

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

SUZAN BEATRIZ ZAMBON DA CUNHA

**AFÍDEOS E SUAS INTERAÇÕES BIOLÓGICAS EM ÁREAS DE
VEGETAÇÃO NATURAL E AGRÍCOLAS: EXEMPLO DE
SUCESSO NAS INVASÕES BIOLÓGICAS**

São Carlos -SP

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**AFÍDEOS E SUAS INTERAÇÕES BIOLÓGICAS EM ÁREAS DE
VEGETAÇÃO NATURAL E AGRÍCOLAS: EXEMPLO DE
SUCESSO NAS INVASÕES BIOLÓGICAS**

ORIENTADOR: CARLOS ROBERTO SOUSA E SILVA

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências, área de concentração em Ecologia e Recursos Naturais.

São Carlos-SP

2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Tese de Doutorado da candidata Suzan Beatriz Zambon da Cunha, realizada em 02/03/2017:

Prof. Dr. Carlos Roberto Sousa e Silva
UFSCar

Profa. Dra. Odete Rocha
UFSCar

Prof. Dr. Julio Cesar Garavello
UFSCar

Profa. Dra. Ana Lúcia Benfatti/Gonzalez Peronti
UNESP

Prof. Dr. Valter Arthur
CENA/USP

Dedico este trabalho
ao meu estimado orientador
Prof. Dr. Carlos Roberto Sousa e Silva que
mesmo diante de muitas dificuldades esteve sempre presente
dedicando toda atenção e carinho a este
trabalho e contribuindo enormemente
para a realização deste sonho.

*“... e um dia os homens descobrirão que esses
discos voadores estavam apenas estudando a
vida dos insetos...”*

Mario Quintana

AGRADECIMENTOS

Ao meu inestimável orientador Prof. Dr. Carlos Roberto Sousa e Silva pela grande amizade, por todos os ensinamentos, pela paciência, pela atenção, por todo o esforço empenhado a mim e à realização deste e de vários outros trabalhos. Sinto-me agraciada por ter a sorte de conviver com uma pessoa admirável e um excelente profissional que me proporcionou a chance única de poder compartilhar de seu conhecimento.

À Profa. Dra. Odete Rocha pelo auxílio na revisão e traduções de textos, pelas conversas, pelos conselhos, por toda a atenção sempre prontamente dispensada;

Ao Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPGERN) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) pela oportunidade para a realização do doutorado;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de doutorado concedida;

À Comissão Técnico-Científico do Instituto Florestal (COTEC) por autorizar a entrada nas unidades de conservação alvo deste trabalho;

Ao IBAMA por autorizar a coleta das espécimens de afídeos, foco deste trabalho;

À administração e aos funcionários dos locais de coleta visitados: à Estação Ecológica de Itirapina, ao Parque Estadual de Campos do Jordão, ao Parque Estadual de Furnas do Bom Jesus, ao Parque Estadual de Porto Ferreira e ao Parque Estadual de Vassununga pelas facilidades concedidas e por toda a atenção e auxílio dispensados durante as coletas;

Ao especialista Marcelo Teixeira Tavares da Universidade Federal do Espírito Santo pela identificação dos parasitoides coletados;

Aos especialistas Dr. Ernesto Pedro Dickfeldt do Parque Estadual de Porto Ferreira, Dr. Geraldo Antônio Daher Correa Franco, do Instituto Florestal de São Paulo e ao Prof. Dr.

João Juarez Soares da Universidade Federal de São Carlos pela identificação das plantas hospedeiras neste trabalho mencionadas;

Ao afidologista Wolfgang Quednau, por disponibilizar parte da bibliografia utilizada contribuindo para o desenvolvimento deste trabalho;

À Dra. Keila de Cássia Coelho Rosa, pela grande amizade, pelo auxílio durante as coletas e pelos momentos felizes proporcionados;

Ao biólogo Arystene Nicodemo Ferreira, pelo auxílio nas coletas, na triagem, montagens e identificação do material coletado e pela amizade e companheirismo que muito significaram durante esta jornada;

À Edna Balbino Petroneri por estar sempre presente e pelos maravilhosos momentos;

Aos colegas do Laboratório de Entomologia Aplicada (LEA);

Aos meus pais Elza Benedita do Carmo Zambon da Cunha e Jorge Luís da Cunha que muito auxiliaram nas coletas e por toda a atenção e amor a mim sempre direcionados que foi imprescindível para a realização deste sonho; Ao meu irmão Bruno Vinícius Zambon da Cunha e a minha avó Maria Mercedes Procópio da Cunha pela presença e pelos momentos de descontração.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 JUSTIFICATIVA.....	18
3 HIPÓTESES.....	18
4 OBJETIVOS.....	18
4.1 Objetivo geral.....	18
4.2 Objetivos específicos.....	19
5 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
5.1 Afídeos.....	19
5.2 Invasões biológicas.....	22
6 METODOLOGIA.....	25
6.1 Áreas de estudo.....	25
6.2 Materiais e método.....	30
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
7.1 Inventário das espécies coletadas.....	32
7.1.1 Ocorrência das espécies de afídeos ao longo do ano.....	44
7.1.2 Plantas hospedeiras dos afídeos e novas interações constatadas.....	46
7.1.3 Inimigos naturais.....	55
7.1.4 Dispersão para áreas agrícolas.....	63
7.2 Afídeos introduzidos no Brasil e provável origem das espécies.....	67
7.3 Fatores que influenciam a entrada dos afídeos exóticos.....	91
7.3.1 Influência do crescimento comercial no deslocamento dos afídeos.....	92
7.3.2 Influência do vento.....	105
7.3.3 Prováveis fatores que favoreceram o estabelecimento dos afídeos exóticos.....	107

7.3.4 Fatores que influenciam a constatação e o registro dos afídeos exóticos.....	111
8 CONCLUSÕES.....	115
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	116

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Trilha na área de Cerrado da UFSCar. Foto de A.N. Ferreira, 2016.....25
- Figura 2.** Vista do lago Tibiriçá na Estação Ecológica de Itirapina. Foto da autora, S.B.Z. Cunha, 2016.....26
- Figura 3.** Mata de Araucárias no Parque Estadual de Campos do Jordão. Foto da autora, S.B.Z. Cunha, 2016.....27
- Figura 4.** Vista do mirante no Parque Estadual de Furnas do Bom Jesus. Foto de A.N. Ferreira, 2016.....28
- Figura 5.** Vista do jardim do centro de visitantes no Parque Estadual de Porto Ferreira. Foto da autora, S.B.Z. Cunha, 2016.....29
- Figura 6.** Jequitibá-rosa em uma das trilhas no Parque Estadual de Vassununga. Foto da autora, S.B.Z. Cunha, 2016.....30
- Figura 7.** Vista ao microscópio óptico do áptero de *Greenidea psidii* montado em lâmina de microscopia para identificação. Foto da autora, S. B. Z. Cunha, 2016.....32
- Figura 8.** Número de amostras de afídeos obtidas em cada local de coleta no período de abril de 2014 a março de 2016.....43
- Figura 9.** Indivíduo áptero da nova espécie de afídeo, *Lizerius jorgei*, sobre folhas da planta hospedeira *Terminalia brasiliensis*. Foto da autora, S.B.Z. Cunha, 2016.....44
- Figura 10.** Plantas hospedeiras dos afídeos. a) infestação de *Picturaphis vignaphyllus* em *Desmodium uncinatum*; b) *Butia archeri*, planta hospedeira de *Cerataphis brasiliensis*; c) *Terminalia brasiliensis*, planta hospedeira de *Aphis spiraecola* e da nova espécie *Lizerius jorgei* e d) *Annona coriacea*, planta hospedeira de *Aphis gossypii*. Fotos: a) e d) A.N. Ferreira; b) e c) S.B.Z. Cunha, 2016.....47
- Figura 11.** Afídeo, parasitoide e hiperparasitoide coletados em plantio de *Pinus* sp. na área de Cerrado da UFSCar. a) afídeo do *Pinus*, *Cinara maritimae*; b) vista ao microscópio óptico de indivíduo áptero de *C. maritimae* montado em lâmina de

microscopia; c) *Xenostigmus bifasciatus*, parasitoide do afídeo e d) *Euneura sopolis*, hiperparasitoide encontrado pela primeira vez no Brasil. Fotos da autora, S.B.Z. Cunha, 2016.....56

Figura 12. Predadores encontrados junto aos afídeos coletados. a) larva de crisopídeo (Neuroptera); b) coccinelídeos (Coleoptera), da esquerda para direita: *Harmonia axyrids*, *Hippodamia convergens* e *Cycloneda sanguinea* e c) larva de sirfídeo (Diptera). Fotos da autora, S.B.Z. Cunha, 2016.....59

Figura 13. Provável origem das 165 espécies que compõem a afidofauna brasileira, com base em dados do presente estudo e da revisão de literatura.....68

Figura 14. Número de espécies de afídeos exóticos que foram constatados no Brasil por década, de 1890 a 2010. Não estão presentes na figura as espécies cuja provável origem é Neotropical.....95

Figura 15. Avanços das importações de plantas ornamentais pelo Brasil em milhões de dólares de 1989 a 2010. Adaptado de Junqueira & Peetz (2014).....96

Figura 16. Relação entre número de espécies de afídeos exóticos constatados no Brasil vs o avanço das importações de plantas ornamentais, estimativa em milhões de dólares, de 1989 a 2010. Adaptado de Junqueira & Peetz (2014).....97

Figura 17. Número de intercepções de pragas sobre material vegetal importado no Brasil de 1985 a 2013. Extraído de Silva et al. (2016).....98

Figura 18. Relação entre número de espécies de afídeos exóticos constatados no Brasil vs o número de intercepções de pragas sobre material vegetal importado pelo Brasil, de 1989 a 2010.....99

Figura 19. Representação da ocorrência das espécies de afídeos, nativas e exóticas, nas regiões do Brasil.....114

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Lista das espécies de afídeos, n° de indivíduos e relação entre plantas hospedeiras, predadores e parasitoides coletados durante as estações seca e chuvosa, no período de abril de 2014 a março de 2016 em cada local de coleta.....33

Tabela 2. Interações entre afídeos/plantas hospedeiras constatadas nos locais de coleta no período de abril de 2014 a março de 2016 e a provável origem das plantas hospedeiras.....50

Tabela 3. Interações entre afídeo/parasitoide constatadas nos locais de coleta no período de abril de 2014 a março de 2016 e provável origem de alguns inimigos naturais.....61

Tabela 4. Provável origem, primeiro registro para o Brasil e distribuição atual das 165 espécies de afídeos que ocorrem no Brasil.....69

LISTA DE ABREVIACOES

EI: Estaco Ecolgica de Itirapina,

ECJ: Parque Estadual de Campos do Jordão,

EFBJ: Parque Estadual de Furnas do Bom Jesus,

EPF: Parque Estadual de Porto Ferreira,

EV: Parque Estadual de Vassununga.

RESUMO

O problema da introdução de espécies exóticas afeta praticamente todos os ecossistemas do mundo. Os afídeos (Hemiptera: Aphidoidea) apresentam-se como espécies invasoras devido a características tais como o pequeno porte, reprodução assexuada e capacidade de invadir regiões distantes involuntariamente devido ao transporte involuntário pelo deslocamento de seus hospedeiros. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento dos afídeos invasores e de seus hospedeiros, parasitóides e predadores em áreas de vegetação natural e agrícolas de entorno. As coletas foram realizadas na área de Cerrado da UFScar, na Estação Ecológica de Itirapina, nos parques Estaduais de Campos do Jordão, de Furnas do Bom Jesus, de Porto Ferreira e de Vassununga. Foram feitas 12 horas de coleta por local, nas estações chuvosa e seca no período de abril de 2014 a março de 2016. Os afídeos, possíveis predadores e parasitóides foram coletados diretamente nas plantas hospedeiras e identificados até o menor nível taxonômico possível. Foram coletados 7.875 afídeos, 5.748 ninfas, 1.642 adultos ápteros e 485 adultos alados sobre diferentes plantas hospedeiras pertencentes a 42 famílias botânicas, distribuídos em 266 amostras. Nestas foram identificadas 38 espécies de afídeos e 50 espécies de plantas hospedeiras. As espécies *Aphis spiraecola* Patch, 1914, *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe, 1841) e *A. gossypii* Glover, 1877 foram os mais abundantes, respectivamente. Plantas da família Asteraceae foram as hospedeiras preferidas pelos afídeos. O maior número de plantas e maior riqueza de espécies de afídeos foram obtidas do Parque Estadual de Campos do Jordão. Não houve diferença visual em relação ao número de amostras obtidas em cada período e os afídeos foram coletados o ano todo. Das interações afídeo/planta observadas, 43 tratam-se de novas associações. Foi obtida a emergência dos parasitoides *Lysiphlebus testaceipes* (Crensson, 1880) e *Xenostigmus bifasciatus* (Ashmead 1891) e dos hiperparasitoides *Pachyneuron aphidis* (Bouché, 1834), *Syrphophagus* sp. Ashmead e *Euneura sopolis* (Walker, 1840), e a emergência incomum de um parasitoide da família Diapriidae parasitando o afídeo *Picturaphis vignaphyllus*. Dentre os predadores foram coletados sirfídeos, crisopídeos e os coccinelídeos *Harmonia axyrids* (Pallas, 1773), *Hippodamia convergens* (Guérin-Méneville, 1842) e *Cycloneda sanguinea*. Nas culturas de entorno, os afídeos só ocorreram onde a cultura predominante era café, no entorno do Parque Estadual de Furnas do Bom Jesus. No contexto das espécies exóticas, podemos observar que das 165 espécies de afídeos ocorrendo no Brasil, apenas 16% têm sua provável origem na região Neotropical. O restante, considerado exótico têm origem principalmente na região Paleártica (37%), sendo a importação e comércio de plantas ornamentais o principal responsável pela crescente entrada de espécies exóticas de afídeos no Brasil até o ano de 2004. A partir deste ano, embora as importações continuassem a aumentar, o número de afídeos decresceu em decorrência de maior controle com eficácia no barramento da entrada de espécies exóticas de afídeos no país. O sucesso dos afídeos exóticos no Brasil, deve-se em parte às mudanças climáticas globais e em parte ao grau de importância da planta hospedeira para a economia do país. Assim, pesquisas nesta área, e a presença de afidologistas nas regiões de cultivo destas plantas serão de grande importância para o registro, alerta e ação precoce em relação às espécies exóticas invasoras.

ABSTRACT

The introduction of exotic species affects ecosystems world widely. Aphids (Hemiptera: Aphidoidea) are especially prone to be invaders by presenting characteristics as small sizes, asexual reproduction, and the capacity of involuntarily invade distant regions, being transported together with their host plants. The main objective of this research was to make an inventory of exotic invasive aphids and also of their hosts, parasitoids and predators in both, natural vegetation and its agricultural surrounding areas. Samplings were carried out in the remaining Cerrado area at the Federal University of São Carlos campus, in the Ecological Station of Itirapina, and in The State Parks Campos do Jordão, Furnas do Bom Jesus, Porto Ferreira and Vassununga. Twelve hours of sampling were performed in each locality, in the rainy and dry seasons in the period between from April 2014 to March 2016. The aphids, possible predators and parasitoids were collected directly in the host plants and identified down to the lowest possible taxonomical level. A total of 7,875 aphids, 5,748 nymphs, 1,642 apterous adults and 485 winged adults over different host plants belonging to 42 botanical families, distributed in 266 samples. In these samples 38 species of aphids and 50 species of host plants were found. The species *Aphis spiraecola*, *Toxoptera aurantii* and *A. gossypii* were the most abundant, respectively. Plants of the Asteraceae family were the preferred hosts of aphids. The largest number of host plants and highest species richness of aphids were obtained from the State Park of Campos do Jordão. There were no visual differences in relation to the number of samples obtained in each seasonal period, and aphids were collected year round. Among the aphid/plant interactions observed, 43 are new associations. The emergence of the parasitoids *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880) and *Xenostigmus bifasciatus* (Ashmead 1891) and of the hyperparasitoids *Pachyneuron aphidis* (Bouché, 1834), *Syrphophagus* sp. Ashmead and *Euneura sopolis* (Walker, 1840) were obtained. We also obtained the uncommon emergence of a parasitoid of the Diapriidae family parasitizing the aphid *Picturaphis vignaphyllus*. Among predators were collected: syrphids, cysopids and the coccinellids *Harmonia axyrids* (Pallas, 1773), *Hippodamia convergens* (Guérin-Méneville, 1842) and *Cycloneda sanguinea*. In the surrounding agricultural areas aphids only occurred in sites of predominantly coffee culture, as in the State Park of Furnas do Bom Jesus. In the context of exotic species, we could see that among the 165 species of aphids occurring in Brazil, only 16% have their probable origin in the Neotropical region. The remaining species considered exotic are mainly originary from the Palearctic region (37%), being the import and trade of ornamental plants the main responsible for the increasing entrance of exotic aphid species in Brazil until 2004. From this year onwards although imports continued to increase, the number of exotic aphids decreased due to greater control and efficacy in preventing entrance of exotic species in the country. The success of exotic aphids in Brazil can be partially attributed to global climate changes and to the degree of importance of hosts to the Economy. Therefore researches and the presence of aphidologists at agricultural regions will be of great importance to the recording, early warning and actions regarding exotic invasive species.

1. INTRODUÇÃO

As invasões biológicas são grandes problemas ecológicos da atualidade. O estabelecimento de espécies animais e vegetais, vindas de outras regiões para ecossistemas, ou manejados pelo homem, podem dominar o ambiente no qual foram introduzidos e causar danos às espécies originais e ao próprio funcionamento dos ecossistemas (PIVELLO, 2013). Embora a entrada de uma nova espécie em um ambiente possa ser vista, a princípio, como uma oportunidade de incremento à biodiversidade local, espécies depois de introduzidas podem trazer prejuízos ao ambiente natural, à economia (OLIVEIRA & MACHADO, 2009).

Azevedo et al. (2010) mencionam que o termo “espécie exótica”, de acordo com a convenção sobre diversidade biológica-CDB, é definido como “toda espécie que se encontra fora de sua área de distribuição natural”. Já a definição de “espécie introduzida” seria “qualquer espécie intencional ou acidentalmente liberada pelo homem em um ambiente fora de sua área de distribuição”. Para Leão et al. (2011), se a espécie exótica introduzida conseguir se reproduzir e sobreviver neste ambiente pode-se dizer que esta espécie se estabeleceu em um novo habitat e, caso após estabelecida esta consiga expandir sua distribuição neste ambiente, podendo assim ameaçar a biodiversidade nativa, esta passa a ser denominada “espécie exótica invasora”.

As espécies invasoras atuam como agentes de mudança em diversas escalas e esferas e atualmente, as invasões biológicas já são consideradas a segunda principal causa de perda de diversidade biológica, atrás somente da destruição direta de habitats (SIMBERLOFF, 2003). Isso se deve principalmente porque os eventos de introdução de novas espécies têm sido cada vez maiores como resultado do aumento de oportunidades de transporte, comércio, viagens e turismo entre diferentes países e continentes. Por conta

dos métodos de transporte cada vez mais rápidos e seguros, plantas, animais e outros grupos de organismos vivos atravessam barreiras biogeográficas que não seriam ultrapassadas por meio de seu deslocamento natural (AZEVEDO et al., 2010).

Embora a migração de espécies seja uma forma natural de deslocamento, para Petenon & Pivello (2008), a chegada de espécies em uma área, na maioria das vezes é influenciada pela ação antrópica. Leão et al. (2011) citam dois tipos principais de introdução de espécies exercidos pelo homem: a voluntária, quando há a intenção de introduzir uma determinada espécie para diversos fins, tais como: alternativa de renda, uso na agropecuária, para fins ornamentais, para controle de pragas agrícolas, dentre outras; e a involuntária quando a introdução ocorre acidentalmente. Muitas vezes, a introdução intencional de uma espécie exótica, pode levar à introdução acidental de outra espécie a ela associada.

Tais espécies podem se tornar pragas agrícolas de considerável importância no local onde foram introduzidas, embora possam não provocar dano algum em sua área de distribuição natural, fato observado com vários insetos exóticos introduzidos, os quais são relatados por alguns autores (IEDE, 2005; LEÃO et al., 2011; PETENON & PIVELLO, 2008).

Neste contexto, os afídeos (Hemiptera: Aphidoidea) apresentam-se como espécies invasoras particularmente problemáticas devido a algumas de suas características, como o pequeno porte, que facilita o seu deslocamento e a reprodução assexuada, que proporciona rápida colonização destes insetos em um novo ambiente. Além disso, muitas das espécies de afídeos podem invadir outras regiões devido ao deslocamento de seus hospedeiros, sendo muitas vezes transportados involuntariamente (MESSING et al., 2007).

Segundo Teulon & Stufkens (2002) apesar do impacto causado por estes insetos em sistemas agrícolas ser evidente e bem documentado, o conhecimento de seus danos é limitado quando se tratam das espécies de afídeos invasoras de sistemas naturais.

2. JUSTIFICATIVA

Com o crescente comércio entre o Brasil e os países de diferentes continentes cresce também o perigo de invasões biológicas, fazendo-se importante a obtenção de informações sobre espécies exóticas principalmente no que diz respeito ao conhecimento de invasões na afidofauna de sistemas naturais e a possibilidade de deslocamento destes afídeos para áreas agrícolas.

3. HIPÓTESES

- O aumento da importação de plantas ornamentais, entre outras consequências leva a um aumento no número de espécies de afídeos invasores;
- As espécies de afídeos exóticos que colonizam as áreas agrícolas, invadem também as áreas de vegetação natural.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Realizar um levantamento dos afídeos nativos e invasores, de seus hospedeiros, parasitóides e predadores, em áreas de vegetação natural e agrícolas de entorno no estado de São Paulo.

4.2 Objetivos Específicos

- Relacionar as plantas invasoras hospedeiras de afídeos;
- Relacionar as plantas nativas, como hospedeiras de afídeos invasores;
- Identificar parasitóides e predadores, possíveis controladores das populações de afídeos;
- Averiguar a dispersão das espécies de afídeos invasores em área de vegetação natural e áreas agrícolas;
- Verificar a influência das variações climáticas na ocorrência destes afídeos;
- Verificar a influência do crescimento comercial de plantas ornamentais entre o Brasil e outros países, no incremento de afídeos invasores.

5. REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 Afídeos

Os afídeos (Hemiptera: Aphidoidea), popularmente conhecidos como pulgões, são insetos sugadores fitófagos e geralmente apresentam tamanho variando de 2 a 3 mm, sendo encontrados raramente em flores e frutos. Alguns destes podem utilizar recursos provenientes de um grupo específico de plantas de uma mesma família botânica, sendo assim considerados monófagos enquanto outros conseguem obter seus nutrientes de um grupo mais amplo de plantas hospedeiras, de diversas famílias botânicas, assim chamados de polífagos (ILHARCO, 1992). Estes insetos estão intimamente ligados a seus hospedeiros sendo que a dispersão dos afídeos relaciona-se principalmente com a dispersão do hospedeiro, cenário no qual as espécies consideradas polífagas tem maior

possibilidade de dispersão por conseguirem se manter em várias espécies de plantas diferentes (ILHARCO, 1992).

Os afídeos podem causar danos diretos e indiretos a seus hospedeiros. Os danos diretos, devido à sucção da seiva, levam ao encurtamento dos internodos das plantas e ao encarquilhamento e amarelecimento das folhas, que não se desenvolvem normalmente e acabam prejudicando o crescimento do hospedeiro (AFONSO, 2008). Indiretamente, um dos principais problemas é a veiculação de vírus aos hospedeiros. Apenas um inseto pode contaminar várias plantas e uma espécie de afídeo pode transmitir um ou mais vírus. A dispersão destes vírus deve ser levada em consideração já que os afídeos podem produzir formas aladas em quantidade elevada, com grande capacidade de vôo (ILHARCO, 1992).

Além disso, a melada que excretam pode atuar como atrativo para formigas e fungos que acabam recobrando as folhas, dificultando a fotossíntese, prejudicando o desenvolvimento do hospedeiro (SOUSA-SILVA & ILHARCO, 1995).

Contudo, de acordo com Ilharco (1992) muitos afídeos podem ser considerados úteis por prestarem valiosas contribuições ecológicas. É o que se observa por exemplo em hospedeiros com grande desenvolvimento vegetativo no qual pequenas populações de afídeos que não os transmissores de viroses, podem beneficiar as plantas devido ao excesso de nitrogênio no solo. Pode-se citar também a relação de antagonismo observada entre espécies de afídeos inofensivos a determinadas culturas, que quando presentes acabam por impedir o desenvolvimento de espécies prejudiciais a estas. Ainda, outras podem auxiliar na manutenção de espécies adultas de predadores por meio da melada que excretam, servindo de alimento para estes nesta fase da vida.

Estes insetos apresentam dois tipos de reprodução: a sexuada e a partenogenética, onde apenas um inseto é capaz de originar uma nova colônia e, como se reproduzem

muito rapidamente, podem formar numerosas colônias em curto espaço de tempo (ILHARCO, 1992).

A fauna de afídeos conhecidos pelo mundo recentemente atingiu um total de 5000 espécies descritas, distribuídas em 510 gêneros válidos (BLACKMAN & EASTOP, 2016).

Dentre as 450 espécies de afídeos listados como pragas de plantas cultivadas, apenas 100 destas são consideradas espécies de importância econômica (BLACKMAN & EASTOP, 2000).

Sabe-se que a maioria destas espécies são encontradas principalmente em regiões temperadas. O grupo difere da maioria dos outros insetos por apresentarem uma relação inversa com o número de espécies de plantas em diferentes partes do mundo (DIXON et al., 1987; BLACKMAN & EASTOP, 2000).

A distribuição das espécies de afídeos pelo mundo sofre influência de muitas variáveis. Para Dixon et al. (1987) é possível explicar a distribuição e baixa diversidade de espécies de afídeos nos trópicos em termos das restrições impostas pelo seu modo de vida, ou seja, o curto período de tempo no qual sobrevivem sem alimento, seu alto grau de especificidade ao hospedeiro e a baixa eficiência na localização de suas plantas hospedeiras visto que 90% das plantas não são utilizados como hospedeiros por afídeos, justamente porque a ocorrência destas plantas é baixa.

Além disso, Blackman & Eastop (2016) discutem ainda que os afídeos têm dificuldade em se diversificar em regiões tropicais por causa de uma particular característica primitiva da sua biologia: a partenogênese cíclica. Este é um meio eficiente de explorar as ondas de crescimento de curta duração de plantas típicas de clima temperado. Por conta disto, os afídeos são um grupo muito bem sucedido neste clima e,

de acordo com a sazonalidade, alternam as fases de seus ciclos de vida de sexuada à partenogênese. No entanto, afídeos que se deslocam para regiões tropicais perdem o estágio sexual do ciclo de vida, e ao fazê-lo, acabam por perder também o potencial de evoluir e diversificar, visto que tais condições dependem da recombinação de genes. Assim, a afidofauna destas regiões é pouco expressiva e quase que em sua totalidade, exótica.

5.2 Invasões biológicas

A problemática das espécies exóticas introduzidas afeta praticamente todos os ecossistemas do mundo (LEÃO et al., 2011) e principalmente os ecossistemas tropicais, que detêm a maior parcela da biodiversidade do planeta, e acabam sendo os mais afetados (PETENON & PIVELLO, 2008). Em praticamente todas as florestas tropicais podemos encontrar alguma espécie que seja exótica (USHER, 1991).

No Brasil, a situação não é diferente. Leão et al. (2011) mencionam que as espécies exóticas estão presentes em todos os locais, sendo facilmente observadas em centros urbanos e podendo ser encontradas até mesmo em áreas destinadas à conservação dos recursos naturais, como as Unidades de Conservação (UCs).

Os registros de ocorrência dos primeiros insetos exóticos constatados no Brasil datam do início do século XVIII (DELARIVA & AGOSTINHO, 1999). Em 1893, Potel registra a ocorrência de um dos primeiros afídeos exóticos introduzido no Brasil, *Phylloxera vastatrix* (POTEL, 1893) sendo hoje sinônimo de *Daktulosphaira vitifoliae* (CUNHA & SOUSA-SILVA, 2015).

A partir do início do século XX várias ocorrências de afídeos exóticos no país passaram a ser documentadas com maior frequência e o número de espécies invasoras

aumentou a cada ano. Um exemplo pode ser observado por meio de dados compilados por Moreira (1925) que já na década de 20 do século passado mencionava a ocorrência de 16 espécies de afídeos coletados pelo autor no Brasil sendo todas introduzidas e de distribuição cosmopolita. O autor ainda mencionava que espécies genuinamente brasileiras seriam apenas quatro: *Cerataphis brasiliensis*, *Brasilaphis bondari*, *Idiopterus brasiliensis*, hoje sinônimo de *Picturaphis brasiliensis* e *Geoica floccosa*, hoje sinônimo de *Geopemphigus floccosus* (MOREIRA,1925).

De acordo com D'arcier (2010) os afídeos têm a capacidade de colonizar novos ambientes com extrema rapidez e facilidade por apresentarem características como a alta capacidade de reprodução onde, por meio da partenogênese, apenas uma fêmea pode dar origem a uma colônia de insetos no novo local, e apenas um inseto, sendo este ainda de tamanho diminuto é facilmente transportado e imperceptível em meio ao material vegetal.

Segundo Azevedo et al. (2010) espécies que se tornam invasoras frequentemente apresentam estas características, o que as tornam altamente eficientes na competição por recursos. Tais características, aliadas à ausência de controladores naturais como predadores e parasitoides, facilitam a ocupação e sobrevivência destas espécies no ambiente em que foram introduzidas. Quando os fatores controladores, não somente bióticos, estão ausentes, os afídeos invasores algumas vezes acabam por causar graves problemas principalmente à agricultura, caso observado na década de 30, quando a entrada de *Toxoptera citricidus* no Brasil causou uma das mais espetaculares perdas em *Citrus* da história, pois devido à sua capacidade de veicular vírus às plantas, este praticamente dizimou cerca de 16.000.000 árvores por transmitir a estas o vírus da tristeza do citrus (CARVER, 1978) o que atrasou em mais de uma década os avanços do país na citricultura.

Segundo Teulon & Stufkens (2002) os afídeos, além de veicular vírus às plantas comercialmente importantes, também podem espalhar vírus às plantas nativas. Outra preocupação refere-se à possibilidade de deslocamento de afídeos nativos causados pela introdução de afídeos exóticos. Os autores mencionam um exemplo onde o afídeo *Aphis nelsonensis* Cotier 1953 considerado nativo da Nova Zelândia e muito frequente na planta hospedeira *Epilobium* sp., não tem sido mais encontrado após a introdução de um outro afídeo, *Aphis epilobii* Kaltenbach 1843, que agora ocorre no referido hospedeiro com grande frequência.

De acordo com o Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil: Aphidoidea (CUNHA & SOUSA-SILVA, 2015) a fauna afidológica atual do país limita-se ao registro de 165 espécies, das quais 84% foram introduzidas em nossa região. Tal situação se repete em diversas regiões do mundo.

Teulon & Stufkens (2002) mencionam que na Nova Zelândia, por exemplo, das 120 espécies de afídeos registradas, 90% são introduzidas. Devido a esta elevada proporção, os afídeos representam o grupo de insetos mais invasivo na Nova Zelândia. Este fato torna-se ainda mais importante porque a maioria destas espécies são consideradas pragas de culturas agrícolas. Os autores ainda revelam que na África também é observada proporção semelhante de afídeos invasores.

Segundo Petrovic-Obradovic et al. (2010) há centenas de registros de espécies invasoras de afídeos ocorrendo na Europa, o que representa 7% da afidofauna européia.

De acordo com dados de Geiter (2002) há mais de 130 espécies de afídeos invasores na Alemanha. Lampel & Gonseth (2005) mencionam 37 espécies para a Suíça e segundo Rabitsh & Essl (2006) existem mais de 40 espécies de afídeos invasores na Áustria. Messing et al. (2007) salientam ainda que cerca de 100 espécies de afídeos exóticos são

encontrados no Havaí. Muller et al. (2010) mencionam 88 espécies para a Costa Rica onde 55% são introduzidas.

6. METODOLOGIA

6.1 Áreas de estudo

As coletas foram realizadas no estado de São Paulo nas seguintes áreas:

Área Remanescente de Cerrado na UFSCar: localizada no município de São Carlos entre as coordenadas S 21° 58' W 47°52', possui 124,6 hectares de vegetação tipo Cerrado, 3,6 hectares de matas ciliares, além de áreas compostas por represas e trilhas que abrigam grande parcela da diversidade animal e vegetal da região (Figura 1). A área sofre influência antrópica constante, além de conter locais cuja presença de espécies introduzidas é evidente, como *Pinus elliotii*, por exemplo (FRANCISCO & GALETTI, 2001). O fragmento é permeado por silvicultura composta de eucalipto.



Figura 1. Trilha na área de Cerrado da UFSCar. Foto de A. N. Ferreira, 2016.

Estação Ecológica de Itirapina: localizada nos municípios de Itirapina e Brotas entre as coordenadas S 22°14' W 47° 49', a Estação Ecológica de Itirapina é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral destinados à conservação dos recursos naturais e pesquisa científica (Figura 2). A estação possui duas áreas protegidas, uma em cada município totalizando 5.512 hectares. A área onde foi realizada as coletas possui 2.300 hectares onde a vegetação de Cerrado é dominante, principalmente campo sujo, campo úmido, campo cerrado e campo limpo (INSTITUTO FLORESTAL, 2016). A cultura de entorno predominante na região é a de cana-de-açúcar.



Figura 2. Vista do lago Tibiriçá na Estação Ecológica de Itirapina. Foto da autora, S.B.Z.Cunha, 2016.

Parque Estadual de Campos do Jordão: localizado no município de Campos do Jordão entre as coordenadas S 22°40' W 45°27' é conhecido regionalmente como Horto Florestal. Atualmente é composto de uma área de 8.341 hectares, ocupando um terço da superfície municipal (Figura 3). O Parque abriga importante remanescente da Mata Atlântica, num mosaico com três fisionomias básicas: a mata de *Araucaria* e *Podocarpus*,

os Campos de Altitude e a Mata Nebular. Estes ambientes contam com uma riquíssima fauna, abrigando inclusive animais ameaçados de extinção. As maiores extensões contíguas de pinheiros de todo o sudeste brasileiro se distribuem em vales profundos e morros com altitudes entre 1.030 e 2.007 metros, na divisa entre São Paulo e Minas Gerais, na área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira.

O Parque Estadual de Campos do Jordão, em função da política de incentivo e fomento do reflorestamento com espécies vegetais exóticas, na época de sua criação, em 1941, teve uma grande área reflorestada com coníferas introduzidas. Os 2000 hectares que se encontravam degradados receberam plantio de coníferas principalmente *Pinus taeda* e *Pinus elliotti* originários da América do Norte, além de outras espécies vegetais exóticas, as quais, segundo a administração do local será suprimida através de manejo florestal adequado, possibilitando a regeneração da vegetação natural do local (INSTITUTO FLORESTAL, 2016).

Não há culturas de entorno, sendo o parque imerso em meio a matriz urbana.



Figura 3. Mata de Araucárias no Parque Estadual de Campos do Jordão. Foto da autora, S.B.Z. Cunha, 2016.

Parque Estadual Furnas do Bom Jesus: localizado na cidade de Pedregulho entre as coordenadas S 20°14' W 47°26' possui 2069 hectares com predominância de vegetação tipo Floresta Estacional Semidecidual, além de fragmentos de Cerrado e mata ciliar (Figura 4). Apresenta relevo de colinas médias e cânions locais com altitudes variando de 300 a 1073 metros, onde podem ser encontradas 7 cachoeiras. O parque apresenta grande diversidade de tipos de solo, o que garante grande diversidade vegetal e animal (INSTITUTO FLORESTAL, 2016). As propriedades no entorno da unidade cultivam café e milho.



Figura 4. Vista do mirante no Parque Estadual de Furnas do Bom Jesus. Foto de A.N. Ferreira, 2016.

Parque Estadual de Porto Ferreira: localizado no município de Porto Ferreira, entre as coordenadas S 21°50' W 47°25'. Possui área de 611 hectares com vegetação nativa de Cerrado, Floresta Estacional Semidecidual e Mata Ciliar, que merecem destaque por sua rica biodiversidade (Figura 5). A vegetação de Cerrado do Parque ocupa 180 hectares e a Floresta Estacional Semidecidual ocupa 400 hectares, destacando a presença de espécies

de grande porte, como o jequitibá-rosa, a figueira, o cedro e a peroba. O parque ainda conserva uma grande porção de Mata Ciliar, que se estende em uma faixa de 5 km às margens do Rio Mogi-Guaçu. Os diferentes tipos de vegetação do Parque servem de refúgio para diferentes grupos de animais que estão ameaçados de extinção (INSTITUTO FLORESTAL, 2016). A cultura de entorno é a cana-de-açúcar.



Figura 5. Vista do jardim do centro de visitantes no Parque Estadual de Porto Ferreira. Foto da autora, S.B.Z.Cunha, 2016.

Parque Estadual de Vassununga: localizado no município de Santa Rita do Passa Quatro entre as coordenadas S 21°43' W 47°35', possui 2071 hectares onde a vegetação é do tipo Floresta Estacional Semidecidual e também Cerrado (Figura 6). O parque representa um dos últimos remanescentes de vegetação natural outrora existentes na região além de possuir a maior concentração de exemplares de Jequitibá rosa disponível para visitação (INSTITUTO FLORESTAL, 2016). As culturas de entorno predominantes são cana-de-açucar e eucalipto.



Figura 6. Jequitibá-rosa em uma das trilhas no Parque Estadual de Vassununga. Foto da autora, S.B.Z. Cunha, 2016.

6.2 Materiais e Métodos

Em cada área de estudo foi percorrido um transecto pelas trilhas previamente existentes. Foram realizadas por duas pessoas, 12 horas de coletas por local, por estação, considerando período de estação seca de abril a setembro e período de estação chuvosa de outubro a março. As visitas foram feitas de abril de 2014 a março de 2016 e, ao final das coletas obteve-se um total de 96 horas de amostragem em cada local visitado.

Os afídeos foram coletados diretamente nas plantas hospedeiras e acondicionados em eppendorffs contendo álcool 90%. Adicionalmente foram coletados, também os possíveis predadores e parasitóides. Os predadores encontrados junto as colônias de afídeos foram coletados, identificados ao menor táxon possível, conservados em álcool 90% e mantidos no Laboratório de Entomologia Aplicada (LEA) do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da UFSCar. Os parasitoides foram obtidos a partir dos

afídeos mumificados e após a emergência dos adultos, estes foram enviados a especialista para identificação dos mesmos. Parte da planta hospedeira também foi coletada para montagem de excisatas e posterior identificação por especialista.

Os afídeos coletados foram montados sob lâmina de microscopia para a identificação seguindo método empregado por Ilharco & Gomes (1981):

- Perfuração do lado ventral do abdome do afídeo com uma agulha fina;
- Fervura dos afídeos em banho maria em KOH a 10%;
- Lavagem em detergente;
- Lavagem em água destilada;
- Desidratação em álcool;
- Clarificação em eugenol;
- Montagem em lâmina de microscopia utilizando Bálsamo de Canadá como meio.
- Identificação dos afídeos sob microscópio óptico com o auxílio de chaves dicotômicas específicas.

Após a montagem dos afídeos, pode-se visualizar as características microscópicas imprescindíveis para a identificação das espécies (Figura 7).

Estes se encontram depositados na Coleção de afídeos do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos (Coleafis-DEBE/UFSCar).



Figura 7. Vista ao microscópio óptico do áptero de *Greenidea psidii* montado em lâmina de microscopia para identificação. Foto da autora, S.B.Z. Cunha, 2016.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 Inventário das espécies coletadas

Em sua totalidade, foram coletados 7.875 afídeos, sendo 5.748 ninfas, 1.642 adultos ápteros e 485 adultos alados em diferentes plantas hospedeiras pertencentes a 42 famílias botânicas distribuídos em 266 amostras. Nestas amostras foram identificadas 38 espécies de afídeos e 50 espécies de plantas hospedeiras (Tabela 1). Nem todas as plantas puderam ser identificadas a nível de espécie devido à falta de material reprodutivo que possibilitasse uma identificação mais refinada.

Na tabela a seguir (Tabela 1) os dados encontram-se agrupados para os afídeos da mesma espécie coletados em amostras diferentes. Desta forma, na tabela observamos todos os hospedeiros para cada espécie de afídeo, os locais onde foi coletado, o número de indivíduos, de amostras coletadas e também o período de coleta das amostras bem como a associação com inimigos naturais.

Tabela 1. Lista das espécies de afídeos, n° de indivíduos e relação entre plantas hospedeiras, predadores e parasitoides coletados durante as estações seca e chuvosa no período de abril de 2014 a março de 2016 em cada local de coleta.

¹Pr = predador e Pa= parasitoide associado ao afídeo;

²Cerrado: área remanescente de Cerrado da UFSCar, EEI: Estação Ecológica de Itirapina, PECJ: Parque Estadual de Campos do Jordão, PEFBJ: Parque Estadual de Furnas do Bom Jesus, PEPF: Parque Estadual de Porto Ferreira, PEV: Parque Estadual de Vassununga;

³n= número de ninfas coletadas, ad= número de adultos coletados, al= número de alados coletados.

Espécie de afídeo coletado	Planta hospedeira (família)	Inimigo natural associado¹	Local da coleta dos afídeos²	N° total de afídeos coletados³	Época da coleta (n° de amostras coletadas)
<i>Aphis coreopsidis</i>	Asteraceae	Syrphidae (Pr)	PECJ	198 (170 n, 26 ad, 2 al)	Chuvosa (3)
	<i>Bidens pilosa</i> (Asteraceae)		PEFBJ		
	<i>Tecoma stans</i> (Bignoniaceae)				
<i>Aphis craccivora</i>	<i>Baccharis dracunculifolia</i> (Asteraceae)	Chrysopidae (Pr)	Cerrado	113(82n, 19ad,	Seca (3)
	<i>Banisteriopsis</i> sp. (Malpighiaceae)	Syrphidae (Pr)	PEFBJ	12 al)	Chuvosa (6)
	<i>Copaifera langsdorffii</i> (Fabaceae)	<i>Harmonia axyrids</i> (Pa)	PEPF		
	<i>Margaritaria nobilis</i> (Phyllanthaceae)		PEV		
	<i>Myroxylon peruiferum</i> (Fabaceae)				
	Myrtaceae				
	<i>Psidium guajava</i> (Myrtaceae)				
<i>Solanum lycocarpum</i> (Solanaceae)					
<i>Aphis fabae</i>	Asteraceae	_____	PECJ	73(61n, 7ad,	Seca (3)
	<i>Cestrum</i> sp. (Solanaceae)		PEPF	5al)	Chuvosa (1)
<i>Aphis gossypii</i>	<i>Abelmoschus esculentos</i> (Malvaceae)	Syrphidae (Pr)	Todos	1396 (983n,	Seca (9)
	<i>Aegiphyla Ihotzkiana</i> (Lamiaceae)	<i>Syrphophagus</i> sp. (Pa)		343ad, 70al)	Chuvosa (41)
	<i>Annona coriacea</i> (Annonaceae)	Chrysopidae (Pr)			
	Apocynaceae	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> (Pa)			
	Asteraceae	<i>Harmonia axyrids</i> (Pa)			
	<i>Baccharis</i> sp. (Asteraceae)	<i>Hippodamia convergens</i> (Pa)			

	<i>Baccharis dracunculifolia</i> (Asteraceae)	<i>Cycloneda sanguinea</i> (Pa)			
	<i>Brosimum gaudichaudii</i> (Moraceae)				
	<i>Copaifera langsdorffii</i> (Fabaceae)				
	Curcubitaceae				
	<i>Lafoensia pacari</i> (Lythraceae)				
	<i>Luehea</i> sp. (Malvaceae)				
	Malpighiaceae				
	<i>Margaritaria nobilis</i> (Phyllanthaceae)				
	Melastomataceae				
	<i>Mikania</i> sp. (Asteraceae)				
	<i>Myrsine umbelata</i> (Primulaceae)				
	<i>Persea americana</i> (Lauraceae)				
	<i>Pisidium</i> sp. (Myrtaceae)				
	<i>Platypodium elegans</i> (Fabaceae)				
	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> (Rhamnaceae)				
	Rubiaceae				
	Rutaceae				
	<i>Sida</i> sp. (Malvaceae)				
	<i>Solanum lycocarpum</i> (Solanaceae)				
	<i>Symplocos</i> sp. (Symplocaceae)				
	<i>Styrax camporum</i> (Styracaceae)				
	<i>Wulffia stenoglossa</i> (Asteraceae)				
	Verbenaceae				
<i>Aphis solanella</i>	Asteraceae	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> (Pa)	Cerrado	613 (386n,	Seca (7)
	<i>Cestrum</i> sp. (Solanaceae)	<i>Harmonia axyrids</i> (Pr)	EEI	159ad, 68al)	Chuvosa (2)
	<i>Solanum</i> sp. (Solanaceae)	<i>Pachyneuron aphids</i> (Pa)	PEPF		
	<i>Solanum americanum</i> (Solanaceae)		PEV		
	<i>Wulffia stenoglossa</i> (Asteraceae)				
	<i>Adenocalymma pedunculatum</i> (Bignoniaceae)	<i>Lysiphlebus testaceips</i> (Pa)	Todos	1913 (1418n, 384 ad, 111 al)	Seca (28) Chuvosa (23)

<i>Aphis spiraecola</i>	<i>Aegiphyla lhostrikiana</i> (Lamiaceae)	Syrphidae (Pr)			
	Asteraceae				
	<i>Aspidosperma</i> sp. (Apocynaceae)				
	<i>Baccharis dracunculifolia</i> (Asteraceae)				
	<i>Baccharis</i> sp. (Asteraceae)				
	Bignoniaceae				
	<i>Casearia decandra</i> (Salicaceae)				
	<i>Cestrum</i> sp. (Solanaceae)				
	<i>Drimys brasiliensis</i> (Winteraceae)				
	<i>Eupatorium</i> sp. (Asteraceae)				
	<i>Gnaphalium</i> sp. (Asteraceae)				
	<i>Lacistema</i> sp.				
	<i>Lafoensia pacari</i> (Lythraceae)				
	<i>Lantana</i> sp. (Verbenaceae)				
	<i>Ludwigia</i> sp. (Onagraceae)				
	Melastomataceae				
	<i>Mikania</i> sp. (Asteraceae)				
	Myrtaceae				
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Lauraceae)				
	Rosaceae				
Rubiaceae					
Rutaceae					
<i>Solanum americanum</i> (Solanaceae)					
<i>Solanum</i> sp. (Solanaceae)					
<i>Terminalia brasiliensis</i> (Combretaceae)					
<i>Vernonia polyanthes</i> (Asteraceae)					
<i>Aulacorthum solani</i>	Asteraceae	_____	PECJ	6 (4n, 2 al)	Seca (2)
<i>Brachycaudus helichrysi</i>	<i>Prunus myrtifolia</i> (Rosaceae)				
	Asteraceae	Syrphidae (Pr)	PECJ	40 (32n, 5ad,	Seca (1)
	<i>Lithrea molleiodes</i> (Anacardiaceae)		PEFBJ	3al)	Chuvosa (1)

<i>Brevicoryne brassicae</i>	<i>Solanum</i> sp. (Solanaceae)	_____	PECJ	3 (3 al)	Chuvosa (1)
<i>Cerataphis brasiliensis</i>	<i>Butia archeri</i> (Arecaceae) <i>Euterpe edulis</i> (Aracaceae)	Syrphidae (Pr)	EEI PEFBJ	325 (232n, 68ad, 25al)	Seca (2)
<i>Cerataphis orchidearum</i>	Orchidaceae	_____	PEFBJ	18 (18 ad)	Seca (1)
<i>Cinara maritimae</i>	<i>Pinus elliotii</i> (Pinaceae)	<i>Hippodamia convergens</i> (Pr) Syrphidae (Pr) <i>Xenostigmus bifasciatus</i> (Pa) <i>Euneura sopolis</i> (Pa)	Cerrado PECJ	103 (66n,36ad, 1al)	Seca (3)
<i>Dysaphis foeniculus</i>	Asteraceae	_____	PECJ	1 (1 al)	Seca (1)
<i>Essigella californica</i>	<i>Pinus elliotii</i> (Pinaceae)	Syrphidae (Pr)	Cerrado	4 (4 ad)	Chuvosa (1)
<i>Eulachnus rileyi</i>	<i>Pinus elliotii</i> (Pinaceae)	Syrphidae (Pr)	Cerrado	40 (10n, 30ad)	Chuvosa (1)
<i>Greenidea psidii</i>	<i>Psidium</i> sp. (Myrtaceae)	_____	PEPF PEFBJ	57 (34n, 23 ad)	Chuvosa (2)
<i>Hysteroneura setariae</i>	<i>Brachiaria</i> sp. (Poaceae)	_____	Cerrado UFSCar	13 (9n, 4 ad)	Seca (2)
<i>Lipaphis erysimi</i>	<i>Aegiphyla integrifolia</i> (Lamiaceae) Bignoniaceae Mostarda	Crhysopidae (Pr)	PEFBJ (entorno) PEPF PEV	47 (28n, 4ad, 15 al)	Seca (1) Chuvosa (2)
<i>Lizerius acunai</i>	Myrtaceae	Syrphidae (Pr)	PEV	21 (15n, 3 ad, 3 al)	Seca (1)
<i>Lizerius jorgei</i> <i>sp. nov.</i>	<i>Persea americana</i> (Lauraceae) <i>Terminalia brasiliensis</i> (Combretaceae)	<i>Harmonia axyrids</i> (Pr)	PEFBJ PEPF	350 (258n, 64ad, 28al)	Seca (2) Chuvosa (4)
<i>Lizerius tuberculatus</i>	<i>Siparuna guianensis</i> (Siparunaceae)	_____	PEPF	3 (1ad, 2al)	Seca (3)

<i>Myzus ornatus</i>	Asteraceae	_____	PECJ	63 (58n, 5 ad)	Seca (2)
<i>Myzus persicae</i>	Asteraceae	_____	EEI	27 (10n, 6ad,	Seca (1)
	Mostarda	_____	PEFBJ (horta entorno)	11al)	Chuvosa (1)
<i>Neophyllaphis lanata?</i> (a confirmar)	<i>Podocarpus</i> sp. (Podocarpaceae)	_____	PECJ	8 (7n, 1ad)	Seca (1) Chuvosa (1)
<i>Neophyllaphis totarae?</i> (a confirmar)	<i>Podocarpus</i> sp. (Podocarpaceae)	_____	PECJ	14 (7n, 5ad, 2al)	Seca (1) Chuvosa(1)
<i>Neophyllaphis propinqua</i>	<i>Podocarpus</i> sp. (Podocarpaceae)	_____	PECJ	7 (4n, 2ad, 1 al)	Seca (1) Chuvosa(1)
<i>Picturaphis vignaphyllus</i>	Asteraceae	Diapriidae (Pa)	PECJ	299 (239n, 56ad,	Seca (3)
	<i>Desmodium uncinatum</i> (Leguminosae)		PEFBJ	4al) 2 machos	Chuvosa (1)
	<i>Desmodium incanum</i> (Leguminosae)		PEV		
	Lauraceae				
<i>Rhopalosiphon maidis</i>	<i>Aegyphila lhostrikiana</i> (Lamiaceae)	_____	PEFBJ	18 (15n, 3ad)	Seca (1)
<i>Sitobion luteum</i>	Orchidaceae	_____	PEFBJ	30 (23n, 7ad)	Seca (1)
<i>Takecallis arundinariae</i>	<i>Phyllostachys</i> (Poaceae)	_____	PECJ	54 (21n, 33al)	Seca (2)
<i>Takecallis taiwanus</i>	<i>Phyllostachys</i> (Poaceae)	<i>Harmonia axyrids</i> (Pr)	EEI PEFBJ PECJ	105 (70n, 35al)	Seca (3)
<i>Toxoptera aurantii</i>	Apocynaceae	Syrphidae (Pr)	Todos	1510 (1196n,	Seca (33)
	Aracaceae	<i>Harmonia axyrids</i> (Pr)		290 ad, 24al)	
	Asteraceae				Chuvosa (29)

Bignoniaceae

Casearia sylvestris (Salicaceae)

Casearia sp. (Salicaceae)

Coffea arabica (entorno PEFBJ)

Duguetia furfuraceae (Annonaceae)

Esenbeckia febrifuga (Rutaceae)

Galipea jasminiflora (Rutaceae)

Gnaphalium sp. (Asteraceae)

Guapira opposita (Nyctaginaceae)

Inga fagifolia (Leguminosae)

Lafoensia pacari (Lythraceae)

Ludwigia sp. (Onagraceae)

Mangifera indica (Anacardiaceae)

Melastomataceae

Myrsine coriaceae (Primulaceae)

Myrsine sp. (Primulaceae)

Myrtaceae

Picramnia sp. (Pricramniaceae)

Pisidium sp. (Myrtaceae)

Protium heptaphyllum (Bursaceae)

Pouteria sp. (Sapotaceae)

Rapanea ferruginea (Primulaceae)

Rapanea sp. (Primulaceae)

Senegalia polyphylla (Fabaceae)

Serjania sp. (Sapindaceae)

Symplocos sp. (Symplocaceae)

Siparuna guianensis (Siparunaceae)

Solanum argenteum (Solanaceae)

Styrax camporum (Styracaceae)

Tapirira guianensis (Anacardiaceae)

	<i>Tibouchina granulosa</i> (Melastomataceae)				
	<i>Vernonia</i> sp. (Asteraceae)				
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> (Rutaceae)				
	<i>Zanthoxylum</i> sp. (Rutaceae)				
<i>Toxoptera citricidus</i>	Asteraceae	Syrphidae (Pr)	Todos	66 (43n, 11ad, 12al)	Seca (4) Chuvosa (4)
	<i>Casearia</i> sp. (Salicaceae)				
	<i>Citrus limonia</i> (Rutaceae)				
	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (Rutaceae)				
	<i>Galipea jasminiflora</i> (Rutaceae)				
	<i>Maclura tinctoria</i> (Moraceae)				
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> (Rutaceae)				
<i>Uroleucon ambrosiae</i>	Apocynaceae	Syrphidae (Pr)	PECJ	194 (156n, 26ad, 12al)	Seca (9) Chuvosa (4)
	Asteraceae				
	<i>Lacistema</i> sp. (Lacistemaceae)				
	<i>Mikania</i> sp. (Asteraceae)				
	<i>Symplocos</i> sp. (Symplocaceae)				
<i>Uroleucon erigeronensis</i>	Asteraceae	_____	PECJ	125 (100n, 25ad)	Seca (1)
<i>Uroleucon gravicornis</i>	<i>Solanum americanum</i> (Solanaceae)	_____	Cerrado	6 (4n, 2ad)	Chuvosa (1)
<i>Uroleucon muermosum</i>	Asteraceae	_____	PECJ	6 (4n, 2ad)	Seca (1)
Lizeriini sp. nov.	Apocynaceae	_____	PEV	6 (3n, 3ad)	Chuvosa (1)

As 38 espécies coletadas neste trabalho representam menos de 1% de toda a afidofauna conhecida no mundo e 23% do total de espécies que encontramos no Brasil.

O pequeno número espécies coletadas se deve provavelmente à metodologia utilizada visto que o emprego de armadilhas é mais eficiente na coleta dos indivíduos pois permanecem por períodos mais longos no campo. As armadilhas usualmente utilizadas na coleta dos afídeos são as bacias coloridas, denominadas armadilhas de Moerick e as armadilhas de sucção (ILHARCO, 1992).

Costa et al. (1972) utilizando em conjunto as armadilhas supracitadas coletou, no total, 80 espécies de afídeos em quatro anos de amostragens realizadas no estado de São Paulo. No estudo de Lazzarotto & Lazzari (1998) envolvendo afídeos em sistemas naturais realizado no Paraná, estes obtiveram um total de 87 espécies de afídeos coletadas por meio da armadilha de Moerick, durante o período de 1 ano. Em outro estudo reportado pelos mesmos autores entre os anos de 1993/1994, para o mesmo local, estes coletaram novamente o mesmo número de espécies de afídeos, 87 (LAZZAROTTO & LAZZARI, 2005).

Cardoso (1999) coletou cerca de 70 espécies em áreas de vegetação natural de um campus universitário também no Paraná, utilizando armadilhas. Em levantamento realizado por Fabrício (2003) em áreas de vegetação natural e silvícola na unidade de conservação Estação Ecológica de Jataí e na Estação Ecológica de Luís Antônio, foram identificadas 17 espécies diferentes para os afídeos amostrados com a utilização da armadilha de Moerick.

Apesar de geralmente se coletar um número bem maior de espécies com o emprego destas armadilhas, não é possível obter qualquer outra informação adicional acerca do material coletado, tais como as interações entre afídeo/plantas hospedeiras e

afídeo/inimigos naturais. Outro ponto negativo é que o uso de armadilhas só permite a coleta das formas aladas dos afídeos, restringindo o conhecimento da forma áptera, que em muitos casos apresenta morfologia diferente da do alado.

Tavares (1996) realizou um levantamento de afídeos em regiões do estado de São Paulo entre os anos de 1986 e 1991 utilizando a busca ativa diretamente sobre as plantas, mesmo método utilizado neste trabalho, e constatou um total de 38 espécies, verificando também novas ocorrências de afídeos no país e diversas interações afídeo/planta que até então eram desconhecidas, evidenciando assim as vantagens deste tipo de coleta.

Dentre os afídeos coletados, *Aphis spiraecola* foi a espécie com o maior número de indivíduos correspondendo a 24,2 % do total, seguido das espécies *Toxoptera aurantii* e *A. gossypii*, com 19,1% e 17,7% do total coletado respectivamente. Estas três espécies juntas representam 60% do total de afídeos coletados. Tais espécies também foram as mais frequentes, sendo *T. aurantii* a que esteve presente em 62 amostras, *A. spiraecola* em 51 e *A. gossypii* em 50 amostras totalizando mais de 50% das 266 amostras obtidas. Como podemos observar, estas espécies mais frequentes são cosmopolitas e polífagas (BLACKMAN & EASTOP, 1984) utilizando uma gama muito grande de hospedeiros.

Lazzarotto & Lazzari (2005) verificaram que 50% dos afídeos coletados em armadilhas no Paraná correspondiam a *A. spiraecola*.

Messing et al. (2007) em levantamento de afídeos em vegetação natural no Haváí, mencionam que a maioria dos afídeos encontrados sobre hospedeiros nativos são espécies consideradas polífagas e cosmopolitas. Os autores também observaram a ocorrência principalmente de *A. gossypii*. Os autores salientam ainda que não há nenhuma evidência de que estes afídeos estejam causando algum dano às plantas nativas, no entanto poucos estudos têm sido direcionados aos afídeos de sistemas naturais, como também salientado

por Fabrício (2003) que constatou que poucos trabalhos têm sido realizados principalmente no Brasil, envolvendo a afidofauna de sistemas naturais.

Praticamente todos os afídeos coletados, ápteros e alados, se tratavam de fêmeas partenogênicas, exceto em uma amostra de *Picturaphis vignaphyllus* Blanchard, 1922 e uma amostra de *Lizerius jorgei* sp. nov. Cunha & Sousa-Silva, 2017 (dados não publicados) nas quais foram encontrados machos alados, em pequeno número, evidenciando que embora a reprodução seja principalmente assexuada, a presença de formas sexuais dos afídeos comprova a potencialidade da reprodução bissexuada destas espécies no Brasil.

Sobre este fato Cardoso (1999) salienta que todo o registro da ocorrência de machos e fêmeas ovíparas é importante, visto a carência de estudos acerca dos afídeos no Brasil, o que dificulta a detecção das formas sexuadas.

Dentre os locais visitados, o maior número de amostras foi obtido no Parque Estadual de Campos do Jordão (PECJ), no qual foram coletadas 78 amostras, seguido do Parque Estadual de Porto Ferreira (PEPF) com 70 amostras coletadas. As coletas na área de Cerrado da UFSCar totalizaram 41 amostras, no Parque Estadual de Furnas do Bom Jesus (PEFBJ) 39 amostras, no Parque Estadual de Vassununga (PEV) 21 amostras e na Estação Ecológica de Itirapina (EEI), local em que foi coletado o menor número de amostras, apenas 17 (Figura 8).

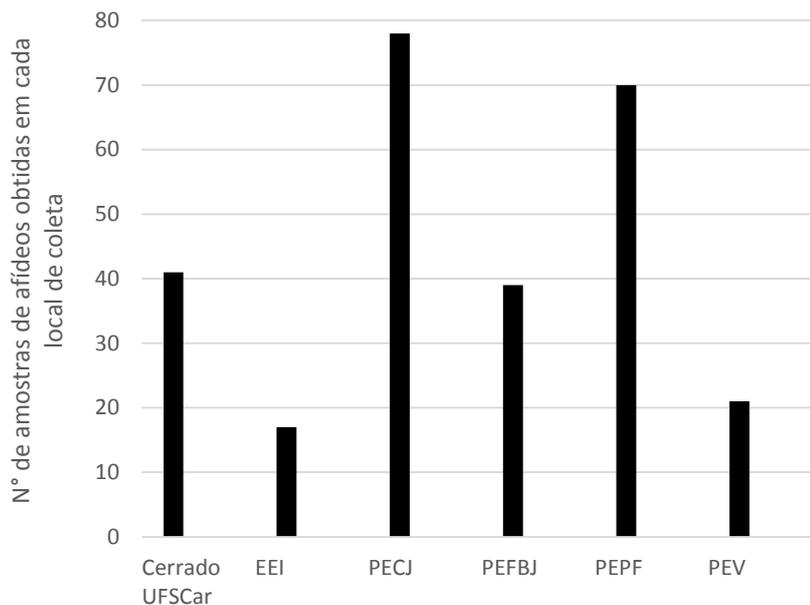


Figura 8. Número de amostras de afídeos obtidas em cada local de coleta, no período de abril de 2014 a março de 2016.

Além da grande quantidade de amostras, o PECJ também foi o local no qual encontrou-se maior diversidade de espécies de afídeos, somando 21 espécies diferentes, 55, 2% do total coletado. Este fato possivelmente se deve a dois fatores principais: a presença de maior número de espécies exóticas de hospedeiros em relação aos outros locais onde foram realizadas as coletas e o clima ameno registrado na região de Campos do Jordão, que mais se assemelha às condições nas quais os afídeos exóticos estão acostumados em sua região de origem.

Segundo as informações disponibilizadas pelos responsáveis pelos Parques e Estações onde foram realizadas as coletas, este é o primeiro levantamento que considera a afidofauna dos locais visitados, apesar de ser este relevante para o conhecimento das espécies que vivem em ambientes naturais. Vale ressaltar que este levantamento possibilitou o registro de novas ocorrências de afídeos para o Brasil (ainda a confirmar) e a descrição de duas novas espécies: *Lizerius jorgei* (artigo submetido) coletado no PEFBJ e no PEPF (Figura 9) e uma outra espécie, ainda a ser descrita, pertencente à tribo

Lizeriini, provavelmente também do gênero *Lizerius*, coletada no PEV, além do registro de uma nova espécie de hiperparasitóide para o Brasil (CUNHA et al., 2016).



Figura 9. Indivíduo áptero da nova espécie de afídeo, *Lizerius jorgei*, sobre folhas da planta hospedeira *Terminalia brasiliensis*. Foto da autora, S.B.Z. Cunha, 2016.

7.1.1 Ocorrência das espécies de afídeos ao longo do ano

Como pode ser observado com base nos dados sobre os afídeos coletados em cada período, apresentados na última coluna da Tabela 1, não houve grande diferença em relação ao número de amostras obtidas em cada período. Do total de 266 amostras, 132 destas foram coletadas durante a estação seca e 134 durante a estação chuvosa, tendo desta forma sido possível coletar os afídeos praticamente o ano todo.

Observou-se que das 38 espécies, 39,5% foram coletadas apenas no período de seca, 18,4% apenas no período chuvoso e 42,1% delas em ambos os períodos.

Em inventário da entomofauna realizado por Azevedo et al. (2015) utilizando as armadilhas, os autores verificaram que o número de insetos coletados durante a estação seca foi 3 vezes maior do que os coletados na estação chuvosa. Segundo os autores, a

estação seca favorece a maior ocorrência de insetos que a estação chuvosa devido à alteração na disponibilidade de condições e recursos, propiciando a coexistência de espécies generalistas.

Em seu levantamento, Fabrício (2003) coletou grande parte dos afídeos na estação seca.

Para Blackman & Eastop (1984) esta relação com a estação seca deve-se em parte ao fato da maioria dos afídeos serem originários de regiões temperadas. Segundo Owen (1977) vários são os fatores que influenciam o desenvolvimento dos afídeos e estes fatores têm geralmente valores mais elevados na estação chuvosa e, portanto este seria o período mais desfavorável para o crescimento das populações de afídeos.

Verificou-se ainda que dentre as 3 espécies mais coletadas *A. spiraecola* e *T. aurantii* ocorreram em proporção semelhante nos dois períodos. Por outro lado, das 50 amostras que continham a espécie *A. gossypii*, 41 foram coletadas no período chuvoso, quando se observa o aumento na temperatura.

Embora as populações dos afídeos sejam influenciadas principalmente pela temperatura e pelo regime de precipitação estes fatores podem desencadear respostas diferentes nas populações de cada espécie em particular.

Mendonza et al. (2008), por exemplo, mencionam haver grande flexibilidade quanto à tolerância dos afídeos do gênero *Toxoptera* às variações climáticas, principalmente em relação à temperatura e precipitação. Soglia et al. (2002) observaram em seus experimentos, que as temperaturas mais altas, na faixa de 25 a 30 °C são mais favoráveis para o desenvolvimento de *A. gossypii*.

7.1.2 Plantas hospedeiras dos afídeos e novas interações constatadas

Em relação às plantas hospedeiras, foram realizadas um grande número de coletas em plantas da família Asteraceae, sendo estas as preferidas pelos afídeos, correspondendo a um total de 65 amostras, seguidas das plantas das famílias: Myrtaceae com 36 amostras; Solanaceae com 18; Apocynaceae com 17; Rutaceae com 12; Bignoniaceae com 9; Poaceae com 7; Melastomaceae, Lauraceae, Primulaceae e Combretaceae com 6 amostras cada; Symplocaceae, Fabaceae e Pinaceae com 5 amostras cada; Malvaceae, Lamiaceae, Siparunaceae e Podocarpaceae com 4 amostras cada; Lythraceae, Rubiaceae, Salicaceae, Onagraceae, Rosaceae, Anacardiaceae, Aracaceae e Leguminosae com 3 amostras cada; Malpighiaceae, Phyllanthaceae, Annonaceae, Moraceae, Rhamnaceae, Styracaceae, Verbenaceae e Orquidaceae com 2 amostras cada e as famílias Curcubitaceae, Winteraceae, Nyctaginaceae, Pricramniaceae, Burseraceae, Sapotaceae, Sapindaceae e Lacistemaceae em que afídeos foram coletados em apenas uma amostra.

A figura 10 apresenta algumas das plantas hospedeiras dos afídeos coletados.

Cardoso (1999) também observou que 60% dos afídeos coletados em levantamento em um campus universitário no Paraná encontravam-se em plantas-hospedeiras pertencentes à família Asteraceae e salienta ainda que outros autores já haviam observado o mesmo fato. Eastop (1978) afirma que as plantas dessa família são as preferidas pelos Aphidoidea monófagos.

Considerando as plantas hospedeiras em que foi possível a identificação em nível de espécie, observa-se que a maioria são consideradas nativas, com origem no Brasil, de acordo com as obras de Lorenzi (2009, 2013 e 2014) e Lorenzi & Matos (2008).



Figura 10. Plantas hospedeiras dos afídeos. a) Infestação de *Picturaphis vignaphyllus* em *Desmodium uncinatum*; b) *Butia archeri*, planta hospedeira de *Cerataphis brasiliensis*; c) *Terminalia brasiliensis*, planta hospedeira de *Aphis spiraecola* e da nova espécie *Lizerius jorgei* e d) *Annona coriacea*, planta hospedeira de *Aphis gossypii*.
Fotos: a) e d), A.N. Ferreira; b) e c) S.B.Z. Cunha, 2016.

Apenas 8 das plantas hospedeiras que continham afídeos são consideradas exóticas: *Citrus limonia*, *Mangifera indica*, *Phyllostachis* sp. originários da Ásia; *Pinus elliotti* da América do Norte; *Persea americana*, *Tecoma stans* e *Wulffia stenoglossa* da América Central e gramíneas do gênero *Brachiaria*, originárias da África, foram encontradas em meio à vegetação nativa. Estas espécies de plantas exóticas foram encontradas sobretudo no PECJ e na área de Cerrado da UFSCar (Tabela 2).

Assim, é evidente que espécies exóticas de afídeos podem se adaptar à vegetação nativa e até mesmo utilizá-la como veículo de dispersão alcançando áreas muito distantes do local da introdução.

Também foram observadas durante o presente estudo 163 interações afídeo/planta e para análise destas interações, apresentadas na Tabela 2, foram levadas em consideração apenas as plantas-hospedeiras para as quais houve identificação, no mínimo, em nível de gênero.

Das interações observadas, 43 constituem novas associações entre afídeo/planta cuja planta foi constatada pela primeira vez como hospedeiro da referida espécie, pelo menos no Brasil. Em levantamento realizado por Muller et al. (2010) na Costa Rica foram constatadas 176 novas interações afídeo/planta. No Brasil, Tavares (1996) encontrou 122 novas interações afídeo/planta para o estado de São Paulo.

No entanto, a maioria das novas interações aqui observadas ocorreram com espécies de afídeos polípagos cuja gama de hospedeiro é muito grande e por esta razão, as novas interações que mais despertaram interesse foram as de 4 espécies de afídeos ocorrendo em famílias botânicas nunca citadas para estas espécies (dados contidos na Tabela 1 e na Tabela 2).

São elas: *L. erisymi*, previamente reportada tendo como plantas hospedeiras apenas espécies da família Brassicaceae, neste estudo esta espécie foi coletada em plantas hospedeiras das famílias em Lamiaceae e Bignoniaceae; *P. vignaphyllus*, que é citado pela literatura ocorrendo em diversos gêneros de Leguminosae e Fabaceae, no presente estudo foi coletado também em Asteraceae e Lauraceae; *L. tuberculatus* é, comumente encontrado em plantas hospedeiras da família Lauraceae. Algumas espécies do gênero ocorrem em Combretaceae e até em Myrtaceae, e agora neste estudo foi coletado pela primeira vez em Siparunaceae. Afídeos do gênero *Uroleucon* estão sempre associados com Asteraceae, contudo em nosso trabalho alguns indivíduos foram observados em interações com as famílias botânicas Lacistemaceae, Solanaceae e Symplocaceae (dados extraídos de BLACKMAN & EASTOP, 2016).

Esta versatilidade de conseguirem sobreviver em vários tipos de hospedeiros é uma característica de espécies polípagas, o que tem sido frequentemente reportado na literatura (BLACKMAN & EASTOP, 1984; CARVER, 1978, SOUSA-SILVA & ILHARCO, 1995) e, de fato, esta talvez seja uma das principais características que favorecem a dispersão dos afídeos. Já segundo Muller et al. (2010) as espécies monófagas são mais difíceis de serem amostradas visto que a distribuição destas está confinada à planta hospedeira e assim apenas um estudo envolvendo o local de distribuição de seu hospedeiro será válido.

Por estas novas interações envolverem plantas nativas às quais não se agrega nenhuma importância econômica, muitas destas associações aqui observadas eram totalmente desconhecidas.

Tabela 2. Interações entre afídeos/plantas hospedeiras constatadas nos locais de coleta, no período de abril de 2014 a março de 2016 e a provável origem das plantas hospedeiras.

¹Cerrado: área remanescente de Cerrado da UFSCar, EEI: Estação Ecológica de Itirapina, PECJ: Parque Estadual de Campos do Jordão, PEFBJ: Parque Estadual de Furnas do Bom Jesus, PEPF: Parque Estadual de Porto Ferreira, PEV: Parque Estadual de Vassununga;

²Foi considerado espécie nativa as plantas assim classificadas de acordo com as obras de Lorenzi (2009, 2013 e 2014) e Lorenzi & Matos (2008);

³Segundo Costa et al. (1972), Sousa-silva & Ilharco (1995), Tavares (1996) e Blackman & Eastop (2016).

*Associação já observada no Brasil;

** Associação já observada com o gênero do hospedeiro mas não com a espécie do hospedeiro;

***N Constatado pela primeira vez como hospedeiro da referida espécie pelo menos no Brasil;

Plantas coletadas	hospedeiras	Nome popular	Local de coleta ¹	Provável local de origem da planta ²	Afídeo associado	Associação afídeo/planta ³
<i>Adenocalymma pedunculatum</i>		Canga de boi	Cerrado	Não conhecida	<i>A. spiraecola</i>	*** N
<i>Aegiphyla lhotzchiana</i>		Tamanqueiro do Cerrado	Cerrado, PEFBJ	Nativa	<i>A. gossypii</i> <i>A. spiraecola</i>	***N ***N
<i>Aegiphyla integrifolia</i>		Tamanqueiro	PEPF	Nativa	<i>L. erysimi</i>	***N
<i>Annona coriacea</i>		Araticum, Marolo	PEPF	Nativa	<i>A. gossypii</i>	**
<i>Aspidosperma sp.</i>		-----	EEI	América do Sul	<i>A. spiraecola</i>	***N
<i>Baccharis sp.</i>		-----	PECJ, PEV	América do Sul	<i>A. gossypii</i> <i>A. spiraecola</i>	* *
<i>Baccharis dracunculifolia</i>		Vassourinha	Cerrado, PEPF, PEFBJ	Nativa	<i>A. gossypii</i> <i>A. spiraecola</i> <i>A. craccivora</i>	* * ***N
<i>Banisteriopsis sp.</i>		-----	Cerrado	Nativa	<i>A. craccivora</i>	***N
<i>Bidens pilosa</i>		Picão, amor-seco	PEFBJ	América tropical	<i>A. coreopsidis</i>	*
<i>Brachiaria sp.</i>		Capim braquiária	Cerrado	África	<i>H. setariae</i>	*
<i>Brosimum gaudichaudii</i>		Mama cadela	PEPF	Nativa	<i>A. gossypii</i>	***N
<i>Butia archeri</i>		Butiázinho	EEI	Nativa	<i>C. brasiliensis</i>	**

<i>Casearia</i> sp.	-----	PEPF	Neotropical	<i>T. aurantii</i>	*
				<i>T. citricidus</i>	***N
<i>Casearia decandra</i>	Cafezeiro do mato	Cerrado	Nativa	<i>A. spiraecola</i>	*
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatunga	Cerrado	Nativa	<i>T. aurantii</i>	*
<i>Cestrum</i> sp. (tóxica)	-----	PEPF	América do Sul	<i>A. fabae</i>	*
				<i>A. spiraecola</i>	*
				<i>A. solanella</i>	*
<i>Citrus limonia</i>	Limão-cravo	EEI	Ásia	<i>T. citricidus</i>	*
<i>Copaifera langsdorfii</i>	Copaíba	PEPF	Nativa	<i>A. craccivora</i>	***N
				<i>A. gossypii</i>	***N
<i>Desmodium incanum</i>	Carrapicho, amor-seco	PECJ	Nativa	<i>P. vignaphilus</i>	**
<i>Desmodium uncinatum</i>	Carrapicho, amor-seco	PEFBJ	Nativa	<i>P. vignaphilus</i>	**
<i>Drimys brasiliensis</i>	Casca de anta	PECJ	Nativa	<i>A. spiraecola</i>	***N
<i>Duguetia furfuracea</i>	Marolino do cerrado	Cerrado	Nativa	<i>T. aurantii</i>	***N
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	Crumarim	PEV	Nativa	<i>T. aurantii</i>	***N
				<i>T. citricidus</i>	***N
<i>Eupatorium</i> sp.	Vassourão	EEI	América do Sul	<i>A. spiraecola</i>	*
<i>Euterpe edulis</i>	Palmeira juçara	PEFBJ	Nativa	<i>C. brasiliensis</i>	*
<i>Galipea jasminiflora</i>	Guamixinga	PEV	Nativa	<i>T. citricidus</i>	***N
				<i>T. aurantii</i>	***N
<i>Gnaphalium</i> sp.	-----	PECJ, Cerrado	Nativa	<i>A. spiraecola</i>	*
				<i>T. aurantii</i>	***N
<i>Guapira opposita</i>	Maria-mole	EEI	Nativa	<i>T. aurantii</i>	**
<i>Inga fagifolia</i>	Ingá branco	PEPF	Nativa	<i>T. aurantii</i>	**
<i>Lacistema</i> sp.	-----	PECJ	Nativa	<i>A. spiraecola</i>	***N
				<i>U. ambrosiae</i>	***N
<i>Lafoensia pacari</i>	Dedaleiro	PEPF, Cerrado, PEFBJ	Nativa	<i>A. gossypii</i>	**

				<i>A. spiraecola</i>	***N
				<i>T. aurantii</i>	**
<i>Lantana sp.</i>	Camará	Cerrado	Nativa	<i>A. spiraecola</i>	*
<i>Lithrea molleoides</i>	Aroeira branca	PEFBJ	Nativa	<i>B. helichrysi</i>	***N
<i>Ludwigia sp.</i>	-----	PECJ, PEFBJ	América do Sul	<i>A. spiraecola</i>	*
				<i>T. aurantii</i>	***N
<i>Luehea sp.</i>	-----	PECJ	Nativa	<i>A. gossypii</i>	*
<i>Maclura tinctoria</i>	Taiúva	PEFBJ	Nativa	<i>T. citricidus</i>	**
<i>Mangifera indica</i>	Manga	PEFBJ	Ásia	<i>T. aurantii</i>	*
<i>Margaritaria nobilis</i>	Figueirinha	PEPF	Nativa	<i>A. gossypii</i>	***N
				<i>A. craccivora</i>	***N
<i>Mikania sp.</i>	-----	PECJ, PEPF, PEV	Nativa	<i>A. gossypii</i>	*
				<i>A. spiraecola</i>	*
				<i>U. ambrosiae</i>	*
<i>Myroxylon peruiferum</i>	Cabreúva vermelha	PEPF	Nativa	<i>A. craccivora</i>	***N
<i>Myrsine sp.</i>	-----	PEFBJ	Nativa	<i>T. aurantii</i>	*
<i>Myrsine coriaceae</i>	Capororoca	Cerrado, PECJ, PEFBJ	Nativa	<i>T. aurantii</i>	**
<i>Myrsine umbelata</i>	Capororoca-verdadeira	Cerrado	Nativa	<i>A. gossypii</i>	**
<i>Nectandra megapotamica</i>	Canelinha	PEPF	Nativa	<i>A. spiraecola</i>	***N
<i>Persea americana</i>	Abacate	PEFBJ, PEPF	América Central	<i>A. gossypii</i>	*
				<i>L. jorgei</i>	***N
<i>Phyllostachys sp.</i>	Bambu	PECJ	Ásia	<i>T. arundinariae</i>	*
				<i>T. taiwanus</i>	*
<i>Picramnia sp.</i>	Pau amargo	PECJ	Nativa	<i>T. aurantii</i>	*
<i>Pinus elliotti</i>	Pinus	Cerrado, PECJ	América do Norte	<i>C. maritima</i>	*
				<i>Eulachnus rileyi</i>	*
				<i>E. californica</i>	*
<i>Platypodium elegans</i>	Amendoim do campo	PEPF	Nativa	<i>A. gossypii</i>	***N

<i>Podocarpus</i> sp.	Pinheiro bravo	PECJ	Neotropical	<i>N. propínqua</i>	*
				<i>N.</i>	*
<i>Pouteria</i> sp.	-----	PEPF	Nativa	<i>T. aurantii</i>	*
<i>Protium heptaphyllum</i>	Almecegueira	Cerrado	Nativa	<i>T. aurantii</i>	***N
<i>Prunus myrtifolia</i>	Pessegueiro-bravo	PECJ	Nativa	<i>Aulacorthum solani</i>	**
<i>Psidium</i> sp.	-----	PEPF, PEFBJ	Neotropical	<i>A. gossypii</i>	*
				<i>G. psidii</i>	*
				<i>T. aurantii</i>	*
<i>Psidium guajava</i>	Goaiba	PEPF, PEFBJ	Nativa	<i>A. craccivora</i>	*
				<i>G. psidii</i>	*
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	Tarumaí, saguaraji	PEPF	Nativa	<i>A. gossypii</i>	***N
<i>Rapanea</i> sp.	-----	PECJ	Nativa	<i>T. aurantii</i>	*
<i>Senegalia polyphylla</i>	Monjoleiro	PEFBJ	Nativa	<i>T. aurantii</i>	***N
<i>Serjania</i> sp.	-----	Cerrado	Nativa	<i>T. aurantii</i>	***N
<i>Sida</i> sp.	-----	PEPF	América do Sul	<i>A. gossypii</i>	*
<i>Siparuna guianensis</i>	Capitiú, negramina	PEPF	Nativa	<i>L. tuberculatus</i>	***N
				<i>T. aurantii</i>	***N
<i>Solanum</i> sp.	-----	EEI, PECJ	Neotropical	<i>A. solanella</i>	*
				<i>A. spiraecola</i>	*
				<i>B. brassicae</i>	*
<i>Solanum americanum</i>	Maria-preta	Cerrado, PEV	Neotropical	<i>A. solanella</i>	*
				<i>U. gravicornis</i>	***N
				<i>A. spiraecola</i>	**
<i>Solanum argenteum</i>	Erva de santa bárbara	PECJ	Não conhecida	<i>T. aurantii</i>	**
<i>Solanum lycocarpum</i>	Fruta de lobo, lobeira	Cerrado, PEFBJ	Nativa	<i>A. gossypii</i>	**
				<i>A. craccivora</i>	**
<i>Styrax camporum</i>	Benjoeiro	PEFBJ	Nativa	<i>A. gossypii</i>	***N
				<i>T. aurantii</i>	**

<i>Symplocos</i> sp.	-----	PECJ	Nativa	<i>T. aurantii</i>	*
				<i>A. gossypii</i>	*
				<i>U. ambrosiae</i>	***N
<i>Tapirira guianensis</i>	Jobo, Tapiriri	PEFBJ	Nativa	<i>T. aurantii</i>	***N
<i>Tecoma stans</i>	Ipê de jardim	PECJ	América Central	<i>A. coreopsidis</i>	***N
<i>Terminalia brasiliensis</i>	Amarelinho	PEPF	Nativa	<i>L. jorgei</i>	***N
				<i>A. spiraecola</i>	***N
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	PEPF	Nativa	<i>T. aurantii</i>	***N
<i>Vernonia</i> sp.	-----	PEFBJ	Nativa	<i>T. aurantii</i>	*
<i>Vernonia polyanthes</i>	Assa-peixe	Cerrado	Nativa	<i>A. spiraecola</i>	**
<i>Zanthoxylum</i> sp.	-----	PEPF	Nativa	<i>T. aurantii</i>	*
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Tembetari, Mamica de porca	Cerrado, PEPF	Nativa	<i>T. aurantii</i>	*
				<i>T. citricidus</i>	*
<i>Wulffia stenoglossa</i>	Jambu	Cerrado	América Central	<i>A. gossypii</i>	*

7.1.3 Inimigos naturais

Foi observada a emergência do parasitoide *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880) (Hymenoptera: Braconidae) e dos hiperparasitoides *Pachyneuron aphidis* (Bouché, 1834) (Hymenoptera: Pteromalidae) e *Syrphophagus* sp. Ashmead, 1900 (Hymenoptera: Encyrtidae); estas espécies estão frequentemente associadas às espécies de afídeos coletadas (Tabela 3). Neste trabalho foi ainda constatada a presença do parasitoide *Xenostigmus bifasciatus* (Ashmead 1891) (Hymenoptera: Braconidae), originário da América do Norte no Brasil, com o intuito de controlar as populações de afídeos do *Pinus*, *Cinara atlantica* e *C. pinivora* (PENTEADO et al., 2004)

O referido parasitoide foi introduzido em 2002 no Paraná e pouco tempo depois, sua presença foi registrada em várias áreas atacadas pelo pulgão do *Pinus* e a sua dispersão foi estimada em, aproximadamente, 80 Km por ano, confirmando o estabelecimento do parasitoide no Brasil (PENTEADO et al., 2004) e neste trabalho além da presença do parasitoide exótico na cidade de São Carlos, foi constatado pela primeira vez o parasitismo em *Cinara maritimae*, afídeo do *Pinus* que não era alvo do controle. Também foi constatada a emergência de um hiperparasitóide, *Euneura sopolis* (Walker, 1840) (Hymenoptera: Pteromalidae), registrado pela primeira vez no Brasil (CUNHA et al., 2016).

Das 63 mumias de *C. maritimae* coletadas, de 2 emergiram o parasitoide *X. bifasciatus* e de 23 o hiperparasitóide *E. sopolis* (Figura 11).

Esta proporção de hiperparasitismo encontrada nas coletas é preocupante, tendo em vista a proposta de controle biológico dos afídeos do *Pinus*, devendo portanto a sua dispersão ser acompanhada com interesse.

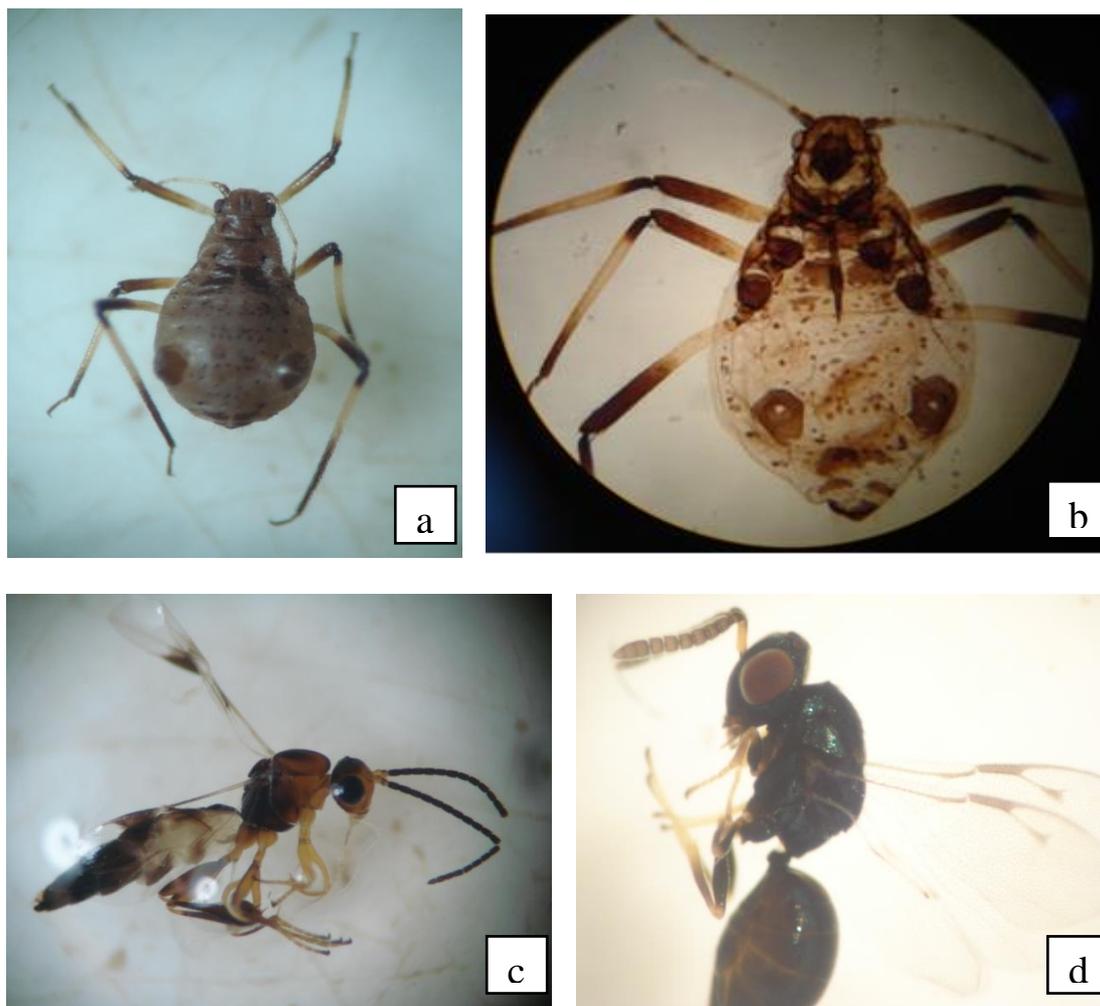


Figura 11. Afídeo, parasitoide e hiperparasitoide coletados em plantio de *Pinus* sp. na área de Cerrado da UFScar. a) afídeo do *Pinus*, *Cinara maritimae*; b) vista ao microscópio óptico de indivíduo áptero de *C. maritimae*, montado em lâmina de microscopia; c) *Xenostigmus bifasciatus*, parasitoide do afídeo e d) *Euneura sopolis*, hiperparasitoide encontrado pela primeira vez no Brasil. Fotos da autora, S.B.Z. Cunha, 2016.

Ainda, foi observada a emergência incomum de uma espécie de parasitoide da família Diapriidae parasitando o afídeo *Picturaphis vignaphyllus*. Indivíduos desta família são comumente encontrados parasitando dípteros não havendo no entanto, até então, nenhum registro de sua associação com afídeos.

De acordo com Stary et al. (2007) até os anos 70 conheciam-se apenas 3 parasitoídes de afídeos no Brasil. Atualmente várias espécies foram adicionadas à lista, principalmente devido às introduções. Assim, estudos feitos pelos autores mencionam

agora 19 espécies, aumentando assim as possibilidades de controle realizado por estes insetos. Os autores salientam também que a distribuição dos parasitoides que foram introduzidos é desconhecida para muitas regiões do Brasil.

Ainda de acordo com Stary et al. (2007) nos últimos anos tem se intensificado a procura por inimigos naturais que sejam efetivos na redução das populações de insetos praga mas para que este controle se estabeleça em determinada região há a necessidade de estudos ecológicos envolvendo o conhecimento das relações destes insetos em campo e para tal, um levantamento das espécies-praga e dos possíveis parasitoides são imprescindíveis para a meta que se pretende atingir.

Para Ehler (1998) a introdução de inimigos naturais é uma prática que garante a supressão de populações indesejadas do hospedeiro e, que quando bem sucedida é um método econômico, permanente e relativamente seguro. Alguns autores propõem a introdução de um inimigo natural antes mesmo do estabelecimento da praga exótica, como uma medida preventiva. Mas deve-se no entanto, averiguar muito bem antes de se introduzir uma espécie intencionalmente pois esta pode se comportar de maneira diferente fora de seu habitat natural.

Stary et al. (2007) mencionam que são necessárias várias condições biológicas e climáticas para que o parasitismo aconteça, tais como a escolha do hospedeiro apropriado, a sincronia que deve ser observada entre afídeo hospedeiro/parasitoide bem como fatores climáticos como temperatura e umidade. Silva et al. (2008) discutem que a planta em que o hospedeiro se desenvolve influencia o comportamento de busca dos parasitoides adultos. As fêmeas normalmente respondem aos estímulos originados do complexo planta/hospedeiro de onde elas emergiram, apresentando maior busca por este, no momento da oviposição.

Neste trabalho, dentre os parasitóides amostrados, *L. testaceipes*, espécie introduzida no Brasil, foi o mais frequente durante o período de coleta. Segundo Silva et al. (2008), atualmente *L. testaceips* têm sido um dos parasitoides mais utilizados em controle biológico de afídeos.

Segundo Silva et al. (2008) *L. testaceipes* tem apresentado maior preferência por pulgões da tribo Aphidini em relação a Macrosiphini, o que pode ser constatado através da proporção de hospedeiros parasitados em função do número de hospedeiros oferecidos, fato também constatado neste trabalho.

Embora a presença de parasitoides seja importante, merece destaque neste trabalho à ocorrência de predadores junto às colônias de afídeos que foram mais frequentes que os parasitoides. Dentre estes, estágios imaturos de dípteros da família Syrphidae foram mais coletados, constatados em 24 amostras utilizando como recurso alimentar 13 espécies diferentes de afídeos (Tabela 3).

As larvas de sirfídeos, segundo Saran et al. (2007) durante seu desenvolvimento alimentam-se de centenas de afídeos. São considerados predadores essenciais no controle dos afídeos em Portugal (ILHARCO, 1992). No Brasil, são citados por Bastos & Torres (2005) como potenciais predadores de muitas espécies de afídeos em diversas culturas agrícolas. Diante dos dados obtidos no presente estudo nota-se que estes dípteros também se fazem presentes em áreas de vegetação natural.

Adicionalmente aos sirfídeos, foram coletados neurópteros da família Chrysopidae os quais, assim como os sirfídeos, são predadores apenas em fases imaturas (SARAN et al., 2007). Ocorreram ainda formas jovens e adultas de coleópteros pertencentes às espécies *Harmonia axyrids* (Pallas, 1773), *Hippodamia convergens* (Guérin-Ménéville, 1842) e *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) da família Coccinellidae, inimigos naturais

frequentemente encontrados junto às colônias de afídeos. Dentre estes as espécies *H. axyrids* e *H. convergens* são exóticas no Brasil (Figura 12).

Esta proporção de hiperparasitismo encontrada nas coletas é preocupante, tendo em vista a proposta de controle biológico dos afídeos do *Pinus*, e devendo portanto a sua dispersão ser acompanhada com interesse.

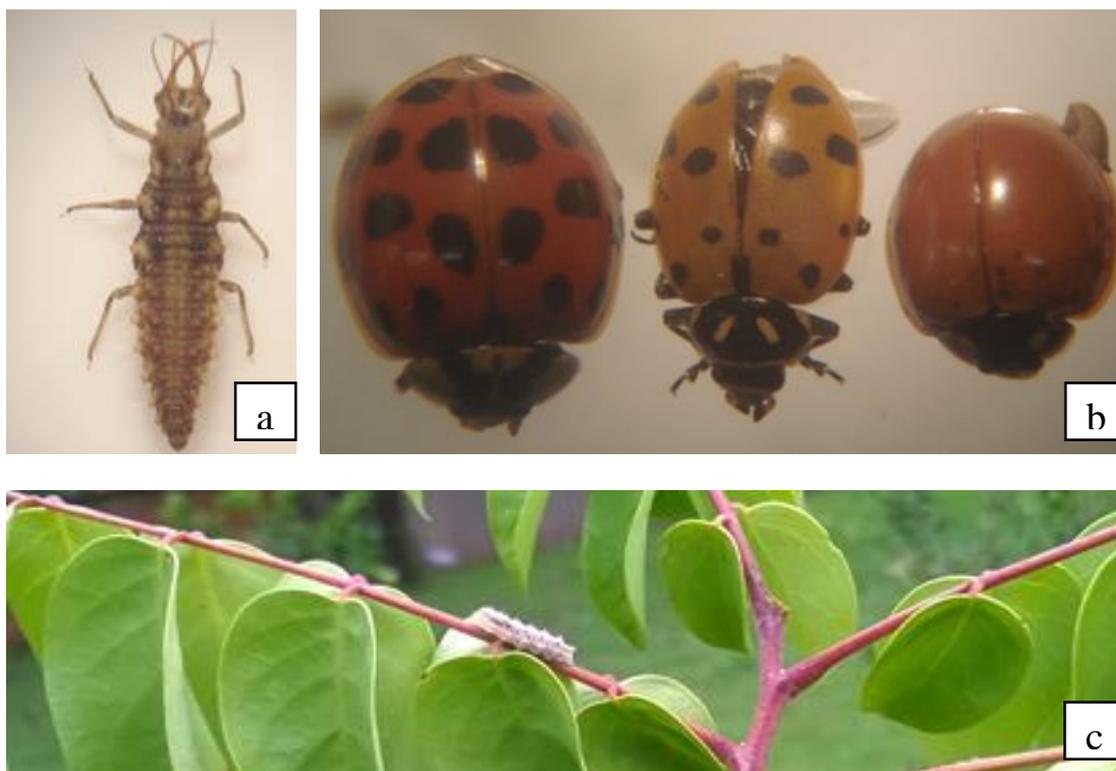


Figura 12. Predadores encontrados junto aos afídeos coletados. a) larva de crisopídeo (Neuroptera); b) coccinelídeos (Coleoptera), da esquerda para direita: *Harmonia axyrids*, *Hippodamia convergens* e *Cycloneda sanguinea* e c) larva de sirfídeo (Diptera). Fotos da autora, S.B.Z. Cunha, 2016.

De acordo com Milléo et al. (2008) a primeira ocorrência de *H. axyrids* na América do Sul foi consequência da introdução intencional deste coccinelídeo na Argentina, no final da década de 90, para controle de afídeos. No Brasil, esta espécie foi detectada pela primeira vez em Curitiba, PR, alimentando-se de afídeos. Embora apresente muitas qualidades como agente de controle biológico, *H. axyridis* pode rapidamente colonizar

grandes áreas e tornar-se predominante na guilda de insetos afidófagos induzindo o declínio populacional de espécies nativas, como algumas do gênero *Cycloneda*. *H. axyrids* uma vez estabelecida, dificilmente será erradicada.

Na Califórnia *H. convergens* é responsável pelo controle da população de afídeos o que levou à introdução desta espécie em vários países, inclusive no Brasil, como já observado, para sua utilização em programas de controle biológico (KATO et al., 1999).

De acordo com Araujo-siqueira & Almeida (2006) das 43 espécies do gênero *Cycloneda*, 17 ocorrem no Brasil. Em particular *C. sanguinea*, coletada neste trabalho distribui-se pelo continente americano, mais amplamente pelo Brasil onde é encontrada principalmente na região sudeste. Neste levantamento constatou-se a ocorrência expressiva dos coccinelídeos exóticos, quando comparada com *C. sanguinea*, espécie nativa.

Cunha et al. (2016 b) coletaram grande quantidade de coccinelídeos em um estudo envolvendo os predadores de afídeos em cultura de alfafa em São Carlos registrando a ocorrência principalmente das espécies *H. axyrids*, *H. convergens* e *C. sanguinea* e a observação de que embora os sirfídeos e crisopídeos sejam os predadores menos coletados, testes serológicos evidenciaram que proporcionalmente, estes últimos foram os predadores mais eficientes em predação os afídeos presentes na cultura.

Na Tabela 3, pode-se observar que parasitoides exóticos utilizaram como hospedeiros espécies de afídeos exóticos, enquanto os predadores se alimentaram tanto de afídeos nativos quanto exóticos, isto em relação aos inimigos dos quais foi possível constatar sua origem provável.

Tabela 3. Interações entre afídeo/parasitoide constatadas nos locais de coleta, no período de abril de 2014 a março de 2016 e provável origem de alguns inimigos naturais.

¹Segundo Oliveira (2014), Morales & Kohler (2008),

²Segundo Stry et al. (2007), Bezerra et al. (2009),

*- Associação já observada no Brasil,

** - Associação já observada com o gênero do hospedeiro mas não com a espécie do hospedeiro;

***N - Constatado pela primeira vez como hospedeiro da referida espécie pelo menos no Brasil,

***P - Nova associação, já publicada pelo presente autor.

Inimigo natural		Provável origem do inimigo natural ¹	Afídeo associado	Provável origem do afídeo	Associação afídeo/parasitoide ²
Parasitoide	sp. (Diapriidae)	Neotropical?	<i>P. vignaphyllus</i>	Neotropical	***N
Parasitóide	<i>L. testaceipes</i>	Índia	<i>A. gossypii</i>	Paleártico	*
			<i>A. solanella</i>	Paleártico ocidental	*
			<i>A. spiraecola</i>	Paleártico oriental	*
Parasitóide	<i>X. bifasciatus</i>	América do Norte	<i>C. maritimae</i>	Paleártico ocidental	***P
Hiperparasitoide	<i>E. sopolis</i>	América do Norte	<i>C. maritimae</i>	Paleártico ocidental	***P
Hiperparasitóide	<i>P. aphidis</i>	Não encontrada	<i>A. solanella</i>	Paleártico ocidental	*
Hiperparasitóide	<i>Syrphophagus sp.</i>	Não encontrada	<i>A. gossypii</i>	Paleártico	*
Predador	Sirfídeo	Neotropical/ Neártica	<i>A. coreopsidis</i>	Neártico	**
			<i>A. craccivora</i>	Paleártico ocidental	*
			<i>A. gossypii</i>	Paleártico	*
			<i>A. spiraecola</i>	Paleártico oriental	*
			<i>B. helichrysi</i>	Paleártico	*
			<i>C. brasiliensis</i>	Oriental	*
			<i>C. maritimae</i>	Paleártico ocidental	**
			<i>E. californica</i>	Neártico	***N
			<i>E. rileyi</i>	Paleártico ocidental	*
			<i>L. acunai</i>	Neotropical	***N

			<i>T. aurantii</i>	Paleártico oriental	*
			<i>T. citricidus</i>	Paleártico oriental	*
			<i>U. ambrosiae</i>	Neotropical ou Neártico	*
Predador	Crisopídeo	Não encontrada	<i>A. craccivora</i>	Paleártico ocidental	*
			<i>A. gossypii</i>	Paleártico	*
			<i>L. erysimi</i>	Paleártico ocidental	*
Predador	<i>H. axyrids</i>	Ásia	<i>A. craccivora</i>	Paleártico ocidental	*
			<i>A. gossypii</i>	Paleártico	*
			<i>A. solanella</i>	Paleártico ocidental	*
			<i>L. jorgei sp. nov</i>	Neotropical	***N
			<i>T. taiwanus</i>	Oriental	*
			<i>T. aurantii</i>	Paleártico oriental	*
Predador	<i>H. convergens</i>	América do Norte	<i>A. gossypii</i>	Paleártico	*
			<i>C. maritimae</i>	Paleártico ocidental	*
Predador	<i>C. sanguinea</i>	América do Sul	<i>A. gossypii</i>	Paleártico	*

De acordo com Zanini et al. (2006) embora haja espécies nativas de parasitoides de afídeos, estas não mostram um bom desempenho em controlar as populações de afídeos, sendo necessária a utilização de espécies exóticas em programas de controle biológico.

Neste trabalho, também não foi coletado nenhum parasitoide de origem nativa, sendo o complexo de controladores biológicos presentes, fundamentalmente exótico. Exceto pela relação incomum apresentada entre o parasitoide da família Diapriidae e um afídeo, já citado anteriormente, ambos de origem neotropical, provavelmente pouca atenção têm sido dada a estas relações principalmente por não envolverem espécies de hospedeiros de importância econômica as quais não se têm necessidade de controlar.

Além do controle exercido sobre os afídeos, a presença destes inimigos naturais exóticos pode estar de fato influenciando as populações de outros controladores nativos, tanto de predadores quanto de parasitoides.

7.1.4 Dispersão para áreas agrícolas

Nas culturas presentes no entorno das áreas onde foram realizadas as coletas foi observada a presença de afídeos somente em propriedade cuja cultura predominante era café (*Coffea arabica*) no entorno do Parque Estadual de Furnas do Bom Jesus, PEFBJ, em Pedregulho. Duas amostras contendo vários indivíduos da espécie *T. aurantii* foram coletadas ambas no período seco.

Além disso, neste mesmo local, foi verificada ainda a presença deste afídeo em uma horta mantida pelos funcionários do parque próximo às trilhas em que este afídeo também foi coletado. Em plantas de quiabo (*Abelmoschus esculentus*) o afídeo *A. gossypii* foi coletado em grande quantidade. Foi verificada a emergência do parasitoide *Syrphophagus* obtido a partir de afídeos mumificados, coletados na horta do parque. Em plantas de

mostarda (*Brassicae juncea*) foi registrada a presença de afídeos das espécies *M. persicae* e *L. erisymi*. Todas estas espécies são consideradas cosmopolitas e exóticas.

Em um levantamento da riqueza de espécies de afídeos na serra do Mar, no Paraná, que não considerou as áreas agrícolas nas proximidades, Lazzarotto & Lazzari (1998) coletaram 87 espécies das quais apenas 11,4% são consideradas nativas.

Em um levantamento similar a este Fabrício (2003) por meio da utilização de armadilhas de Moerick, coletou afídeos nas áreas de Cerrado e nos plantios de *Pinus*, Eucalipto, *Citrus* e cana de açúcar na Estação Ecológica de Jataí e Estação Ecológica de Luís Antônio. Para o autor, a grande quantidade de plantas nativas do Cerrado provavelmente favoreceria o estabelecimento de maior número de espécies nativas, mas na área de Cerrado, este encontrou apenas 1 espécie de origem Neotropical, representando 5,8% do total de 17 espécies coletadas. O baixo número de espécies, segundo ele, foi justificado pela grande área destinada à monocultura das áreas de entorno, o que possivelmente traria dificuldade aos insetos para transpor tais barreiras até o encontro da vegetação nativa.

Diferentemente, no presente trabalho verificou-se que as parcelas de vegetação natural abrigaram espécies neotropicais de afídeos que representaram 21% do total coletado, resultado que salienta a riqueza de afídeos neotropicais presentes na vegetação natural amostrada. Mas além das espécies nativas presentes na vegetação natural foram também registradas muitas espécies exóticas, com grande número de indivíduos, evidenciando que as barreiras impostas pelas culturas de entorno não foram suficientes para impedir a colonização destes insetos também em áreas naturais.

Como já mencionado por D'acier (2010) deve-se levar em consideração que o hábito alimentar do afídeo está intimamente ligado à sua área de distribuição, visto que

dependem exclusivamente de seu hospedeiro para sobreviver e assim acabam confinados ao habitat do hospedeiro, ocorrendo onde estes ocorrem, salvo as espécies polífagas que apresentam maiores chances de dispersão.

Muito provavelmente estas áreas de vegetação natural podem servir de refúgio para afídeos na forma alada que estão em deslocamento pela região e nada impede que, caso o hábito alimentar do afídeo permita, este possa se utilizar das culturas de entorno chegando a representar potencial perigo a esta, principalmente pela veiculação de vírus.

Sobre essa temática, Ilharco (1992) destaca também que a vegetação circundante à cultura, serve também de refúgio para os inimigos naturais e como frequentemente estes predadores e parasitoides são os mesmos que atacam os afídeos prejudiciais às culturas, estes frequentemente contribuem para o controle destes afídeos.

Com ponto de vista semelhante, Owen (1977) discute que a presença de afídeos de nenhuma importância econômica, próximos aos cultivos, atrai predadores e parasitoides que auxiliam no controle de espécies pragas, funcionando até como uma medida preventiva à infestação da praga caso esta venha a ocorrer na área.

Na prática, Carvalho et al. (2002) verificaram que a vegetação nativa presente nas proximidades de um cultivo de hortaliças, alvo de um levantamento realizado pelos autores, favoreceu a presença e migração de afídeos para a cultura das hortaliças.

O encontro de pouquíssimos afídeos nas culturas de entorno observadas neste trabalho também pode também estar relacionada com o tipo de metodologia aqui empregado visto que com o uso de armadilhas, metodologia utilizada na maioria dos estudos realizados por outros autores, pode-se cobrir a amostragem de áreas muito maiores. Ademais, algumas espécies de afídeos considerados pragas podem se agrupar assumindo uma distribuição agregada na cultura (ILHARCO, 1992) podendo assim estar

presente, mas restrito a uma determinada região dentro do cultivo dificultando por vezes a amostragens destes insetos.

Além disso, em relação ao baixo número de afídeos coletados, não deve ser descartada a influência do uso indiscriminado de inseticidas aplicados às culturas. Em relação a este fato, Lucca et al. (2015) discutem que os pesticidas aplicados via pulverização aérea no entorno das unidades de conservação podem afetar tanto aspectos biológicos da flora quanto comprometer a vida de muitas espécies da fauna do local. Tal situação pode ser facilmente constatada pois, segundo os autores, a aplicação de agrotóxicos já causou a mortalidade de muitas aves em várias unidades de conservação próximas a culturas e se tratando da entomofauna, os autores observaram a morte principalmente das abelhas.

Embora nenhum afídeo tenha sido coletado nas áreas de entorno que continham eucalipto, Blackman & Eastop (2016) mencionam a ocorrência de várias espécies de afídeos neste hospedeiro no Brasil, sendo elas: *A. fabae*, *A. gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *M. persicae*, *Neophyllaphis brimblecombei* e *T. aurantii*.

Três dos locais de coleta no presente estudo apresentavam cultura de cana de açúcar (*Saccharum officinarum*) em seu entorno, contudo, nenhuma delas apresentou sinais de danos causados por insetos, nem foi visualizada a presença de afídeos. Provavelmente, como já salientado, pelo uso de defensivos agrícolas aplicados constantemente à cultura. Blackman & Eastop (2016) mencionam 20 espécies de afídeos ocorrendo em cana de açúcar. Destas, as espécies *T. aurantii*, *A. gossypii*, *B. helichrysi*, *Sipha flava*, *Tetraneura nigriabdominallis*, *Geoica lucifuga*, *Hysteronera setariae*, *Melanaphis sacchari* e *Rhopalosiphum maidis* ocorrem em canaviais brasileiros.

Já para a cultura do milho (*Zea mays*), Blackman & Eastop (2016) citam a ocorrência geral no mundo, de cerca de 46 espécies de afídeos. Destas, as espécies *A. fabae*, *A. craccivora*, *A. gossypii*, *A. solanella*, *B. helichrysi*, *G. lucifuga*, *H. setariae*, *Metopolophium dirhodum*, *M. persicae*, *Protaphis middletonii*, *R. maidis*, *Rhopalosiphum padi*, *Rhopalosiphum rufiabdominale*, *Schizaphis graminum*, *S. flava*, *Sitobion avenae* e *Smynthuodes betae* ocorrem no Brasil.

7.2 Afídeos introduzidos no Brasil e provável origem das espécies

Embora exista grande dificuldade de se estabelecer a provável origem das espécies de afídeos, segundo vários autores (EASTOP, 1976; COSTA et al. 1993, BLACKMAN & EASTOP, 2016), pode-se derivar tal informação com base na distribuição conhecida de cada espécie e da provável origem e distribuição original da planta hospedeira para afídeos considerados monófagos ou o conhecimento do hospedeiro primário de espécies consideradas polífagas.

Oliveira et al. (1977) compilaram dados de trabalhos que mencionam espécies de afídeos nativas e exóticas no Brasil, de 1883 a 1975. Dentre estes destacam-se os trabalhos de Bondar (1924) e Moreira (1925) apresentando espécies que foram coletadas e descritas primeiramente no Brasil. Já os trabalhos de Costa Lima (1942), Bergamim (1957), Silva et al. (1968), Costa et al. (1972) e Costa et al. (1993) impulsionaram o conhecimento da afidofauna exótica no país, reunindo registros das primeiras ocorrências de muitos dos afídeos introduzidos.

Como já anteriormente mencionado, dos dados obtidos no presente estudo e por meio da revisão da literatura podemos concluir que das 165 espécies que compõem a afidofauna brasileira, apenas 16% têm provável origem na região Neotropical. O restante

encontra-se assim distribuído: 37% na região Paleártica, 18% região Neártica, 11% das espécies têm sua origem desconhecida, 8% são originários da Ásia, 8% na região Oriental, 1,5% na região do Mediterrâneo, 0,5% na região Afrotropical (Figura 13).

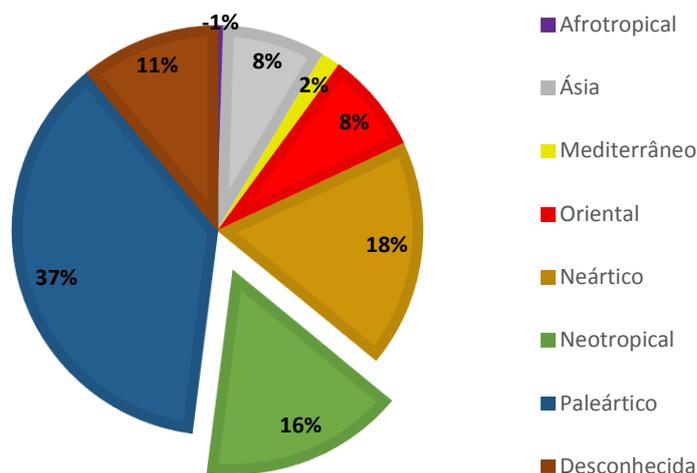


Figura 13. Provável origem das 165 espécies que compõem a afidofauna brasileira, com base em dados do presente estudo e da revisão de literatura.

D'acier (2010) cita que das espécies de afídeos exóticos encontradas na Europa, 4 são consideradas cosmopolitas e de origem incerta. A maioria das outras espécies provavelmente originaram-se em regiões temperadas do mundo.

Na Tabela 4 são apresentados os dados sobre todos os afídeos já registrados para o Brasil, com a provável origem dos mesmos (quando possível), a distribuição geográfica para cada espécie (segundo BLACKMAN & EASTOP, 2016), a época do primeiro registro no Brasil e a distribuição atual no país. Em relação à distribuição geográfica apresentada na Tabela 4 foi adotada a seguinte seqüência: América (do Norte, Central e do Sul), África, Europa, Ásia e Oceania. Em relação à primeira ocorrência no Brasil, foi levado em consideração o ano de registro da espécie na tentativa de se estimar quando o afídeo chegou ao país.

Tabela 4. Provável origem, primeiro registro para o Brasil e distribuição atual das 165 espécies de afídeos que ocorrem no Brasil.

O asterico (*) denota as espécies que foram coletadas neste trabalho.

¹Segundo Costa et al. (1993), Footitt et al. (2006), Muller et al. (2010) e Blackman & Eastop (2016);

²Segundo Blackman & Eastop (2016);

³Segundo Costa et al. (1972), Sousa-Silva & Ilharco (1995), Tavares (1996).

Espécie de afídeo	Provável região de origem¹	Distribuição mundial ²	Primeiro registro no Brasil	Distribuição atual no Brasil³
<i>Acyrtosiphon bidenticola</i> Smith, 1960	Neotropical	Cuba, Porto Rico, Costa Rica, Bolívia, Venezuela, Brasil.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP), Sul (PR)
<i>Acyrtosiphon kondoi</i> Shinjii, 1938	Sudoeste Asiático	Estados Unidos, México, América do Sul, Brasil, Iemem, Irã, Afeganistão, Paquistão, Índia, China, Manchúria, Coréia, Japão, África do Sul, Austrália, Nova Zelândia.	Oliveira et al., 1986	Sudeste (SP), Sul (PR)
<i>Acyrtosiphon malvae</i> (Mosley, 1841)	Paleártico ocidental	América do Norte, México, Panamá, Colômbia, Venezuela, Equador, Peru, Chile, Argentina, Brasil, Europa, Oriente Médio, Paquistão, Norte da África, África do Sul, Austrália, Nova Zelândia, Havaí.	Costa et al., 1993	Sul (PR)
<i>Acyrtosiphon pisum</i> (Harris, 1776)	Paleártico ocidental	Cosmopolita. Desconhecido na Austrália, exceto Tasmânia.	Gallo et al., 1988	Sudeste (SP), Sul (PR)

<i>Anoecia cornicola</i> (Walsh, 1863)	Neártico	América do Norte, Cuba, Brasil.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP)
<i>Aphis affinis</i> Del Guercio, 1911	Paleártico	Brasil, Norte da África, Sudeste da Europa, Oriente Médio, Paquistão, Ásia Central, Índia.	Sousa Silva et al., 1994	Sudeste (SP)
<i>Aphis amaranthi</i> Holman, 1974	Neotropical	Cuba, Costa Rica, Venezuela, Argentina, Brasil.	Costa et al., 1993	Sudeste (SP)
<i>Aphis carduella</i> Walsh, 1863	???	América do Norte, Cuba, Costa Rica, Chile, Brasil.	Costa et al., 1993	Desconhecida
* <i>Aphis coreopsidis</i> (Thomas, 1878)	Neártico	Brasil, Oeste da África.	Bergamin, 1957	Sudeste (SP) e Sul (PR, RS)
* <i>Aphis craccivora</i> Koch, 1854	Paleártico ocidental	Cosmopolita.	Bergamin, 1957	Nordeste (RN, PE) e Sudeste (MG, ES, SP)
* <i>Aphis fabae</i> Scopoli, 1763	Paleártico ocidental	Bermudas, México, Cuba, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Ilhas Virgens, Panamá, Porto Rico, América do Sul, Brasil, Norte da África, África do Sul, Ásia Continental.	Silva et al., 1968	Sudeste (SP, MG) e Sul (PR, SC, RS)
<i>Aphis forbesi</i> Wood, 1889	Neártico	América do Norte, Cuba, América do Sul, Brasil, França, Alemanha, Dinamarca, Iugoslávia, Polônia, Espanha, Japão.	Silva et al., 1968	Sudeste (SP) e Sul (RS)
* <i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877	Paleártico	Cosmopolita.	Moreira, 1925	Nordeste (RN, PE, AL, BA), Sudeste (MG, ES, RJ, SP) e Sul (PR, RS)

<i>Aphis hederæ</i> Kaltenbach, 1843	Paleártico	América do Norte, México, Chile, Argentina, Brasil, Europa, Ocidente e Sudoeste da Ásia, Oriente Médio.	Sousa- Silva et al., 1995	Sudeste (SP)
<i>Aphis illinoisensis</i> Shimer, 1866	Neartico	Leste e centro dos Estados Unidos, América Central e do Sul, Brasil.	Bergamin, 1957	Sudeste (SP)
<i>Aphis nerii</i> Boyer de Fonscolombe, 1841	Mediterrâneo	Cosmopolita.	Bergamin, 1957	Nordeste (RN, PE), Sudeste (MG, ES, RJ, SP) e Sul (PR, RS)
<i>Aphis pomi</i> De Geer, 1773	???	América do Norte, Bermudas, México, Haiti, Costa Rica, Colômbia, Suriname, Peru, Uruguai, Brasil, Europa, Ásia Central, Índia, Paquistão, Oriente Médio.	Costa, 1939	Sul (RS)
<i>Aphis sambuci</i> Linnaeus, 1758	???	América do Norte, México, América do Sul, Brasil, Europa, Ásia Central, Oriente Médio, Japão.	Silva et al., 1968	Sul (PR, RS)
<i>Aphis sedi</i> Kaltenbach, 1843	Paleártico ocidental	Bermudas, México, Porto Rico, Guatemala, Brasil, África do Sul, Região Holártica Austrália, Nova Zelândia.	Costa et al., 1993	Sul (PR)
* <i>Aphis solanella</i> Theobald, 1914	Paleártico ocidental	América do Sul, Brasil, África, Europa, Oriente Médio, Índia, Paquistão.	Silva et al., 1968	Sudeste (MG, ES, SP) e Sul (PR)

<i>*Aphis spiraecola</i> Patch, 1914	Paleártico oriental	Cosmopolita.	Silva et al., 1968	Norte (AM), Nordeste (PE, BA), Sudeste (MG, ES, SP) e Sul (PR, SC, RS)
<i>Asiphonella dacylonii</i> Theobald, 1923	Sudoeste asiático	Sul dos Estados Unidos, Bermudas, México, Cuba, Venezuela, Guiana, Argentina, Brasil, Egito, Sudão, Zimbabue, China, Filipinas.	Blackman & Eastop, 1984	Nordeste (BA)
<i>*Aulacorthum solani</i> (Kaltenbach, 1843)	Paleártico	Cosmopolita.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>*Brachycaudus helichrysi</i> (Kaltenbach, 1843)	Paleártico	Cosmopolita.	Bergamin, 1957	Sudeste (MG, SP) e Sul (PR, RS)
<i>Brachycaudus persicae</i> (Passerini, 1860)	Paleártico	América do Norte, Bermudas, México, América do Sul, Brasil, Zimbabue, África do Sul, Europa, Cáucaso, Austrália, Nova Zelândia.	Fonseca, 1934	Sudeste (MG, SP) e Sul (RS)
<i>Brachycaudus rumexicolens</i> (Patch, 1917)	Paleártico	Estados Unidos, México, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Peru, Bolívia, Chile, Argentina, Brasil, Europa, Ásia Central, Oriente Médio, Índia, Paquistão, África, Himalaia.	Costa et al., 1993	Sul (PR).
<i>Brachycaudus schwartzi</i> (Borner, 1931)	Paleártico ocidental	Califórnia, México, América do Sul, Brasil, Angola, Europa, Irã, Oriente Médio, Índia, Paquistão.	Silva et al., 1968	Sudeste (MG, SP) e Sul (PR, RS, SC).

<i>Brasilaphis bondari</i> Mordvilko, 1930	Neotropical	América do Sul, Brasil.	Bondar, 1924	Nordeste (BA) e Sudeste (SP)
* <i>Brevicoryne brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Paleártico ocidental	Cosmopolita.	Moreira, 1925	Norte (PA), Nordeste (CE, PE, SE), Sudeste (MG, ES, RJ, SP) e Sul (PR, RS, SC)
<i>Capitophorus carduinus</i> (Walker, 1850)	???	Cuba, Porto Rico, Argentina, Uruguai, Brasil, Europa, Iraque, Índia, Paquistão, Nova Zelândia.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP)
<i>Capitophorus elaeagni</i> (Del Guercio, 1894)	Paleártico ocidental	Cosmopolita.	Bergamin, 1957	Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>Capitophorus hippophaes</i> (Walker, 1852)	Paleártico ocidental	México, Cuba, Porto Rico, Colômbia, Venezuela, Brasil, Índia, Paquistão, Taiwan, Java, Austrália, Nova Zelândia.	Costa et al, 1972	Sudeste (SP), Sul (PR, RS)
<i>Carolinaia caricis</i> Wilson, 1911	Neártico	Estados Unidos, Antilhas, México, Cuba, Porto Rico, Costa Rica, Venezuela, Brasil.	Lazzarotto & Lazzari, 1998	Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>Carolinaia cyperi</i> Ainslie, 1915	Neotropical	América do Norte, Antilhas, Bermudas, México, Cuba, Porto Rico, Honduras, Panamá, Venezuela, Suriname, Colômbia, Peru, Brasil.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP)
<i>Cavariella aegopodii</i> (Scopoli, 1763)	Paleártico ocidental	Cosmopolita.	Bergamin, 1957	Sudeste (MG, SP) e Sul (PR)
* <i>Cerataphis brasiliensis</i> (Hempel, 1901)	Oriental	Amplamente difundida em palmeiras nas regiões tropicais.	Hempel, 1901	Centro Oeste (DF, MT), Norte (AM, PA), Nordeste (BA, PB, PE, PI), Sudeste

				(MG, RJ, SP) e Sul (PR, RS, SC)
<i>*Cerataphis orchidearum</i> (Westwood, 1879)	Oriental	Amplamente distribuída por todo o mundo, sobre orquídeas ornamentais cultivadas em estufas.	Fonseca, 1934	Centro oeste (DF), Norte (AM, PA), Nordeste (BA, PB, PE, PI), Sudeste (MG, RJ, SP) e Sul (PR, RS, SC)
<i>Cinara atlântica</i> (Wilson, 1919)	Neártico	América do Norte, Bahamas, Cuba, Jamaica, Costa Rica, Brasil.	Lazzari & Carvalho, 2000	Sudeste (MG, SP) e Sul (PR, RS, SC)
<i>Cinara cupressi</i> (Buckton, 1881)	Neártico	América do Norte, Colômbia, Brasil, África, Europa, Oriente Médio, Índia.	Sousa-Silva & Ilharco, 2000	Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>Cinara fresai</i> Blanchard, 1939	Paleártico	América do Norte, do Sul e Central, Brasil, Europa, Ásia, Austrália, Nova Zelândia.	Lazzari et al., 2004	Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>*Cinara maritimae</i> (Dufour, 1833)	Paleártico ocidental	Chile, Argentina, Brasil, Espanha, França, Itália, Portugal, Turquia, Oriente Médio, Marrocos.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP) e Sul (PR, RS)
<i>Cinara piniformosana</i> (Takahashi, 1923)	Paleártico oriental	Colômbia, Chile, Argentina, Coreia, Formosa, Japão.	Eastop, 1976	Sudeste (SP)
<i>Cinara pinivora</i> (Wilson, 1919)	???	América do Norte, Honduras, Argentina.	Iede et al., 1998	Sudeste (SP) e Sul (PR, RS, SC)
<i>Cinara tujafilina</i> (Del Guercio, 1909)	Paleártico ocidental	América do Norte e Central, Venezuela, Chile, Argentina, Uruguai, Brasil, Norte da África, Eritreia, Malauí, Rodésia, Moçambique, África do Sul, Grã-Bretanha, Sul da	Silva et al., 1968	Sudeste (MG, RJ, SP) e Sul (RS)

		Europa, Oriente Médio, Paquistão, Japão, Indonésia, Austrália.		
<i>Coloradoa rufomaculata</i> (Wilson, 1908)	Paleártico oriental	Ocorre no mundo todo em crisântemos cultivados, mas apenas em estufas nas regiões temperadas frias.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>Cryptomyzus ribis</i> (Linnaeus, 1758)	???	América do Norte, América do Sul, Brasil, Europa, Ásia.	Stary et al., 2007	Desconhecida
<i>Daktulosphaira vitifoliae</i> (Fitch, 1851)	Neártico	América do Norte e do Sul, Brasil, África, Europa, Oriente Médio, China, Coréia, Japão, Austrália, Nova Zelândia.	Potel, 1893	Nordeste (BA), Sudeste (MG, RJ, SP) e Sul (RS, SC)
<i>Dysaphis apiifolia</i> (Theobald, 1922)	Paleártico ocidental	América do Norte e do Sul, Brasil, Bermudas, Cuba, Norte da África, África do Sul, Europa, Ásia Central, Oriente Médio, Austrália.	Bergamin, 1957	Sudeste (SP)
<i>Dysaphis aucupariae</i> (Buckton, 1879)	???	Estados Unidos, Argentina, Brasil, Europa, Austrália, Nova Zelândia.	Lazarotto & Lazzari, 1998	Sul (PR)
<i>Dysaphis cynarae</i> (Theobald, 1915)	Paleártico ocidental	Chile, Argentina, Brasil, Sicília, África do Sul, Egito.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP)
<i>Dysaphis emicis</i> (Mimeur, 1935)	Paleártico ocidental	Argentina, Brasil, Norte da África, Espanha, Portugal, Sicília, Porto Santo, Oriente Médio, Índia, Paquistão.	Stroyan, 1981	Sul (PR)
* <i>Dysaphis foeniculus</i> (Theobald, 1922)	Paleártico ocidental	América do Norte, Bermudas, América do Sul, Brasil,	Silva et al., 1968	Sudeste (MG, SP) e Sul (PR)

		África, Região Mediterrânea, Iraque, Turquia, Paquistão, Índia, Austrália, Nova Zelândia.		
<i>Dysaphis tulipae</i> (Boyer de Fonscolombe, 1841)	Paleártico	Cosmopolita.	Sary et al., 2007	Desconhecida
<i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausmann, 1802)	Neártico	Cosmopolita.	Moreira, 1925	Sudeste (MG, RJ, SP) e Sul (PR, RS, SC)
* <i>Essigella californica</i> (Del Guercio, 1909)	Neártico	Estados Unidos, Brasil, França, Espanha, Madeira, Austrália.	Carvalho & Lazzari, 2000	Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>Eucallipterus tiliae</i> (Linnaeus, 1758)	Paleártico ocidental	América do Norte, Brasil, Europa Ocidental e Central, Turquia, Irã, Norte da África, Nova Zelândia.	Costa et al., 1993	Sudeste (SP)
<i>Eucarazzia elegans</i> (Ferrari, 1872)	Mediterrâneo	Califórnia, México, Panamá, Bolívia, Chile, Argentina, Brasil, Região Mediterrânea, Macaronésia, Oriente Médio, Oriente Próximo, Paquistão, África ao Sul do Equador.	Peronti & Sousa-Silva, 2002	Sudeste (SP)
* <i>Eulachnus rileyi</i> (Williams, 1911)	Paleártico ocidental	América do Norte, Venezuela, Chile, Argentina, Brasil, África ao sul do Equador, Europa, Ásia.	Costa et al., 1993	Centro-Oeste (DF), Sudeste (SP) e Sul (PR, RS)
<i>Eulachnus thumbergii</i> (Wilson, 1919)	Ásia	Brasil, Ásia, Austrália.	Schuber et al., 2009	Desconhecida
<i>Geoica lucifuga</i> (Zehnter, 1897)	Sudoeste asiático	Argentina, Chile, Brasil, África, Iugoslávia, Oriente	Blackman & Eastop, 1984	Sudeste (RJ, SP) e Sul (PR)

		Médio, Ásia, Java, Nova Guiné, Filipinas, Ilhas de Salomão, Austrália, Nova Zelândia.		
<i>Geopemphigus floccosus</i> (Moreira, 1925)	Neotropical	Sul dos Estados Unidos, América Central e do Sul, Brasil.	Moreira, 1925	Nordeste (BA), Sudeste (ES, RJ, SP) e Sul (SP, RS)
<i>Glabromyzus howardii</i> (Wilson, 1911)	Neotropical ou Neártico	América do Norte, Brasil.	Costa et al., 1993	Sudeste (SP)
<i>Greenidea ficicola</i> Takahashi, 1921	Ásia	Estados Unidos, Brasil, África, Espanha, Itália, Índia, Bangladesh, Nepal, leste da Sibéria, China, Taiwan, Japão, Filipinas, Java, Sumatra, Malásia, Austrália.	Sousa-Silva et al., 2005	Sudeste (SP) e Sul (PR, SC)
* <i>Greenidea psidii</i> Van der Goot, 1917	Ásia	América do Norte, Central e do Sul, Brasil, Ásia.	Lazzari et al., 2006	Sudeste (SP) e Sul (PR, SC)
<i>Hyadaphis foeniculi</i> (Passerini, 1860)	Paleártico ocidental	Cosmopolita.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>Hyalopterus pruni</i> (Geoffroy, 1762)	Paleártico	Cosmopolita.	Silva et al., 1968	Sul (RS)
<i>Hyperomyzus carduellinus</i> (Theobald, 1915)	Sudoeste Asiático	Argentina, Bolívia, Brasil, África, Portugal, Afeganistão, Índia, Iemem, Paquistão, Java, Taiwan, Austrália, Fiji, Nova Zelândia.	Costa et al., 1993	Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>Hyperomyzus lactucae</i> (Linnaeus, 1758)	Paleártico ocidental	Cosmopolita.	Moreira, 1925	Sudeste (SP) e Sul (PR, RS)

<i>*Hysteroneura setariae</i> (Thomas, 1878)	Neártico	América, Brasil, África, Madeira, Sul da Ásia, Austrália.	Costa et al., 1972	Nordeste (PE), Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>Idiopterus nephrolepidis</i> Davis, 1909	Neotropical	Quase cosmopolita. Não vive ao ar livre em zonas temperadas ou frias.	Bergamin, 1957	Sudeste (SP) e Sul (PR, RS)
<i>Illinoia azaleae</i> (Mason, 1925)	Neártico	América do Norte, Brasil, Europa, Nova Zelândia, África do Sul.	Lazzarotto et al., 2008	Sul (PR)
<i>Impatientinum</i> <i>paranaense</i> Carvalho, Cardoso & Lazzari, 2004	Neotropical	Brasil.	Carvalho et al., 2004	Sul (PR)
<i>*Lipaphis erisymi</i> (Kaltenbach, 1843)	Paleártico ocidental	Cosmopolita.	Bergamin, 1957	Nordeste (PE), Sudeste (ES, RJ, SP) e Sul (PR, RS)
<i>Lipaphis</i> <i>pseudobrassicae</i> (Davis, 1914)	Paleártico oriental	Cosmopolita.	Resende et al., 2006	Sudeste (RJ)
<i>*Lizerius acunai</i> (Holman, 1974)	Neotropical	Cuba, Brasil.	Costa et al., 1993	Sudeste (SP)
<i>Lizerius brasiliensis</i> Quednau, 1974	Neotropical	Uruguai, Brasil.	Quednau, 1974	Sudeste (SP)
<i>Lizerius cermelii</i> Quednau, 1974	Neotropical	Costa Rica, Venezuela, Argentina, Brasil.	Quednau, 1974	Sudeste (MG, SP) e Sul (PR, RS)
<i>Lizerius costai</i> Quednau, 1974	Neotropical	Brasil.	Quednau, 1974	Sudeste (SP)
<i>Lizerius halberti</i> Quednau, 2010	Neotropical	Brasil.	Quednau, 2010	Sudeste (SP)
<i>Lizerius intermedius</i> Quednau, 1974	Neotropical	Brasil.	Quednau, 1974	Sudeste (SP) e Sul (PR)

<i>*Lizerius jorgei sp nov.</i> Cunha & Sousa-Silva, 2016	Neotropical	Brasil.	Cunha & Sousa-Silva, 2017 (artigo submetido)	Sudeste (SP)
<i>Lizerius mammiferus</i> Quednau, 2010	Neotropical	Brasil.	Quednau, 2010	Sudeste (SP)
<i>Lizerius ocoteae</i> Blanchard, 1923	Neotropical	Argentina, Brasil.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP)
<i>Lizerius pichurim</i> Quednau, 2010	Neotropical	Venezuela, Argentina, Brasil.	Quednau, 2010	Sudeste (SP)
<i>*Lizerius tuberculatus</i> (Blanchard, 1939)	Neotropical	Jamaica, México, Argentina, Venezuela, Brasil.	Quednau, 1974	Sudeste (SP) e Sul (PR, RS)
<i>Lizerocallis flavus</i> (Sousa –Silva & Ilharco, 2003)	Neotropical	Brasil.	Sousa-Silva & Ilharco, 2003	Sudeste (SP)
<i>Lizerocallis melanocallis</i> Quednau, 1974	Neotropical	Brasil.	Quednau, 1974	Sudeste (SP)
<i>Macrosiphoniella</i> <i>sanborni</i> (Gillette, 1908)	Leste asiático	Cosmopolita.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP)
<i>Macrosiphoniella</i> <i>tanacetaria</i> Blanchard, 1922	Paleártico ocidental	Chile, Argentina, Brasil, Itália, Áustria, Portugal, Açores.	Costa et al., 1993	Desconhecida
<i>Macrosiphoniella</i> <i>yomogifoliae</i> (Shinjii, 1924)	Paleártico oriental	Brasil, Paquistão, China, Japão, Coréia, Taiwan, Malásia.	Costa et al., 1993	Sul (PR)
<i>Macrosiphum albifrons</i> Essig, 1911	Neártico	América do Norte exceto região sudeste, México, Brasil, Europa, exceto Portugal.	Hidalgo et al., 1998	Sul (RS)

<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas, 1878)	Neártico	Cosmopolita.	Silva et al., 1968	Sudeste (MG, SP) e Sul (PR, SC)
<i>Macrosiphum ptericolens</i> Patch, 1919	Neártico	América do Norte, Cuba, Costa Rica, Brasil.	Costa et al., 1993	Desconhecida
<i>Macrosiphum rosae</i> (Linnaeus, 1758)	Paleártico ocidental	Cosmopolita.	Moreira, 1925	Norte (PA), Nordeste (CE, PE), Sudeste (MG, RJ, SP) e Sul (PR, RS, SC)
<i>Melanaphis bambusae</i> (Fullaway, 1910)	Leste asiático	América do Norte e do Sul, Brasil, Ásia, Oceania, Europa.	Peronti & Sousa-Silva, 2002b	Sudeste (SP)
<i>Melanaphis sacchari</i> (Zehntner, 1897)	Paleártico oriental	América Central e do Sul, Brasil, África, Oriente Médio, Paquistão, China, Índia, Japão, Tailândia, Filipinas, Malásia, Indonésia, Austrália.	Moreira, 1925	Norte (PA), Nordeste (CE, PE), Sudeste (MG, PR, SP) e Sul (PR, RS)
<i>Metopolophium dirhodum</i> (Walker, 1849)	Paleártico ocidental	América do Norte, México, Costa Rica, América do Sul, Brasil, África, Europa, Oriente Médio, Ásia Central, Nova Zelândia.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP) e Sul (RS)
<i>Microparsus olivei</i> Smith & Tuatay, 1960	Neártico	Estados Unidos, Cuba, México, Bahamas, Porto Rico, Costa Rica, Brasil.	Smith & Cermeli, 1979	Não disponível
<i>Monellia caryella</i> (Fitch, 1855)	Neártico	América do Norte, Bermudas, México, Honduras, Brasil, Portugal, Espanha, Israel.	Tavares, 1996	Sudeste (SP) e Sul (PR, RS)
<i>Myzaphis rosarum</i> (Kaltenbach, 1843)	Ásia	América, Brasil, Marrocos, África do Sul, Europa, Oriente Médio, Ásia Central,	Essig, 1953	Nordeste (CE), Sudeste (RJ, SP) e Sul (RS)

		Paquistão, China, Índia, Japão, Nova Zelândia.		
<i>Myzocalis castanicola</i> Baker, 1917	Paleártico (Europa)	Califórnia, Chile, Argentina, Brasil, Moçambique, África do Sul, Colúmbia Britânica, Europa, Oriente Médio, Austrália, Nova Zelândia.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP) e Sul (PR, RS)
<i>Myzocalis kuricola</i> (Matsumura, 1917)	???	Brasil, Portugal, Espanha, Açores, Madeira, China, Coréia, Japão, Taiwan.	Bergmann et al., 2002	Sudeste (RJ, SP)
<i>Myzus hemerocallis</i> Takahashi, 1921	Oriental	México, Panamá, Venezuela, Brasil, África do Sul, Madeira, França, Tailândia, Paquistão, China, Índia, Japão, Taiwan.	Costa et al., 1993	Sudeste (MG, SP) e Sul (PR)
* <i>Myzus ornatus</i> Laing, 1932	Oriental	Cosmopolita.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP) e Sul (PR, RS)
* <i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)	Sudoeste Asiático	Cosmopolita.	Costa-Lima, 1942	Nordeste (SP), Sudeste (ES, MG, RJ, SP) e Sul (PR, RS, SC)
<i>Nasonovia ribisnigri</i> (Mosley, 1841)	Paleártico ocidental	América do Norte, Bermudas, México, Peru, Chile, Argentina, Brasil, África do Sul, Ruanda, Burundi, Líbano, Europa, Ilhas Canárias, Ásia Ocidental.	Costa et al., 1993	Sudeste (SP) e Sul (SC)
<i>Neomyzus circumflexus</i> (Buckton, 1876)	???	Cosmopolita.	Silva et al., 1968	Sudeste (SP)

<i>Neophyllaphis podocarpini</i> Carrillo, 1980	Neotropical	Chile, Brasil.	Costa et al., 1993	Sudeste (SP) e Sul (PR)
* <i>Neophyllaphis propínqua</i> Quednau, 2010	Neotropical	Brasil.	Quednau, 2010	Sudeste (SP)
<i>Neotoxoptera formosana</i> (Takahashi, 1921)	Oriental	América do Norte, México, Costa Rica, Venezuela, Chile, Brasil, Madeira, Holanda, Finlândia, China, Coréia, Japão, Taiwan, Austrália, Nova Guiné, Nova Zelândia, Havaí.	Costa et al., 1993	Sudeste (SP)
<i>Neotoxoptera oliveri</i> (Essig, 1935)	Oriental	Estados Unidos, Bermudas, México, Costa Rica, Panamá, Brasil, África, Paquistão, Portugal, Coréia, Austrália, Nova Zelândia.	Bergamin, 1957	Sudeste (SP) e Sul (RS)
<i>Neotoxoptera violae</i> (Pergande, 1900)	Oriental	América do Norte, Bermudas, Venezuela, Argentina, Brasil, Espanha, Itália, ilhas canárias, China, Taiwan, Coréia, África, Austrália, Nova Zelândia	Smith & Cermeli, 1979	Desconhecida
<i>Ovatus crataegarius</i> (Walker, 1850)	Paleártico ocidental	América do Norte, México, Venezuela, Chile, Argentina, Brasil, Angola, Malawi, Zimbabue, África do Sul, Europa, Oriente Médio, Ásia	Costa et al., 1972	Sudeste (SP) e Sul (PR)

		Central, Paquistão, Índia, Austrália, Nova Zelândia.		
<i>Pemphigus bursarius</i> (Linnaeus, 1758)	Paleártico ocidental	América do Norte, Colômbia, Peru, Chile, Argentina, Brasil, África, Europa, Ásia.	Costa et al., 1993	Desconhecida
<i>Pemphigus populitransversus</i> Riley, 1879	Neártico	América do Norte, México, Porto Rico, América do Sul, Brasil, África do Sul, Madeira, Açores.	Essig, 1953	Sudeste (MG, SP) e Sul (PR, RS, SC)
<i>Pentalonia nigronervosa</i> Coquerel, 1859	Oriental	Nas regiões tropicais e subtropicais do globo onde exista a cultura da bananeira. Na América do Norte e Europa vive em estufas, exceto na Madeira e nos Açores.	Moreira, 1925	Norte (PA), Nordeste (PE), Sudeste (RJ, SP) e Sul (PR)
<i>Pentatrichopus fragaefolii</i> (Cockerell, 1901)	Neártico	Cosmopolita.	Silva et al., 1968	Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>Pentatrichopus tetrarhodum</i> (Walker, 1849)	Paleártico ocidental	Quase cosmopolita (exceto Sul da Ásia).	Costa et al., 1972	Sudeste (SP)
<i>Phylloxera notabilis</i> Pergande, 1904	Neártico	Leste e sul dos Estados Unidos, Brasil, sudeste da Europa.	Sousa –Silva et al., 2003	Sul (RS)
<i>Picturaphis brasiliensis</i> (Moreira, 1925)	Neotropical	Flórida, América Central e do Sul, Brasil.	Moreira, 1925	Norte (PA), Nordeste (BA), Sudeste (ES, MG, RJ, SP) e Sul (PR)
<i>Picturaphis venezuelensis</i> Cermeli & Smith, 1979	Neotropical	Venezuela, Colômbia, Argentina, Brasil.	Rossi et al., 1990	Sudeste (MG)

<i>*Picturaphis vignaphilus</i> (Blanchard, 1922)	Neotropical	Bermudas, México, República Dominicana, Guatemala, Porto Rico, El Salvador, Venezuela, Bolívia, Colômbia, Argentina, Brasil.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>Pineus boernerii</i> Annand, 1928	Leste Asiático	América do Norte, América do Sul, Brasil, Oeste da Ásia, Leste da África, Paquistão, Europa, Hawaí, Austrália, Nova Zelândia.	Penteado et al., 2004	Sudeste (MG, SP) e Sul (PR, RS, SC)
<i>Pleotrichophorus crhysantemi</i> (Theobald, 1920)	Paleártico oriental	América do Norte, Venezuela, Chile, Argentina, Brasil, Egito, Zimbábue, África do Sul, Portugal, Espanha, França, Inglaterra, Irlanda, Índia, Nepal, Coréia, Japão, Taiwan, Austrália.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP)
<i>Protaphis armoraciae</i> (Cowen ex Gillette & Baker, 1895)	???	Estados Unidos, Bermudas, México, Venezuela, Bolívia, Brasil, África do Sul, Austrália	Tavares, 1996	Sudeste (SP)
<i>Protaphis middletonii</i> (Thomas, 1879)	Neártico	México, Cuba, Costa Rica, Venezuela, Brasil.	Costa et al., 1993	Sudeste (SP)
<i>Protaphis terricola</i> Rondani, 1847	Paleártico ocidental	Chile, Argentina, Brasil, Europa, Líbia, Oriente Médio, Paquistão.	Costa et al., 1993	Sul (PR)
<i>Pseudoregma panicola</i> (Takahashi, 1921)	Leste Asiático	México, Cuba, Porto Rico, Venezuela, Brasil, África Subsaariana, Japão, Taiwan,	Tavares, 1996	Sudeste (SP)

		Filipinas, Austrália, Nova Zelândia.		
<i>Rhodobium porosum</i> (Sanderson, 1901)	Neártico	América, Brasil, África, Europa, Oriente Médio, Paquistão, Índia, Austrália, Fiji, Samoa.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>Rhopalosiphoninus latysiphon</i> (Davidson, 1912)	Paleártico oriental	América do Norte, México, Cuba, Costa Rica, América do Sul, Brasil, Egito, Ruanda, Quênia, África do Sul, Europa, Paquistão, Índia, Nepal, Sri Lanka, Japão, Austrália, Nova Zelândia.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>Rhopalosiphum insertum</i> (Walker, 1849)	Neártico	América do Norte, México, Equador, Colômbia, Brasil, Madeira, Açores, Europa, Rússia, Oriente Médio.	Hidalgo et al., 1998	Sul (PR)
* <i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fitch, 1856)	Paleártico oriental	Cosmopolita.	Moreira, 1925	Nordeste (PE), Sudeste (ES, MG, RJ, SP) e Sul (PR, RS)
<i>Rhopalosiphum nymphaeae</i> (Linnaeus, 1761)	Neártico ou Paleártico ocidental	Cosmopolita.	Moreira, 1925	Sudeste (RJ, SP) e Sul (PR)
<i>Rhopalosiphum padi</i> (Linnaeus, 1758)	Paleártico ocidental	Cosmopolita.	Bergamin, 1957	Sudeste (SP) e Sul (PR, RS)
<i>Rhopalosiphum rufiabdominale</i> (Sasaki, 1899)	Neártico ou Paleártico Oriental	Sul dos Estados Unidos, América Central e do Sul, Brasil, Portugal, Espanha, França, África, Oriente Médio, Japão, Sul da Ásia, Austrália, Nova Zelândia.	Bergamin, 1957	Sudeste (ES, SP) e Sul (PR, RS)

<i>Sanbornia juniperi</i> Pergande ex Baker, 1920	Neártico	América do Norte, Brasil.	Sousa-Silva & Ilharco, 2001	Sudeste (SP)
<i>Sarucallis</i> <i>Kahawaluokalani</i> (Kirkald, 1907)	Leste Asiático	América do Norte, México, Jamaica, Honduras, Porto Rico, Panamá, Venezuela, Brasil, Congo, Camarões, Paquistão, Tailândia, Malásia, Portugal, Espanha, Itália, França, China, Japão, Coreia, Taiwan, Filipinas, Havaí.	Hidalgo et al., 1998	Sudeste (SP) e Sul (PR, RS)
<i>Schizaphis graminum</i> (Rondani, 1852)	Paleártico ocidental	Cosmopolita.	Costa-Lima, 1942	Sudeste (SP) e Sul (PR, RS)
<i>Semiaphis dauci</i> (Fabricius, 1775)	???	Brasil, Europa (exceto Noruega e Suécia), Ásia Central, Israel e Ilhas Canárias	Yuki et al., 2006	Sudeste (SP)
<i>Sipha flava</i> (Forbes, 1884)	Neotropical ou Neártico	Sul dos Estados Unidos, América Central e do Sul, Brasil, Açores.	Costa et al., 1972	Centro-Oeste (DF), Nordeste (PB), Sudeste (SP) e Sul (PR, RS)
<i>Sitobion avenae</i> (Fabricius, 1775)	Paleártico ocidental	América, Brasil, Marrocos, Líbia, Etiópia, Zimbábue, África do Sul, Europa, Oriente Médio, Ásia Central, Índia, Nepal, Paquistão.	Smith & Cermeli, 1979	Sul (PR)
<i>Sitobion graminis</i> Takahashi, 1950	???	Brasil, Malásia, Nova Guiné, Índia, Filipinas, Angola, Quênia, Burundi, Madagascar, Camarões e África do Sul	Cardoso et al., 2006	Sul (PR)
<i>Sitobion lambersi</i> David, 1956	Oriental	Cuba, Venezuela, Brasil, Nigéria, Camarões, Quênia,	Costa et al., 1993	Sul (PR)

		Burundi, Zimbabue, Sul da Índia, Sri Lanka, Fiji.		
<i>*Sitobion luteum</i> (Buckton, 1876)	Oriental	Cosmopolita.	Silva et al., 1968	Sudeste (RJ, SP) e Sul (PR)
<i>Sitobion pauliani</i> Remaudiere, 1957	Afrotropical	América Central e do Sul, Brasil, África Subsaariana, Malgaxe, Ilha Maurícia e outras ilhas do Oceano Índico, Índia, Sri Lanka, Indonésia, Malásia.	Costa et al., 1993	Desconhecida
<i>Sitobion salviae</i> (Bartholomew, 1932)	Neotropical	Estados Unidos, México, Cuba, Porto Rico, Costa Rica, Venezuela, Peru, Argentina, Brasil.	Costa et al., 1993	Sul (PR)
<i>Smynthuroides betae</i> Westwood, 1849	Paleártico ocidental	Cosmopolita.	Moreira, 1925	Nordeste (BA), Sudeste (RJ, SP) e Sul (SC)
<i>*Takecalis arundinariae</i> (Essig, 1917)	Oriental	América do Norte, México, Brasil, Madeira e Açores, Portugal, Espanha, Itália, França, Inglaterra, Suíça, China, Índia, Coreia, Japão, Taiwan.	Lazzari et al., 1999	Sudeste (MG, RJ, SP) e Sul (PR)
<i>*Takecalis taiwanus</i> (Takahashi, 1926)	Oriental	Estados Unidos, Chile, Brasil, África do Sul, Portugal, Espanha, Itália, França, Inglaterra, Suíça, Criméia, Geórgia, China, Taiwan, Japão, Nova Zelândia.	Foureaux & kato, 1999	Sudeste (MG, RJ, SP) e Sul (PR)

<i>Tetraneura nigriabdominalis</i> (Sasaki, 1899)	Paleártico ocidental	América do Norte, Central e do Sul, Brasil, África.	Costa et al., 1993	Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>Therioaphis trifolii</i> (Monell, 1822)	Paleártico	América do Norte, México, Peru, Argentina, Brasil, Sudão, Etiópia, África do Sul, Europa, Oriente Médio, Paquistão, Índia, Iêmen, Japão, Austrália, Nova Zelândia.	Lazzari et al., 1996	Sudeste (SP) e Sul (PR)
* <i>Toxoptera aurantii</i> (Boyer de Fonscolombe, 1841)	Paleártico oriental	Cosmopolita.	Moreira, 1925	Nordeste (BA, PE), Sudeste (ES, RJ, SP) e Sul (PR, RS, SC)
* <i>Toxoptera citricidus</i> (Kirkaldy, 1907)	Paleártico oriental	Flórida, Bermudas, México, Cuba, Porto Rico, América do Sul, Brasil, Haiti, República Dominicana, Jamaica, Nicarágua, Costa Rica, Trinidad e Tobago, Ilhas Virgens, África ao sul do Saara, Madeira, sudeste da Ásia, Austrália, Nova Zelândia, Ilhas do Pacífico.	Costa, 1941	Norte (PA), Nordeste (BA, CE, PE), Sudeste (ES, MG, RJ, SP) e Sul (PR, RS)
<i>Tuberculoides annulatus</i> (Hartig, 1841)	Paleártico ocidental	Regiões Holártica, Neotropical e Australiana.	Costa et al., 1993	Sul (PR, RS)
<i>Tuberolachnus salignus</i> (Gmelin, 1790)	Paleártico ocidental	Cosmopolita.	Costa -lima, 1942	Sudeste (RJ, SP) e Sul (PR, RS)
* <i>Uroleucon ambrosiae</i> (Thomas, 1878)	Neártico	América Central, do Norte e do Sul, Brasil, Ásia.	Costa et al., 1972	Nordeste (PB), Sudeste (MG, SP) e Sul (SC)

<i>Uroleucon bereticum</i> Blanchard, 1922	???	Peru, Argentina, Brasil.	Tavares, 1996	Sudeste (SP) e Sul (RS)
<i>Uroleucon compositae</i> (Theobald, 1915)	Oriental	Honduras, Venezuela, Suriname, Chile, Argentina, Brasil, Sicília, África, Índia, Iemem, Ilhas Reunião, Ilhas Maurício, Taiwan.	Costa et al., 1993	Sudeste (SP) e Sul (PR)
* <i>Uroleucon erigeronense</i> (Thomas, 1878)	Neártico	América do Norte, Brasil, Portugal, Açores, Espanha, França, Madeira, Holanda, Alemanha, Polônia, Hungria e Checoslováquia, Paquistão.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>Uroleucon gravicorne</i> (Patch, 1919)	Neártico	América do Norte, Cuba, Costa Rica, Porto Rico, Colômbia, Venezuela, Brasil.	Lazzarotto & Lazzari, 1998	Sudeste (SP) e Sul (PR)
* <i>Uroleucon muermosum</i> (Essig, 1953)	???	Chile, Brasil.	Lazzarotto & Lazzari, 1998	Sudeste (SP) e Sul (PR)
<i>Uroleucon sonchi</i> (Linnaeus, 1767)	Paleártico ocidental	Cosmopolita.	Moreira, 1925	Nordeste (BA), Sudeste (ES, MG, RJ, SP) e Sul (PR, RS)
<i>Uroleucon tucumani</i> (Essig, 1953)	???	Chile, Argentina, Brasil.	Carvalho et al., 1998	Sul (PR, RS)
<i>Utamphorophora commelinensis</i> (Smith, 1960)	Neotropical	Cuba, Porto Rico, Peru, Venezuela, Brasil.	Costa et al., 1972	Sudeste (SP)
<i>Wahlgreniella nervata</i> (Gillette, 1908)	???	Oeste da América do Norte, México, Chile, Argentina, Brasil, Inglaterra, França, Portugal, Espanha, Burundi, Paquistão.	Silva et al., 1968	Sul (RS)

Ainda na temática sobre a distribuição geográfica das espécies, algo a ser considerado e que deve ser discutido neste momento é a influência que determinada classificação adotada por um autor pode exercer nesta informação pois, dependendo do que for considerado, a distribuição das espécies em determinada região pode diferir.

O gênero brasileiro *Lizerocallis* Sousa Silva & Ilharco 2002, pertencente à tribo Lizeriini, por exemplo, descrito em hospedeiro nativo no país em 2002 (SOUSA-SILVA & ILHARCO, 2003) ocorre somente no Brasil, desde a sua descrição. No entanto este gênero é considerado por Quednau (2010) um subgênero de *Paoliella* Theobald, 1928. O gênero *Paoliella* de origem afrotropical somente ocorre no continente africano, mas se levarmos em consideração a classificação feita por Quednau, então este gênero também teria ocorrência no Brasil.

É importante salientar que neste trabalho foi adotada a classificação feita por Ilharco (1992).

Ainda neste contexto, um fator que também tem influência no registro e na distribuição das espécies são os erros de identificação comumente cometidos, principalmente quando há o registro de uma nova espécie introduzida em uma dada região. Segundo Blackman & Eastop (2016), a má identificação pode reportar uma espécie para um novo local de distribuição sem que esta, de fato esteja presente neste local. Os autores discutem por exemplo acerca do registro do afídeo que ocorre em *Ficus* sp., *Greenidea ficicola*, na Colômbia coletado em *Psidium guajava*, goiaba, muito provavelmente se tratando de outra espécie do mesmo gênero, *G. psidii*, registrada no país erroneamente, por conta de má identificação.

Para Michaud (1998) muitos dos registros do afídeo *T. citricidus* pelo mundo provavelmente representem amostras mal identificadas. Neste caso, o autor cita a

confusão com outra espécie do gênero, *T. aurantii*. Coccuza & Barbagallo (2011) e Halbert & Brown (2011) também salientam que a semelhança com *T. aurantii*, pode facilmente confundir os registros de distribuição destes afídeos e, além disso existem evidências de que há colonização mista destes insetos onde indivíduos das duas espécies podem conviver em uma mesma colônia.

Como pode ser observado na Tabela 4, os gêneros *Lizerius* e *Lizerocallis*, pertencentes à tribo Lizeriini, são os que melhor representam a afidofauna brasileira. Neste contexto assume grande importância o gênero *Lizerius*, considerado um gênero sulamericano por Quednau (1974) o qual concentra 11 espécies no Brasil, das 12 espécies descritas para o mundo. Destas, 6 ocorrem exclusivamente no país. Adicionalmente a estas, *Cerataphis brasiliensis*, *Brasilaphis bondari*, *Idiopterus brasiliensis* (hoje sinônimo de *Picturaphis brasiliensis*) e *Geoica floccosa* (hoje sinônimo de *Geopemphigus floccosus*) são consideradas por Moreira (1925) como afídeos genuinamente brasileiros.

7.3 Fatores que influenciam a entrada dos afídeos exóticos

Nos últimos anos principalmente, muitas espécies têm exibido um rápido deslocamento para várias regiões fora de sua distribuição natural, o que tem incrementado cada vez mais a afidofauna exótica dos países tropicais (BLACKMAN & EASTOP, 2016). No Brasil, como já mencionado anteriormente, a afidofauna é constituída, em grande proporção por espécies exóticas.

Muito têm se discutido sobre os prováveis meios de deslocamento destes afídeos. O fato dos afídeos terem a chance de se dispersar juntamente com seus hospedeiros é a principal hipótese adotada para explicar o deslocamento e a introdução das espécies do

grupo em regiões distintas, mas não devemos nos deter apenas a isto, pois pode-se reconhecer 3 barreiras, as quais os afídeos devem transpor: a chegada a um novo local, seja pelos mais diversos meios de deslocamento; a sobrevivência e estabelecimento neste novo local, propiciado por condições favoráveis, e a possibilidade de constatação da presença desta espécie pelos afidologistas, tópicos que serão discutidos a seguir.

7.3.1 Influência do crescimento comercial no deslocamento dos afídeos

Nas últimas décadas, perante o notório crescimento do comércio entre o Brasil e diversos outros países, as oportunidades de entrada de espécies exóticas aumentaram significativamente. Para Bella et al. (2009), o comércio internacional é o principal meio que favorece a entrada de afídeos em outras regiões.

Segundo Sarquis (2011) a história econômica internacional se confunde com a própria globalização. Nota-se um aumento progressivo no comércio mundial e apesar de refletir essencialmente essa tendência de intensificação dos fluxos econômicos internacionais, a história do comércio não é invariavelmente linear, alternando ciclos de maior e menor crescimento, bem como diferentes regimes de comércio.

No país, Biato Junior (2010) ressalta que o comércio brasileiro teve um salto nas últimas décadas, estabelecendo alianças importantes, principalmente com os países asiáticos, estabelecidas a partir de 1993. Analisando dados disponibilizados pelo IBGE, (IBGE, 2016) verifica-se que o Brasil é suprido com mercadorias provenientes das mais diferentes origens. Dos principais países que exportam para o Brasil estão os pertencentes ao continentes asiático, europeu e norte americano cuja importância no incremento de mercadorias se nota respectivamente.

De acordo com dados de Iede (2005) até o início da década de 90 o comércio brasileiro encontrava-se fechado ao mercado internacional. Com a globalização e a abertura aos países estrangeiros houve um grande aumento do trânsito de mercadorias, incluindo material vegetal, a partir deste período. Os autores ainda destacam o aumento do ramo do turismo internacional e ambos os fatores aliados à deficitária estrutura fitossanitária do país, propiciaram o aumento no número de espécies exóticas que chegaram ao Brasil.

A chegada de insetos invasores a um país pode se dar das mais variadas formas. É o que salienta Iede (2005) alegando que a entrada de espécies exóticas em um país pode se dar até mesmo através de embalagens dos diversos tipos de mercadorias que circulam com o fluxo entre portos e aeroportos. O autor cita como exemplo, relatos de que em vistorias de embalagens em um aeroporto do Chile são frequentemente encontrados grande diversidade de insetos. Salienta também que a maioria dos insetos que acabam entrando no país são procedentes do Brasil.

Silva et al. (2016) citam que as plantas ornamentais, mudas para viveiros, frutos e flores de corte são vias principais para introdução de insetos.

De acordo com Bella et al. (2009) as plantas hospedeiras utilizadas como ornamentais possivelmente são especificamente os principais responsáveis pelo deslocamento dos afídeos.

Neste sentido, a análise do comércio de plantas ornamentais fornece informações importantes sobre esta temática. Nesta análise, notou-se que o crescimento das negociações envolvendo material vegetal possivelmente está relacionada com a presença de afídeos exóticos em dada região. Desta maneira, se faz importante a obtenção de dados

acerca do material vegetal que entra em um país através de importação desse material advindo de outras regiões.

Dados obtidos por Oliveira & Brainer (2007), salientam que os países que mais importam plantas ornamentais estão localizados no continente europeu, merecendo maior destaque a Alemanha, França, Holanda, Itália e Suíça além dos Estados Unidos, na América do Norte.

D'arcier (2010) menciona que um terço das espécies de afídeos conhecidas estão presentes na Europa e que destas, 102 são exóticas. Situação semelhante pode ser observada na América do Norte onde Footitt et al. (2006) citam que das 1400 espécies presentes, 262 são exóticas. Os dois continentes apresentam número altos de afídeos exóticos, que provavelmente seja um reflexo das atividades comerciais envolvendo intenso fluxo de material vegetal.

No Brasil em 1898, teve início o cultivo e o comércio de plantas ornamentais e segundo Oliveira & Brainer (2007) foi a partir da década de 1950 que o comércio foi, de fato, aumentando expressivamente.

Sobre o material vegetal que chega ao Brasil, Junqueira & Peetz (2014) e Kiyuna et al. (2004) salientam que a maior parcela dos produtos ornamentais comercializados provém da Holanda, seguido do Chile, Colômbia, Equador e Tailândia. Embora grande parte do que é importado pelo país corresponde a material de propagação vegetativa, uma boa parcela corresponde a uma grande diversidade de mudas e flores. Ainda segundo Junqueira & Peetz (2014), da Holanda e do Chile chegam ao Brasil principalmente produtos que conferem a propagação vegetativa, enquanto da Colômbia e do Equador provém grande suprimento de flores de corte (sobretudo rosas) e da Tailândia advém mudas de plantas.

Considerando os anos no qual os afídeos exóticos foram registrados pela primeira vez no Brasil, observa-se que na década de 1990 houve grande incremento de espécies exóticas à afidofauna já existente, como demonstra a Figura 14.

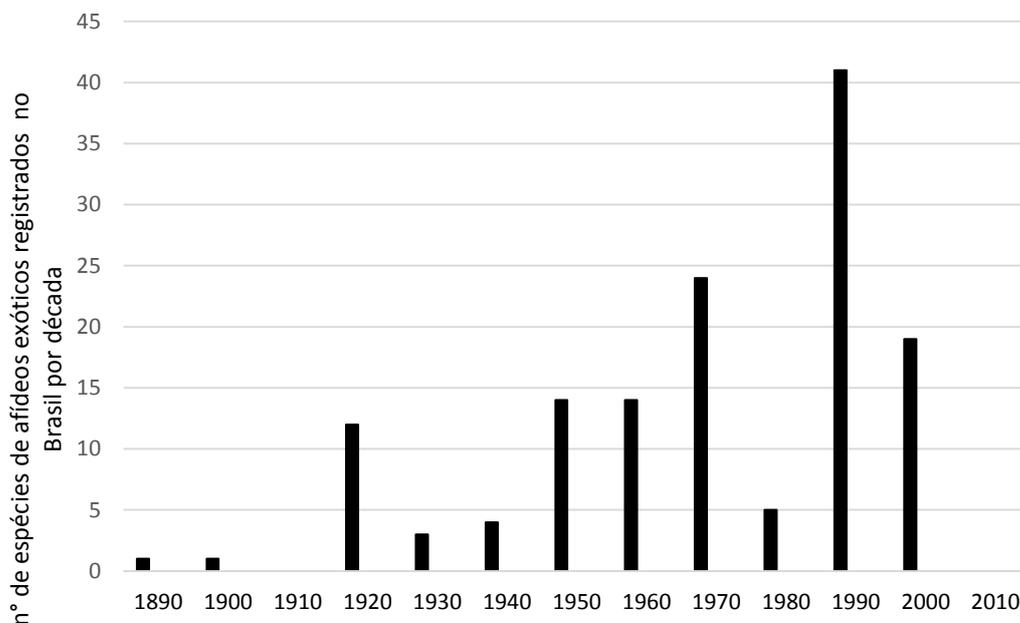


Figura 14. Número de espécies de afídeos exóticos que foram constatados no Brasil por década, de 1890 a 2010. Não estão presentes na figura as espécies cuja provável origem é Neotropical.

Dados disponibilizados pelo SEBRAE (SEBRAE, 2015) evidenciam que a partir da década de 1990 houve um aumento nas importações de plantas ornamentais pelo Brasil que se tornou mais significativo a cada ano. As importações têm crescido tanto que nos últimos anos nota-se uma balança comercial deficitária, visto que as importações têm excedido às exportações por vários anos seguidos, ou seja, a entrada de material vegetal estrangeiro tem sido cada vez maior.

De acordo com Junqueira & Peetz (2014), isto provavelmente vem acontecendo pela queda da importância das exportações brasileiras perante importadores como os Estados Unidos, Japão e países europeus; e o aumento da demanda de mercado interno,

que têm crescido constantemente exigindo a obtenção de material vegetativo de propagação internacional, bem como a necessidade de diversificação, exigindo diferentes espécies de plantas ornamentais que muitas vezes são de origem exótica. Além disso, o estabelecimento de alianças com países asiáticos observados a partir da década de 90, como já mencionado anteriormente, pode ter proporcionado a entrada de afídeos de origem asiática no Brasil na referida época. A figura 15 traz o notório avanço das importações ao longo dos anos no Brasil, principalmente a partir da década de 90.

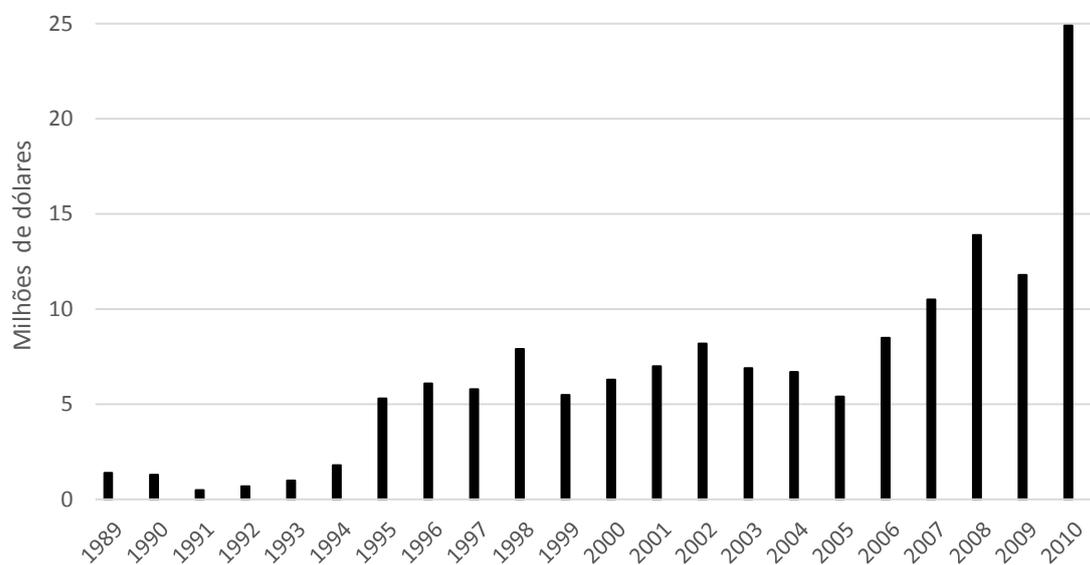


Figura 15. Avanço das importações de plantas ornamentais pelo Brasil em milhões de dólares, de 1989 a 2010. Adaptado de Junqueira & Peetz (2014).

Na Figura 16 são relacionados os dados do comércio das plantas ornamentais com a constatação de espécies exóticas de afídeos no referido período no país. A seta presente no gráfico marca a época no qual houve o início das negociações com países asiáticos.

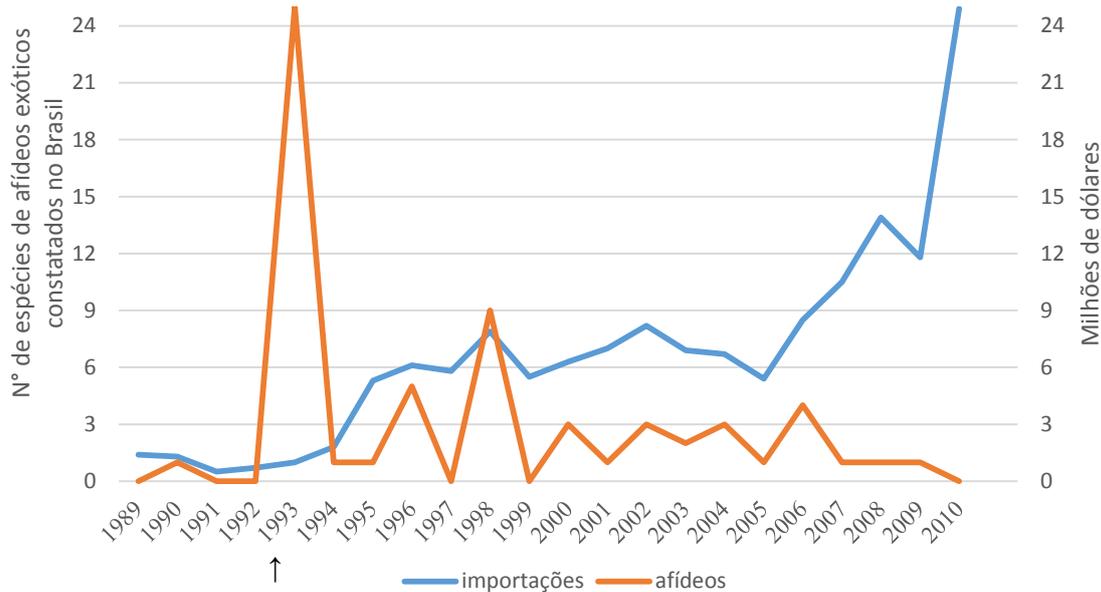


Figura 16. Relação entre número de espécies de afídeos exóticos constatadas no Brasil vs o avanço das importações de plantas ornamentais, estimativas em milhões de dólares, de 1989 a 2010. Adaptado de Junqueira & Peetz (2014).

Na Figura 16 pode-se observar que com o aumento das importações, o número de espécies exóticas de afídeos que entraram no Brasil também aumentaram, mas a partir do ano de 2004 observa-se que embora as importações continuem a aumentar, o número de afídeos decresce consideravelmente.

No que se refere à importação de material vegetal no Brasil, o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2016) estabelece que as importações devem obedecer às leis recentes: Lei Nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, anexo do Decreto Nº 5.153, de 23 de julho de 2004, que regulamenta a Lei Nº 10.711/03, e a Instrução Normativa Nº 50, de 29 de dezembro de 2006). No caso da importação de frutas também têm se observado a preocupação em barrar espécies exóticas que possivelmente possam se tornar pragas no país.

De acordo com Silva et al. (2016) nos últimos anos, o Brasil tem intensificado a interceptação de mercadorias possivelmente contaminadas tendo dado início ao serviço

quarentenário em 1977. A quarentena vegetal preconiza atividades destinadas a prevenir a introdução e/ou a disseminação de pragas agrícolas e/ou assegurar seu controle oficial. Um dos primeiros processos de importação no qual houve a interceptação de uma praga ausente no Brasil foi registrado em 1985, oito anos após o início da quarentena.

Na Figura 17, pode ser observado o crescente número de interceptações de pragas sobre material vegetal que chega ao Brasil, reflexo do aumento na fiscalização de mercadorias, o que possibilitou barrar a entrada de grande número de espécies exóticas ao país.

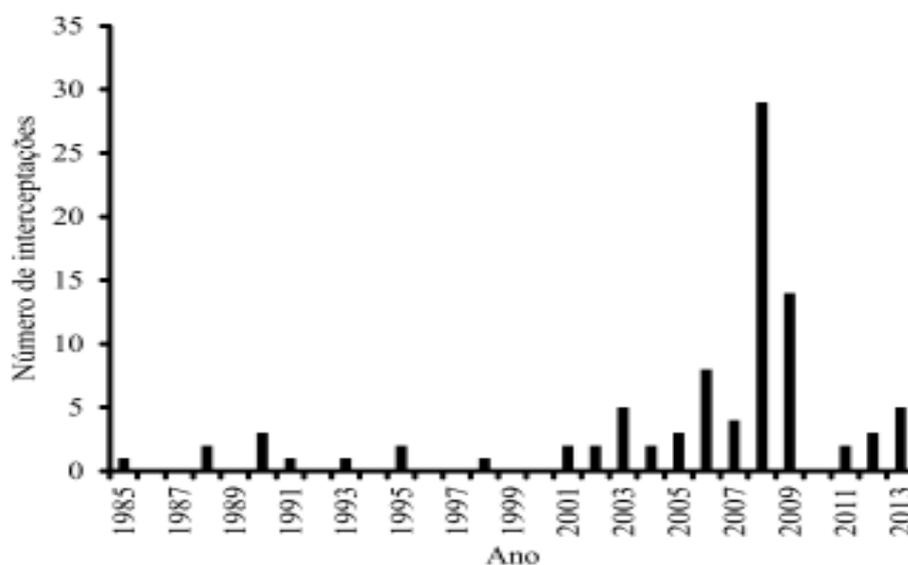


Figura 17. Número de interceptações de pragas sobre material vegetal importado no Brasil, de 1985 a 2013. Extraído de Silva et al. (2016).

Relacionando estes dados com os registros de ocorrência dos afídeos da Figura 14, na Figura 18 pode-se observar um declínio no número de espécies exóticas de afídeos registradas a partir da última década, o que possivelmente seja o reflexo da intensificação desta fiscalização.

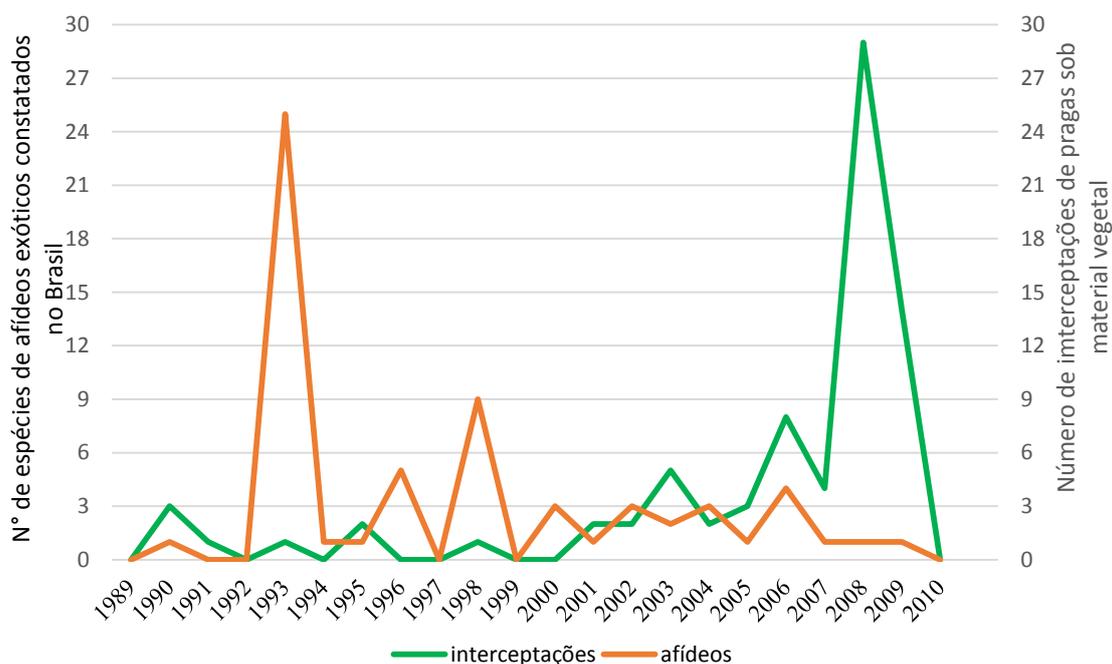


Figura 18. Relação entre número de espécies de afídeos exóticos constatadas no Brasil vs o número de interceptações de pragas sobre material vegetal importado pelo Brasil, de 1989 a 2010.

Footitt et al. (2006) também ressaltam que o número de afídeos exóticos que entraram na América do Norte diminuiu na década de 30 devido à aplicação de leis de quarentena, com o aumento da fiscalização e interceptação de diversos insetos que poderiam ter entrado no continente.

Venette & Ragsdale (2004) afirmam que entre os anos de 1985 a 2002 mais de 11 mil interceptações de afídeos foram registradas somente nos Estados Unidos e, segundo os autores a provável origem de grande porcentagem das mercadorias infestadas devem ser da Europa e da América do Sul.

No Brasil as plantas ornamentais provenientes de outros países têm como destino principal o estado de São Paulo, o qual recebe cerca de 30 a 39% do que é importado. A ele se seguem os estados do Paraná que concentra cerca de 17 a 20% do que chega ao Brasil e o Rio Grande do Sul que detém de 7 a 9% da flora importada (JUNQUEIRA &

PEETZ, 2014; SEBRAE, 2015). Estas informações são importantes principalmente ao analisarmos a Tabela 4 onde umas das colunas traz a distribuição atual dos afídeos no Brasil. Nesta tabela, observa-se que mais de 80% das espécies exóticas se concentram nas regiões Sudeste e Sul do país, onde o comércio é visivelmente mais intenso e há a chegada constante de material vegetal proveniente de outros países, como mencionado anteriormente. Outros fatores também podem estar atuando neste aspecto e serão discutidos posteriormente.

Vários autores consideram que a planta hospedeira na maioria dos casos é de origem comum à do afídeo e este acompanha o deslocamento de seu hospedeiro, que ocorre principalmente através do comércio, assim é possível inferir sobre como ocorreu a introdução do afídeo associado, em regiões distintas.

Analisando, por exemplo, o deslocamento do afídeo *G. ficicola* que utiliza como hospedeiro principal o gênero *Ficus* podemos observar um exemplo desta situação. Segundo Corner, (1958) o gênero *Ficus* ocorre atualmente pelo mundo todo e, de acordo com Mifsud et al. (2012) as espécies *F. microcarpa* e *F. benjamina*, que são as mais utilizadas como planta ornamental e portanto as mais introduzidas, são nativas da Ásia e Austrália, a mesma região de ocorrência natural deste afídeo (BLACKMAN & EASTOP, 2016). Um fato a ser considerado e relatado por muitos, é que *G. ficicola* pode facilmente pode ter sido transportado involuntariamente do continente Asiático através do comércio de mudas ornamentais de *Ficus* para outras regiões onde encontrou condições favoráveis ao seu estabelecimento.

Um outro exemplo é o da introdução dos afídeos que utilizam *Citrus*, *Toxoptera aurantii* e *T. citricidus*, onde podemos observar relação semelhante. Lorenzi & Matos (2008) mencionam que o *Citrus* é originário da Ásia, mesma região de origem dos afídeos

aqui mencionados, bem como do vírus da tristeza, o qual é transmitido por estas espécies às culturas em todo o mundo.

De acordo com Almeida & Passos (2011), fora do seu habitat original, o *Citrus* encontrou condições muito favoráveis na região subtropical, embora seja nos trópicos onde se verificou a maior evolução no seu cultivo. Carver (1978) especula que tanto *T. citricidus* como *T. aurantii*, chegaram à Austrália via comércio de plantas hospedeiras do gênero *Citrus* que foram importados para o país com base em referência que data de antes de 1890. Este autor salienta também que as introduções dos afídeos na América do Sul, foram acidentais, ocorrendo provavelmente da mesma forma.

Não há como saber exatamente como ocorreu a entrada destas espécies no Brasil, mas o registro de *T. citricidus* no país foi em 1930, época em que o país expandia sua cultura de *Citrus*. Na referida década havia registro do comércio do Brasil com a Austrália e a África do Sul. Desta maneira, como salientado por Carver (1978), é provável que o material infestado deve ter vindo de um destes locais e que, como a planta hospedeira, o vírus e o inseto transmissor sejam também originários do mesmo local, o deslocamento de um destes indiretamente favoreceu o deslocamento dos outros, tornando a relação entre estes muito complexa.

Halima-Kamel, (2009) também atribui a ocorrência de afídeos na Tunísia à utilização de seus hospedeiros em áreas urbanas como plantas ornamentais e também devido ao aumento das negociações de mercadorias com países asiáticos, o que possivelmente favoreceu a entrada acidental dos insetos junto a outras mercadorias, visto que muitas das espécies de afídeos ocorrem naturalmente na Àsia.

Outro exemplo que pode ser citado são os afídeos do gênero *Takecallis*, *T. arundinariae* e *T. taiwanus*, constatados somente sobre hospedeiros da família Poaceae,

restringindo sua ocorrência ao bambu, utilizando principalmente o gênero *Phyllostachys* que segundo Ostapiv & Fagundes (2007) é o principal gênero de bambu cultivado na China, com 70% do mercado e da área plantada e ao qual pertence uma das principais espécies destinadas à utilização econômica no mundo. Podemos pensar que estes afídeos, de origem comum à planta hospedeira, conseguiram se dispersar devido à dispersão intensa de seu hospedeiro e a utilização do bambu como planta ornamental facilitou ainda mais este processo.

Segundo Tombolato et al. (2012) embora no Brasil existam aproximadamente 230 espécies nativas de bambus, os mais comuns, encontrados em jardins e beiras de estradas são exóticos. O primeiro registro destes afídeos no Brasil ocorreu em 2000, sobre espécies de plantas hospedeiras exóticas dos gêneros *Phyllostachys* e *Dendrocalamus* e em uma espécie do gênero *Merostachys*, que de acordo com Schwarzbach & Negrelle (2007) é nativa do país, evidenciando que estes insetos podem também se adaptar à flora nativa das regiões por eles invadidas.

Como já mencionado, além do aumento das importações tem se observado também o aumento significativo da produção e exportação de plantas ornamentais pelo Brasil principalmente nos últimos anos. De acordo com dados de Junqueira & Peetz (2008) na última década o Brasil exportou plantas para mais de 30 destinos diferentes, dentre os principais, Holanda, EUA, Japão, Espanha e França. Entre o material vegetal comercializado encontra-se grande variedade de plantas ornamentais das quais os afídeos se utilizam como hospedeiras, o que pode ter favorecido o deslocamento de afídeos do Brasil para estes destinos. Fato a ser salientado é que entre estas plantas exportadas nota-se o transporte de mudas do gênero *Ficus*. Assim, a entrada do afídeo *G. Ficicola*, já anteriormente citado, na Espanha em 2004 (Hidalgo et al., 2009) pode ter resultado destas

importações visto que este afídeo já havia sido introduzido anteriormente no Brasil, em 2002 (Sousa- Silva et al., 2005).

Apesar da maioria dos dados da literatura apontarem para o deslocamento dos afídeos através do comércio das plantas hospedeiras, estes podem ainda ser transportados através de produtos para o consumo como legumes e frutas importadas. Um destes exemplos pode elucidar a possibilidade de entrada nos EUA do afídeo *G. psidii*, que se utiliza da goiabeira, *Psidium guajava*, como hospedeiro.

De acordo com Pommer et al. (2006), a origem da goiaba é incerta mas acredita-se ser na América Central, na região do México. A espécie se tornou conhecida mundialmente nos países tropicais e subtropicais, sendo cultivada amplamente nestas regiões. A Índia, maior produtor mundial de goiaba e uma das regiões de ocorrência natural de *G. psidii* é atualmente o país com a maior área destinada ao cultivo desta fruta no mundo.

Devido à distribuição de seu principal hospedeiro, a saída de *G. psidii* de sua região de origem pode ter ocorrido através do comércio da fruta in natura, visto que como observado por Lazzarotto (2009), estes afídeos, como muitas outras espécies, podem ocorrer tanto em brotações quanto nas flores e nos frutos.

O primeiro registro desta espécie fora do continente Asiático ocorreu nos EUA onde a cultura de *Psidium guajava* é inexpressiva, sendo sua porção mais significativa localizada no Havaí, local do primeiro registro de introdução deste afídeo. Um fato a ser salientado é que os EUA está entre os maiores consumidores de hortifrutis do mundo e que a goiaba é considerada uma fruta exótica no país, sendo frequentemente importada de outros países, havendo grande preferência pela goiaba de polpa branca e deve-se salientar ainda que a Índia é o maior produtor de goiaba de polpa branca do mundo

(GONZAGA NETO, 2007). Diante disto, há grandes chances do afídeo ter sido introduzido diretamente da Índia para os EUA através de frutos infestados.

Outra questão importante que deve ser levada em consideração, é que afídeos principalmente aqueles considerados polívoros, que são os que se utilizam de grande variedade de hospedeiros, podem alcançar regiões distintas mais facilmente que espécies oligófagas devido à sua versatilidade em sobreviver em hospedeiros secundários. Este fato pode ser observado com os afídeos do gênero *Toxoptera*, por exemplo, que são frequentemente encontrados em cultura de *Citrus*, embora, segundo Carver (1978) *T. aurantii* pode ocorrer em uma ampla variedade de hospedeiros, em mais de 80 famílias botânicas diferentes. Para Michaud (1998) a maioria das plantas exceto as da família Rutaceae normalmente não são hospedeiros adequados para *T. citricidus*, no entanto, estes outros hospedeiros são colonizados ocasionalmente quando espécies de *Citrus* não estão disponíveis e que podem garantir a sobrevivência destes afídeos em um novo local.

Ainda segundo Carver (1978) após o maior surto de transmissão de vírus da tristeza de citros causado por este afídeo em cultura de *Citrus*, no Brasil e na Argentina em 1930, houve maior preocupação em tentar conter estes insetos vetores. Após este período, devido à preocupação com todo o material vegetal infestado por insetos que possam transmitir o vírus da tristeza e as diversas outras doenças que prejudicam a cultura do *Citrus*, é pouco provável que *T. citricidus* tenha se dispersado nos últimos anos por meio do comércio de frutos in natura e/ou mudas infestadas, visto a intensa regulamentação quanto à produção e comercialização de mudas cítricas e as rígidas exigências do mercado externo em adquirir estes produtos, o que diminuem as possibilidades de introdução.

Diante do exposto, não se deve excluir a possibilidade de entrada destes insetos por meio de hospedeiros secundários, pois, muitas das espécies representantes das principais famílias vegetais citadas por Carver (1978) como hospedeiros alternativos para *T. aurantii* são utilizadas como plantas ornamentais no mundo, o que pode ter influenciado na ampla distribuição destes afídeos no mundo como constatada atualmente.

Não se deve descartar, ainda, a possibilidade de que *G. psidii* tenha chegado ao Brasil através de hospedeiros alternativos, visto que o país não importava goiaba *in natura* nem mudas do hospedeiro na época do registro da introdução desta espécie, mantendo praticamente toda a sua produção de frutos voltada para o consumo interno, e exportando apenas produtos derivados como geleias e doces (GONZAGA NETO, 2007). A dispersão pode ter ocorrido até mesmo através de mudas de *Ficus* pois vários autores (HALBERT, 2004; LAZZAROTTO, 2009; SALAS-ARAIZA et al., 2011) mencionam a ocorrência deste afídeo em espécies tanto do gênero *Ficus* como de *Psidium*.

A possibilidade de que afídeos tenham chegado ao Brasil em fase de ovo não deve ser descartada. Esta é uma fase de desenvolvimento comum nas regiões temperadas, e de acordo com Teulon & Stufkens (2002) os ovos dos afídeos apresentam um período de dormência bastante grande, o que seria também uma forma viável de colonização de novos ambientes.

7.3.2 Influência do vento

Embora a influência do crescimento comercial seja o principal fator influenciando a dispersão, como citado por afidologistas, há ainda outras maneiras de deslocamento.

Barbagallo et al. (2005) afirmam que além da possibilidade de grande parte dos afídeos encontrados na Itália terem sido introduzidos junto a mudas provenientes de

outros países, outra maneira de entrada seria a dispersão das formas aladas pelo vento, o que, segundo os autores, explicaria a ocorrência das espécies em lugares distantes entre si desde que tenham condições favoráveis ao desenvolvimento destes insetos.

Vários são os autores que sustentam a possibilidade de o vento agir como principal dispersor de afídeos. Mifsud (2008) também acredita que a chegada de espécies de afídeos nas ilhas Malta tenha ocorrido principalmente pelo deslocamento de seus hospedeiros com a importação de mudas, mas também reforça a hipótese de Barbagallo et al. (2005) acerca da dispersão das formas aladas destes insetos pelo vento, afirmando que correntes de ar podem dispersar estes insetos a grandes distâncias.

Segundo Salvadori & Tonet (2001) os afídeos alados quando carregados por correntes de ar, podem se deslocar a grandes distâncias. Estes autores afirmam que os afídeos podem percorrer centenas de quilômetros desta maneira e, assim conseguem se dispersar para regiões tão afastadas. De acordo com Iede (2005) os afídeos do gênero *Pineus* são exemplos de pulgões que foram dispersos através do vento. Estes foram transportados em mudas da Austrália para o Quênia, África, e em função da ação do vento foram dispersos por todo o continente africano. O autor menciona também que provavelmente da mesma forma, foram introduzidos neste continente, *Cinara cupressi*, *C. cronartii* e *Eulachnus rileyi*.

Wiktelius (1981) discute que as fronteiras nacionais obviamente não são barreiras para nenhum inseto. O autor apresentou 3 exemplos de insetos transportados por meio do vento, na Suécia, reportando que em um experimento, cerca de 350 milhões de pulgões foram transportados pelo vento e foram sugados na armadilha de sucção montada após a corrente de ar. O autor menciona que até besouros, que tem pouca capacidade dispersiva são transportados desta maneira, e que, apesar dos muitos eventos de

importação/exportação de produtos de uma região para outra, o vento é uma maneira muito importante para as espécies aumentarem sua área de distribuição.

D'arcier (2010) também não exclui a possibilidade de afídeos de origens próximas a Europa terem colonizado o continente, sendo dispersados por meio do vento e fluxos de ar. Afirmam ainda, que o fato dos afídeos se reproduzirem por partenogênese facilita a colonização de novos ambientes.

Considerando os dados apresentados por vários autores, a influência das correntes de ar podem ainda ter sido de grande importância na introdução de afídeos do gênero *Takecallis* para outras regiões, visto que praticamente todo o comércio atual de bambu, seu hospedeiro, é limitado a produtos manufaturados, salvo as pouquíssimas espécies utilizadas como ornamentais dificultando seu deslocamento junto ao hospedeiro; e ainda pela própria biologia da espécie em que até agora só se conhece a forma alada desses afídeos (BLACKMAN & EASTOP, 2016). A produção de grande número apenas de formas aladas seria a princípio, muito mais vantajoso à dispersão do que em espécies de afídeos que produzem também as formas ápteras. Deve-se considerar ainda que a dispersão das formas aladas por correntes de ar seriam muito mais efetivas para afídeos que podem se manter em diversos hospedeiros do que para aqueles exclusivamente monófagos.

7.3.3 Prováveis fatores que favoreceram o estabelecimento dos afídeos exóticos

Embora haja muitas hipóteses acerca da maneira de entrada dos afídeos introduzidos, Bella et al. (2009) levantam um dos mais importantes questionamentos quando salientam que, no caso de *G. ficicola* por exemplo, o cultivo e comércio de sua

planta hospedeira, o *Ficus*, já era praticado desde o século XIX, mas que apesar disto apenas há poucos anos este afídeo foi constatado fora de sua região nativa. Da mesma forma que o comércio de material vegetal já vêm sendo realizado há muito tempo, as correntes de ar também, sempre existiram. Porque então somente nas últimas décadas nota-se o crescente deslocamento destas espécies?

Muito provavelmente centenas de espécies de afídeos já tenham, em momentos anteriores, se deslocado de sua região de origem, seja através de fluxos de ar, deslocamento de seus hospedeiros ou por qualquer outra forma, mas por algum motivo não conseguiram se estabelecer nos locais que alcançaram e agora, principalmente há duas décadas atrás, muitas espécies de fato conseguiram sucesso na colonização de novos ambientes. Essa é uma questão muito importante visto que apenas a chegada de um afídeo no novo ambiente sem o seu efetivo estabelecimento não é relevante.

Sobre a temática de como estes afídeos conseguiram colonizar estes locais existem muitas especulações. Bella et al. (2009) apontam as mudanças climáticas provocadas pelo aquecimento global como os principais agentes que influenciam no sucesso de muitas espécies de afídeos. De acordo com o relatório anual do IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014) as recentes mudanças climáticas, causadas principalmente por influência antrópica, tiveram impactos generalizados tanto em sistemas humanos quanto naturais.

O oceano e a atmosfera têm aquecido substancialmente, tendo sido registrado um aumento de 1 °C na temperatura global. A quantidade de neve e gelo têm diminuído e, conseqüentemente causando aumento no nível do mar. Essas mudanças também se estendem a eventos de fortes precipitações em várias regiões, os quais não eram observados anteriormente.

De acordo com Kaenzig & Piguet (2011) a América latina especificamente, tem apresentado um aumento médio de temperatura que varia de 0,5 a 1°C e aumento na precipitação, nos últimos quinze anos.

A temperatura é considerada o principal fator que influencia o ciclo de vida dos afídeos. Cada espécie de afídeo geralmente apresenta certa exigência térmica que varia entre as populações de regiões diferentes. O tempo médio de desenvolvimento desses organismos, de maneira geral tende a apresentar um decréscimo com o aumento da temperatura dentro da amplitude térmica requerida para a sobrevivência da espécie. Uma determinada faixa de temperatura pode acelerar seu desenvolvimento e favorecer o aumento rápido de suas populações ao passo que a precipitação também é um fator que causa interferência, mas geralmente de forma negativa (DIXON et al., 1987).

Maiores inferências acerca do efeito de fatores climáticos especificamente sobre populações de determinadas espécies de afídeos se tornam complicadas visto que não há informações suficientes para todas as espécies e muitas delas têm sua biologia praticamente desconhecida (BLACKMAN & EASTOP, 2000).

Mas, levando-se em consideração o ciclo biológico geral dos afídeos, Hullé et al. (2010) afirmam que a temperatura mínima para que ocorra o desenvolvimento dos mesmos é de 4° C, sendo a temperatura ótima para o desenvolvimento geralmente entre 20 a 25° C, obviamente dependendo da espécie em questão. Neste contexto, regiões onde naturalmente as temperaturas são baixas, com as mudanças climáticas podem ser aquecidas a um determinado nível que possa agora favorecer o desenvolvimento dos afídeos.

Piron (2009) também destaca a influência das condições climáticas como responsáveis pela atual distribuição dos afídeos. O autor discute que várias espécies de

afídeos exóticos registrados em seu inventário para a Holanda são restritos às regiões mais quentes, no entanto agora são capazes de sobreviver na Europa Ocidental. Segundo este autor, isto pode estar relacionado com temperaturas mais elevadas e / ou invernos mais amenos observados na Europa na última década.

Deve-se ainda levar em consideração uma importante questão: a dispersão dos afídeos via fluxos de ar, já abordada anteriormente, de acordo com Hullé et al. (2010) é totalmente dependente da temperatura pois, embora correntes de ar desde sempre estivessem presentes no planeta, estes afídeos podem ter se dispersado pelo vento principalmente nos últimos anos por influência das mudanças climáticas onde o aumento da temperatura favorece tanto no número de formas aladas produzidas como na própria capacidade de vôo livre, que é maior em temperaturas mais elevadas, aumentando em muito, a possibilidade de dispersão das espécies.

Hullé et al. (2010) salientam ainda que os efeitos causados pelas mudanças climáticas globais não se limitam apenas à temperatura. O aumento das concentrações de CO₂ e O₃ são também de particular importância. Para os autores altas concentrações de CO₂ podem estimular o crescimento das plantas, mas diminui a qualidade nutricional destas para insetos fitófagos, (o que pode forçá-los a estar constantemente utilizando hospedeiros alternativos). Em contraste, o O₃ em maior quantidade tende a inibir o crescimento da planta, diminuindo a fixação de carbono através de efeitos negativos sobre a taxa de fotossíntese. A reação dos afídeos para altas concentrações destes gases são, no entanto, altamente variável. Dependendo das espécies de afídeos considerados, taxas de desenvolvimento e de fertilidade podem aumentar, diminuir ou não serem influenciadas, afetando de maneira diferenciada seus desenvolvimentos.

7.3.4 Fatores que influenciam a constatação e o registro dos afídeos exóticos

A influência do esforço de pesquisa, nível de interesse pelo grupo, a importância econômica direcionada a cada espécie de afídeo bem como a presença de afidologistas nas regiões de ocorrência dos afídeos, deve ser levado em consideração juntamente com os outros fatores que já foram citados.

Um exemplo de como o interesse e esforço dispensado por especialistas influenciam no número de espécies constatadas, pode ser observado voltando-se à Figura 16 na página 97. O pico que representa o número de espécies de afídeos exóticos constatados no Brasil especificamente em 1993, como pode ser observado na referida figura, certamente sofreu influência da expansão comercial, mas não somente desta, visto que o interesse de Costa e colaboradores, pesquisadores que se empenharam no conhecimento da afidofauna do estado de São Paulo, propiciaram somente em seu trabalho (Costa et al., 1993) a constatação de muitas espécies introduzidas no país no citado período.

Para D'arcier (2010) a importância econômica veiculada a determinado afídeo é fator imprescindível na detecção de novas ocorrências e também de novas espécies visto que grande maioria das espécies já registradas são reconhecidas pragas de culturas e plantas ornamentais.

Dixon (2004) salienta que as pesquisas com afídeos tem aumentado consideravelmente nos últimos 50 anos e que muitos afidologistas tem trabalhado com afídeos considerados pragas e isto impulsionou o conhecimento deste grupo como um todo.

Esta proporção é facilmente notada analisando-se os dados apresentados na Tabela 4 onde, se considerarmos a data do primeiro registro da entrada de cada espécie exótica

de afídeo no país observaremos que até a década de 50, somente 25% dos afídeos exóticos haviam sido registrados. A partir da década seguinte houve aumento acentuado destes registros e, considerando os últimos 25 anos, observaremos que 43% dos afídeos exóticos encontrados no Brasil foram registrados neste curto período, como revela a Figura 14 já citada anteriormente, na página 95.

Embora grande parte dos pesquisadores considerem a data do registro como sendo a da introdução do afídeo, como foi feito neste trabalho, deve-se mencionar que não significa que a espécie tenha chegado ao país no ano em que foi constatada. É o que também salienta D'arcier (2010), pois mesmo sabendo a data do primeiro registro do afídeo a chegada a uma dada região não é conhecida, visto que a grande maioria das introduções não foram intencionais. Assim, pode haver muitos anos de atraso entre a data da entrada de um afídeo e a data na qual a espécie foi efetivamente documentada na região, mesmo para espécies introduzidas recentemente e principalmente se a espécie em questão não é considerada praga, já que acabam por receber menor atenção nas pesquisas.

A constatação dos afídeos em um novo país é visivelmente influenciada pelo interesse da planta hospedeira para a economia do próprio, o qual pode incentivar a pesquisa neste tópico de estudo favorecendo assim o registro de novas ocorrências das espécies. Este fato foi observado no Chile, que seguindo os passos da China, maior do produtor mundial de bambu, estabeleceu um grande projeto, financiado pelo FONDEF “Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico”, em 1998, denominado de “Projeto de Utilização Industrial de Bambus Nativos e Exóticos”. Tombolato et al. (2012) mencionam que o projeto teve a participação de universidades, institutos florestais, empresas, comunidades e governo propiciando um inventário completo dos recursos bambuzeiros no país. Coincidentemente ou não, o afídeo do bambu *T. taiwanus* foi

registrado no Chile, no mesmo ano no qual teve início o referido projeto, possivelmente pelo grande interesse direcionado às pesquisas sobre o bambu neste período.

Situação semelhante foi observada com outra espécie do mesmo gênero no México. De acordo com uma compilação de dados de Rodrigues (2005) o México criou em 1998 a Associação Mexicana do Bambu e em 1999 contou a participação da Sociedade Americana de Bambu e de outras instituições que propiciaram o desenvolvimento de um grande projeto. Logo após o início do projeto foi constatada no país a presença de outro afídeo do bambu, *T. arundinariae*.

Podemos citar ainda que em relação à introdução de *T. citricidus*, considerado o mais importante vetor do vírus da tristeza, que foi precedida de eventos gravíssimos de incidência do vírus nas regiões onde foram constatados, a preocupação com a dispersão do vírus certamente provocou o aumento no interesse de pesquisa nestes insetos, visto a grande quantidade de trabalhos relacionados a isto, a partir deste acontecimento o que obviamente favoreceu o registro da espécie em diversas outras regiões.

Para D'arcier (2010) é muito provável que um grande número de espécies introduzidas permaneçam indetectadas por se alimentarem em vegetação nativa que não seja comercialmente explorada.

Ademais, a vegetação nativa pode abrigar também novas espécies, fato observado no presente trabalho quando foi constatada a nova espécie de afídeo, *L. jorgei*, sob hospedeiro nativo do Brasil, o qual não apresenta nenhuma importância econômica.

Além disso, com o levantamento dos primeiros registros dos afídeos e a distribuição destes no país, como apresentado na Tabela 4, percebe-se que as regiões do Brasil onde ocorre maior número de registros destes insetos se limitam a regiões onde existem afidologistas atuando. Quase a metade (46%) das espécies de afídeos encontram-

se na região sudeste do país, (principalmente nos estados de São Paulo e Minas Gerais) e 39% na região Sul (principalmente no estado do Paraná) demonstrando assim que 85% de toda a fauna afidológica conhecida no país (Figura 19) está registrada nas regiões brasileiras onde mais se concentram os afidologistas do País.

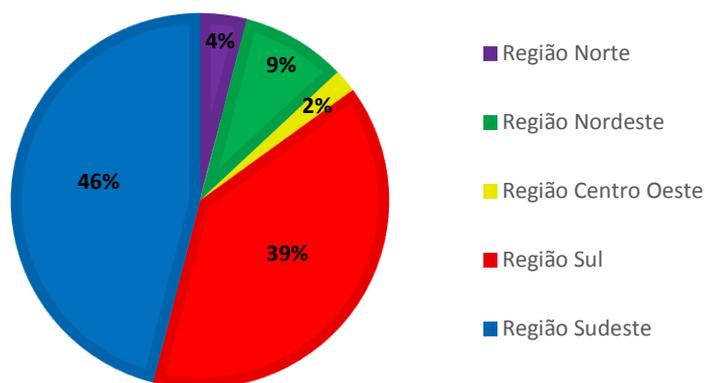


Figura 19. Representação da ocorrência das espécies de afídeos, nativas e exóticas, nas regiões do Brasil.

Observamos a presença de pesquisadores empenhados principalmente em pesquisas acerca de controle biológico e alguns aspectos do ciclo de vida de afídeos nas regiões Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) e Sul (Paraná). Já o restrito número de afidologistas empenhados mais especificamente no levantamento das espécies e na taxonomia e sistemática de afídeos estão localizados apenas nos estados de São Paulo e Paraná.

Ainda, deve-se salientar que além destas regiões serem o local de maior atuação de afidologistas, são regiões onde observamos a chegada de volume muito grande de mercadorias importadas, como já mencionado anteriormente.

Finalmente, nota-se que existe interrelação entre estes fatores, o que torna impossível tratá-los isoladamente.

8. CONCLUSÕES

- Em seis áreas de vegetação nativa no estado de São Paulo, os afídeos predominantes foram *Aphis spiraecola*, *Toxoptera aurantii* e *Aphis gossypii*, no período de abril de 2014 a março de 2016;
- Os sirfídeos são provavelmente os inimigos naturais que mais estariam controlando as populações dos afídeos por terem sido os mais frequentes e constatados utilizando várias espécies de afídeos como presas dentre os vários predadores coletados e parasitoides, nativos e exóticos, junto às colônias tanto das espécies de afídeos exóticas quanto nativas.
- Um total de 165 espécies de afídeos tem ocorrência registrada no Brasil e destas apenas 16% têm sua provável origem na região Neotropical, sendo o restante exótico, com a maioria das espécies introduzidas com origem na região Paleártica;
- A maior riqueza de espécies de afídeos exóticos encontrada no Parque Estadual de Campos do Jordão, possivelmente decorre da influência do clima ameno e do grau de preservação das áreas de vegetação nativa;
- Grande parte das espécies foram coletadas tanto no período seco quanto chuvoso, no entanto algumas espécies ocorreram apenas em um dos períodos e nestes casos a influência exercida pelas condições climáticas, principalmente temperatura e precipitação pode ter sido mais efetiva;
- Uma combinação de fatores têm interferido na distribuição dos afídeos exóticos pois não há como eleger apenas uma das vertentes discutidas como responsável pela introdução destes afídeos, mas pode-se dizer que a junções das vertentes tais como: a expansão do comércio de suas plantas hospedeira que favoreceram seu deslocamento; as mudanças climáticas observadas nas últimas décadas que propiciaram o estabelecimento

dos afídeos aliado ao crescente interesse destinado a este grupo possibilitaram o registro das espécies, e a continuidade dos estudos levando em conta todas elas serão essenciais para o melhor conhecimento e conseqüentemente o controle dos afídeos em todo o mundo;

- O conhecimento da afidofauna presente em áreas de vegetação nativa ainda é incipiente, o que ressalta a importância de mais trabalhos como este, principalmente no que se diz respeito às interações entre afídeo/planta e afídeo/inimigo natural;
- As invasões, não somente dos afídeos, mas também dos inimigos naturais exóticos tem potencial para interferir na dinâmica do ecossistema onde se instalaram, devendo estas relações ser examinadas com mais atenção.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, A. P. S. Insetos pragas da alfafa. *In*: MITTELMANN, A.; LEDO, F.J.S.; GOMES, J.F. **Tecnologias para produção de alfafa no Rio Grande do Sul**. EMBRAPA – Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado, Pelotas RS/ Juiz de Fora MG, p. 18-33, 2008.

ALMEIDA, C.O.; PASSOS, O.S. **Citricultura brasileira**: em busca de novos rumos desafios e oportunidades na região Nordeste, Cruz das Almas. Embrapa Mandioca e Fruticultura: 2011,160p.

ARAÚJO-SIQUEIRA, M.; ALMEIDA, L.M. Estudo das espécies brasileiras de *Cycloneda* Crotch (Coleoptera: Coccinellidae). **Revista brasileira de Zoologia**. v.23. n.2. p. 550-568, 2006.

AZEVEDO, A.; DECHOUM, M.S.; ZENNI, R.D.; ZILLER, S.R.; ZALBA, S.M. **Espécies exóticas invasoras**. Cadernos da Mata Ciliar (recurso eletrônico). n. 3. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. 2010, 34p. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/mataciliar/>>. Acesso em: 22/3/13.

AZEVEDO, F.R.; MOURA, E.S.; AZEVEDO, R.; SANTOS, C.M.; NERE, D.R. Inventário da entomofauna de ecossistemas da área de proteção ambiental do Araripe com bandeijas d'água amarelas. **Holos**. v.3. p. 121-134, 2015.

BARBAGALLO, S.; BELLA, S.; COCUZZA, G. Rinvenimento dell'afide orientale *Greenidea ficicola* su Ficus ornamentali in Italia meridionale. – **Informatore Fitopatologico**. v.55. n.2. p.25-29, 2005.

BASTOS, C.S.; TORRES, J.B. **Controle biológico e manejo de pragas do algodoeiro**. Embrapa. Campina Grande, PB. Circular técnica: 2005, 63p.

BELLA, S.; MIFSUD, D.; HIDALGO, N.P.; BARBAGALLO, S. *Greenidea ficicola*: is it an exemplo of rapid colonization due to climatic change?. **Redia**. p.137-139, 2009.

BERGAMIN, J. Relação de alguns pulgões do estado de São Paulo e plantas hospedeiras.

Revista de agricultura. v.32. p.179-182,1957.

BERGMANN, E.C.; ILHARCO, F.A; SOUSA-SILVA, C.R. Presença de *Myzocallis kuricola* (Matsumura, 1917) (Hemiptera: Aphidoidea: Drepanosiphidae) no Brasil e primeiro registro da espécie na região neotropical. **Arquivos do Instituto Biológico.** v.69. n.1. p. 97-99, 2002.

BEZERRA, C.E.S.; NOGUEIRA, C.H.F.; SOMBRA, K.D.S.; DERMATELAERE, A.C.F.; ARAÚJO, E.L. Crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae): Aspectos biológicos, potencial de utilização e perspectivas futuras. **Revista Caatinga.** v.22. n.3. p. 1-5, 2009.

BIATO JÚNIOR, O. **A parceria estratégica Sino-Brasileira: Origens, evolução e perspectivas (1993-2006).** Fundação Alexandre de Gusmão - FUNAG: 2010, 44p.

BLACKMAN, R.L.; EASTOP, V.F. **Aphids on the world's crops.** An identification guide. John Wiley & Sons. New York: 1984, 466p.

BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. **Aphids on the world's crops:** An identification and information guide, 2º Ed. John Wiley & Sons, New York: 2000, 476p.

BLACKMAN, R.L.; EASTOP, V.F. **Aphids on the world's plants:** An online identification e information guide. 2016. Disponível em: <<http://www.aphidsonworldsplants.info>>. Acesso em 13/7/16.

BONDAR, G. Aphidideos brasileiros. **Revista Chácaras e Quintais**. v.30. n.2. p. 115-116, 1924.

CARDOSO, J.T. **Índices faunísticos e flutuação populacional de afídeos (Homoptera: Aphididae), no Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR**. Monografia. Universidade Federal do Paraná – UFPR: 1999, 43p.

CARDOSO, J.T.; LÁZZARI, S.M.N.; ZONTA-DE-CARVALHO, R.C. *Sitobion graminis* Takahashi, 1950 (Hemiptera, Aphididae): first record in Brazil, biological and morphometric parameters. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 50. n.1. p. 115-118, 2006.

CARVALHO, L.M.; BUENO, V.H.P.; MARTINEZ, R.P. Levantamento de afídeos alados em plantas hortícolas em Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**. v.26. n.3. p. 523-532, 2002.

CARVALHO, R.C.Z.; BLACKMAN, R.C.; SPENCE, J.M. The genus *Uroleucon* Mordvilko (Insecta, Aphidoidea) in South America, with a Key and descriptions of four new species. **Zoological Journal of the Linnean Society**. v. 123. p. 117-141, 1998.

CARVALHO, R.C.Z.; CARDOSO, J.T.; LAZZARI, S.M.N. A new species of *Impatientinum* Mordvilko (Hemiptera, Aphidae) from Brazil. **Neotropical Entomology**. v. 33. n.1. p. 39-42, 2004.

CARVALHO, R.C.Z.; LAZZARI, S.M.N. First Record of the California Pine Needle Aphid, *Essigella* (*Essigella*) *californica* (Essig) (Homoptera: Aphididae: Lachninae), in Southern Brazil. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**. v.102. p. 757-758, 2000.

CARVER, M. The black citrus aphids, *Toxoptera citricidus* (Kirkald) and *T. aurantii* (Boyer de Fonscolombe) (Homoptera: Aphididae). **Journal of the Australian Entomological Society**. v.17. p. 263-270, 1978.

COCUZZA, G. E.; BARBAGALLO, S. *Toxoptera citricidus* (Kirkald), pericoloso afide degli agrumi di temuta introduzione in Italia. **Protezione delle piante**. v. 3. p. 36-40, 2011.

CORNER, E.J.H. An introduction to the distribution on Ficus. *In*: DILMY, A.; VAN STEENIS, C.G.G.J. (Eds.) Bulletin du jardin botanique de Buitenzorg. **Reinwardtia**. v.4. n.3. p. 325-355, 1958.

COSTA, R.G. Pulgão verde da macieira. **Revista Agronômica**. v.3. n.30. p. 528, 1939.

COSTA, R.G. Pulgão preto do Citrus. **Revista agronômica**. v.5. n.51. p. 151-152, 1941.

COSTA, C.L.; EASTOP, V.F.; BLACKMAN, R.L. Brazilian Aphidoidea: I. key to families, subfamilies and account of the Phylloxeridae. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** v.28. n.2. p.197-215, 1993.

COSTA, C.L.; EASTOP, V.F.; COSTA, A.S. A list of the aphids species (Homoptera: Aphidoidea), collected in São Paulo, Brazil. **Revista Peruana de Entomologia** v.15. n.1. p. 131-134, 1972.

COSTA-LIMA, A.M. **Insetos do Brasil**: Homópteros. T.3, Escola Nacional de Agronomia, série didática 4. Rio de Janeiro: 1942, 327p.

CUNHA, S.B.Z.; FERREIRA, A.N.; TAVARES, M.T.; SOUSA-SILVA, C.R. First occurrence of *Euneura sopolis* (Hymenoptera, Pteromalidae) hyperparasiting *Xenostigmus bifasciatus* (Hymenoptera, Braconidae) in Brazil: implications for biological control of pine aphids. **Brazilian Journal of Biology**. v.76. n.3. p. 804-805, 2016.

CUNHA, S.B.Z.; SOUSA-SILVA, C.R. **Catálogo taxonômico da fauna do Brasil: Aphidoidea**. 2015. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do?lingua=pt>>.

Acesso em 26/6/16.

CUNHA, S.B.Z.; SOUSA-SILVA, C.R.; DINIZ, F.H.G.; BERTI-FILHO, E. Predators of the alfalfa aphid *Acyrtosiphon pisum* (Harris), *Aphis craccivora* Koch and *Therioaphis trifolii* (Monell) (Hemiptera: Aphidoidea) as determined by the serological technique. **Entomobrasilis**. v.9. n.2. p. 120-123, 2016 b.

D'ACIER, A.C. Aphids (Hemiptera: Aphididae). *In*. ROQUES, A. (Ed) **Alien terrestrial arthropods of Europe**. Chapter 9.2. *Bio Risk*. v. 4. n.1. p. 435-474, 2010.

DELARIVA, R.L.; AGOSTINHO, A.A. Introdução de espécies: uma síntese comentada. *Acta Scientiarum*. v.21. n.2. p. 255-262, 1999.

DIXON, A.F.G. Past and future of aphid biology (invited paper). *In*: SIMON, J.C.; DEDRYVER, C.A.; RISPE, C.; HULLÉ, M. (Eds). **Aphis in a new millenium**. Inra editions. Paris: 2004, 589p.

DIXON, A. F. G.; KINDLMANN, P.; LEPS, J.; HOLMAN, J. Why there are so few species of aphids, especially in the tropics. **The American Naturalist**. v.129. p. 580–592, 1987.

EASTOP, V.F. A review of *Cinara* subgenus *Cinarella* (Hemiptera: Aphididae). **Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology**. v.35. n.1. p. 1-23, 1976.

EASTOP, V.F. Diversity of the Stemorrhyncha within major climatic zones. **Symposium of the Royal Entomological Society of London**. v.9. p.71-88, 1978.

EHLER, L.E. Invasion Biology e Biological control. **Biological control**. v.13. 127-133. 1998.

ESSIG, E.O. Some new and noteworthy aphidae from Western and Southern South America (Hemiptera- Homoptera). **Proceedings of the California Academy of Sciences**. v.28. n.3. p. 59-164, 1953.

FABRÍCIO, T.M. **Diversidade, variação sazonal e importância econômica dos afídeos (Homoptera: Aphidoidea) na Estação Ecológica de Jataí (Luiz Antônio-SP) e nas áreas agrícolas e de silvicultura de entorno**. Dissertação. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar: 2003, 106p.

FONSECA, J.P. Relação das principais pragas observadas nos anos de 1931, 1932 e 1933, nas plantas de maior cultivo no estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**. v.5. p. 263-289, 1934.

FOOTTIT, R.G.; HALBERT, S.E.; MILLER, G.L.; MAW, E.; RUSSEL, L.M. Adventive aphids (Hemiptera: Aphididae) of America North of Mexico. **Proceedings of the entomological society of Washington**. v.108. n.3. p. 583-610, 2006.

FOUREAUX, L.V.; KATO, C.M. Primeiro registro de *Takecallis taiwanus* (Takahashi) (Homoptera: Aphididae) no Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v.28, n.1. p.183-184, 1999.

FRANCISCO, M.R.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes de *Rapanea lancifolia* (Myrsinaceae) por aves numa área de Cerrado no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Ararajuba**. v.9. n.1. p. 13-19, 2001.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.L.P.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. **Manual de entomologia agrícola, pragas das plantas e seu controle**. Ed. Agronômica Ceres: 1988, 674p.

GEITER, O.; HOMMA, S.; KINZELBACH, R. **Bestandsaufnahme und Bewertung von Neozoen in Deutschland**. Forschungsbericht 296. Berlin: Umweltbundesamt: 2002, 25p.

GONZAGA NETO, L. **Produção de goiaba**. Fortaleza- Instituto Frutal: 2007, 64p.

HALBERT, S.E. The genus *Greenidea* (Rhynchota: Aphididae) in the United States. - **Florida Entomologist**. v.87. n.2. p.159-163, 2004.

HALBERT, S.E.; BROWN, L.G. **Brown citrus aphid, *Toxoptera citricida* (Kirkald) (Insecta: Hemiptera: Aphididae)**. University of Florida. IFAS Extension: 2011, 6p.

HALIMA-KAMEL, M.B. First report of *Greenidea ficicola* in Tunisia. **Tunisian Journal of Plant Protection**. v.4. n.1. p. 107-110, 2009.

HEMPEL, A. A preliminar report on some new Brazilian Hemiptera. **Annals & Magazine of Natural History**. v.8. n.47. p. 383-385, 1901.

HIDALGO, N.P.; BARTHOLDY, L.M.; NÁFRIA, J.M.N. Two new aphid records for South America and a list of aphids from Rio Grande do Sul state and Brazil. **Aphids in Natural and Managed Ecosystems**. Universidad de León, Secretariado de Publicaciones. p. 407-415, 1998.

HIDALGO, N.P.; SOUSA-SILVA, C.R.; PADILLO, P.E. La presencia del pulgon asiático *Greenidea ficicola* (Takahashi) [Aphididae: Greenideidae: Grenideini] em España. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**. v.35. p. 581-584, 2009.

HULLÉ, M.; D'ARCIER, A.C.; BANKHEAD-DRONNET, S.; HARRINGTON, R. Aphids in the face global changes. **Comptes Rendus Biologies**. p. 1-7, 2010.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 10/11/16.

IEDE, E.T. **Importância das pragas quarentenárias florestais no comércio internacional- estratégias e alternativas para o Brasil**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. n. 22. Embrapa Florestas: 2005, 34p.

IEDE, E.T.; LAZZARI, S.M.N.; PENTEADO, S.R.C.; ZONTA-DE-CARVALHO, R.C.; RODRIGUES-TRENTINI, R.F. Ocorrência de *Cinara pinivora* (Homoptera: Aphididae, Lachnidae) em reflorestamento de Pinus spp. no sul do Brasil. In: **Congresso Brasileiro de Entomologia**, Recife p. 141, 1998.

ILHARCO, F. A. **Equilíbrio biológico de afídeos**. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, Portugal: 1992, 300p.

ILHARCO, F.A., GOMES, A. Montagem de afídeos para observação microscópica. Introdução de uma nova operação. **Agronomia lusitana**. v.28. p. 41-45, 1981.

INSTITUTO FLORESTAL. Sobre as Unidades de Conservação. 2016. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/unidades-de-conservacao/parques-estaduais/parques-estaduais/>>. Acesso em 16/10/16.

IPCC. **Intergovernmental Panel Climate on Change**. Climate change 2014, synthesis report summary for policymakers. Disponível em < <https://www.ipcc.ch/>>. Acesso em: 21/9/2016.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M.S. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância sócio-econômica recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. v.14, n.1, p.37-52, 2008.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.20, n.2, p.115- 120, 2014.

KAENZIG, R.; PIGUET, E. Migração e mudança climática em América Latina. **Revista Interdisciplinar da Mobilidade Humana**. v.19. n.36. p.49-74, 2011.

KIYUNA, I.; COELHO, P.J.; ÂNGELO, J.A.; ASSUMPCÃO, R. Parceiros comerciais internacionais da floricultura brasileira, 1989-2002. **Informações econômicas**. v.34. n.5. p. 8-34, 2004.

LAMPEL, G.; GONSETH, Y. Hemiptera- Aphidina. *In*: WITTENBERG, R. (Ed) **An inventory of alien species and their threat to biodiversity and economy in Switzerland**. Bern, Switzerland: Federal Office for the Environment FOEN: 2005,157 p.

LÁZZARI, S.M.N.; CARVALHO, R.C.; CARDOSO, J.T. *Takecallis arundinariae* (Essig) (Aphididae, Drepanosiphinae, Phyllaphidini) - first record in Brazil and comparison to *Takecallis taiwanus* (Takahashi). **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 16. p. 865-870, 1999.

LÁZZARI, S.M.; CARVALHO, R.C.; FURIATTI, R.S.; MELLO, M.E. The spotted alfalfa aphid, *Therioaphis trifolii* (Monell) f. *maculata* in Brazil: First record. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v.25. p. 153-155, 1996.

LÁZZARI, F.N.; TRENTINI, R.F.R.; ZONTA-DE-CARVALHO, R.C. Occurrence of *Cinara* spp. (Hemiptera, Aphididae) on *Pinus* spp. (Pinaceae), in the county of Lages-SC, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** v. 48. n.2. p.287-289, 2004.

LÁZZARI, S.M.N.; CARVALHO, R.C.Z. Aphids (Homoptera: Aphididae: Lachninae: Cinarini) on *Pinus* spp. And *Cupressus* sp. in southern Brazil. **XXI International Congress of Entomology** August 20 – 26. Foz do Iguaçu – Paraná – Brazil, 2000.

LÁZZARI, S.M.N.; ZONTA-DE-CARVALHO, R.C.; CARDOSO, J.T.; CALADO, D.C. First record of *Greenidea psidii* van der Goot and comparison with *Greenidea ficicola* Takahashi (Hemiptera: Aphididae) in Brazil. **Zootaxa**. v.1235. p. 63-68, 2006.

LAZZAROTTO, C.M. **Adaptabilidade das espécies exóticas *Greenidea ficicola* Takahashi e *Greenidea psidii* Van Der Goot (Hemiptera: Aphididae) modelada pela lógica Fuzzy**. Tese. Universidade Federal do Paraná-UFPR: 2009, 174p.

LAZZAROTTO, C.M.; CARDOSO, J.T.; CARVALHO, R.C.Z.; LÁZZARI, S.M.N. *Illinoia azaleae* (Hemiptera: Aphididae) primeiro registro para o Brasil e biologia. In: **XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia, Curitiba**. v.1. p. 432-432, 2008.

LAZZAROTTO, C.M.; LÁZZARI, S.M.N. Richness and diversity of aphids (Homoptera, Aphididae) along an altitudinal gradient in the Serra do Mar, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. v.15. n.4. p. 977-983, 1998.

LAZZAROTTO, C.M.; LÁZZARI, S.M.N. Análise faunística de afídeos (Hemiptera: Aphididae) Na Serra do Mar, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. v.49. n.2. p. 270-274, 2005.

LEÃO, T.C.C.; ALMEIDA, W.R.; DECHOUM, M.S.; ZILLER, S.R. **Espécies exóticas invasoras no nordeste do Brasil: Contextualização, manejo e políticas públicas**. Cepam, Recife: 2011, 99p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v.1. 6ªEd. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa-SP: 2014, 384p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v.2. 4ªEd. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa-SP: 2013, 384p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v.3. 1ªEd. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa-SP: 2009, 384p.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas. 2ªEd. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa-SP: 2008, 544p.

LUCCA, A.L.T.; DICKFELDT, E.P.; EVANGELISTA, S.A.S. Monitoramento ambiental na zona de amortecimento do Parque Estadual de Porto Ferreira, Porto Ferreira-SP. **Fórum ambiental da alta paulista**. v.11. n.1. p. 110-118, 2015.

MAPA. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em < www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 14/11/16.

MENDONZA, A.H.; CAMBRA, M.; ALVAREZ, A.; MICHELENA, J.A.; GONZALES, P. Spread, biology and natural enemies of *Toxoptera citricida* (Kirkald) (Homoptera: Aphididae) in Spain. **Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas**. 2008.

MESSING, R. H.M.; TREMBLAY, M.N.; MONDOR, E.B.; FOOTITT, R.G.; PIKE, K.S. Invasive aphids attack native Hawaiian plants. **Biological Invasions**. v.9. p. 601-607, 2007.

MICHAUD, J.P. A review of the literature on *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy) (Homoptera: Aphididae). **Florida Entomologist**. v. 81. p. 37-61, 1998.

MIFSUD, D. A new tree dwelling aphid, *Greenidea ficicola* Takahashi, 1921 for Malta (Homoptera: Aphidoidea: Greenideidae). - **Bulletin of the Entomological Society of Malta**. v.1. p. 39-41, 2008.

MIFSUD, D.; FALZON, A. MALUMPHY, C.; LILLO, E.; VOVLAS, N.; PORCELI, F. On some arthropods associated with *Ficus* species (Moraceae) in the Maltese island. **Bulletin of the entomological society of Malta**. v.5. p. 5-34, 2012.

MILLÉO, J.; SOUZA, J.M.T.; BARBOLA, I.F.; HUSCH, P.E. *Harmonia axyridis* em árvores frutíferas e impacto sobre outros coccinelídeos predadores. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 43. n.4. p. 537-540, 2008.

MORALES, M.N.; KOHLER, A. Comunidade de Syrphidae (Diptera): diversidade e preferências florais no cinturão verde (Santa Cruz do Sul, RS, Brasil). **Revista brasileira de entomologia**. v.52. n.1. p. 41-49, 2008.

MOREIRA, C. Pulgões do Brasil. **Boletim do Ministério da Agricultura Indústria e Comércio**. v.2. Instituto Biológico de Defesa agrícola. RJ: 1925, 34p.

MULLER, W.V.; HIDALGO, N.P.; DURANTE, M.P.M.; NÁFRIA, J.M.N. Aphididae (Hemiptera: Sternorrhyncha) from Costa Rica, with new records for Central America. **Boletín da Asociación española de Entomología**. v.34. n. 1-2. p. 145-182, 2010.

OLIVEIRA, A.L.S. **Diapriinae (Hymenoptera, Diapriidae) da Estação Ecológica de Jataí, no município de Luís Antônio, SP**. Dissertação. Universidade Estadual Paulista UNESP- Jaboticabal: 2014, 86p.

OLIVEIRA, A.A.P.; BRAINER, M.S.C.P. **Floricultura: Caracterização e mercado**. n.16. Série documentos do ETENE- Fortaleza: 2007, 180p.

OLIVEIRA, A.M.; PACOVA, B.E.V.; BARCELLOOS, D.F.; SUDO, S. Afídeos alados coletados em armadilhas amarelas no estado do espírito Santo (Homoptera: Aphidoidea). **Pesquisa agropecuária brasileira**. v.12. p. 125-130, 1977.

OLIVEIRA, A.E.S.; MACHADO, C.J.S. Quem é quem diante da presença de espécies exóticas no Brasil? Uma leitura do arcabouço institucional-legal voltada para a

formulação de uma política pública nacional. **Ambiente & Sociedade**. v.12. n.2. p. 373-387, 2009.

OLIVEIRA, P.R.D.; VENDRAMIM, J.D.; CORSI, M. Blue-green aphid *Acyrtosiphon kondoi* Shinji, 1938 (Homoptera: Aphididae): a new pest of alfalfa (*Medicago sativa* L.) in Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 15. n.2. p. 397-398, 1986.

OSTAPIV, F.; FAGUNDES, E.D. Perspectivas para o desenvolvimento da cultura e da cadeia produtiva do bambu no Paraná, tendo como referência a inovação, a educação tecnológica e o modelo produtivo chinês. **Athena- Revista Científica de educação**. v.9. n.9. p.41-53, 2007.

OWEN, D. Are aphids really plant pests. **New Scientist**. v.76. n. 1073. p. 76-77, 1977.

PENTEADO, S.R.C.; LEITE, M.S.P.; LAZZARI, S.M.N.; ZONTA-DE-CARVALHO, R.C.; FILHO, W.R.; IEDE, E.T. Primeiro registro de *Pineus boernerii* Annand (Hemiptera: Adelgidae) em *Pinus* spp. (Pinaceae) no Brasil. *In: Congresso Brasileiro de Entomologia*, SEB- EMBRAPA v.1. p.448, 2004.

PERONTI, A.L.B.G.; SOUSA-SILVA, C.R. Aphids (Hemiptera: Aphidoidea) of ornamental plants from São Carlos, São Paulo state, Brazil. **Revista de Biologia Tropical**. v.50. n.1. p. 137-144, 2002.

PERONTI, A.L.B.G.; SOUSA-SILVA, C.R. First report of *Melanaphis bambusae* (Homoptera: Aphididae) in the Neotropical Region. **Revista de Biologia Tropical**. v.51. n.1. p.280-280, 2002b.

PETENON, D.; PIVELLO, V.R. Plantas invasoras: representatividade da pesquisa dos países tropicais no contexto mundial. **Natureza & Conservação**. v.6, n.1, p.65-77, 2008.

PETROVIĆ-OBRAĐOVIĆ, O.; TOMANOVIĆ, Z.; POLJAKOVIĆ-PAJNIK, L.; HRNCIĆ, S.; VUCETIĆ, A.; RADONJIĆ, S. New invasive species of aphids (Hemiptera: Aphididae) in Serbia and Montenegro. **Archives of Biological Science**. v.62. n.3. p. 775-780, 2010.

PIRON, P.G. New aphid (Aphidoidea) records for the Netherlands (1984–2005). **Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins**. v.33. p. 119-126, 2009.

PIVELLO, V.R. **Invasões Biológicas no Cerrado brasileiro: Efeitos da introdução de espécies exóticas sobre a biodiversidade**. 2013. Disponível em: <<http://www.ecologia.info/cerrado.htm>>. Acesso em 22/3/13.

POMMER, C.V.; MURAKAMI, K.R.M.; WATLINGTON, F. Goiaba no mundo. **O agrônomo**. v.58. p. 22-26, 2006.

POTEL, H. Sobre o *Phylloxera vastatrix* no Brasil. In: **Coleção dos trabalhos agrícolas** extraído dos relatórios anuais de 1888-1893. p. 345-348, 1893.

QUEDNAU, F.W. Notes on the Lizerini Blanchard with descriptions of new *Lizerius* and *Paoliella* species from de South America and Africa (Hmoptera: Aphididae). **The Canadian Entomologist**. v.106. p. 45-72, 1974.

QUEDNAU, F.W. **Atlas of the drepanosiphine aphids of the world part III:** Mindarinae Tullgren, 1909; Neophyllaphidinae Takahashi,1921; Lizeriinae e.e. Blanchard, 1923; Pterastheniinae Remaudière & Quednau, 1988; Macropodaphidinae Zachvatkin & aizenberg, 1960; Taiwanaphidinae Quednau &Remaudière, 1994; Spicaphidinae Essig, 1953; Phyllaphidinae Herrich-schaeffer in Koch, 1857; Israelaphidinae Ilharco1961; Saltusaphidinae Baker, 1920 (Hemiptera: Sternorrhyncha, Aphididae). v. 83, Memoirs of the American Entomological Institute: 2010, 365p.

RABITSCH, W.; ESSL, F. Biological invasions in Austria: patterns and case studies. **Biological Invasions**. v. 8. p. 295–308, 2006.

RESENDE, A.L.S.; SILVA, E.E.; SILVA, V.B.; RIBEIRO, R.L.D.; GUERRA, J.G.M.; AGUIAR-MENEZES, E.L. Primeiro registro de *Lipaphis pseudobrassicae* Davis (Hemiptera: Aphididae) e sua associação com insetos predadores, parasitoides e formigas em couve (crucífera) no Brasil. **Neotropical Entomology**. v.35. n.4. p. 551-555, 2006.

RODRIGUES, G. R.C. **El bambu em México:** antecedentes. Revista eletrônica bio bambu. 2005. Disponível em: <<http://www.bambumex.org>>. Acesso em: 12/11/2016.

ROSSI, M.M. ; MATIOLI, J.C.; CARVALHO, C.F. Efeitos de fatores climáticos sobre algumas espécies de pulgões (Homoptera: Aphididae) na cultura da batata em Lavras-MG. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v.19. n.1. p. 74-86, 1990.

SALAS-ARAIZA, M.D.; JONES, R.W.; PEÑA-VELASCO, A.; MARTINEZ-JAIME, O.A.; SALAZAR-SOLIS, E. Population dynamics of two species of *Greenidea* (Hemiptera: Aphididae) and their natural enemies on *Psidium guajava* (Myrtaceae) and *Ficus benjamina* (Moraceae) in central Mexico. **Florida Entomologist**. v.94. n.1. p. 97-105, 2011.

SALVADORI, J.R.; TONET, G.E.L. **Manejo integrado dos pulgões do trigo**. Circular técnica 34. Passo fundo- Embrapa Trigo: 2001, 52p.

SARAN, E.D.; THOMAZONI, D.; SERRA, A.P.; DEGRANDE, P. **Manual dos insetos benéficos do algodoeiro**. v.1. FMC- Química do Brasil- Campinas: 2007, 227p.

SARQUIS, S.J.B. **Comércio internacional e crescimento econômico no Brasil**. Fundação Alexandre de Gusmão, FUNAG: 2011, 248p.

SCHUBER, J.M.; MONTEIRO, L.B.; POLTRONIERI, A.S.; CARVALHO, R.C.Z.; ZAWADNEAK, M.A.C. Population fluctuaction and faunal índices of aphids (Hemiptera, Aphididae) in peach orchards in Araucária, PR. **Brazilian Journal of Biology**. v.69. n.3. p. 943-949, 2009.

SCHWARZBACH, L.L.C.; NEGRELLE, R.R.B. *Merostachys multiramea* Hackel: Subsídios para potencializar seu uso e sustentabilidade. **Revista Brasileira de Biociências**. v.5. p.129-131, 2007.

SEBRAE. **Flores e plantas ornamentais do Brasil**. Série estudos mercadológicos. v.2. 2015, 96p.

SILVA, A.G.D.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONCALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SINOMI, D.E. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil**. Seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro: Min. Agric. – Dept. Insp. Agropec. Serv. Def. San. Veg.- Lab. Central Pat. Vegetal, Part. 2, T.1. 1968, 622p.

SILVA, M.L.; BENITO, N.P.; SANCHES, M.M.; MARQUES, A.S.A; NÁVIA, D.; GONZAGA, V.; MENDES, M.A.S.; MARTINS, O.M.; URBEN, A.F.; FERNANDES, F.R. Interceptações de pragas quarentenárias e ausentes não regulamentadas em material vegetal importado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.51. n.5. p. 494-501, 2016.

SILVA, R.J.; BUENO, V.H.P.; SAMPAIO, M.V. Qualidade de diferentes espécies de pulgões como hospedeiros do parasitoide *Lisyphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae). **Neotropical entomology**. v.37. n.2. p. 173-178, 2008.

SIMBERLOFF, D. Confronting introduced species: a form of xenophobia? **Biological invasions**. v.5. p. 179-192, 2003.

SMITH, C.F.; CERMELI, M.M. An annotated list of Aphididae (Homoptera) of the Caribbean Islands and South and Central America. **Technical Bulletin of North Carolina Agricultural Research Service**. v.259. p. 1-131, 1979.

SOGLIA, M.C.M.; BUENO, V.H.P.; SAMPAIO, M.V. Desenvolvimento e sobrevivência de *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas e cultivares comerciais de crisântemo. **Neotropical Entomology**. v.31. n. 2. P. 211-216, 2002.

SOUSA-SILVA, C.R.; BROMBAL, J.C.; ILHARCO, F.A. *Greenidea ficicola* Takahashi (Hemiptera: Greenideidae), a new aphid in Brazil. **Neotropical Entomology**. v.34. p. 1023-1024, 2005.

SOUSA-SILVA, C. R.; ILHARCO, F. A. **Afídeos do Brasil e suas plantas hospedeiras (lista preliminar)**. Edufscar: 1995, 85p.

SOUSA-SILVA, C.R.; ILHARCO, F.A. First report of *Cinara cupressi* (Lachninae: Cinarini) in Brazil. **Revista de Biologia Tropical**. v.49. n.2. p.768, 2000.

SOUSA-SILVA, C.R.; ILHARCO, F.A. The presence of *Sanbornia juniperi* (Hemiptera: Aphididae) in Neotropical the region. **Revista de Biologia Tropical**. v. 49. n.2. p. 765-772, 2001.

SOUSA-SILVA, C.R.; ILHARCO, F.A. A new lizeriine aphid genus from Brazil (Homoptera, Aphidoidea). **Agronomia lusitana**. v.50. n.3-4. p. 135-143, 2003.

SOUSA-SILVA, C.R.; ILHARCO, F.A.; PACHECO, J.M. Primeiro registro para o Brasil de *Aphis affinis* Del Guercio, 1911 (Hemiptera: Aphididae). **Revista de agricultura** v. 69. p. 256-258, 1994.

SOUSA-SILVA, C.R.; ILHARCO, F.A.; PACHECO, J.M. Novas ocorrências de afídeos para o Brasil. *In: Anais do 15º Congresso Brasileiro de Entomologia*. 12-17 de março, p. 184, Caxambu, MG, 1995.

SOUSA-SILVA, C.R.; STOETZEL, M.B.; ORTIZ, E. First report of *Phylloxera notabilis* (Hemiptera: Phylloxeridae), in the Neotropical Region. **Revista de Biologia Tropical**. v.51. n.1. p. 279-279, 2003.

STARY, P.; SAMPAIO, M.V.; BUENO, V.H.P. Aphid parasitoids (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) and their associations related to biological control in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**. v.51. n.1. p. 107-118, 2007.

STROYAN, H.L.G. Recent developments in the taxonomic study of the genus *Dysaphis* Börner. **Proceedings of the International Aphidological Symposium “Evolution and Biosystematics os aphids”**, Jablonna: p. 347-391, 1981.

TAVARES, M. T. Sobre alguns afídeos (Hemiptera, Aphidoidea) e suas plantas hospedeiras no Estado de São Paulo, Brasil. **Anais do VII Seminário Regional de Ecologia**. v.7. p. 127-135, 1996.

TEULON, D.A.S.; STUFKENS, M. A. W. Biosecurity and aphids in New Zealand. **New Zealand Plant Protection**. v.55. p. 12-17, 2002.

TOMBOLATO, A.F.C.; GRECO, T.M.; PINTO, M.M. Dez espécies de bambus exóticos mais comuns no paisagismo no Brasil. **Revista Brasileira de horticultura ornamental**. v.18. n.2. p.105-114, 2012.

USHER, M. B. Biological invasions into tropical nature reserves. *In*: RAMAKRISHNAN, P. S. (ed.) **Ecology of biological invasions in the tropics**. International Scientific Publications. p. 21-34, 1991.

VENETTE, R.C.; RAGSDALE, W. Assessing the invasion by soybean aphid (Homoptera: Aphididae): where will it end?. **Annals of the Entomological Society of America**. v.27. n.2. p. 219-226, 2004.

WIKTELIUS, S. Wind dispersal of insects. **Grana**. v.20. p.205-207, 1981.

YUKI, V.A.; DELFINO, M.A.; TAKADA, H.M.; HOJO, H.; IDE, S.; PERONTI, A.L.B.G.; BROMBAL, J.C.; SOUSA-SILVA, C.R.; BUENO, S.C.S. Primeiro registro de *Semiaphis dauci* (Fabricius) (Hemiptera, Aphididae) em cultura de mandioca-de

salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancr. var. Senator Apiaceae) no Brasil. In: **19a Reunião Anual do Instituto Biológico**, 2006.

ZANINI, A.; ALVES, L.F.A.; MENEZES JÚNIOR, A.O.; PRESTES, T.M.V. Aspectos ecológicos de *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera: Aphidiidae) sobre a população de *Sitobion avenae* (Fabricius) (Hemiptera: Aphididae) na cultura de trigo em Medianeira, PR. **Semina: Ciência Agrárias**, Londrina. v.27. n.2. p. 185-198, 2006.