

OCURRENCIA ESTACIONAL DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE COCCINELLIDAE DEPREDADORAS DE *Toxoptera citricida* EN CITRICOS

Julio César Guerreiro^{1*}, Evoneo Berti Filho¹, Antonio Carlos Busoli², Marcelo Gustavo Ruiz²

RESUMEN

Este trabajo se refiere a la ocurrencia estacional de coccinélidos depredadores y del pulgón negro de los cítricos, *Toxoptera citricida*. Se realizaron muestreos quincenales en 25 plantas de un huerto comercial de naranjos localizado en el municipio de Taiúva, Estado de São Paulo, Brasil, durante el período comprendido entre marzo de 2002 y febrero de 2003. En cada planta se observaron 4 brotes floríferos con 4 hojas para determinar la presencia del pulgón y de los coccinélidos depredadores. El pulgón tuvo presencia constante en el agróecosistema cítrico y presentó tres picos poblacionales, el primero en mayo de 2002, el segundo en agosto del mismo año y el tercero a mediados de febrero de 2003. Los principales coccinélidos observados fueron *Diomus* sp., *Cycloneda sanguinea*, *Scymnus* sp., *Hippodamia convergens* y *Azya luteipes*. Las dos primeras especies fueron consideradas constantes, con significativa correlación de ocurrencia con el pulgón e importancia en la depredación de la plaga.

Palabras clave: Afidos, vaquitas depredadoras, pulgón negro, coccinélidos.

¹Depto. de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola - USP/ESALQ, C.P. 9 - CEP:13418-900 - Piracicaba, SP - Brasil

²Depto. de Fitossanidade - UNESP/FCAV, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n. - CEP: 14880-900 - Jaboticabal, SP - Brasil

*Autor correspondente julioguerreiro@yahoo.com.br

**SEASONAL OCCURRENCE OF THE MOST IMPORTANT
SPECIES OF COCCINELLIDAE PREYING *Toxoptera citricida* IN
CITRUS**

ABSTRACT

This paper deals with the seasonal occurrence of coccinellid species preying the brown citrus aphid, *Toxoptera citricida*. Fortnightly samples were randomly taken from 25 plants of a citrus commercial orchard located in Taiúva, State of São Paulo, Brazil, from March 2002 to February 2003. Four flowering buds containing four leaves from each plant were evaluated regarding the presence of the aphid and the preying coccinellids. The aphid was observed to be constant in the citrus agroecosystem, presenting three populations peaks: May 2002, August 2002 and February 2003. The main coccinellid species observed during the period (2002/2003) were: *Diomus* sp., *Cycloneda sanguinea*, *Scymnus* sp., *Hippodamia convergens* and *Azya luteipes*. From these species only *Diomus* sp. and *Cycloneda sanguinea* were considered constant ones, showing correlation with the pest and being important in the preying of the aphid.

Key words: Aphids, lady beetle, brown citrus aphid, coccinellids

INTRODUCCION

Entre las plagas que atacan los cítricos se destaca el pulgón negro, *T. citricida* (Kirkaldy), ya que, además de causar daños directos como la continúa succión de savia que produce el enrollamiento de brotes nuevos y hojas y la reducción del desarrollo de la planta, es una especie que tiene gran potencial en la transmisión de agentes etiológicos de enfermedades como la “tristeza de los cítricos” en el pasado y la “muerte súbita de los cítricos” en la actualidad (Gravena, 2003).

El pulgón negro de los cítricos es el vector más importante del virus

que causa la enfermedad “tristeza de los cítricos” (Meneghini, 1946; Costa & Grant, 1951). La rápida dispersión de la enfermedad en los años 30 y 40 causó la muerte y la erradicación de millones de árboles cítricos en Brasil y Argentina (Yakomi *et al.*, 1994; Michaud, 1999b).

A pesar de la disminución de los problemas causados por la “tristeza de los cítricos”, actualmente ha aparecido un nuevo problema para la citricultura brasileña: la llamada “muerte súbita de los cítricos” es una enfermedad reciente y prácticamente desconocida, que ha sido comparada con la “tristeza” y que también tiene al pulgón *T. citricida* como posible transmisor del agente etiológico (Gravena, 2003).

Entre los enemigos naturales presentes asociados con el pulgón negro, se destacan los coccinélidos debido al gran número de especies asociadas a esta plaga, a su presencia constante en el huerto y porque presentan una estrecha relación con su presa (Hagen, 1962; Hagen, 1970; Hodek & Honek, 1996; Michaud, 2000; Parra *et al.*, 2003).

En el Brasil algunos coccinélidos han resultado de importancia destacada en el control de *T. citricida*: *C. sanguinea*, *Scymnus* sp., *Diomus* sp., *Delphastus* sp., *Hyperaspis* sp., han estado siempre presentes en los relevamientos realizados en los cultivos de cítricos (Lara *et al.*, 1977; Gravena, 1978; Gravena & Fornasieri, 1979; Chagas *et al.*, 1982; Santos *et al.*, 1990; Parra *et al.*, 2003).

A pesar del conocimiento de algunas especies de coccinélidos presentes en cítricos, poco se sabe sobre la ocurrencia estacional de estos depredadores, así como sobre su correlación con la ocurrencia de *T. citricida*. Con esta preocupación, el presente trabajo ha tenido por objetivo determinar las especies de coccinélidos depredadores del pulgón negro y la constancia y abundancia de tales especies en las estaciones del año.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en un huerto comercial de naranjos *Citrus sinensis* (L.), constituido por 2000 plantas de la variedad 'Pêra-Rio' de cuatro años de edad, localizado en el municipio de Taiúva, Estado de San Pablo, Brasil.

Se realizaron muestreos quincenales, durante las cuatro estaciones del año entre marzo de 2002 y febrero de 2003, en cada uno de los cuales 25 plantas tomadas al azar fueron evaluadas por observación visual durante aproximadamente 5 minutos por árbol.

Para el muestreo de *T. citricida* se realizó una caminata alrededor del árbol, se eligió aleatoriamente un brote de cada uno de los cuatro cuadrantes de la planta y se procedió a la visualización y el conteo del pulgón pues, según Iperiti (1999) y Lo (2000), el muestreo visual de los insectos plaga y sus predadores es más eficiente en cítricos, dado que la arquitectura de la planta dificulta el uso de otros métodos de muestreo.

Juntamente con el muestreo del pulgón se realizó el de los coccinélidos asociados a la presencia de la plaga. Para ello fue registrada la presencia de larvas y adultos de estos últimos en los mismos brotes donde fue realizadas el muestreo de pulgón.

Con los datos registrados a campo se determinaron las principales especies de coccinélidos, la frecuencia de ocurrencia de cada una de ellas y su correlación con la presencia de *T. citricida*. Con el porcentaje de ocurrencia de los coccinélidos en los muestreos fue calculada la constancia de ocurrencia de cada una de las especies de acuerdo con la fórmula propuesta por Silveira Neto et al. (1976):

Donde : C= constancia de ocurrencia
$$C = \frac{p \times 100}{N}$$

p = número de muestreos que contienen a la especie estudiada

N = total de muestreos realizados

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El porcentaje ocurrencia de *T. citricida* puso de manifiesto que esta plaga fue constante en el agroecosistema cítrico, con presencia en el 76% de los muestreos realizados. Los resultados (Figura 1) muestran que el pulgón estuvo presente en diecisiete muestreos y que presentó tres picos poblacionales bien definidos, en mayo de 2002, en agosto del mismo año y a mediados de febrero de 2003, los cuales estuvieron relacionados con períodos de crecimiento de la planta tales como la brotación y la floración (Figueiredo, 1980).

Estos resultados de ocurrencia estacional de *T. citricida* fueron semejantes a los observados por Gravena (1978) para huertos de la región de Jaboticabal en la década de 1970. En este trabajo la mayor ocurrencia de *T. citricida* en el campo se produjo en el mes de agosto lo que constituye una diferencia respecto de las poblaciones encontradas por Chagas *et al.* (1982), quienes observaron dos picos poblacionales, en abril y noviembre, en ambos casos a continuación de períodos lluviosos.

Con relación a los depredadores de la familia Coccinellidae cinco especies fueron las más representativas en términos de frecuencia de observación: *Diomus* sp., *Cycloneda sanguinea*, *Scymnus* sp., *Hippodamia convergens* y *Azya luteipes*, con porcentajes de observación de 70,95; 18,83; 7,15; 1,69 y 1,38 respectivamente (Figura 2). Según Ehler & Miller (1978) e Hall & Ehler (1979) la ocurrencia de diversas especies de coccinélidos en el agroecosistema cítrico puede ser relacionada con la estabilidad de este ambiente la cual, según Wissinger (1997), hace que estos enemigos naturales muestren mayor efectividad en el control de plagas.

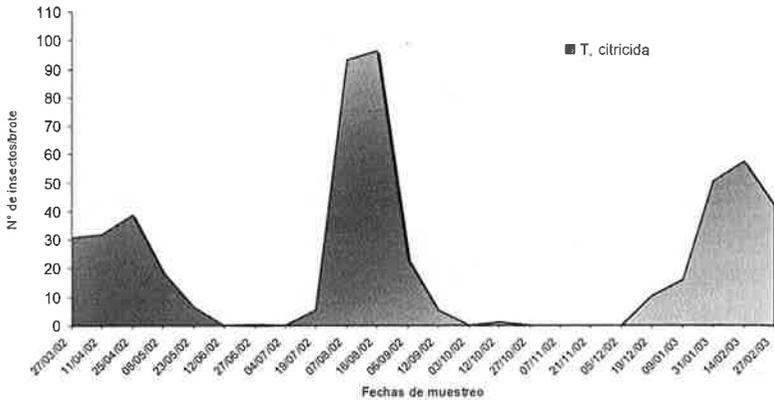


Figura 1. Ocurrencia estacional de *T. citricida* entre marzo/2002 y febrero/2003. Taiúva – SP

Diomus sp. fué la especie más abundante, siendo considerada constante en el agroecosistema estudiado ya que estuvo presente en el 80% de los muestreos. Su ocurrencia fue mayor a mediados de agosto de 2002, con una media de $12,52 \pm 3,21$ ejemplares por brote (Tabla 1) y estuvo vinculada positivamente con la presencia de *T. citricida*, pues fué obtenida una correlación lineal positiva y significativa ($r= 0,857$; $t= 7,785$; $p= 0,01$), lo que indica que con el aumento de la población del pulgón negro se produjo un aumento concomitante de la población del depredador.

Diomus sp. fue citada en Puerto Rico como importante depredadora de *T. citricida*, principalmente cuando la plaga se encontraba en la fase joven de su desarrollo (Michaud, 1998). En Brasil fue citada como depredador de la plaga en el Estado de Maranhão (Bartoszeck, 1980) y como presente en los huertos cítricos en el Estado de Minas Gerais (Santos *et al.*, 1990). No hay registro, previo al presente trabajo, de esta especie como importante depredadora en el Estado de San Pablo.

Tabla 1. Número medio de coccinélidos depredadores por brote. Taiúva, SP, 2002/2003

MUESTREO	N° MÉDIO COCCINÉLIDOS*				
	<i>Diomus</i> sp.	<i>C. sanguinea</i>	<i>Scymnus</i> sp.	<i>H. convergens</i>	<i>A. luteipes</i>
27/03/02	1,32±0,69	0,2±0,2	0	0	0,16±0,12
11/04/02	0,72±0,24	1±0,72	0,52±0,12	0	0,04±0,04
25/04/02	1,00±0,24	1,64±0,69	0,6±0,19	0	0,08±0,06
08/05/02	2,36±0,55	0,52±0,23	0,88±0,19	0	0,12±0,09
23/05/02	0,36±0,22	0,08±0,08	0,24±0,1	0	0
12/06/02	0	0	0	0	0
27/06/02	0	0	0	0	0
04/07/02	0	0	0	0,16±0,16	0
19/07/02	0,12±0,12	0	0	0,12±0,12	0
07/08/02	7,48±1,47	0,44±0,22	0	0,36±0,16	0
16/08/02	12,52±3,21	0,24±0,1	0	0,08±0,06	0
06/09/02	2,76±0,93	0,44±0,18	0	0,04±0,04	0,04±0,04
12/09/02	0,32±0,15	0,16±0,07	0	0	0,12±0,12
03/10/02	0,20±0,13	0,04±0,04	0	0	0
12/10/02	0,04±0,04	0	0	0	0
27/10/02	0,04±0,04	0	0	0	0
07/11/02	0,04±0,04	0	0	0	0
21/11/02	0,04±0,04	0,08±0,08	0	0	0
05/12/02	0	0	0	0	0,04±0,04
19/12/02	0,24±0,13	0	0	0	0
09/01/03	0,48±0,33	0,20±0,08	0	0	0
31/01/03	0,76±0,25	0,64±0,44	0,08±0,06	0	0
14/02/03	3,68±0,74	2,20±0,67	0,12±0,07	0	0
27/02/03	1,96±0,42	1,72±0,45	0	0	0
TOTAL	1,52±0,59	0,4±0,13	0,10±0,03	0,03±0,02	0,03±0,01

Media ± desvío estándar

Frecuencia de ocurrencia de las especies de coccinélidos observadas

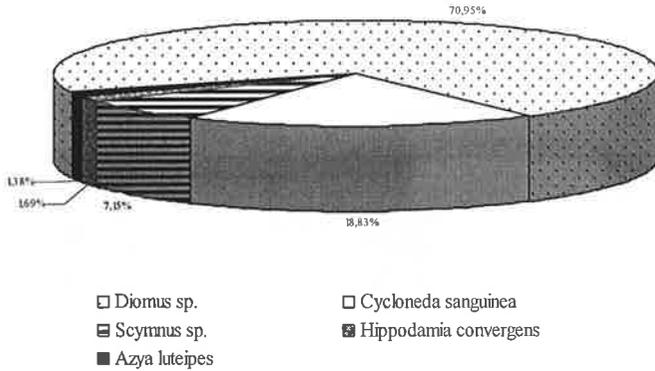


Figura 2. - Diversidad y frecuencia de coccinélidos observados entre marzo de 2002 y febrero de 2003. Taiúva, SP.

La segunda especie más frecuente fue *C. sanguinea*. Según Silveira Neto *et al.* (1976), también puede ser considerada especie constante pues fue observada en el 60% de los muestreos, lo que contrasta con los resultados de Chagas *et al.* (1982), quienes observaron que *C. sanguinea* contribuyó con una población baja y se hizo presente en pocas observaciones.

Al igual que en el caso de *Diomus sp.*, la presencia de *C. sanguinea* fue correlacionada con la presencia de pulgón negro, obteniéndose una correlación lineal, positiva y significativa ($r= 0,6827$; $t= 4,382$; $p= 0,01$), lo que indica que el aumento de la población de la plaga en el campo tuvo influencia en el aumento de la población de este depredador.

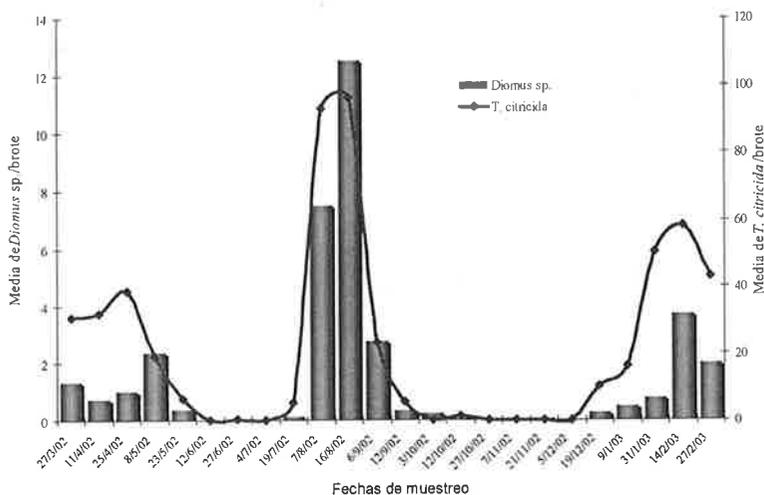


Figura 3. Ocurrencia estacional de *Diomus sp.* y de *T. citricida*, entre marzo de 2002 y febrero de 2003. Taiúva, SP.

La mayor ocurrencia de *C. sanguinea* se registró en febrero de 2003 (Figura 4) con una media de $2,20 \pm 0,67$ ejemplares por brote (Tabla 1), resultados que difieren de los obtenidos por Lara *et al.* (1977) y Gravena (1978), quienes observaron picos de ocurrencia en los meses de agosto y diciembre respectivamente.

Estos resultados muestran que *C. sanguinea* no fue la especie más importante, pese a que presentó una gran ocurrencia en el agroecosistema cítrico, hecho que contraría lo indicado por Michaud (1998, 1999a), donde fue observada una destacada importancia de esta especie, tanto por su presencia en el cultivo como por la predación de *T. citricida*.

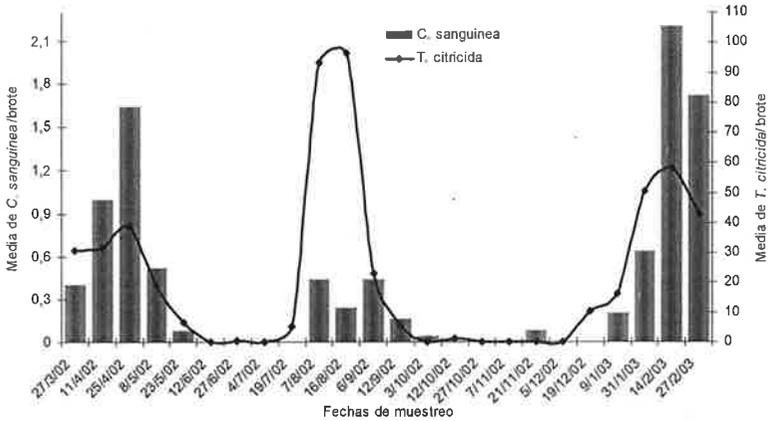


Figura 4. Ocurriencia estacional de *C. sanguinea* y de *T. citricida*, entre marzo de 2002 y febrero de 2003. Taiúva, SP.

Scymnus sp. fué la tercera especie en términos de frecuencia en los muestreos y, contrariamente a las dos anteriores, fue considerada especie accesoria pues fue registrada sólo en el 28% de los muestreos efectuados, es decir que estuvo presente pero su relación con el pulgón negro fue secundaria, probablemente relacionada con otras presas.

El pico poblacional de esta especie se registró en mayo de 2002, con una media de $0,88 \pm 0,19$ ejemplares por brote (Tabla 1 y Figura 5), datos que difieren de las observaciones de Chagas *et al.* (1982), quienes reportaron la mayor ocurriencia a mediados de diciembre. Por otra parte la población de *Scymnus* sp. fue relativamente baja y no estuvo correlacionada con la presencia del pulgón negro.

Las demás especies de coccinélidos, o sea, *Azya luteipes* e *Hippodamia convergens*, tuvieron una presencia retringida a algunos muestreos, con un bajo número de individuos (Tabla 1 y Figura 6). Estos resultados concuerdan con Michaud (1998) y Gravina (1980), quienes relacionaron la ocurriencia de estos predadores con el pulgón negro, pero su

importancia no fue enfatizada debido, probablemente, a que presentaron preferencia por otras presas.

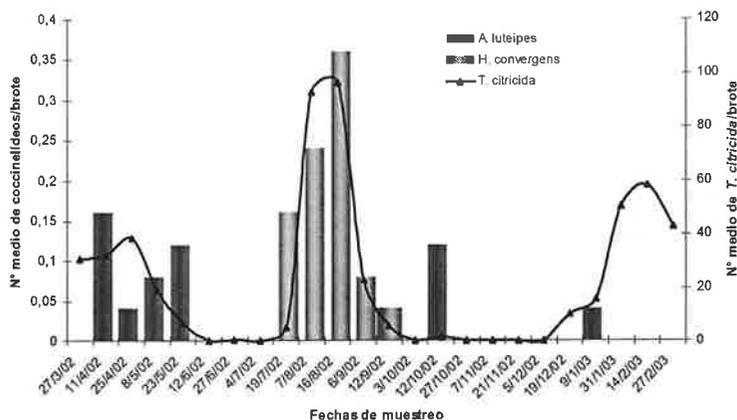


Figura 5. Ocurrencia estacional de *Scymnus* sp y de *T. citricida*, entre marzo de 2002 y febrero de 2003. Taiúva, SP.

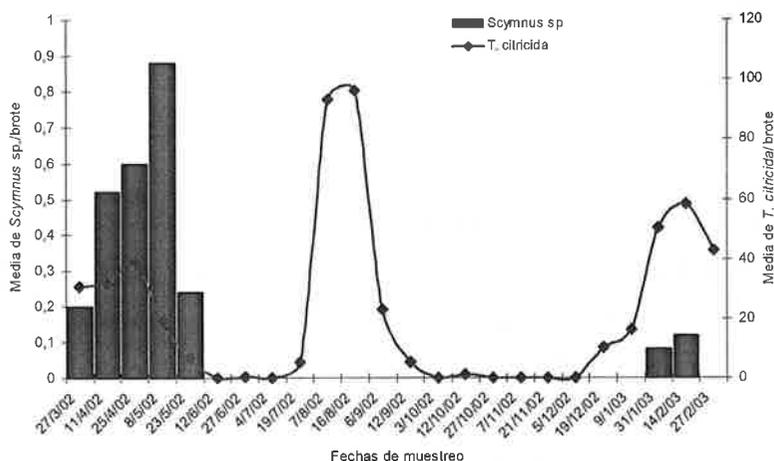


Figura 6. Ocurrencia estacional de *Hippodamia convergens*, *Azya luteipes* y de *T. citricida*, entre marzo /2002 y febrero/2003. Taiúva – SP

CONCLUSIONES

Diomus sp. y *Cycloneda sanguinea* son especies constantes en el agroecosistema cítrico, donde actúan como buenos depredadores del pulgón *Toxoptera citricida*.

Las poblaciones de *T. citricida* y de sus predadores *Diomus* sp. y *Cycloneda sanguinea* son más abundantes durante los períodos de brotación de la planta.

BIBLIOGRAFIA

- BARTOSZECK, A.B, 1980. The occurrence of *Toxoptera citricidus* (Homoptera: Aphididae) and its natural enemies in Imperatriz, Maranhao, Brazil. **Dusenía**, 12; 9-13.
- COSTA, A.S., GRANT, T.J, 1951. Studies on transmission of the tristeza virus by the vector *Aphis citricidus*. **Phitopathology**, 16:105-133.
- CHAGAS, E.P.; SILVEIRA NETO, S.; BRAZ, A.J.B.P.; MATEUS, C.P.B.; COELHO, I.P. 1982. Flutuação populacional de pragas e predadores em citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 17(3):817-824.
- EHLER, L.E.; MILLER, J.C. 1978. Biological control in temporary agroecosystems. **Entomophaga**, 3:207-212.
- FIGUEIREDO, J.O. 1980. Variedades-copa de valor comercial. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, C. P. **Citricultura brasileira**. Campinas: Fundação Cargill, cap.10, p.243-273.
- GRAVENA, S. 1978. Ocorrência de parasitismo em *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus 1753), no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 7(1): 69-70.

- GRAVENA, S. 1980. Controle integrado de pragas dos citros. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, C. P. **Citricultura brasileira**. Campinas: Fundação Cargill, cap.24, p.645-683.
- GRAVENA, S. 2003. O pulgão e a morte súbita dos citros. **Coopercitrus Informativo Agropecuário**, 17(197), p.26.
- GRAVENA, S.; FORNASIERI, J.L. 1979. Flutuação populacional de algumas cochonilhas de carapaça e predadores entomófagos em citrus, e influência de fatores meteorológicos. **Científica**, 7(1):109-113.
- HAGEN, K.S. 1962. Biology and ecology of predaceous Coccinellidae. **Annual Review of Entomology**, 7:289-326.
- HAGEN, K.S. 1970. Following the ladybug home. **National Geographic**, 137(4): 542-553.
- HODEK, I.; HONEK, A. 1996. **Ecology of Coccinellidae**. Dordrecht: Kluwer Academic, 464p.
- HALL, R.W.; EHLER, L.E. 1979. Rate of establishment of natural enemies in classical biological control. **Bulletin of the Entomological Society of America.**, 25:280-282.
- IPERTI, G. 1999. Biodiversity of predaceous Coccinellidae in relation to bioindication and economic importance. **Agriculture, ecosystems and environment**, 74:323-342.
- LARA, F.M.; DE BORTOLI, S.A.; OLIVEIRA, E.A. 1977. Flutuações populacionais de alguns insetos associados ao *Citrus* sp. e suas correlações com fatores meteorológicos. **Científica**, 5(2):134-143.
- LO, P. L. 2000. Species and abundance of ladybirds (Coleoptera: Coccinellidae) on Citrus orchards in Northland, New Zealand, and comparison of visual and manual methods of assessment. **New Zealand Entomologist**, 23: 61-65.
- MENEGHINI, M. 1946. Sobre a natureza e transmissibilidade da doença "Tristeza dos citros". **O Biológico**, 12:285-287.

- MICHAUD, J.P. 1998. A review of the literature on *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) (Homoptera: Aphididae). **Florida Entomologist**, 81(1):37-61.
- MICHAUD, J.P. 1999. Aggregation by alatae of *Toxoptera citricida* (Homoptera: Aphididae). **Population ecology**, 28(2):205-211.a
- MICHAUD, J.P. 1999. Sources of mortality in colonies of brown citrus aphid, *Toxoptera citricida*. **BioControl**, 44:347-367.b
- MICHAUD, J.P. 2000. Development and reproduction of ladybeetles (Coleoptera: Coccinellidae) on the citrus aphids *Aphis spiraecola* Patch and *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) (Homoptera: Aphididae). **Biological Control**, 18:287-297.
- PARRA, J.R.P.; OLIVEIRA, H.N.; PINTO, A.S. 2003. **Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos dos citros**. Piracicaba: A.S. Pinto, 140p.
- SANTOS, O.D.; BUENO, V.H.P.; BERTI FILHO, E. 1990. Coccinélídeos predadores que ocorrem em diversas culturas na região de Lavras, MG. **Revista de Agricultura de piracicaba**, 65(3):233-238.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIM, D.; VILLA NOVA, N.A. 1976. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 419p.
- WISSINGER, S.A. 1997. Cyclic colonization in predictably ephemeral habitats: a template for biological control in annual crop systems. **Biological Control**, 10:4-5.
- YAKOMI, R.K.; LASTRA, R.; STOETZEL, M.B.; DAMSTEEGT, V.D.; LEE, R.F.; GARNSEY, S.M.; GOTTWALD, T.R.; ROCHA-PENÑA, M.A.; NIBLETT, C.L. 1994. Establishment of the Brown citrus aphid (Homoptera: Aphididae) in Central América and the caribbean basin and transmission of citrus tristeza vírus. **Journal of Economic Entomology**, 87(4):1078-1085.