



**Governo do Estado de São Paulo**  
 Secretaria de Agricultura e Abastecimento  
 Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios  
 Instituto Biológico



Documento Técnico 31 - Maio de 2017 — p.1-21

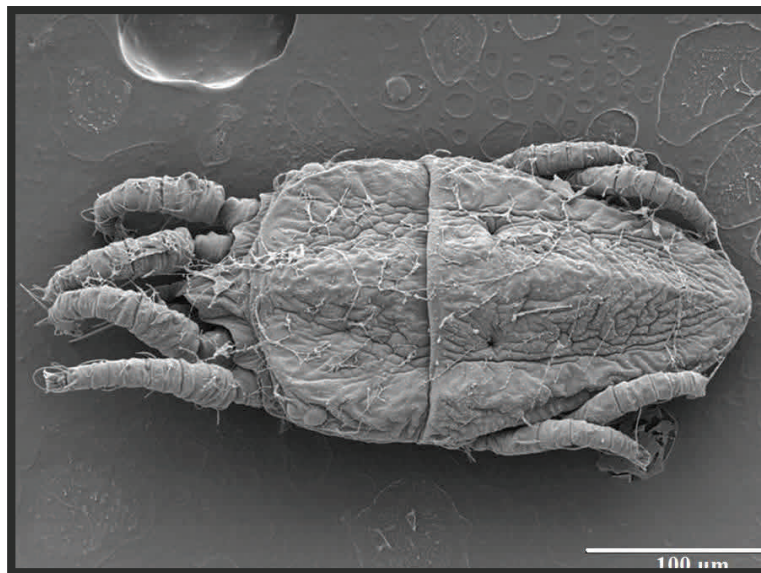


Foto: Gary R. Bauchan (ARS-USDA)

## *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) *sensu lato* (Acari:Tenuipalpidae) no Brasil

\*Jeferson Luiz de Carvalho Mineiro<sup>1</sup>, Mário Eidi Sato<sup>1</sup>, Adalton Raga<sup>1</sup>, Valdenice M. Novelli<sup>2</sup>, Ronald Ochoa<sup>3</sup>, Gary R. Bauchan<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Biológico (IB-APTA), Centro Experimental Central, Al. dos Videiros, 1097, CEP 13101-680, Campinas, SP,

Brasil. <sup>1</sup>Instituto Biológico (IB-APTA), \*Autor correspondência: [jefmin@hotmail.com](mailto:jefmin@hotmail.com)

<sup>2</sup>Instituto Agrônomo (IAC-APTA), Centro de Citricultura Sylvio Moreira, CP4, CEP 13490-970, Cordeirópolis, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Systematic Entomology Laboratory (SEL), Agricultural Research Service (ARS), United States Department of Agriculture (USDA), Beltsville Agricultural Research Centre (BARC), Maryland, 20705, USA.

<sup>4</sup>Electron and Confocal Microscopy Unit (ECMU), Agricultural Research Service (ARS), United States Department of Agriculture

Os ácaros tenuipalpídeos ou ácaros planos são importantes fitófagos constituintes do agroecossistema e florestas semitropical e tropical (JEPPSON et al., 1975; HOY, 2011), sendo que algumas espécies estão associadas à transmissão de fitovírus (CHAGAS et al., 2001 e 2003; CHILDERS et al., 2001; KITAJIMA et al., 2003; CHILDERS; RODRIGUES, 2011).

No Brasil, esse grupo ainda é carente de conhecimento sobre a diversidade de espécies e de suas plantas hospedeiras. Até o ano de 2005, eram conhecidas no Brasil 17 espécies de Tenuipalpidae, pertencentes aos gêneros *Brevipalpus*, *Dolichotetranychus*, *Pentamerismus*, *Tenuipalpus*, *Priscopalpus* e *Raoiella* (COBO, 2005). Atualmente, há um total de 40 espécies relacionadas aos gêneros citados, sendo baixa a diversidade quando comparada às 165 espécies relatadas para o México (BAKER; TUTTLE, 1987; MESA et al., 2009). Há de se ressaltar, entretanto, que as diferenças observadas são devidas ao esforço de pesquisa em diversidade conduzida no México para conhecimento de Tenuipalpidae.

Os ácaros do grupo "*Brevipalpus phoenicis*" são considerados os de maior importância econômica e os mais estudados de Tenuipalpidae no Brasil, por serem vetores de vírus (BTVs - *Brevipalpus-transmitted viruses*) causadores de doenças como a leprose dos citros (CiLV-C e CiLV-N) (KITAJIMA; COSTA, 1972), mancha anular do cafeeiro (CoRSV) (CHAGAS, 1973, 1980; CHAGAS et al., 1981 e 2003), mancha anelar do ligustrum (RODRIGUES; NOGUEIRA, 1996), mancha da orquídea (OFV) (KITAJIMA et al., 2006; KONDO et al., 2006) e pinta verde do maracujá (PFGSV) (KITAJIMA et al., 2010).

AMARAL (1951) relatou pela primeira vez a ocorrência de "*B. phoenicis*" no estado de São Paulo. Posteriormente, ROSSETTI et al. (1959) e MUSUMECCI; ROSSETTI (1963) tam-

bém confirmaram sua presença e obtiveram, experimentalmente, êxito na transmissão do vírus da leprose em citros em São Paulo.

Diversos acarologistas registraram a diversidade de plantas hospedeiras de "*B.phoenicis*". TRINDADE; CHIAVEGATO (1994) dedicaram esforço para registrar, no estado de São Paulo, as plantas hospedeiras de *B. phoenicis*, *B. obovatuse* *B. californicus*; tendo sido identificado "*B. phoenicis*" em 34 espécies de plantas.

No estudo realizado por PRITCHARD; BAKER (1952), foi relatado que "*B. phoenicis*" seria a única espécie conhecida do gênero, cuja fêmea possuiria dois solenídeos no tarso II e cinco pares de setas dorsolaterais ( $f_2$ ) no histereossoma. Com base nesses dois caracteres, os autores sinonimizaram quatro espécies: *B. yothersi* Baker, *B. mcbridei* Baker, *B. papayensis* Baker e *B. deleoni* Pritchard & Baker. Em consequência dessa revisão, todo espécime de *Brevipalpus* que não possuísse as setas  $f_2$  e os dois solenídeos no tarso II era considerado como "*B. phoenicis*", sem levar em consideração qualquer outra característica (BEARD et al., 2014).

Alguns aspectos biologicamente interessantes de *B. phoenicis sensu lato* são a haploidia ( $n = 2$ ) em todo ciclo de vida e a presença de uma bactéria simbiote (*Cardinium*) causando a feminilização dos machos (WEEKS et al., 2001), que tornam estes ácaros alvos muito peculiares para estudos genéticos e moleculares.

OCHOA et al. (2011) e BEARD et al. (2013) observaram a existência de diferentes morfoespécies de "*Brevipalpus phoenicis*", até então consideradas variações intraespecífi-

cas, pois sua identificação se baseava em poucos caracteres morfométricos. Após essa constatação, foram iniciados alguns estudos sobre caracterização morfológica de várias “espécies” pouco diferenciadas e pertencentes ao “complexo *B. phoenicis*”. Diante da complexidade evolutiva, observada no grupo de espécies do complexo *B. phoenicis*, vários trabalhos foram desenvolvidos no Brasil e no exterior, evidenciando essas diferenças taxonômicas (FERREIRA et al., 2013; MINEIRO et al., 2013a, 2013b, 2014, 2015a, 2015b, 2016; OCHOA et al., 2011, 2015, 2016; SINICO et al., 2015).

### I. Levantamento bibliográfico

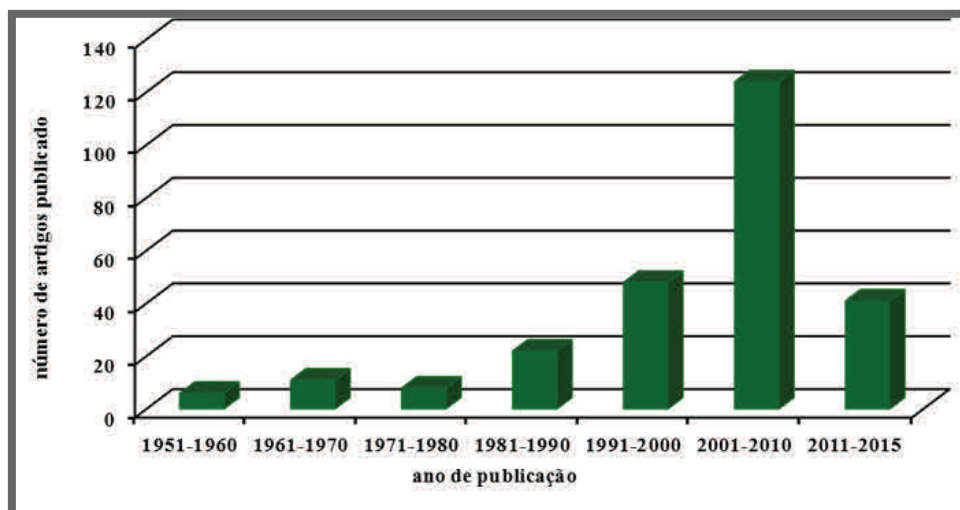


Figura 1. Número de publicações sobre “*Brevipalpus phoenicis*” do Brasil por década, no período de 1951 até 2015.

Em levantamento bibliográfico desde 1951, ano da primeira publicação sobre “*B. phoenicis*” no Brasil (AMARAL, 1951), até o ano de 2015 (Fig. 1), considerando-se apenas

os artigos científicos publicados sobre os artigos científicos publicados sobre “*B. phoenicis*” do Brasil, em revistas nacionais e internacionais, constatou-se o crescente interesse por esta espécie.

Foram examinados 260 artigos científicos relacionados a “*B.phoenicis*” do Brasil. No período de 1951-1960 foram publicados apenas cinco trabalhos e o auge das contribuições científicas nessa espécie ocorreu entre 2001-2010, com 124 publicações. A grande maioria dos trabalhos esteve relacionadas ao controle de “*B phoenicis*”, principalmente em citros (em São Paulo) e em cafeeiro (em Minas Gerais). Um entrave histórico foi criado a partir dos conhecimentos taxonômicos obtidos nesta década com espécies de *Brevipalpus* pelo fato que, na maioria dos estudos de bioecologia e controle de “*B. phoenicis*”, os espécimes *voucher* não foram depositados em coleções científicas.

#### I.1. Distribuição dos artigos publicados por regiões

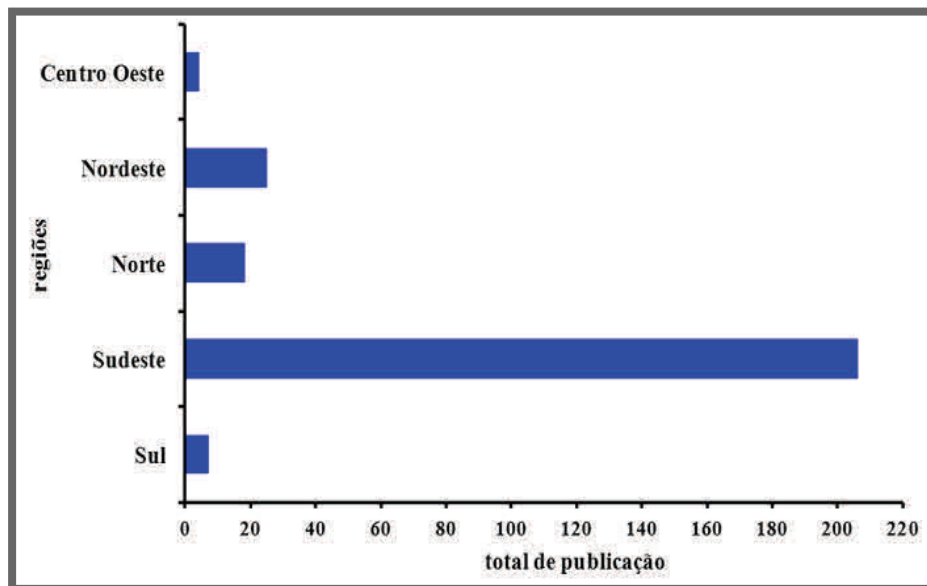


Figura 2. Número de publicações sobre “*Brevipalpus phoenicis*” em diferentes hospedeiras, obtidas nas cinco regiões do Brasil. Período de 1951 a 2015.

A região Sudeste (Fig. 2) foi a que mais publicou artigos referentes a “*B. phoenicis*” até o presente momento, representando cerca de 91%. O estado de São Paulo contribuiu com cerca de 74%, enquanto Minas Gerais apresentou aproximadamente 12% das publicações. Por outro lado, a região centro-oeste foi a que menos contribuiu no período. Esse baixo número de publicações observado, excetuando-se a região sudeste, pode ser um reflexo da ausência de acarologistas em outras regiões do país. Soma-se a isso o fato que a doença leprose dos citros tem grande impacto para a citricultura na região sudeste.

## II. Identificação de ácaros *Brevipalpus* spp.

Os estudos sobre ácaros planos no Brasil aumentaram consideravelmente a partir dos anos 1990, devido à importância decorrente das descobertas sobre associações vírus-planta. Recentemente, várias espécies novas foram descritas, incluindo espécies crípticas dentro do grupo *B. phoenicis*. Duas sinonímias de *B. phoenicis sensu lato*, *B. yothersi* Baker (Figs. 3A e 3B) e *B. papayensis* Baker (Figs. 3C e 3D) foram retomadas e redescritas (BEARD *et al.*, 2015). Para isso, outros caracteres morfológicos foram observados e adicionados, para a separação das espécies, utilizando-se microscópios óticos com “Differential Interference Contrast (DIC)” e eletrônicos, associados à técnica de “Low Temperature Scanning Electron Microscopy (LT-SEM)” (BOLTON *et al.*, 2014). Em decorrência disso, todas as espécies identificadas como “*B. phoenicis*” (Figs. 3E e 3F) no Brasil estão sendo revistas. No entanto, os espécimes depositados em coleções científicas necessitam de estudos mi-



**Figura 3.** *Brevipalpus yothersi* (dorso, A; ventre, B), *B. papayensis* (dorso, C; ventre, D) e *B. phoenicis* (dorso, E; ventre, F). Fotos: Jeferson L.

C. Mineiro

nuciosos para correta identificação e preparo de uma relação confiável de plantas hospedeiras, para cada espécie de *Brevipalpus*.

### III. Vetor de viroses em plantas

#### III.1. Citros

Entre as viroses transmitidas pelos ácaros do gênero *Brevipalpus*, a leprose dos citros, causada por *Citrus leprosis virus* (CiLV-C), é a mais importante economicamente. Foi descrita inicialmente na Flórida em 1901, mas, atualmente, não está presente nos EUA (CHILDERS et al., 2003; BASTIANEL et al., 2006). No Brasil, foi encontrada em 1931, no estado de São Paulo (BITANCOURT, 1934), e ainda continua a ser preocupante para os citricultores, cujos investimentos para controle do vetor ultrapassam os U\$ 50 milhões anualmente (SILVA; SCARE 2015). Apesar de ser particularmente importante para a citricultura paulista, a doença já foi observada em outros estados como Acre, Amazonas, Bahia, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Tocantins, além do Distrito Federal (BASTIANEL et al., 2006; RODRIGUES et al., 2008). No Brasil, "*B. phoenicis*" foi reconhecido como vetor da leprose dos citros, contudo em outros países há outras espécies de *Brevipalpus* associadas com os sintomas da leprose dos citros (RODRIGUES et al., 2003).

A doença tem sido observada também em outros países das Américas, como Argentina, Uruguai, Paraguai, Bolívia, Colômbia, Venezuela, Panamá, Costa Rica, Honduras, Guatemala e México, passando a representar um risco principalmente para os Esta-



dos Unidos, segundo maior produtor de laranja do mundo e, como mencionado, há muitos anos não apresentam relatos da presença da leprose dos citros em seu território (Bastianel et al., 2010).

Até pouco tempo, *Citrus* sp. e híbridos do gênero eram considerados os únicos hospedeiros naturais do vírus CiLV-C. Porém, em 2008, na Colômbia, foi feito o primeiro relato de infecção do vírus em plantas de *Swinglea glutinosa* Merr., uma rutácea usada como cerca-viva em pomares de laranja doce (LÉON et al., 2008). Posteriormente, foi relatada a ocorrência do CiLV-C em plantas de trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.) naturalmente presentes em pomares de citros (NUNES et al., 2012). Mais recentemente, ensaios de transmissão, também por inoculação mecânica e por ácaros virulíferos, em condições de casa de vegetação, demonstraram que muitas outras espécies eram suscetíveis ao vírus da leprose, incluindo plantas modelo como *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. (ARENA et al., 2013), *Phaseolus vulgaris* L. e em dezenas de outras espécies de plantas cultivadas e espontâneas (GARITA et al., 2014).

Tais constatações fortalecem o *status* cosmopolita e polífago desses ácaros, colonizando diferentes espécies vegetais e, possivelmente, causando danos.

### III.2. Cafeeiro

A mancha anular do cafeeiro foi observada, pela primeira vez, em 1937 em cafezais do Vale do Paraíba (BITANCOURT, 1938, 1939, 1958). Posteriormente, SILBERSCHMIDT (1941) deu indicações de que ela poderia ser transmitida por enxertia. KITAJIMA; COSTA

(1972) encontraram partículas baciliformes em folhas de cafeeiro com sintomas de mancha anular. Depois disso, vários estudos foram realizados com foco na morfologia e inoculação do vírus da mancha anular (CHAGAS, 1980; CHAGAS et al., 1981). Além desses resultados a constatação da ocorrência de *Brevipalpus* em cafezais (AMARAL, 1951) sugeriu a possibilidade desse ácaro também estar associado à mancha anular do cafeeiro (CHAGAS, 1973; CHAGAS et al., 2001 e 2003; REIS; ZACARIAS, 2007).

### III.3. Outras plantas

Em Piracicaba, RODRIGUES; NOGUEIRA (1996) observaram ácaros do gênero *Brevipalpus* em *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton (Oleaceae) associados à mancha anelar do ligustre.

RODRIGUES et al. (2008) coletaram 33 espécies de plantas, as quais apresentavam manchas cloróticas, anelares e verdes em folhas senescentes e também infestação por ácaros do gênero *Brevipalpus*.

A lista de hospedeiros com sintomas característicos de viroses está crescendo, e inclui muitas plantas ornamentais de importância econômica (KITAJIMA et al., 2010). Já foram constatados os sintomas de VTBs em gêneros de ornamentais, como: *Clerodendron*, *Brunfelsia*, *Hedera*, *Hibiscus*, *Malvaviscus*, *Schefflera*, *Solanum* e *Viola* (KITAJIMA et al., 2003), e nas espécies *Brunfelsia uniflora* (Pohl) D. Don, *Hibiscus rosa-sinensis* Hort., *Pelargonium hortorum* L.H. Bailey e *Thumburgia erecta* T. Anders (NOGUEIRA et al., 2003), e *Cestrum noctur-*

*num* L. (dama-da-noite) (FREITAS-ASTUA et al., 2002); *Commelina benghalensis* L. (NUNES et al., 2012).

#### IV. Considerações finais

A variação do comportamento das espécies de *Brevipalpus* nas diferentes plantas hospedeiras dificulta o diagnóstico de injúrias. Os sintomas e danos podem ser diferentes para a mesma espécie vegetal e partes das plantas. A alimentação dos ácaros *Brevipalpus* também pode resultar em vários sintomas como: clorose, necrose nas folhas, estrias na superfície das frutas, formação de galhas e deformação dos frutos (OCHOA; SALAS, 1989).

Até o presente momento, em virtude da revisão de espécies de *Brevipalpus*, não há informações sobre a transmissibilidade de vírus por *B. phoenicis sensu stricto*/ou outras espécies de *Brevipalpus*. Até então, "*B. phoenicis*" era considerado como o principal vetor do vírus da leprose dos citros não só aqui no Brasil, como em outros países.

Constatou-se recentemente que algumas linhagens de *B. yothersi*, oriundas tanto de citros quanto de cafeeiro, e mantidas nos laboratórios de acarologia do Instituto Biológico, em Campinas (SP), e do Centro de Citricultura Sylvio Moreira, do IAC, em Cordeirópolis (SP), foram capazes de adquirir e transmitir vírus, tanto da leprose dos citros (CiLV-C) quanto da mancha anular do cafeeiro (CoRSV). Em função da reorganização taxonômica das espécies de *Brevipalpus*, ainda são necessários muitos estudos sobre os

aspectos bioecológicos, para verificação da importância fitossanitária das diferentes espécies nas diversas regiões e ecossistemas.

Novas espécies de *Brevipalpus* têm sido encontradas em culturas como citros, café e cajueiro, no estado de São Paulo e em outras localidades do Brasil.

Para essas populações estão sendo conduzidos estudos sobre caracterização morfológica e molecular, biologia, ecologia, aquisição e transmissão de vírus, sensibilidade a agroquímicos, entre outros, buscando ampliar o conhecimento sobre esse grupo tão interessante de espécies, com grande capacidade adaptativa e de alto potencial de risco, enquanto vetor de fitovírus nas mais importantes culturas.

## AGRADECIMENTOS

À FAPESP pelo auxílio financeiro (Processos 2016/06919-4; 2013/05829-3) e pela concessão da bolsa de pós-doutorado ao primeiro autor (Processo 2012/14268-2) e à pesquisadora Dalva Gabriel pela leitura do manuscrito e sugestões.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, J. F. A infestação de ácaros nos cafezais. *O Biológico*, São Paulo, v. 17, n. 7, p.130, 1951.

ARENA, G. D.; BERGAMINI, M. P.; TASSI, A. D.; KITAJIMA, E. W.; KUBO, K. S.;

FREITAS-ASTÚA, J. *Citrus Leprosis Virus C* infects *Arabidopsis thaliana*, the model for plant-pathogen interactions. *Journal of Plant Pathology*, Bari, v. 95, n. 2, p. 447-452, 2013.

BAKER, E. W.; TUTTLE, D. M. *The false spider mites of Mexico (Tenuipalpidae: Acari)*. Washington: Agricultural Research Service, 1987. (Technical Bulletin nº 1706).

BASTIANEL, M.; FREITAS-ASTÚA, J.; KITAJIMA, E. W.; MACHADO, M. A. The citrus leprosis patho system. *Summa Pythopathologica*, Botucatu, v. 32, n. 3, p. 211-220, 2006.

BASTIANEL, M.; NOVELLI, V. M.; KITAJIMA, E. W.; KUBO, K. S.; BASSANEZI, R. B.; MACHADO, M. A.; FREITAS-ASTÚA, J. Citrus leprosis - centennial of an unusual mite-virus pathosystem. *Plant Disease*, Saint Paul, v.94, n.3, p. 284-292, 2010.

BEARD, J. J.; OCHOA, R.; BAUCHAN, G. R.; TRICE, M.; REDFORD, A.; WALTERS, T.; MITTER, C. *Flat Mites of the World*. Second Edition. 2013. Available from:[http://idtools.org/id/mites/flatmites/key.php?key=Brevipalpus\\_of\\_the\\_world\\_2013](http://idtools.org/id/mites/flatmites/key.php?key=Brevipalpus_of_the_world_2013). Acesso em: 19 nov. 2016.

BEARD, J.J.; OCHOA, R.; BAUCHAN, G.R.; BRASWELL, W.E. *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) species complex-resurrection of E.W. Baker's species (Acari: Tenuipalpidae). In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ACAROLOGY, 14., 2014, Kyoto, Japan. *Abstracts*, Kyoto: 2014. p. 60. 2014.

BEARD, J.J.; OCHOA, R.; BRASWELL, W.E.; BAUCHAN, G.R. *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) species complex (Acari:Tenuipalpidae) – a closer look. *Zootaxa*, Auckland, v. 3944, n.1, p. 1-67, 2015.

BITANCOURT, A. A. Relação das doenças e fungos parasitas observados na secção de fitopatologia durante os anos de 1931 e 1932. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.5, p.185 - 196, 1934.

BITANCOURT, A. A. A mancha anular, uma nova doença do cafeeiro. *O Biológico*, São Paulo, v.4, p. 404-405, 1938.

BITANCOURT, A. A. Lesões nas frutas da mancha anular do cafeeiro. *O Biológico*, São Paulo, v.5, p. 33-34, 1939.

BITANCOURT, A. A. As manchas da folha do cafeeiro. *O Biológico*, São Paulo, v.24, p. 191-201, 1958.

BOLTON, S. J.; KLOMPEN, H.; BAUCHAN, G. R.; OCHOA, R. A new genus and species for Nematolycidae (Acari: Endeostigmata). *Journal of Natural History*, London, v. 48, p. 1359-1373, 2014.

CHAGAS, C. M. A associação do ácaro *Brevipalpus phoenicis*(Geijskes) à mancha anular do cafeeiro. *O Biológico*, São Paulo, v. 39, p. 229-232, 1973.

CHAGAS, C. M. Morphology and intracellular behaviour of coffee ringspot vírus (CRV) in tissues of coffee (*Coffea arabica* L.). *Phytopathologische Zeitschrift*, Berlin, v.99, p. 301-309, 1980.

CHAGAS, C.M.; JULY, J.R.; ALBA, A.P.C. Mechanical transmission and structural features of coffee ringspot virus (CRV). *Phytopathologische Zeitschrift*, Berlin, v.102, p.100-106, 1981.

CHAGAS, C.M.; ROSSETTI, V.; COLARICCIO, A.; LOVISOLO, O.; KITAJIMA, E.W.;

*Internacional Congress, 1998, Camberra, Austria. Clayton: CSIRO, 2001. p. 369-375.*

CHAGAS, C.M.; KITAJIMA, E.W.; RODRIGUES, J.C.V. Coffee ringspot virus vectored by *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae) in coffee. *Experimental and Applied of Acarology*, Amsterdam, v.30, n. 1, p.203-213, 2003.

CHILDERS, C.C.; RODRIGUES, J.C.V. An over view of *Brevipalpus* mites (Acari: Tenuipalpidae) and the plant viruses they transmit. *Zoosymposia*, Auckland, v.6. p.180-192, 2011.

CHILDERS, C.C.; KITAJIMA, E.W.; WELBOURN, W.C.; RIVERA, C.; OCHOA, R. *Brevipalpus* mites on citrus and their status as vectors of citrus leprosis. *Manejo Integrado de Plagas*, Cartago, v. 60, p. 66-70, 2001.

CHILDERS, C.C.; RODRIGUES, J.C.V; DERRICK, K.S.; ACHOR, D.S.; FRENCH, J.V.; WELBOURN, W.C., OCHOA, R.; KITAJIMA, E.W. Citrus leprosis and its status in Florida and Texas: past e present. *Experimental and Applied Acarology*, Amsterdam v.30, n. 1, p.181-202, 2003.

COBO, N. C. M. *Ácaros Tenuipalpidae (Acari: Prostigmata) no Brasil, novos relatos para América do Sul e o Caribe e variabilidade morfológica e morfométrica de Brevipalpus phoenicis (Geijskes)*. 2005. 393f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

FERREIRA, P. R.; MINEIRO, J. L. C.; SATO, M. E.; RAGA, A.; TSUBOKA, A. Distribuição de morfoespécies de *Brevipalpus phoenicis* do grupo C (Acari: Tenuipalpidae) em cafeeiros em diferentes localidades no Estado de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DO

INSTITUTO BIOLÓGICO, 26., São Paulo, SP. *Resumos*. São Paulo: 2013. p. 105

FREITAS-ASTUA, J.; FERREIRA, P. T. O.; REZENDE, J. A. M.; KITAJIMA, E. W. Partículas baciliformes associadas a manchas verdes e cloróticas em folhas de dama-da-noite (*Cestrum nocturnum* - Solanaceae). *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 27(supl.), p. S689, 2002.

GARITA, L. C.; TASSI, A. D.; CALEGARIO, R. F.; FREITAS-ASTÚA, J.; SALAROLI, R. B.; ROMÃO, G. O.; KITAJIMA, E.W. Experimental host range of *Citrus leprosis virus C* (CiLV-C). *Tropical Plant Pathology*, Lavras, vol. 39, n. 1, p. 043-055, 2014.

HOY, M.A. *Agricultural Acarology – Introduction to integrated mite management*. Boca Raton: CRC Press, 2011.

JEPPSON, L. R.; KEIFER, H. H.; BAKER, E. W. *Mites Injurious to Economic Plants*. Berkeley: University of California, 1975.

KITAJIMA, E. W.; COSTA, A. S. Partículas baciliformes associadas à mancha anular do cafeeiro. *Ciência e Cultura*, Campinas, v.24, p.542-545, 1972.

KITAJIMA, E.W.; CHAGAS, C.M.; RODRIGUES, J.C.V. *Brevipalpus*-transmitted plant virus and virus like diseases: cytopathology and reports of some recent cases. *Experimental and Applied Acarology*, Amsterdam, v.30, n. 1-3, p.135-160, 2003.

KITAJIMA, E. W.; MORAES, G. J. de; CALEGÁRIO, R. F.; SALAROLI, R. B. Detecção eletrônica-microscópica de vírus transmitidos por *Brevipalpus* (Acari:Tenuipalpidae) nos tecidos do ácaro vetor. SIMPÓSIO DE ACAROLOGIA, 1., Viçosa, 2006. *Resumos*. Viçosa: 2006. p. 248.



KITAJIMA, E. W.; RODRIGUES, J. C. V.; FREITAS-ASTUA, J. Annotated list of forage plants naturally found infested by *Brevipalpus* mite-transmitted viruses. *Scientiae Agricola*, Piracicaba, v. 67, n. 3, p. 348-371, 2010.

KONDO, H.; MAEDA, T.; SHIRAKO, Y.; TAMADA, T. Orchid fleck virus is a rhabdovirus with an unusual bipartite genome. *Journal of General Virology*, London, v.87, p.2413-2421, 2006.

LEÓN, M. G.; BECERRA, C. H.; FREITAS-ASTÚA, J.; SALAROLI, R. B.; KITAJIMA, E. W. Natural infection of *Swing leaglutinosa* by the *Citrus leprosis virus* cytoplasmic type (CiLV-C) in Colombia. *Plant Disease*, Saint Paul, v.92, n. 9, p.1364, 2008.

MESA, N. C.; OCHOA, R.; WELBOURN, W. C.; EVANS, G.A.; MORAES, G. J. A catalog of the tenuipalpid (Acari) of the world with a key to genera. *Zootaxa*, Auckland, v. 2008, p. 1-185, 2009.

MINEIRO, J. L. C.; OCHOA, R.; SATO, M. E. Distribution of *Brevipalpus papayensis*-Baker (Acari: Tenuipalpidae) in different host plants and locations in the State of São Paulo. In: SYMPOSIUM OF THE EUROPEAN ASSOCIATION OF ACAROLOGISTS, 8., 2016, Valencia, Espanha. *Abstracts*. Valencia: 2016. p. 25.

MINEIRO, J. L. C.; SATO, M. E.; FERREIRA, P. R.; TSUBOKA, C. S.; OCHOA, R. Caracterização morfológica de diferentes morfoespécies de *Brevipalpus phoenicis* (Acari:Tenuipalpidae). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ACAROLOGIA, 4., 2013, Bento Gonçalves. *Resumos*. Bento Gonçalves: 2013a. p. 4.

CHILDERS, C.C. *Brevipalpus mites (Acari: Tenuipalpidae) as vectors of plant viruses*. In: HALLIDAY, R.B.; WALTER, D.E.; PROCTOR, H.C. (Eds.). et al. *Proceedings of the 10<sup>th</sup>* MINEIRO, J. L. C.; SATO, M. E.; FERREIRA, P. R.; TSUBOKA, C. S.; ALVARES, V. Distribuição de diferentes morfoespécies de *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae) em diferentes localidades e plantas no Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ACAROLOGIA, 4., 2013, Bento Gonçalves. *Resumos*. Bento Gonçalves: 2013b. p. 5.

MINEIRO, J. L. C.; SATO, M. E.; OCHOA, R.; BEARD, J. J.; BAUCHAN, G. R. *Brevipalpus phoenicis* no Brasil: de 2011 a 2015, o que aconteceu? In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ACAROLOGIA, 5., São José do Rio Preto. *Resumos*. São José do Rio Preto: 2015.

MINEIRO, J. L. C.; SATO, M. E.; OCHOA, R.; NOVELLI, V.; NUNES, M. A.; FERREIRA, P. R. *Brevipalpus phoenicis* (group species B) on *Citrus* spp. and *Coffea arabica*, State of São Paulo, Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ACAROLOGY, 14., 2014. Kyoto, Japan. *Abstracts*. Kyoto: 2014. p. 3.

MINEIRO, J. L. C.; SATO, M. E.; FERREIRA, P. R.; MATIOLI, A. L. *Brevipalpus yothersi* em *Citrus* spp. no Brasil: Resultados preliminares. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ACAROLOGIA, 5., São José do Rio Preto. *Resumos*. São José do Rio Preto: 2015b.

MUSUMECI, M. R.; ROSSETTI, V. Transmissão dos sintomas da leprose dos citros pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis*. *Ciência e Cultura*, Campinas, v. 19, p. 303, 1963.

NOGUEIRA, N. L.; RODRIGUES, J. C. V.; ROSSI, M. L. Partículas semelhantes a rhabdovírus em três espécies ornamentais apresentando lesões locais e presença do ácaro *Brevi-*

*palpus*. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v.29, n. 3, p. 278-282, 2003.

NUNES, M. A.; LAMEIRO, P.; CALEGARIO, R. F.; BERGAMINI, M. P.; COERINI, L. F.; KITAJIMA, E. W.; BASTIANEL, M.; NOVELLI, V. M.; FREITAS-ASTÚA, J. Trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.) como fonte de inóculo do vírus da leprose dos citros. *Citrus Research & Technology*, Cordeirópolis, v.33, n.1, p.1-9, 2012.

OCHOA, R.; MINEIRO, J. L. C.; BEARD, J. J.; FERES, R. J. F.; BAUCHAN, G. R.; *Brevipalpus* mites in Brazil: a big challenge! In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ACAROLOGIA, 5., São José do Rio Preto. *Resumos*. São José do Rio Preto: 2015.

OCHOA, R.; MINEIRO, J. L. C.; MATIOLI, A. L.; BEARD, J. J.; MORAES, G. J. DE; BAUCHAN, G.; SATO, M. E. *Brevipalpus phoenicis* in Brazil. Who is it? In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ACAROLOGIA, 3., Campinas. *Resumos*. Campinas: 2011.

OCHOA, R.; OTERO-COLINA, G.; BEARD, J. J.; MINEIRO, J. L. C.; KITAJIMA, E. W.; REGONAT, M.; NAVIA, D.; RODRIGUES, J. C.; BAUCHAN, G. R. Avances sobre ácaros *Brevipalpus* asociados a los cítricos en las Américas. CONGRESO LATINO AMERICANO DE ACAROLOGÍA, 2., 2015, Quindío, Colombia. *Proceedings*. Quidio: 2016. p. 97-98.

OCHOA, R.; SALAS, L. A. The genus *Brevipalpus* in Costa Rica (Acari:Tenuipalpidae). *International Journal of Acarology*, Oak Park, v.15, n.1, p. 21-30, 1989.

PRITCHARD, A. E.; BAKER, E. W. The false spider mites of California (Acarina: Phytotipalpidae). *Annals of the Entomological Society of America*, College Park, v. 9, n. 1, p. 1-94, 1952.

REIS, P. R.; ZACARIAS, M. S. *Ácaros em cafeeiros*. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. (Boletim Técnico 81).

RODRIGUES J. C. V.; NOGUEIRA, N. L. Ocorrência de *Brevipalpus phoenicis* G. (Acari:Tenuipalpidae) em *Ligustrum lucidum* (Oleaceae) associado à mancha anelar do ligustre. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v.25, n. 2, p. 343-344, 1996.

RODRIGUES, J. C. V.; KITAJIMA, E. W.; CHILDERS, C. C.; CHAGAS, C. M. Citrus leprosis virus vectored by *Brevipalpus poenicis* (Acari:Tenuipalpidae) in citrus in Brazil. *Experimental and Applied Acarology*, Amsterdam, v.30, n. 1-3, p.161-179, 2003.

RODRIGUES, J. C. V.; ANTONY, L. M. K; SALAROLI, R. B.; KITAJIMA, E. W. *Brevipalpus*-associated viruses in the central Amazon Basin. *Tropical Plant Pathology*, Lavras, v. 31, n. 1, p. 12-19, 2008.

ROSSETTI, V.; FASSA, T. G.; MUSSUMECI, R. M. Um novo ácaro dos laranjais paulistas. *O Biológico*, São Paulo, v. 25, p.273-275, 1959.

SILBERSCHMIDT, K. A transmissão experimental da “mancha anular” do cafeeiro. *O Biológico*, São Paulo, v.7, n.4, p. 93-99, 1941.

SILVA, M. G. L; SCARE, R. F. Comportamento de compra de defensivos agrícolas do citricultor paulista: as fontes de informação. *Revista de Administração da Fatea*, Lorena, v.10, n.10, p.65-79, 2015.

SINICO, T. E.; NUNES, M. A.; MINEIRO, J. L. C.; MENDONÇA, R. S.; NÁVIA, D.; NOVELLI, V. M. Marcadores moleculares para identificação e estudo de diversidade de *Brevipalpus* spp. (Acari:Tenuipalpidae): informações preliminares. In: SIMPÓSIO

BRASILEIRO DE ACAROLOGIA, 5.,2015. São José do Rio Preto, SP. *Resumos*. São José do Rio Preto: 2015. Resumo 182.

TRINDADE, M. L. B.; CHIAVEGATO, L. G. Caracterização biológica dos ácaros *Brevipalpusobovatus* D., *B. californicus* B. e *B. phoenicis* G. (Acari:Tenuipalpidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v.23, n.2, p. 189-195, 1994.

WEEKS, A. R.; MAREC, F.; BREEUWER, J. A. J. A mite species that consists entirely of haploid females. *Science*, New York, v.292, p.2479-2482, 2001.