

Insetos Sugadores (Sternorrhyncha) em Cultivo Orgânico de Tangerina cv. Poncã (*Citrus reticulata* Blanco): Diversidade, Constância, Frequência e Flutuação Populacional¹

William Costa Rodrigues², Paulo Cesar Rodrigues Cassino³, Mateus Varajão Spolidoro⁴ & Reinildes Silva-Filho⁵

1. Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor. 2. Universidade Severino Sombra e Instituto Superior de Tecnologia, Paracambi/Fundação de Apoio à Escola Técnica, RJ, e-mail: wcrdrigues@ebras.bio.br, Autor para correspondência. 3. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, e-mail: pr.cassino@uol.com.br. 4. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Bolsista de Mestrado, e-mail: mvspolidoro@yahoo.com.br. 5. Universidade de Viçosa, bolsista de Pós Doutorado, e-mail: rennefilho@gmail.com

EntomoBrasilis 2 (2): 42-48 (2009)

Resumo. O objetivo do trabalho foi estudar a diversidade, constância, frequência e a flutuação populacional de insetos sugadores da subordem Sternorrhyncha associados à tangerina cv. Poncã sob o sistema de cultivo orgânico. Os levantamentos foram realizados entre outubro de 2002 e outubro de 2003. Dentre os aleirodídeos, *Aleurothrixus floccosus* Maskell destacou-se dos demais, com média populacional igual a 74,06%. *Aleurotrachelus cruzi* Cassino obteve média de 52,6%. Entre as cochonilhas destacaram-se *Selenaspis articulatus* (Morgan) (23,96%) e *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret) (19,38%). O psílideo *Diaphorina citri* Kuwayama obteve média de 52,6%, sendo a segunda espécie com maior média. Os pulgões *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) e *Toxoptera aurantii* (Boyer), somente ocorreram em período de brotação e floração, com média populacional de 7,6% e 6,25%, respectivamente. Quanto à diversidade das espécies o período com maior diversidade, ocorreu na 1ª quinzena de setembro de 2003 ($H' = 0,964$), coincidindo com a menor dominância ($D = 0,200$), e menor diversidade na 1ª quinzena de maio de 2003 ($H' = 0,657$) e maior dominância ($D = 0,522$). As espécies constantes foram: *A. floccosus* (100%), *A. cruzi* (96%), *Coccus viridis* (Green) (100%), *P. aspidistrae* (100%) e *D. citri* (100%). As espécies mais frequentes foram: *A. floccosus* (30,79%) e *D. citri* (21,87%). Os resultados sugerem que as espécies verificadas possuem a dinâmica populacional em parte influenciada pela competição interespecífica, pois quando há um aumento populacional dos aleirodídeos, há um decréscimo da população das cochonilhas e vice-versa, além dos fatores ambientais, a predação e o parasitismo.

Palavras-Chave: Afídeos, Aleirodídeos, Cochonilhas, Dinâmica Populacional, Psílideo

Sucker Insects (Sternorrhyncha) in Organic Cropping of Tangerine cv. Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco): Diversity, Constancy, Frequency and Populational Fluctuation

Abstract. The aim of this work was to study the diversity, constancy, frequency and the population fluctuation of the sucker insects of the suborder Sternorrhyncha associated with the tangerine cv. Ponkan cultivated under the organic. The study was conducted from October 2002 to October 2003. Among the whiteflies, *Aleurothrixus floccosus* Maskell had a population average equivalent to 74.06%. *Aleurotrachelus cruzi* Cassino reached 52.6%. Among the scale, *Selenaspis articulatus* Morgan reached 23.96% and *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret) 19.38%. The *Diaphorina citri* Kuwayama average was 52.6%, the second bigger average. The aphids *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) and *Toxoptera aurantii* (Boyer) took place only during the budding and blooming, presenting a population average of 7.6% and 6.25%, respectively. The period in which occurred the largest diversity was the first fifteen days of September 2003 ($H' = 0.964$), simultaneously to the least dominance ($D = 0.200$), and in the first fifteen days of May 2003 occurred the least diversity ($H' = 0.657$) and the largest dominance ($D = 0.522$). The constant species that were more prominent were: *A. floccosus* (100%), *A. cruzi* (96%), *Coccus viridis* (Green) (100%), *P. aspidistrae* (100%) and *D. citri* (100%). The most frequent species were *A. floccosus* (30.79%) and *D. citri* (21.87%). To sum up, the results show that all the species studied have a population dynamics in part influenced by the interspecific competition, as there is a population increasing of whiteflies, there is a population decrease of scale and vice-versa, as well as the environmental and predatory factors and the parasitism.

Key words: Aphids, Population Dynamics, Psylid, Scales, Whiteflies

Diversas espécies de insetos da subordem Sternorrhyncha estão associados às plantas cítricas, entre as quais temos os aleirodídeos (Aleyrodidae) (CASSINO 1991, CASSINO & NASCIMENTO 1999, SOTO *et al.* 2002, CASSINO *et al.* 2004, etc.), as cochonilhas (Diaspididae, Ortheziidae, etc.) (ROBBS 1947, ROBBS 1951, CASSINO *et al.* 1991, CASSINO *et al.* 1993, PERRUSO & CASSINO 1993, AZEVEDO *et al.* 2004, SILVA FILHO *et al.* 2004), psílideo (Psylidae) (MICHAUD 2001, YAMAMOTO *et al.* 2001) e os pulgões (Aphidae) (BARTOSZECK 1976, MICHAUD & BROWNING 1999, MICHAUD 2000).

Dentre os aleirodídeos associados às plantas cítricas, destacam-se no Estado do Rio de Janeiro a espécie *Aleurothrixus floccosus* Maskell (CASSINO & NASCIMENTO 1999, RODRIGUES & CASSINO 2002, CASSINO *et al.* 2004). Quando consideramos as cochonilhas destacam-se *Orthezia*

praelonga Douglas (ROBBS 1947, ROBBS 1951, CASSINO *et al.* 1991, SILVA-FILHO *et al.* 2004) e *Selenaspis articulatus* (Morgan) (PERRUSO & CASSINO 1993, PERRUSO & CASSINO 1997).

A diversidade de aleirodídeos, cochonilhas, psílideos e pulgões em sistema de cultivo orgânico, até o momento no Brasil não é conhecida, entretanto, alguns estudos já foram realizados em outros países, relacionados à diversidade destes e de outros insetos em cultivo orgânico e convencional (BUREL *et al.* 1998, SIEMANN *et al.* 1999, THEIS & TSCHARNTKE 1999, DAUBER *et al.* 2003, SHAH *et al.* 2003).

Devido ao baixo conhecimento da dinâmica populacional focada na ecologia das populações de insetos associadas a cultivo orgânico, há necessidade de estudos relacionados à diversidade e dinâmica populacional. Desta forma, o trabalho objetivou estudar

a diversidade, constância, frequência e a flutuação populacional de insetos sugadores da subordem Sternorrhyncha associados à tangerina cv. Poncã sob o sistema de cultivo orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Fazendinha Agroecológica (EMBRAPA-Agrobiologia/ UFRuralRJ/Pesagro), situada no município de Seropédica, RJ, Bairro Ecologia. A “Fazendinha Agroecológica” é uma fazenda experimental, onde são desenvolvidos estudos sobre Agroecologia dentro do SIPA (Sistema Integrado de Produção Agroecológica).

O pomar de tangerina (*Citrus reticulata* Blanco) cv. Poncã com cinco anos de plantio, 30 plantas com espaçamento de 3,5 x 3,5m e encontra-se em início de produção, não recebendo qualquer tratamento para controle dos insetos fitoparasitos (pragas), tendo apenas recebido adubação orgânica com esterco curtido de galinha. As áreas adjacentes ao pomar com cultivos de graviola (*Annonas muricata* L.), fruta-do-conde (*Annonas squamosa* L.) e intercalado com cultivo de mamão (*Carica papaya* L.) e Gliricídia [*Gliricida sepium* (Jack.)]. O solo coberto basicamente com grama batatais (*Paspalum notatum* Flüggé).

O levantamento e monitoramento dos insetos sugadores (Sternorrhyncha) associados as tangerinas ocorreu entre outubro de 2002 e outubro de 2003 e baseou-se na metodologia de “presença-ausência”, proposta por CASSINO & RODRIGUES (2004), sendo verificada a presença dos homópteros (Sternorrhyncha) e o número de quadrantes infestados. Este procedimento foi realizado quinzenalmente.

Foram utilizados os seguintes softwares, para analisar os dados: Quantitative Analysis in Ecology incluído em BROWER *et al.* (1997) e DivEs - Diversidade de Espécies v2.0 (RODRIGUES 2005).

Para avaliar a diversidade, dominância e equitabilidade dos insetos sugadores foram utilizados os seguintes índices:

Índice de Diversidade de Shanon-Wiener. Este índice é apropriado quando há amostras aleatórias de espécies dentro de uma comunidade ou sub-comunidade de interesse (BROWER *et al.* 1997) e é estimado através da equação:

$$H' = -\sum p_i \text{Log } p_i$$

Onde: p_i = é a proporção da espécie em relação ao número total de quadrantes com a presença de insetos nos levantamentos realizados; Log = logaritmo com base 10.

Índice de dominância. Este índice estima dominância de uma comunidade, levando em consideração a espécie mais abundante em relação ao número total de indivíduos (BERGER & PARKER 1970), sendo estimado pela equação:

$$d = \frac{N_{\max}}{N_T}$$

Onde: N_{\max} = é o número de indivíduos da espécie mais abundante e N_T = é o número total de indivíduos na amostra.

Equitabilidade J. A Equitabilidade refere-se ao padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies. Essa medida compara o índice de Shanon-Wiener (H') obtido, com a distribuição de espécies observadas que maximiza a diversidade (BROWER *et al.* 1997). A Equitabilidade J é obtida pela equação:

$$J = \frac{H'}{\text{Log } s}$$

Onde: H' = Índice de Shanon-Wiener e s = número de espécies

amostradas; Log = logaritmo com base 10.

Constância. Para análise de constância foi utilizada a classificação de BODENHEIMER (1955) citado por SILVEIRA NETO *et al.* (1976):

- Espécies constantes (w): estão presentes em mais de 50% dos levantamentos realizados;
- Espécies acessórias (y): estão presentes entre 25 a 50% dos levantamentos; e
- Espécies acidentais (z): estão presentes em menos de 25% dos levantamentos.

Para o cálculo de constância utilizou-se a seguinte equação:

$$C = \frac{p \times 100}{N}$$

Onde: p = número de levantamentos contendo a espécie estudada e N = número total de levantamentos.

Frequência. A frequência refere-se à proporção do número de indivíduos da espécie estudada em relação ao número total de indivíduos verificados no estudo. O cálculo é realizado através da equação:

$$f = \frac{n_i}{N_T} \times 100$$

Onde: n_i = número total de indivíduos da espécie estudada e N_T = número total de indivíduos de todas as espécies estudadas.

Demais análises. Para verificar a correlação dos dados foi utilizada a correlação linear simples, com o teste de significância de t para r com $n-2$ graus de liberdade, segundo ZAR (1999) e RODRIGUES (2002). Para comparação com resultados de outros estudos foi calculada a diversidade α (Margalef) (BROWER *et al.* 1997) através da equação:

$$\alpha = \frac{S-1}{\ln N}$$

Onde: S = é a riqueza de espécies (número de espécies), N = número de indivíduos encontrados e \ln é o logaritmo natural.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies de insetos sugadores da subordem Sternorrhyncha encontrados foram:

Aleirodídeos. *A. floccosus*, *Aleurotrachelus cruzi* Cassino, *Singhiella citrifolii* (Morgan), *Paraleyrodos bondari* Peracchi. Os trabalhos realizados sobre estas espécies no Estado do Rio de Janeiro são basicamente voltados para ocorrência, flutuação populacional, biologia (não incluindo estudos de diversidade) e taxonomia (PERACCHI 1971, CASSINO 1991, CASSINO & NASCIMENTO 1999, RODRIGUES 2001, CASSINO *et al.* 2004).

Cochonilhas. *O. praelonga*, *S. articulatus*, *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret), *Coccus viridis* (Green), *Icerya purchasi* (Hempel). Estas cochonilhas são relatadas em associação com as plantas cítricas em cultivo convencional no Estado do Rio de Janeiro: *O. praelonga* (CASSINO *et al.* 1991), *S. articulatus* e *P. aspidistrae* (PERRUSO & CASSINO 1993), *C. viridis* e *I. purchasi* (PINTO 1999).

Psilídeo e Pulgões. A espécie de psilídeo verificada foi *Diaphorina citri* Kuwayama e as espécies de pulgões *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) e *Toxoptera aurantii* (Boyer).

Considerando o psilídeo *D. citri*, e dos pulgões *T. citricida* e *T. aurantii*, poucos estudos foram realizados no

Estado do Rio de Janeiro, entretanto estudos oriundos do Estado de São Paulo apontam *D. citri* como uma espécie acidental no município de Piracicaba (CHAGAS & SILVEIRA NETO 1985). Em estudos mais recentes no norte deste Estado, esta espécie foi verificada como constante (YAMAMOTO *et al.* 2001). No Rio Grande do Sul os dois pulgões citados constituem pragas dos citros (BARTOSZECK 1976).

Diversidade, Dominância e Equitabilidade

A avaliação de todas as espécies estudadas leva a verificar que o levantamento com maior diversidade foi o 21º levantamento (1ª quinzena de setembro de 2003), onde o valor do índice de Shanon-Wiener foi 0,964, assim a dominância segundo o índice de Berger & Parker (1970) foi mínima entre todos os levantamentos realizados (0,200) (Figura 1). Desta forma verifica-se que a diversidade e a equitabilidade é inversamente proporcional à dominância (ODUM 2001) (Figuras 2, 3 e 4), porém esta regra não será verdadeira quando houver a dominância por mais de uma espécie (co-dominância), alterando o padrão de proporcionalidade inversa entre os componentes de diversidade (diversidade, equitabilidade e dominância).

Quando foi verificada apenas uma espécie na amostra, verifica-se que dominância assume o valor um, ou seja, o valor máximo da dominância segundo o índice Berger-Parker, tornando a diversidade e a equitabilidade nulas (Figuras 2 e 3).

O índice de diversidade de Shanon-Wiener (H') em todo o período de estudo foi $H' = 0,872$. Em seus estudos NAKAO *et al.* (1968), verificaram que a diversidade segundo o índice de Margalef (α) de um pomar cítrico foi $\alpha = 13,0$, já CHAGAS & SILVEIRA NETO (1985), verificaram um valor $\alpha = 15,1$ sugerindo os autores que estes valores são relativamente altos. Entretanto como o índice de Margalef é uma forma simples para estimar a diversidade (LAROCA 1995, BROWER *et al.* 1997) e os componentes para o cálculo são diferentes, não permitem comparação entre os estudos em questão, além do que, o índice de Shanon-Wiener é mais apropriado para a comunidade analisada, pois as amostras foram realizadas de forma aleatória (BROWER *et al.* 1997).

Levando em consideração o índice de Margalef para a comunidade estudada, obteve-se um valor $\alpha = 1,42$ sendo relativamente inferior aos encontrados nos estudos de NAKAO *et al.* (1968) ($\alpha = 15,1$) e CHAGAS & SILVEIRA NETO (1985) ($\alpha = 13,0$), porém ARIOLI & LINK (1987) verificaram um valor igual a 3,6 considerando-o alto. Com os resultados apresentados por estes autores torna-se difícil ter-se uma referência do que pode ser considerada diversidade alta ou baixa. Assim o quando estimado através do Logaritmo base 10, o índice de Shanon-Wiener varia de 0 a 1, o que facilita a avaliação da diversidade de uma comunidade.

Apesar de alguns autores utilizarem a base 2 (ROY *et al.* 2004, URAMOTO *et al.* 2005) a base 10 é mais comum (BROWER *et al.* 1997). Assim o índice de Shanon-Wiener, permite avaliar se o valor encontrado pode ser considerado alto ou baixo, pois não sofre a interferência do tamanho da amostra (ODUM 2001), leva em consideração a possibilidade da existência de espécies raras (Lyons & Schwartz 2004) e está normalmente distribuído, permitindo análise estatística entre médias (HUTCHESON 1970). Desta forma, a diversidade encontrada no presente estudo é alta, por estar próxima do valor máximo.

Os componentes de diversidade, riqueza de espécie e número de indivíduos em cada levantamento, interfere de forma significativa e positiva na diversidade das espécies, pois foi verificada a correlação $r = 0,7326$ e $r = 0,6904$, respectivamente e $R^2 = 0,5367$; $0,4766$, respectivamente, entre estes dois componentes e a diversidade, sendo que a diversidade variou com o incremento dos valores (Figuras 5 e 6).

A equitabilidade J e a riqueza de espécies (S), no estudo foi também maior no 21º levantamento ($J = 0,926$ e $S = 11$) e o menor (0,729) no 4º levantamento (2ª quinzena de nov/02). Os valores encontrados permitem verificar uma distribuição

uniforme entre o número de indivíduos por espécies. Estes valores permitem verificar que, apesar da dominância exercida por *A. floccosus* e *D. citri*, que a distribuição de indivíduo por espécies está próximo do máximo (1).

Como parte do componente de diversidade a equitabilidade é diretamente proporcional à diversidade e da mesma forma inversamente proporcional à dominância (Figura 1). Desta forma, em populações onde há competição por nicho esta regra poderá ser considerada como verdadeira, pois maior diversidade significa cadeias alimentares maiores e maior caos de simbiose (mutualismo, predatismo, etc.) (ODUM 2001).

Aleirodídeos. O maior índice de diversidade ocorreu no 21º levantamento (1ª quinzena de setembro de 2003) ($H' = 0,5$), da mesma forma que a avaliação de todas as espécies encontradas, a dominância foi menor neste levantamento ($D = 0,543$). A maior dominância ($D = 1$) ocorreu no 1º levantamento (1ª quinzena out/02) onde somente a espécie *A. floccosus* foi verificada, assim a diversidade foi zero (Figura 2). A equitabilidade J, foi maior no 3º levantamento valor igual a 0,967.

O fato de existir uma tendência a dominância da população de *A. floccosus* torna esta espécie uma praga em potencial para o cultivo orgânico, devido a sua alta média de infestação (74,06%) dos quadrantes infestados em todo período de estudo. Esse fato é preocupante, pois como foi assinalado por CASSINO & NASCIMENTO (1999) este inseto, a partir de 1971, é considerado o aleirodídeo de maior importância para a citricultura no país.

Cochonilhas. A maior diversidade das cochonilhas ocorreu no 19º levantamento (1ª quinzena de ago/03), $H' = 0,620$, apesar da dominância somente ocorrer no 22º levantamento ($D = 0,318$), fato atribuído a menor número de espécies verificadas em comparação ao 19º levantamento. Assim a equitabilidade neste levantamento foi também menor, ou seja, havia uma menor paridade de indivíduos entre as espécies presentes (Figura 4).

Da mesma forma que a avaliação de todas as espécies, a equitabilidade das cochonilhas sofreu uma variação relativamente baixa de 0,811 a 0,979, demonstrando que mesmo estratificando as análises das espécies de uma comunidade há uma tendência dos resultados se repetirem, exceto quando há uma freqüente ausência de indivíduos das espécies consideradas na estratificação realizada.

Psílideo e Pulgões. Neste grupo de insetos a maior diversidade ocorreu no 23º levantamento (1ª quinzena out/03) ($H' = 0,468$). A dominância foi maior ($D = 1$) no 2º, 3º (2ª quinzena de out/02 e 1ª quinzena de nov/2002), entre o 5º (1ª quinzena dez/02) e o 13º (1ª quinzena de mai/03), de forma constante e no 18º levantamento (2ª quinzena de jul/03), pois neste intervalo somente *D. citri* estava presente dentre as três espécies avaliadas. Assim sendo, a equitabilidade e a dominância nestes levantamentos foram iguais a zero (Figura 3).

Constância e Freqüência

Dentre as espécies verificadas destacaram-se como constantes *A. floccosus* (presentes em todos os levantamentos), *A. cruzi* (presente em 96% dos levantamentos), *O. praelonga* (96%), *S. articulatus* (88%), *P. aspidistrae* (100%), *C. viridis* (100%) e *D. citri* (100%). Dentre as espécies acessórias destacaram-se *I. purchasi* e *T. citricida* ambas presentes em 25% dos levantamentos. A única espécie acidental foi *S. citrifolii*, presente em 21% dos levantamentos (Tabela 1). Como verificado, a presença das espécies é constante ao longo do ano, como da mesma forma, também é verificada a presença de seus inimigos naturais.

A constância elevada destes insetos pode nos levar a crer que há uma maior adaptação competitiva em relação às demais. Os fatores que podem estar relacionados com esta adaptação são: atendimento por formigas (WAY 1963, ADDICOT 1978,

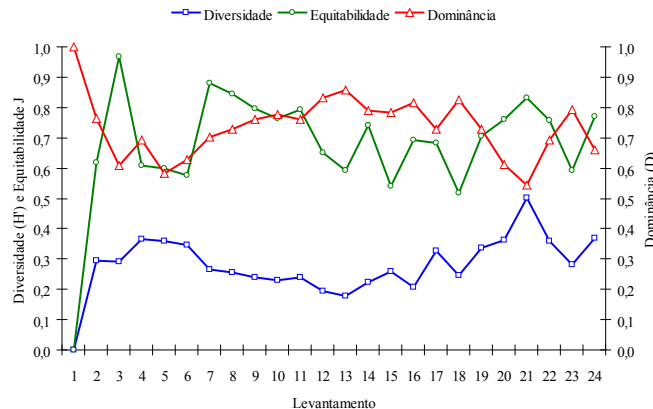
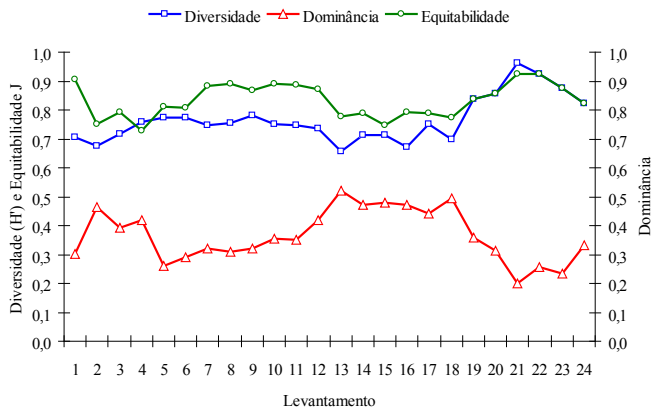


Figura 1. Diversidade (Shanon-Wiener), Dominância (Berger-Parker) e Equitabilidade J de insetos sugadores (Sternorrhyncha) associados à tangerina cv. Poncã, cultivada em sistema orgânico na Fazendinha Agroecológica, Seropédica, RJ, no período de outubro de 2002 a outubro de 2003.

Figura 2. Diversidade (Shanon-Wiener), Dominância (Berger-Parker) e Equitabilidade J de aleocharídeos associados à tangerina cv. Poncã, cultivada em sistema orgânico na Fazendinha Agroecológica, Seropédica, RJ, no período de outubro de 2002 a outubro de 2003.

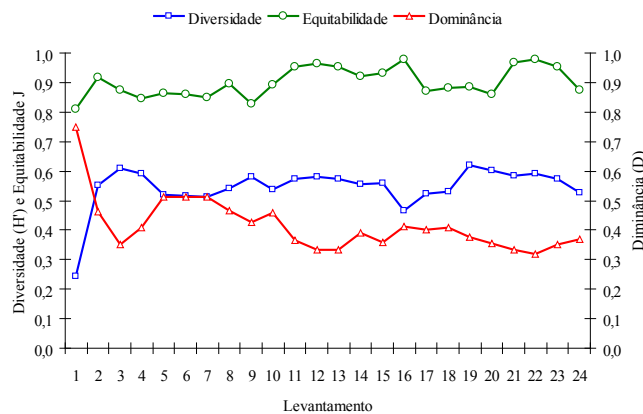
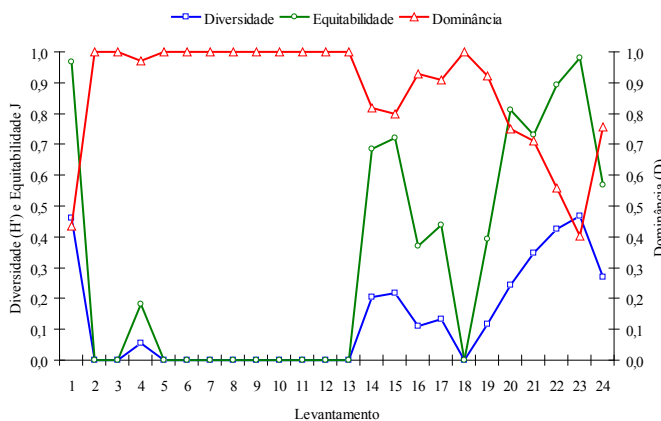


Figura 3. Diversidade (Shanon-Wiener), Dominância (Berger-Parker) e Equitabilidade J de psilídeo e pulgões associados à tangerina cv. Poncã, cultivada em sistema orgânico na Fazendinha Agroecológica, Seropédica, RJ, no período de outubro de 2002 a outubro de 2003.

Figura 4. Diversidade (Shanon-Wiener), Dominância (Berger-Parker) e Equitabilidade J de cochonilhas associados à tangerina cv. Poncã, cultivada em sistema orgânico na Fazendinha Agroecológica, Seropédica, RJ, no período de outubro de 2002 a outubro de 2003.

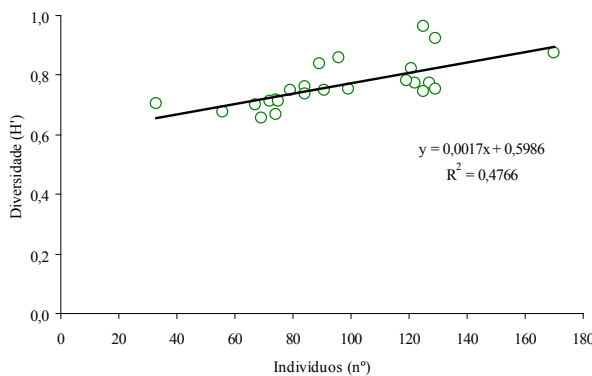
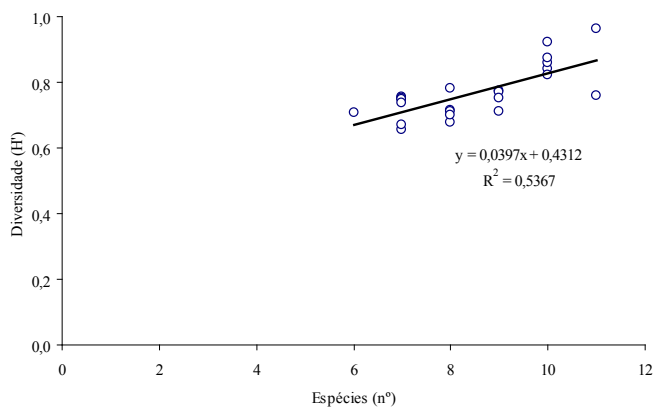


Figura 5. Regressão linear simples entre a diversidade e o número de espécies de insetos sugadores (Sternorrhyncha) associados à tangerina cv. Poncã, cultivada em sistema orgânico na Fazendinha Agroecológica, Seropédica, RJ, no período de outubro de 2002 a outubro de 2003.

Figura 6. Regressão linear simples entre a diversidade e o número de indivíduos das espécies de insetos sugadores (Sternorrhyncha) associados à tangerina cv. Poncã, cultivada em sistema orgânico na Fazendinha Agroecológica, Seropédica, RJ, no período de outubro de 2002 a outubro de 2003.

Tabela 1. Constância das espécies de insetos sugadores (Sternorrhyncha), associados à tangerina cv. Poncã, cultivada em sistema orgânico na Fazendinha Agroecológica, Seropédica, RJ, no período de outubro de 2002 a outubro de 2003.

Espécies	Constância ¹	Frequência ²	Porcentagem
<i>Orthezia praelonga</i>	96%w	0,0468	4,68%
<i>Selenaspidus articulatus</i>	88%w	0,0996	9,96%
<i>Pinnaspis aspidistrae</i>	100%w	0,0806	8,06%
<i>Coccus viridis</i>	100%w	0,0676	6,76%
<i>Icerya purchasi</i>	25%y	0,0030	0,30%
<i>Aleurotrixus floccosus</i>	100%w	0,3079	30,79%
<i>Dialeurodes citrifolli</i>	21%z	0,0035	0,35%
<i>Paraleyrodes bondari</i>	50%y	0,0277	2,77%
<i>Aleurotrachelus cruzi</i>	96%w	0,0871	8,71%
<i>Toxoptera aurantii</i>	46%y	0,0260	2,60%
<i>Toxoptera citricida</i>	25%y	0,0316	3,16%
<i>Diaphorina citri</i>	100%w	0,2187	21,87%

¹ w: espécie constante; y: espécie acessória; z: espécie acidental

² Frequência relativa ao número de indivíduos de cada espécie e o número total de indivíduos observados.

BUCKLEY 1987, QUEIROZ & OLIVEIRA 2001), a dinâmica populacional intrínseca de cada espécie (CASSINO *et al.* 1993) e as ação de inimigos naturais (RODRIGUES & CASSINO 2004).

As espécies mais freqüentes no pomar foram *A. floccosus* (30,79%) e *D. citri* (21,87%). CHAGAS & SILVEIRA NETO (1985), citam que *A. floccosus* e *T. citricida* foram constantes e freqüentes e *D. citri* como acidental, provavelmente devido à biologia dos insetos, ação de inimigos naturais ou mesmo ação de fatores abióticos (fatores meteorológicos).

populacional intrínseca de cada espécie (CASSINO *et al.* 1993) e as ação de inimigos naturais (RODRIGUES & CASSINO 2004).

As espécies mais freqüentes no pomar foram *A. floccosus* (30,79%) e *D. citri* (21,87%). CHAGAS & SILVEIRA NETO (1985), citam que *A. floccosus* e *T. citricida* foram constantes e freqüentes e *D. citri* como acidental, provavelmente devido à biologia dos insetos, ação de inimigos naturais ou mesmo ação de fatores abióticos (fatores meteorológicos).

Flutuação Populacional

Destacaram-se as populações de *A. floccosus*, com média populacional igual a 74,06% e *A. cruzi* (52,6%), sendo espécies com as maiores médias populacional em todo o período de estudo.

Dentre os aleirodídios *A. floccosus* teve seu acme no 7º e 8º levantamento (fevereiro de 2003), com 100% de infestação nas plantas monitoradas e *A. cruzi* teve seu acme (52,5%) no 5º levantamento (1ª quinzena de dez/02) (Figura 7). SILVEIRA NETO *et al.* (1977), destacam que os aleirodídios ocorreram em todo período do estudo e o acme deu-se em agosto e janeiro, diferindo do presente estudo, que mesmo considerando todos os aleirodídios o acme ocorreu na segunda quinzena de dezembro (6º levantamento – dez/02).

Avaliando a flutuação das cochonilhas verificou-se que *S. articulatus* destacou-se das demais, com média populacional igual a 23,96%, seguida por *P. aspidistrae* (19,38%). O pico populacional para *S. articulatus* foi verificado no 7º levantamento (1ª quinzena fev/03) (52,5% de infestação) (Figura 8), tendo sido observados dados semelhantes por PERRUSO & CASSINO (1993); *P. aspidistrae* obteve seu acme no 9º levantamento (1ª quinzena mar/03). *O. praelonga* apontada com praga chave para citricultura Fluminense (ROBBS 1951, CASSINO *et al.* 1991), não teve sua infestação expressiva (11,25%) (Figura 8) quando comparada com *S. articulatus*, *P. aspidistrae* e *C. viridis* (16,25%). Esta cochonilha estava presente somente em parte do pomar, formado rebolreira, tendo sido verificada em uma planta e ao final do estudo o número de plantas não ultrapassou cinco. O acme desta cochonilha ocorreu no final inverno (2ª quinzena

ago/03), corroborando Puzzi & Camargo (1963).

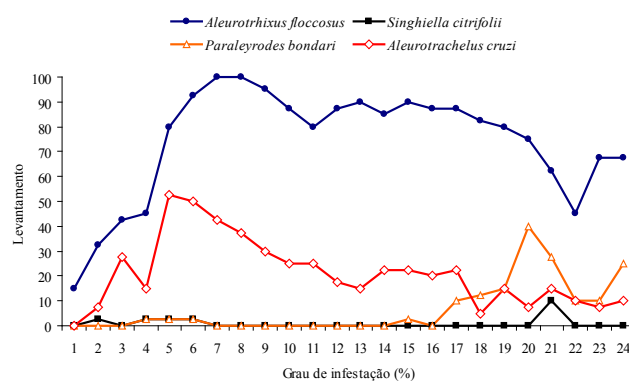


Figura 7. Flutuação populacional de aleirodídios associados à tangerina cv. Poncã, cultivada em sistema orgânico na Fazendinha Agroecológica, Seropédica, RJ, no período de outubro de 2002 a outubro de 2003.

O psilídeo *D. citri* destacou dos pulgões, com média populacional igual a 52,60% (Figura 9), apesar de CHAGAS & SILVEIRA NETO (1985), terem apenas notificado esta espécie como acidental e somente coletado um número reduzido de indivíduos, entretanto YAMAMOTO *et al.* (2001) verificaram populações constantes no norte de São Paulo. O pico populacional desta espécie deu-se no 23º e 24º levantamento (outubro de 2003), com infestação de 100%, o que coincidiu com o período de brotação foliar do citros e o decréscimo populacional ocorreu no final do outono (maio de 2003) (Figura 9). WANG *et al.* (1996), verificaram o pico populacional na primavera e verão, sendo também verificado este mesmo comportamento por YAMAMOTO *et al.* (2001) além de ter sido observado o decréscimo no outono e inverno.

Os pulgões *T. citricida* e *T. aurantii*, sempre ocorreram associado à brotação foliar e a floração. A brotação iniciando no outono (mai/03) e estendendo-se até a primavera (out/03) e a floração iniciando no inverno (ago/03) e estendendo-se até primavera (out/03). A espécie com maior média populacional foi *T. citricida* (7,6%), sendo a média *T. aurantii* igual a 6,25%. O pico populacional deu-se no 23º levantamento (1º quinzena out/03), com 87,5% e 60% de infestação, respectivamente (Figura 9). Assim sendo fica evidenciado a ocorrência destes afídeos somente em período de brotação foliar e floração. O decréscimo populacional está associado à redução da brotação e floração, como também a ação dos predadores e parasitóides. Resultados semelhantes foram obtidos por MICHAUD & BROWING (1999), onde *T. citricida* teve seu acme populacional na primavera e

outono. A população teve seu decréscimo atribuído à presença de sirfídeos (Diptera: Syrphidae).

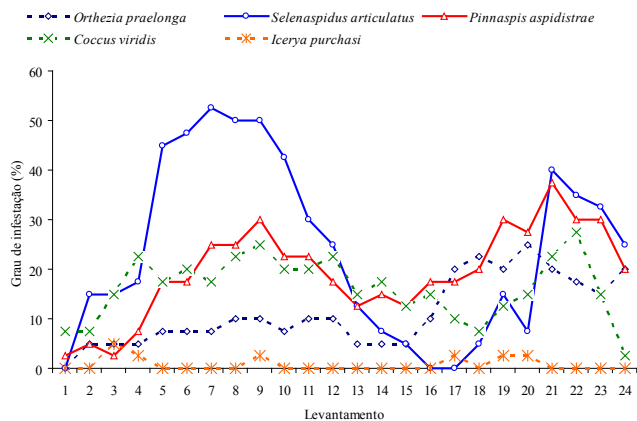


Figura 8. Flutuação populacional de cochonilhas associadas à tangerina cv. Poncã, cultivada em sistema orgânico na Fazendinha Agroecológica, Seropédica, RJ, no período de outubro de 2002 a outubro de 2003.

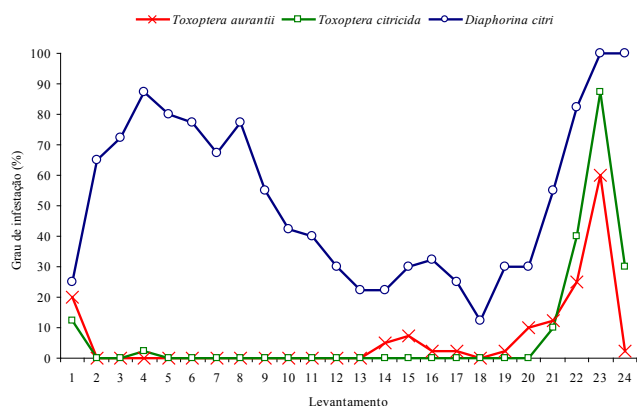


Figura 9. Flutuação populacional do psilídeo e dos pulgões associados à tangerina cv. Poncã, cultivada em sistema orgânico na Fazendinha Agroecológica, Seropédica, RJ, no período de outubro de 2002 a outubro de 2003.

A presença destes afídeos é preocupante haja vista que estes são potenciais transmissores da tristeza dos citros (MENEZHINI 1948, KARASEV 2000) e o psilídeo é um potencial transmissor da bactéria causadora da doença Greening (CATLING 1970), sendo que a primeira doença ainda não foi detectada no Estado do Rio de Janeiro e a segunda ainda não há relato para o Brasil.

Os resultados levam a crer que as espécies verificadas possuem a dinâmica populacional em parte influenciada pela competição interespecífica, pois quando há um aumento populacional dos aleirodídeos, há um decréscimo da população das cochonilhas e vice-versa, fato este também constatado por CASSINO *et al.* (1993), além dos fatores ambientais, a predação e o parasitismo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Sr^a Mariana Laura Bittencourt Brant Corrêa, pela valiosa contribuição na elaboração do Abstract e a todos os pesquisadores e funcionários da “Fazendinha Agroecológica”, em especial ao Dr. Raul L. D. Ribeiro pelo apoio incondicional na realização dos trabalhos de campo.

REFERÊNCIAS

Addicott, J.F. 1978. Competition for mutualists: aphids and ants. *Can. J. Zool.* 56: 2093-2096.

Arioli, M.C.S. & D. Link, 1987. Ocorrência de joaninhas em pomares cítricos na Região de Santa Maria. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, 17: 213-222.

Azevedo, O.R.F., R. Silva Filho, P.C.R. Cassino, J.C. Perruso, 2004. Pardinha: *Selenaspidus articulatus*, p. 49-66. In: Cassino, P.C.R. & W.C. Rodrigues. (Org.). *Citricultura Fluminense - Principais Pragas e seus Inimigos Naturais*. Seropédica: EDUR, 168p.

Bartoszeck, A.B. 1976. Afídeos de laranjeiras (*Citrus sinensis* Osb.) e mimoseira (*Citrus reticulata* B.), seus predadores e parasitas. *Acta Biológica Paranaense*, 5: 15-48.

Berger, W.H. & F.L., Parker. 1970. Diversity of Planktonic Foraminifera in Deep-Sea sediments. *Science*, 168: 1345-1347.

Brower, J.E., J.H. Zar & C.N. von Ende. 1997. Field and laboratory methods for general ecology. WCB/ McGraw-Hill, 4th, 273p.

Buckley, R. 1987. Ant-Plant-Homopteran interactions. *Advanced Ecology Research*, 16: 53-85.

Burel, S, J. Baudary, A. Butet, P. Clergeau, Y. Delettre, D. Le Couer, F. Dubs, N. Morvan, G. Paillat, S. Petit, C. Thenail, E., Brunel & J.C. Lefevre. 1998. Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes. *Acta Oecologia*, 19: 47-60.

Cassino, P.C.R. & F.N. Nascimento. 1999. Aleirodídeos (Homoptera: Aleyrodidae) em plantas cítricas no Brasil: distribuição e identificação. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 28: 75-83.

Cassino, P.C.R. & W.C. Rodrigues. 2004. Monitoramento de insetos fitófagos, ácaros e inimigos naturais, p. 149-157. In: P.C.R. CASSINO & W.C. RODRIGUES (Coords.), *Citricultura Fluminense: principais pragas e seus inimigos naturais*. Seropédica, EDUR, 168p.

Cassino, P.C.R. 1991. Nova espécie de aleirodídeo associado a *Citrus* spp., no Brasil (Homoptera, Aleyrodidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 20: 193-198.

Cassino, P.C.R., A.F. Lima & F. Racca Filho. 1991. *Orthezia praelonga* Douglas, 1891 em plantas cítricas no Brasil (Homoptera, Ortheziidae). *Arquivos da Universidade Federal Rural Rio de Janeiro*, 14: 35-57.

Cassino, P.C.R., J.C. Perruso & F.N. Nascimento. 1993. Contribuição ao conhecimento das interações bioecológicas entre aleirodídeos (Homoptera; Aleyrodidae) e *Orthezia praelonga* Douglas, 1891 (Homoptera; Ortheziidae) no agroecossistema cítrico. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 22: 209-212.

Cassino, P.C.R., W.C. Rodrigues & S.S.P. SOUZA. 2004. Aleirodídeos, p. 15-26. In: P.C.R. CASSINO & W.C. RODRIGUES (Coords.), *Citricultura Fluminense: principais pragas e seus inimigos naturais*. Seropédica, EDUR, 168p.

Catling, H.D. 1970. Distribution of psilid vectors of citrus greening disease with notes on the biology and bionomics of *Diaphorina citri*. *Food and Agriculture Organization of the United Nations Plant Protection Bulletin*, 18: 8-15.

Chagas, E.F & S. Silveira Neto. 1985. Uso de coletor de sucção no estudo da entomofauna em um pomar cítrico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 20: 1125-1141.

Dauber, J., M. Hirsch, D. Simmering, R. Waldhardt, R., A. Otte & V. Wolters. 2003. Landscape structure as an indicator of biodiversity: matrix effects on species richness. *Agricultura Ecosystem Environmental*, 98: 321-329.

Hutcheson, K. 1970. A test for comparing diversities based on the Shannon formula. *Journal of Theoretical Biology*, 29: 151-154.

Karasev, A.V. 2000. Genetic Diversity and evolution of closteroviruses. *Annual Review of Phytopatology*, 38: 293-324.

Laroça, S. 1995. *Ecologia: Princípios e Métodos*. Petrópolis, Vozes, 197p.

Lyons, K.G. & M.W. Schwartz. 2004. Rare species loss alter ecosystem function – invasion resistance. *Ecology Letters*, 4:

- 358-365.
- Meneghini, M. 1948. Experiências de transmissão da doença "tristeza" dos citrus pelo pulgão preto da laranjeira. O *Biológico*, 14:115-118.
- Michaud, J.P. & H.W. Browning. 1999. Seasonal abundance of the brown of the brown citrus aphid, *Toxoptera citricida*, (Homoptera: Aphididae) and its natural enemies in Puerto Rico. *Florida Entomologist*, 82: 424-447.
- Michaud, J.P. 2000. Development and reproduction of ladybeetles (Coleoptera: Coccinellidae) on the citrus aphids *Aphis spiraeicola* Patch and *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) (Homoptera: Aphididae). *Biological Control*, 18: 287-297.
- Michaud, J.P. 2001. Numerical response of *Olla v-nigrum* (Coleoptera: Coccinellidae) to infestations of asian citrus psyllid, (Hemiptera: Psyllidae) in Florida. *Florida Entomologist*, 84: 608-612.
- Nakao, S. 1968. Ecological studies on the insect community of citrus groves; I-V. *Review of Plant Protection Research*, 1: 97-106.
- Odum, E.P. 2001. *Fundamentos de Ecologia*. 6ª ed. Lisboa: Fund. Calouste Gulbenkian, 927p.
- Peracchi, A.L. 1971. Dois aleirodódeos pragas dos Citrus no Brasil (Hom.: Aleyrodidae). *Arquivos do Museu Nacional* 54: 145-159.
- Perruso, J.C. & P.C.R. Cassino. 1993. Flutuação populacional de *Selenaspidus articulatus* (Morg.) (Homoptera: Diaspididae) em *Citrus sinensis* (L.) no Estado do Rio de Janeiro. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 22: 401-404.
- PERRUSO, J.C. & P.C.R. CASSINO. 1997. Plano de amostragem presença-ausência para *Selenaspidus articulatus* (Morg.) (Homoptera: Diaspididae) na cultura da laranja. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 26: 321-326.
- Pinto, J.M. 1999. Influência de diferentes níveis de adubação de N e K nos insetos associados às plantas cítricas. Dissertação de mestrado Instituto de Agronomia-Fitotecnia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 89f.
- Puzzi, D. & A.P. Camargo. 1963. Estudo sobre a possibilidade de adaptação climática da *Orthezia praelonga* Douglas, nos pomares de citros do Estado de São Paulo. *O Biológico*, 29(5): 81-85.
- Queiroz, J.M. & P.S Oliveira. 2001. Tending ants protect honeydew-producing whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae). *Environmental Entomology*, 30: 295-297.
- Robbs, C.F. 1947. O piolho-branco da laranjeira, uma ameaça da citricultura do Distrito Federal. *Boletim do Campo*, 3: 1-4.
- Rodrigues, P.C. 2002. *Bioestatística*. Niterói: EdUFF, 339p.
- Rodrigues, W. C. & P.C.R. Cassino. 2004. Inimigos naturais. p. 97-114. In: P.C.R. CASSINO & W.C. RODRIGUES (Coords.), *Citricultura Fluminense: principais pragas e seus inimigos naturais*. Seropédica, EDUR, 168p.
- Rodrigues, W.C. & P.C.R. Cassino. 2002. Efeito da Adubação nitrogenada e potássica sobre a população de *Aleurothrixus floccosus* (Homoptera, Aleyrodidae), em laranja doce (*Citrus sinensis*) cv. Folha murcha. *Revista da Universidade Rural, Série Ciências da Vida*, 22: 65-69.
- Rodrigues, W.C. 2001. Homópteros (Homoptera: Sternorrhyncha) Associados à tangerina cv Poncã (*Citrus reticulata* Blanco) em Cultivo orgânico e a interação com predadores e formigas. Tese de doutorado. Instituto de Agronomia-Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 63f.
- Rodrigues, W.C. 2005. *DivEs – Diversidade de Espécies*. Versão 2.0. Software e Guia do usuário disponível em: <<http://www.ebras.bio.br/dives/>> (02 novembro 2005).
- Robbs, C.F. 1951. Principais cochonilhas das plantas cítricas. *Boletim do Campo*, 7: 5-13.
- Roy, A., S.K. Tripathi & S.K. Basu. 2004. Formulating diversity vector for ecosystem comparison. *Ecological Modeling* 179: 499-513.
- Shah, P.A., D.R. Brooks, J.E. Ashby, J.N. Perry & I.P. Woiwod. 2003. Diversity and abundance of the coleopteran fauna from organic and conventional management systems in southern England. *Agricultural and Forest Entomology*, 5: 51-60.
- Siemann, E., D. Tilman & J. Haarstad. 1999. Abundance, diversity and body size: patterns from a grassland arthropod community. *Journal of Animal Ecology*, 68: 824-835.
- Silva Filho, R., P.C.R. Cassino, E.C. Viegas & J.C. Perruso. 2004. "Piolho Branco" *Orthezia praelonga* p. 27-48. In: P.C.R. CASSINO & W.C. RODRIGUES (Coords.), *Citricultura Fluminense: principais pragas e seus inimigos naturais*. Seropédica, EDUR, 168p.
- Silveira Neto, S., L.C. Forti & M. Fazolin. 1977. Flutuação populacional de aleirodódeos de Citrus em Piracicaba-SP. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 6: 32-39.
- Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N.A.V. Nova. 1976. *Manual de ecologia de insetos*, São Paulo, Agronômica Ceres, 419p.
- Soto, A., F. Ohlenschläeger & F. García-Marí, F. 2002. Distribution and sampling of the whiteflies *Aleurothrixus floccosus*, *Dialeurodes citri*, and *Parabemisia myricae* (Homoptera: Aleyrodidae) in citrus in Spain. *Journal of Economic Entomology*, 95: 167-173.
- Theis, C. & T. Tschardt. 1999. Landscape structure and biological control in agroecosystems. *Science*, 285: 893-895.
- Uramoto, K., J.M.M. Walder & R.A. Zucchi. 2005. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. *Neotropical Entomology*, 34(1):33-39.
- Wang, L.Y., S.C. Hung, T.H. Hung & H.J. Su. 1996. Population fluctuation of *Diaphorina citri* Kuwayama and incidence of citrus likubin in citrus orchard in Chiayi area. *Plant Protection Bulletin*, 38: 355-365.
- Way, M.J. 1963. Mutualism between ants and honeydew-producing Homoptera. *Annual Review of Entomology*, 8: 307-344.
- Yamamoto, P.T., P.E.B. Paiva & S. Gravena. 2001. Flutuação populacional de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) em pomares de citros na Região Norte de São Paulo. *Neotropical Entomology*, 30:165-170.
- Zar, J.H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4th ed. New Jersey: Prentice-Hall, 663p + appendix.

Recebido em: 04/12/2008

Aceito em: 17/03/2009

Como citar este artigo:

Rodrigues, W.C., P.C.R. Cassino, M.V. Spolidoro & R. Silva-Filho, 2009. Insetos Sugadores (Sternorrhyncha) em Cultivo Orgânico de Tangerina cv. Poncã (*Citrus reticulata* Blanco): Diversidade, Constância, Frequência e Flutuação Populacional. *EntomoBrasilis*, 2(2): 42-48. www.periodico.ebras.bio.br/ojs

