-Carioca Eté	0,75 \pm 0,25	2,77 \pm 0,49	0,11 \pm 0,06	3,13
8 – IAC-Diplomata	0,74 \pm 0,25	2,02 \pm 0,51	0,12 \pm 0,06	2,88
9 – IAC-Car.-Tybatã	2,62 \pm 0,86	2,50 \pm 0,80	0,01 \pm 0,00	5,13
10 – BRS-Supremo	2,15 \pm 0,49	1,00 \pm 0,20	0,10 \pm 0,06	3,25
11 – BRS-Requinte	1,52 \pm 0,46	3,00 \pm 0,70	0,11 \pm 0,06	4,63
12 – BRS-Pontal	0,61 \pm 0,26	2,02 \pm 0,51	0,12 \pm 0,06	2,75
13 – BRS-Cometa	1,50 \pm 0,35	1,88 \pm 0,54	0,00 \pm 0,00	3,38
14 – IPR-Siriri	1,61 \pm 0,46	1,40 \pm 0,42	0,62 \pm 0,26	3,63
15 – IPR-Eldorado	0,25 \pm 0,16	3,00 \pm 0,62	0,00 \pm 0,00	3,25
16 – IPR-139	0,50 \pm 0,26	2,25 \pm 0,37	0,00 \pm 0,00	2,75

Tabela 1: Número (\pm EP) de adultos de mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B em cultivares de feijoeiro em três períodos de avaliação, em semeadura “das águas”. Jaboticabal - SP, 2010/2011.

(Conclusão)

Cultivares (C) (n=8)	Período de Avaliação			
	25 DAE (10/01/2011)	32 DAE (17/01/2011)	39 DAE (24/01/2011)	Infestação Total
17 – IAPAR-81	1,88 \pm 0,46	1,96 \pm 0,37	0,16 \pm 0,05	4,00
18 – Guará	2,65 \pm 0,37	2,12 \pm 0,51	0,37 \pm 0,18	4,88
19 – Pérola	2,20 \pm 0,62	1,93 \pm 0,61	0,12 \pm 0,06	4,25
Teste F (C)	5,74^{NS}	2,69^{NS}	0,98^{NS}	0,99^{NS}

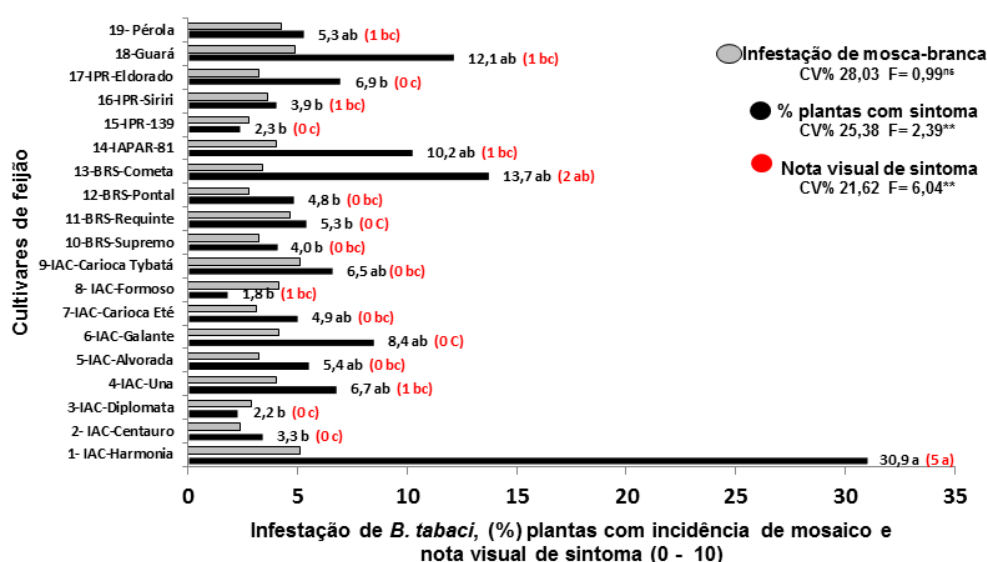
^{NS} Mdias não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Para análise estatística, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. DAE: Dias após a emergência. (\pm EP) Erro padrão da média.

1.5 Avaliao do mosaico dourado

Quanto  avaliao da incidência de plantas com sintoma de mosaico dourado e para nota visual de sintoma, diferentemente dos resultados obtidos para adultos, foram observadas diferenças significativas entre as cultivares (Figura 1).

Com relao  avaliao da incidência de plantas com sintoma, as cultivares de feijoeiro Pérola (5,3%), IPR-Eldorado (6,9%), IPR-Siriri (3,9%), IPR-139 (2,3%), BRS-Pontal (4,8%), BRS-Requinte (5,3%), BRS-Supremo (4,0%), IAC-Formoso (1,8%), IAC- Diplomata (2,2%) e IAC-Centauro (2,38%) destacaram-se com menor incidência, apresentando, visualmente, menos sintomas de mosaico-dourado, diferindo significativamente da cultivar IAC-Harmonia. Essa cultivar apresentou 30,9% das suas plantas com sintomas da virose (Figura 1), enquanto as demais cultivares se comportaram de forma intermediária.

Figura 1: Infesto de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B, incidência de plantas com sintoma do vírus-do-mosaico-dourado e nota visual de sintoma em feijoeiro em semeadura “das guas”. Para análise os dados de infesto de *B. tabaci* foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$ e para incidência de mosaico e nota de sintoma foram transformados em arco seno $(x/100)^{1/2}$.



Faria; Zimmermann (1988) em trabalhos visando identificar cultivares de feijão resistente ao vírus-do-mosaico-dourado transmitido pelos adultos de *B. tabaci*, obtiveram como resultados que as cultivares IAPAR-57 e IAPAR-MD-820 apresentaram características de resistência a essa doença.

Lemos et al. (2003), avaliando a suscetibilidade de 14 genótipos de feijão ao vírus-do-mosaico-dourado, observaram que os sintomas visíveis da doença surgiram a partir dos 28 DAE, fato semelhante ao encontrado no presente estudo. Os autores ainda acrescentam que na semeadura “da seca” não ocorreram diferenças entre os genótipos, e que aos 35 dias após a semeadura, os genótipos mais tolerantes à doença foram IAPAR-57, 606-(5)-(214-17), IAPAR-65, Ônix, Aporé e IAPAR-72, com níveis de infestação entre 5,08 e 11,34%. Os genótipos que se comportaram como mais suscetíveis foram IAC-Carioca, IAPAR-20, Corrente, Rudá e IAPAR-31, com valores entre 33,07 e 56,28%, resultados próximos ao encontrado no presente estudo para a cultivar IAC-Harmonia (30,9 %).

É importante ressaltar que a suscetibilidade da cultivar está ligada também às condições encontradas pelo vetor para o seu desenvolvimento. Para a semeadura “das águas”, foram verificadas baixas infestações da mosca-branca na área experimental. Mesmo assim, foram suficientes para acarretar 30,9% de incidência de mosaico para a cultivar IAC-Harmonia, sugerindo-se que a praga é extremamente eficiente na transmissão do vírus.

Comportamento semelhante foi observado para a nota visual de sintoma, onde a cultivar IAC-Harmonia também foi a mais suscetível, apresentando a maior nota (5). Essa cultivar diferiu significativamente de IPR-Eldorado, IPR-139, BRS-Pontal, BRS-Requinte, BRS-Supremo, IAC-Carioca-Tybatã, IAC-Carioca-Été, IAC-Galante, IAC-Alvorada, IAC-Diplomata e IAC-Centauro, que se mostraram mais tolerantes e praticamente não apresentaram sintoma visual da doença (nota 0).

Acrescenta-se que, dentre as 19 cultivares utilizadas no estudo, IAC-Carioca-Tybatã, IAC-Carioca-Été e IPR-Eldorado são descritas pelos órgãos de pesquisa, como resistentes ao vírus-do-mosaico-dourado-do-feijoeiro (POMPEU, 2001; IAC, 2012; IAPAR, 2012), inclusive com a cultivar IPR-Eldorado sendo recomendada para áreas com altas incidências da doença. As demais cultivares são descritas como suscetíveis e altamente suscetíveis.

Vale ressaltar que, de acordo com Faria et al. (1996), Morales; Nissen (1988) e Faria; Yokoyama (2008), até o presente não foi encontrada imunidade a esse vírus em acessos de *Phaseolus spp.*, estudados por instituições de pesquisa nacionais e internacionais, sendo identificada apenas certa tolerância à doença. Desse modo, esforços são necessários a fim de disponibilizar uma cultivar que atenda aos anseios do agricultor quanto à doença, devendo estar envolvidos pesquisas interdisciplinares envolvendo melhoramento genético, fitopatologia e entomologia.

Dentre as principais conclusões obtidas na presente pesquisa, destaca-se que 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.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de doutorado concedida ao primeiro autor e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas de Produtividade de Pesquisa ao segundo e terceiro autores. Ao Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Pesquisadores Alisson Fernando Chiorato; Sérgio Augusto Morais Carbonell, pelo fornecimento das sementes das cultivares de feijoeiro e ao Prof. Dr. Gener Tadeu Pereira do Departamento de Ciências Exatas da FCAV/UNESP, pelo auxílio nas análises estatísticas.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP, 2012. 482 p.
- AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 23 jan. 2012.
- BARBOSA, F.R. et al. Efeito do controle químico da mosca-branca na incidência do vírus-do-mosaico-dourado e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 6, p. 879-883, 2002.
- ALENCAR, J. A. Efeito do controle químico da mosca-branca na incidência do vírus-do-mosaico-dourado e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 37, n. 6, p. 879-883, 2002.
- BOIÇA JÚNIOR, A.L. et al. Efeito de cultivares de feijoeiro, adubação e inseticidas sobre *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957 e *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 22, n. 4, p. 955-961, 2000.
- BOIÇA JÚNIOR, A. L. et al.. Efeito de genótipos de *Phaseolus vulgaris* associados ou não a inseticidas, no controle de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) e *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae). **Boletín de Sanidade Vegetal, Plagas**, Madrid, v. 34, p. 27-35, 2008.
- COSTA, A.S. Three whitefly-transmitted virus diseases of beans in São Paulo, Brazil. **FAO Plant Prot. Bull.**, n. 13, p. 121-130, 1965.
- COSTA, A. S. Whitefly-transmitted plant diseases. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 14, p. 429-449, 1976.
- COSTA, C. L.; CUPERTINO, F. P. Avaliação das perdas na produção do feijoeiro causadas pelo vírus do mosaico dourado. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 18-25, 1976.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa CNPS, 2006. 306 p.
- FARIA, J.C.; YOKOYAMA, M. **Integração da avaliação de danos causados pelo mosaico dourado do feijoeiro: o papel de culturas hospedeiras do vetor do vírus e manejo da praga e doença**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa, 2008. 28 p. (Documentos, 230).
- FARIA, J. C.; ZIMMERMANN, M.J.O. Controle do mosaico dourado do feijoeiro pela resistência varietal e inseticidas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 13, n. 1, p. 32-35, 1988.
- FARIA, J.C.; ANJOS, J.R.N.A. et al.. **Doenças causadas por vírus e seu controle**. In: ARAÚJO, R. S. et al. (Eds.) **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p.731-769.
- IAC. Instituto Agrônomo de Campinas. **O Agrônomo**. Boletim técnico-informativo do instituto agrônomo. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/iac_carioca_ete.php>. Acesso em: 04 mai. 2012.
- IAPAR. Instituto Agrônomo do Paraná. **Principais características das cultivares de feijão com sementes disponíveis no mercado**. Disponível em:<<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1363>>. Acesso em: 16 ago. 2012.
- JAMES, W.C. ASSESSMENT OF PLANTDISEASES AND LOSSES. **ANNUAL REVIEW OF PHYTOPATHOLOGY**, PALO ALTO, V. 12, N. 1, P. 27-48, 1974.

JESUS, F. G.; et al. Infestação de *Bemisia tabaci* biótipo B e *Caliothrips phaseoli* em genótipos de feijoeiro. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 3, p. 637-648, 2010.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. Wall-map 150cm x 200cm. 1928.

LEMOS, L.B. et al. Suscetibilidade de genótipos de feijão ao vírus-do-mosaico-dourado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 5, p. 575-581, 2003.

LIMA, A.C.S.; LARA, F.M.; SANTOS, J. M. Morfologia da mosca branca, *Bemisia tabaci* biótipo "B" (Hemiptera: Aleyrodidae), encontrada em jaboticabal, SP, com base em eletron-micrograffas de varredura. **Boletín de Sanidad Vegetal**. Plagas, Madrid, v. 27, n. 3, p. 315-322, 2001.

LIMA, A.C.S.; LARA, F. M. Resistência de genótipos de soja à mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 71-75, 2004.

LIMA, J.S. et al. Influência do sistema de irrigação na incidência e nas perdas ocasionadas pelo Mosaico Dourado do Feijoeiro. **Tropical Plantpathology**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 50-53, 2011.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Ceres, 2006. 638 p.

MORALES, F. J.; NIESSEN, A.I. Comparative responses of selected *Phaseolus vulgaris* germplasm inoculated artificially and naturally with bean golden mosaic virus. **Plant Disease**, St. Paul, v. 72, n. 4, p. 1020-1023, 1988.

POMPEU, A.S. Instituto Agronômico de Campinas (IAC). Cultivares de feijoeiro. IAC-Carioca-Tybatã: o feijoeiro da fartura. Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento, **O Agrônomo**, Campinas, v. 53, n. 1, p. 21-22, 2001.

ROCHA, J.A.M.; SARTORATO, A. **Efeito da época de plantio na incidência do mosaico dourado do feijoeiro**. Goiânia: Embrapa, 1980. 21 p. (Comunicado Técnico 11).

SALGUERO, V. **Perspectivas para el manejo del complejo mosca blanca-virosis**. In: Taller del cenroamericano y del caribe sobre moscas blancas, Turrialba, Costa Rica. 1992. Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central y Caribe: Memória. Turrialba: CATIE, 1993. p. 20-26. (Informe Técnico, 205).

SAS/STAT. User's Guide, Version 6, Fourth Edition, vol. 1 e 2. **SAS Institute Inc.**, Cary, NC. 1994.

SCHUSTER, D.J. et al. (Eds.). Pest management in the subtropics integrated pest management - **A Florida perspective**. Andover, Hants: Intercept Ltd., 1996. p. 387-411.

SMITH, M. **Plant resistance to arthropods: molecular and conventional approaches**. Dordrecht: Springer, 2005. 423 p.

VILLAS BÔAS, G.L.; FRANÇA, F.H.; MACEDO, N. Potencial biótico da mosca-branca *Bemisia argentifolii* a diferentes plantas hospedeiras. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 71-79, 1996.