

## ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS

### Compatibilidade Reprodutiva de Duas Populações de *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae)

MANOEL G.C. GONDIM JR.<sup>1</sup> E GILBERTO J. DE MORAES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Depto. Agronomia, Área de Fitossanidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, 52171-900, Recife, PE, e-mail: manoguedes@hotmail.com

<sup>2</sup>Depto. Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 13418-900, Piracicaba, SP, e-mail: gjmoraes@carpa.ciagri.usp.br

*Neotropical Entomology* 31(2): 181-186 (2002)

#### Reproductive Compatibility Between Two Populations of *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae)

**ABSTRACT** – The present work consisted of an evaluation of the reproductive compatibility between two populations of a predatory mite preliminarily identified as *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma, obtained from a commercial plantation of *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. (Rutaceae) and from *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae) found in a forest area. The results of this study could indicate the possibility that the latter system could serve as a reservoir of *I. zuluagai* to the former. The colonies of *I. zuluagai* were maintained in a laboratory using the method described by Reis *et al.* (1988), at 25±1°C, 85±5% of R.H. and 12h light: 12h dark. The reproductive compatibility was evaluated through crosses and back-crosses between mites of each colony and observations on their fecundity during 10 days. The heterogamic crosses and the back-crosses resulted in fertile progeny in proportions comparable to homogamic crosses. These results indicate that both tested populations belong to the same species, which suggest a possible positive role of *S. romanzoffiana* as reservoir of *I. zuluagai*, from which the predator could eventually re-colonize patches of cultivated plants.

**KEY WORDS:** Biosistematics, biological control, *Citrus*, phytoseid, *Syagrus romanzoffiana*.

**RESUMO** – O presente trabalho consistiu na avaliação da compatibilidade reprodutiva entre duas populações de ácaros predadores preliminarmente identificadas como *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma, obtidas de uma plantação comercial de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. (Rutaceae) e de plantas de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae) encontradas em uma área de floresta. Os resultados deste estudo poderiam indicar a possibilidade de que estas últimas plantas pudessem servir de reservatório de *I. zuluagai* às primeiras. As colônias de *I. zuluagai* foram mantidas em laboratório através do método descrito por Reis *et al.* (1988), a 25±1°C, 85±5% de U.R. e 12h de fotofase. A compatibilidade reprodutiva foi avaliada através de cruzamentos e retrocruzamentos entre ácaros de cada colônia e observações da fecundidade dos ácaros durante 10 dias. Cruzamentos heterogâmicos e retrocruzamentos produziram descendentes férteis em proporções comparáveis aos cruzamentos homogâmicos. Os resultados indicam que as populações testadas pertencem à mesma espécie, o que sugere um possível papel positivo de *S. romanzoffiana* como reservatório de *I. zuluagai*, a partir da qual o predador eventualmente poderia recolonizar áreas de plantas cultivadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biosistemática, controle biológico, *Citrus*, fitoseídeo, *Syagrus romanzoffiana*.

Os fitoseídeos (Phytoseiidae) correspondem à família de ácaros predadores mais citada na literatura como inimigos naturais de ácaros fitófagos. O conhecimento de sua importância como agente de controle intensificou-se na década de 1960 (McMurtry *et al.* 1970), mediante constatações da influência dos fitoseídeos em populações de ácaros fitófagos em diferentes culturas.

A taxonomia clássica nem sempre consegue solucionar todos os problemas de identificação das espécies de fitoseídeos. Populações por vezes morfológicamente muito parecidas podem constituir espécies diferentes, e em conseqüência, ser reprodutivamente incompatíveis. Dúvidas quanto à co-especificidade de populações morfológicamente muito próximas podem ser melhor esclarecidas através de

avaliações biológicas. Esses estudos normalmente abordam fatores zoogeográficos, associações com plantas hospedeiras, genética, comportamento, variações fenotípicas e testes de compatibilidade reprodutiva (Croft 1970, McMurtry 1980, Congdon & McMurtry 1985, Hoy 1985, Braun *et al.* 1993).

O estudo dos organismos presentes na vegetação nativa permite a obtenção de conhecimentos fundamentais na área de controle biológico aplicado. A própria identificação do local de origem e dos hospedeiros ou espécies vegetais que servem de substrato a cada espécie de ácaro são essenciais para se determinarem os locais mais adequados para a busca de inimigos naturais eficientes, no caso de programas de controle biológico clássico (Moraes *et al.* 1993). Com raras exceções, os ácaros fitoseídeos parecem não apresentar especificidade em relação às plantas sobre as quais ocorrem. Embora algumas espécies estudadas detalhadamente no campo, como por exemplo *Typhlodromalus manihoti* (Moraes), parecem ocorrer em um número muito reduzido de espécies de plantas (Moraes *et al.* 1994), a maioria das espécies parece ocorrer em várias espécies vegetais. Entretanto, certas características das plantas podem interferir na sobrevivência desses ácaros. Assim, espécies de *Phytoseius* e *Paraphytoseius* parecem preferir plantas com folhas pilosas, o contrário ocorrendo com espécies de *Iphiseiodes* e *Amblyseius*, que preferem plantas de folhas glabras. Portanto, dada a especificidade aparentemente baixa dos fitoseídeos em relação às plantas em que podem ser encontrados e em relação às diversas alternativas de fontes de alimento (McMurtry & Croft 1997), deduz-se que estes possam ocorrer em diferentes plantas da vegetação natural, as quais poderiam funcionar como "reservatório" dos predadores (Moraes *et al.* 2001).

O ácaro predador fitoseídeo *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma tem sido freqüentemente relatado em citros no estado de São Paulo (Gravena 1990, Chiavegato 1991, Sato *et al.* 1994), especialmente durante a época mais seca do ano. Gondim Jr. & Moraes (2001) observaram ser este o predador mais freqüente e abundante em areáceas nativas e exóticas examinadas no estado de São Paulo, no Vale do Ribeira e em Piracicaba. *I. zuluagai* também tem sido encontrado no estado de São Paulo em diversas outras vegetais como euphorbiáceas, no litoral e no cerrado (Zacarias & Moraes 2001), além de *Annona* sp., *Carica papaya*, *Persea americana*, *Prunus persica*, *Psidium guajava*, *Ricinus communis* e *Solanum* sp. em diversas regiões do estado (Denmark & Muma 1973).

Este trabalho foi realizado para avaliar a compatibilidade reprodutiva entre duas populações de ácaros preliminarmente identificados como *I. zuluagai*, sendo uma proveniente de um cultivo comercial e outra de uma espécie de planta da vegetação natural. A compatibilidade reprodutiva entre essas populações indicaria a possibilidade de troca genética entre elas, de forma que após a redução da população de *I. zuluagai* em um cultivo comercial (no caso, pomar cítrico), devido, por exemplo, à aplicação de agroquímicos, a área poderia ser repovoada pelo predador a partir de plantas que ocorrem na vegetação natural (no caso, *S. romanzoffiana*).

## Material e Métodos

Espécimes preliminarmente identificados como *I. zuluagai* foram coletados em 1999 de laranjeira, *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. (Rutaceae), em Piracicaba, e de jerivá, *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae), em Pariquera-açu, ambas no estado de São Paulo. Essas localidades encontram-se afastadas por cerca de 300 quilômetros de distância e suas vegetações são distintas, sendo Pariquera-açu um município com grande área de vegetação nativa, onde predomina a Mata Atlântica (Mata Ombrófila Densa), enquanto Piracicaba caracteriza-se por um ecossistema bastante alterado pelo homem, onde predominam áreas de cultivo comercial de culturas anuais e onde restam poucos remanescentes da área de transição entre a Mata Atlântica e o cerrado. O jerivá foi escolhido por ser este um dos substratos em que o ácaro *I. zuluagai* é freqüentemente encontrado na Mata Atlântica em Pariquera-açu (Gondim Jr. & Moraes 2001), e pelo fato de ser esta uma das espécies nativas mais usadas como ornamental na Região Sudeste do Brasil, tanto em áreas urbanas como na zona rural (Lorenzi *et al.* 1996). Uma colônia com ácaros de cada localidade foi estabelecida em laboratório utilizando-se a metodologia descrita por Reis *et al.* (1988). Essa metodologia envolve o uso de uma placa de Petri com água, sobre a qual flutua um disco plástico. Sobre o disco são colocados pequenos pedaços de fibra de algodão sob um pedaço de lamínula, para servir de abrigo para os ácaros. Neste trabalho os ácaros foram alimentados com pólen de taboa (*Typha angustifolia* L.) e as colônias foram mantidas em câmaras de criação a 25±1°C, 85±5% de U.R. e 12h de fotofase. Os testes foram realizados dentro de um período de quatro meses após a coleta dos progenitores no campo, sob as mesmas condições climáticas.

Uma amostra de 10 fêmeas de cada colônia foi coletada aleatoriamente para um estudo morfológico. Os ácaros foram montados em lâmina para microscopia com meio de Hoyer e analisados ao microscópio óptico para observação de caracteres morfológicos utilizados na identificação da espécie.

Deutoninfas obtidas das colônias foram isoladas em unidades de criação constituídas por uma placa redonda de 2,6 cm de diâmetro e 1 cm de altura, com tampa telada. A placa foi forrada com um disco de papel de filtro umedecido com água destilada, sobre o qual colocou-se um disco de folha de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes* D.C.), contendo como alimento uma pequena quantidade de pólen de taboa. Após a emergência dos adultos, foram formados 10 casais para a observação da compatibilidade reprodutiva. Sempre que ocorreu a morte do macho, este foi substituído por outro macho proveniente da respectiva colônia. Os ácaros foram transferidos diariamente para novas unidades de criação, observando-se a oviposição diária durante 10 dias.

Os ovos obtidos dos cruzamentos foram mantidos isoladamente e utilizados para os retrocruzamentos e para determinação da razão sexual, utilizando-se o mesmo procedimento descrito para os cruzamentos. O número de

casais considerados nos retrocruzamentos foi limitado pelo número total de fêmeas F1 obtidas em cada cruzamento, e por essa razão foi quase que invariavelmente menor que 10. Os retrocruzamentos homogâmicos foram realizados para avaliar o grau de interferência da metodologia de estudo, independentemente das características intrínsecas de cada população, sobre os resultados dos retrocruzamentos heterogâmicos.

## Resultados e Discussão

As medições das principais estruturas na identificação de *I. zuluagai* são apresentadas na Tabela 1, para fêmeas coletadas em laranjeira e em jervá, assim como para o holótipo fêmea da espécie (Denmark & Muma 1972). Foram pequenas as diferenças entre os exemplares estudados. Além das medições, os exemplares não mostraram nenhuma diferença significativa em relação à forma da espermateca ou das macrosetas, estruturas também importantes na identificação da espécie, o que indica que as populações coletadas possuem caracteres

Tabela 1. Medições em micrômetros e respectivas amplitudes de estruturas taxonomicamente importantes de fêmeas de duas populações identificadas como *I. zuluagai* e do holótipo desta espécie, coletado em Palmira, Valle, Colombia, sobre *C. sinensis*.

Parâmetros morfológicos <sup>1</sup>	Populações		Holótipo <sup>2</sup>
	Piracicaba <i>Citrus</i> sp. (n=10)	Pariquera-açu <i>S. romanzoffiana</i> (n=10)	
CED	353 (341-363)	345 (336-356)	330
LED	268 (259-286)	271 (264-286)	237
j1	23 (22-24)	23 (22-24)	22
j3	30 (27-32)	30 (30-32)	26
Z4	107 (100-111)	108 (105-111)	97
Z5	109 (105-113)	112 (103-116)	110
SgeI	46 (43-49)	48 (46-49)	-
SgeII	31 (30-32)	32 (30-32)	-
SgeIII	47 (46-49)	46 (43-49)	-
StiIII	27 (27-27)	26 (24-27)	-
SgeIV	87 (84-95)	87 (84-92)	95
StiIV	51 (49-54)	54 (51-54)	55
StIV	36 (32-38)	34	35

<sup>1</sup>CED= comprimento do escudo dorsal; LED= largura do escudo dorsal; j1, j3, Z4 e Z5= setas dorsais; Sge= macroseta do genu; Sti= macroseta da tíbia; St= macroseta do tarso; <sup>2</sup> - = medidas não fornecidas pelos autores.

morfológicos que as identificam como *I. zuluagai*.

Todas as fêmeas dos cruzamentos homogâmicos ovipositaram, obtendo-se uma taxa de oviposição próxima a 1,0 ovo/fêmea/dia (Tabela 2). A razão sexual da progênie resultante desses cruzamentos foi aparentemente menor para as fêmeas para a população obtida na laranjeira que para aquelas da população proveniente do jervá. Nos retrocruzamentos homogâmicos, as proporções de fêmeas que ovipositaram, os níveis de oviposição e as razões sexuais foram comparáveis ao que se obteve para os cruzamentos homogâmicos respectivos envolvendo ácaros das colônias de manutenção, como esperado. Apenas a proporção de fêmeas que ovipositaram foi um pouco menor no caso do retrocruzamento Pi x PiPi. Isso indicou que o método de criação utilizado não interferiu de forma marcante nos resultados dos retrocruzamentos heterogâmicos.

Nos cruzamentos heterogâmicos, 70-100% das fêmeas ovipositaram e a oviposição média diária foi semelhante aos valores obtidos nos cruzamentos homogâmicos. As razões sexuais obtidas nesses cruzamentos (42-80% de fêmeas) também foram semelhantes àquelas observadas nos cruzamentos e retrocruzamentos homogâmicos correspondentes à população de origem de cada fêmea utilizada. Nos retrocruzamentos heterogâmicos, 75% a 100% das fêmeas ovipositaram, obtendo-se níveis de oviposição de 1,1 a 1,7 ovos/fêmea/dia. A razão sexual da progênie obtida nos retrocruzamentos variou entre 38 e 80% de fêmeas.

A presença de ovos deformados só foi verificada em um cruzamento. Isso indica ser mínima ou ausente a incompatibilidade reprodutiva nos diferentes cruzamentos e retrocruzamentos nesta fase do desenvolvimento do ácaro.

Os níveis de oviposição média diária verificados neste trabalho foram muito semelhantes àqueles obtidos por Yamamoto & Gravena (1996) para uma população de *I. zuluagai* de Jaboticabal, estado de São Paulo, sob condições climáticas próximas às empregadas neste trabalho. Foram, entretanto, maiores que aqueles obtidos por Reis *et al.* (1988), para uma população de *I. zuluagai* de Lavras, estado de Minas Gerais, sob aproximadamente as mesmas condições.

Embora as populações utilizadas para este estudo sejam oriundas de locais e ecossistemas bastante diferentes, os resultados obtidos mostraram não ter havido incompatibilidade reprodutiva entre os ácaros dessas populações, concluindo-se que elas pertencem à mesma espécie. Este é um indicativo de que plantas de *S. romanzoffiana* podem ser manejadas de forma a contribuir com o controle de ácaros fitófagos em citros e em outras culturas favoráveis como substrato a *I. zuluagai*.

Áreas de vegetação nativa representam uma fonte importante de diversidade biológica, podendo fornecer material para introdução em áreas ecologicamente desequilibradas ou para consórcio com culturas comerciais. Um exemplo disto tem sido o plantio comercial de areáceas nativas do Brasil, como *Euterpe edulis* Mart. (juçara), *Euterpe oleracea* Mart. (açai) ou *Bactris gasipaes* Kunth. (pupunha), com outras culturas

Tabela 2. Cruzamentos e retrocruzamentos entre duas populações identificadas como *I. zuluagai*, coletadas em *C. sinensis* e *S. romanzoffiana* no Estado de São Paulo (1999).

Cruzamentos (fêmea X macho) <sup>1</sup>	Número de casais	% de fêmeas (oviposição)	Número de ovos/fêmea/dia <sup>2</sup>	% de ovos deformados	Razão sexual (fêmeas %)
Cruzamentos homogâmicos					
Pi X Pi	10	100	1,0 (0,5-1,3)	0	50
Pa X Pa	10	100	1,2 (0,7-1,6)	0	82
Retrocruzamentos homogâmicos					
PiPi X Pi	8	100	1,4 (0,6-1,5)	0	52
Pi X PiPi	8	78	1,1 (0,9-1,4)	0	48
PaPa X Pa	10	90	1,2 (1,0-1,5)	0	88
Pa X PaPa	8	100	1,2 (0,8-1,7)	0	94
Cruzamentos heterogâmicos					
Pi X Pa	10	70	1,0 (0,8-1,3)	0	42
Pa X Pi	10	100	1,2 (0,9-1,6)	0	80
Retrocruzamentos heterogâmicos					
PiPa X Pi	3	100	1,4 (1,1-1,9)	0	38
PiPa X Pa	5	100	1,6 (1,4-1,7)	0	80
Pi X PiPa	7	86	1,0 (0,6-1,7)	4	47
Pa X PiPa	7	100	1,4 (1,0-1,7)	0	56
PaPi X Pi	6	100	1,7 (1,6-2,0)	0	54
PaPi X Pa	10	100	1,4 (1,1-1,8)	0	76
Pi X PaPi	4	75	1,1 (0,8-1,5)	0	58
Pa X PaPi	4	75	1,5 (1,2-2,0)	0	54

<sup>1</sup>Pi (Piracicaba), Pa (Pariquera-açu); <sup>2</sup> média (valor mínimo-valor máximo).

perenes, no Centro Sul do País. As palmeiras da região da Mata Atlântica constituem um grupo de plantas de grande interesse, principalmente como fonte de alimento ou como ornamental. Gondim Jr. & Moraes (2001) encontraram *I. zuluagai* em *E. edulis* e *B. gasipaes* e em 23 outras espécies de palmeiras nativas e exóticas na região da Mata Atlântica dos estados de São Paulo e Pernambuco. A migração de ácaros predadores das palmeiras da vegetação natural para plantas cultivadas pode representar um suprimento conveniente desses ácaros, sempre que sua população em outras plantas cultivadas tenha sido reduzida por motivos diversos.

Além de as arecáceas nativas poderem funcionar como reservatório de fitoseídeos, recente levantamento de ácaros em palmeiras nativas e exóticas no Brasil (Gondim Jr. *et al.* 2000) revelou que os Eriophyidae correspondem ao principal grupo de ácaros fitófagos associados a esse

grupo de plantas. Diversas espécies desta família são pragas importantes de plantas cultivadas. Entretanto, esses ácaros são reconhecidos pela elevada especificidade em relação às plantas que atacam (Oldfield 1996), o que significa que os eriofídeos que ocorrem em palmeiras usualmente não ocorrem em plantas de outras famílias. Este aspecto favorece a utilização de arecáceas como reservatório de fitoseídeos em consórcio com outras culturas, pois não é comum a migração desses ácaros das arecáceas para culturas comerciais de outras famílias.

O conhecimento de que o adequado manejo das arecáceas possa auxiliar no controle biológico de ácaros praga em outras plantas pode conduzir a outros estudos que considerem a viabilidade do estabelecimento de sistemas de manejo ambiental que envolva a introdução das palmeiras com objetivos diversos, incluindo sua função como reservatório de inimigos naturais de ácaros-praga.

### Agradecimentos

Aos Professores Ricardo Ribeiro Rodrigues e Vinícius C. Souza do Departamento de Produção vegetal da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (USP), pelo auxílio na identificação das espécies de Arecaceae. Ao Instituto Agronômico de Campinas, em especial ao Dr. André Luiz Lourenção, pelo auxílio logístico na região de Pariquera-açu. Este trabalho foi parcialmente financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, no âmbito do Programa BIOTA/FAPESP – O Instituto Virtual da Biodiversidade (www.biotasp.org.br) e pelo PRONEX.

### Literatura Citada

- Braun, A.R., N.C. Mesa, M.E. Cuellar, E.L. Melo & G.J. de Moraes. 1993.** Biosystematics of phytoseiid mite (Acari: Phytoseiidae) associated with cassava. *Exp. Appl. Acarol.* 17: 205-213.
- Chiavegato, L.G. 1991.** Ácaros da cultura dos citros, p.469-491. In O. Rodrigues (ed.), *Citricultura brasileira*. Campinas, Fundação Cargil, 941p.
- Congdon, B.D. & J.A. McMurtry. 1985.** Biosystematics of *Euseius* on California citrus and avocado with the description of a new species (Acari: Phytoseiidae). *Int. J. Acarol.* 11: 23-30.
- Croft, B.A. 1970.** Comparative studies on four strains of *Typhlodromus occidentalis* (Acarina: Phytoseiidae). I. Hybridization and reproductive isolation studies. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 63: 1559-1563.
- Denmark, H.A. & M.H. Muma. 1972.** Some Phytoseiidae of Colombia (Acarina: Phytoseiidae). *Fla. Entomol.* 55: 19-29.
- Denmark, H.A. & M.H. Muma. 1973.** Phytoseiid mites of Brazil (Acarina: Phytoseiidae). *Rev. Brasil. Biol.* 33: 235-276.
- Gondim Jr., M.G.C., C.H.W. Flechtmann & G.J. de Moraes. 2000.** Mite (Arthropoda: Acari) associates of palms (Arecaceae) in Brazil. IV. Descriptions of four new species in the Eriophyoidea. *Syst. Appl. Acarol.* 5: 99-110.
- Gondim Jr., M.G.C. & G.J. de Moraes. 2001.** Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) associated with palm trees (Arecaceae) in Brazil. *Syst. Appl. Acarol.* 6: 65-94.
- Gravena, S. 1990.** Manejo de pragas dos citros na atualidade. In O.A. Fernandes, S.A. de Bortoli & A.C.B. Correia (eds.), *Manejo integrado de pragas e nematóides*. Jaboticabal, FUNEP, 253p.
- Hoy, M.A. 1985.** Recent advances in genetics and genetic improvement of the Phytoseiidae. *Annu. Rev. Entomol.* 30: 345-347.
- Lorenzi, H., H.M. de Souza, J.T. de Medeiros-Costa, L.S.C. de Cerqueira & N. von Behr. 1996.** Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa, Editora Plantarum, 320p.
- McMurtry, J.A. 1980.** Biosystematics of three taxa in the *Amblyseius finlandicus* group from South Africa, with comparative life history studies (Acarina: Phytoseiidae). *Int. J. Acarol.* 6: 147-156.
- McMurtry, J.A. & B.A. Croft. 1997.** Life-styles of phytoseiid mites and their role in biological control. *Ann. Rev. Entomol.* 42: 291-321.
- McMurtry, J.A., C.B. Huffaker & M. van de Vrie. 1970.** Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: a review. I. Tetranychid enemies: their biological characters and the impact of spray practices. *Hilgardia* 40: 331-390.
- Moraes, G.J. de, J.A. de Alencar, J.L.S. de Lima, J.S. Yaninek & I. Delalibera Jr. 1993.** Alternative plant habitats for common phytoseiid predators of the cassava green mite (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae) in Northeast Brazil. *Exp. Appl. Acarol.* 17: 77-90.
- Moraes, G.J. de, M.S. Zacarias, M.G.C. Gondim Jr. & R.J.F. Feres. 2001.** Papel da vegetação natural como reservatório de ácaros predadores. In *Simpósio de Controle Biológico, 7., 2001, Poços de Caldas: Anais ... Poços de Caldas, EMBRAPA, 3-7 junho, 2001.* p. 492-497.
- Moraes, G.J. de, N.C. Mesa, A. Braun & E.L. Melo. 1994.** Definition of the *Amblyseius limonicus* species group (Acari: Phytoseiidae), with descriptions of two new species and new records. *Int. J. Acarol.* 20: 209-217.
- Oldfield, G.N. 1996.** Diversity and host plant specificity, p.199-216. In E.E. Lindquist, M.W. Sabelis & J. Bruin (eds.), *Eriophyoid mites - Their biology, natural enemies and control*. Amsterdam, Elsevier Science Publ., 790p.
- Reis, P.R., L.G. Chiavegato & E.B. Alves. 1988.** Biologia de *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae). *An. Soc. Entomol. Brasil* 27: 185-191.
- Sato, M.E., A. Raga, L.C. Cerávolo, A.C. Rossi & M.R.**

**Potenza. 1994.** Ácaros predadores em pomar cítrico de Presidente Prudente, estado de São Paulo. An. Soc. Entomol. Brasil 23: 435-441.

**Yamamoto, P.C. & S. Gravena. 1996.** Influência da temperatura e fontes de alimento no desenvolvimento e oviposição de *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae). An. Soc. Entomol.

Brasil 25: 109-115.

**Zacarias, M.S & G.J. de Moraes. 2001.** Phytoseiid mites (Acari) associated with rubber trees and other euphorbiaceous plants in southeastern Brazil. Neotrop. Entomol. 30: 579-586.

*Received 14/08/01. Accepted 20/04/02.*

---