

## CROP PROTECTION

### Influência de Vegetação Vizinha na Distribuição de Ácaros em Seringal (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg., Euphorbiaceae) em São José do Rio Preto, SP<sup>1</sup>

PETERSON R. DEMITE<sup>2,3</sup> E REINALDO J.F. FERES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Parte do Programa BIOTA/FAPESP (www.biota.org.br)

<sup>2</sup>Depto. Zoologia e Botânica, Unesp - Univ. Estadual Paulista, 15054-000, São José do Rio Preto, SP  
peterson\_demite@yahoo.com.br; reinaldo@ibilce.unesp.br

<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, UNESP - S.J. do Rio Preto, SP

---

*Neotropical Entomology* 34(5):829-836 (2005)

### Influence of Neighboring Vegetation in the Distribution of Mites in a Rubber Tree Culture (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg., Euphorbiaceae) in São José do Rio Preto, SP, Brazil

**ABSTRACT** - There are few studies about the neighboring vegetation influence on the mites occurrence and distribution in monocultures. In the present study we analyzed the influence of two different areas (forest fragment and pasture) about mite fauna of a rubber tree culture. Three lines were established, one in the edge with the forest fragment, one in the interior of the rubber tree culture and one at the edge with the pasture area. In each line, five plants were selected and 10 leaves for each plant were analyzed. The total number of mites sampled was 159,011 of 19 species belonging to 12 families. All the mites, except *Calacarus heveae* Feres, which were direct counted on the leaflets, were mounted in microscopy slides using Hoyer medium. *C. heveae* was the most abundant and frequent species (99.1%), having its greatest abundance in the central line and its smallest in the line closest to the native forest fragment. Due to dominance of this species, the diversity and uniformity of the mite fauna were low. The predatory species presented higher abundance in the line close to the forest fragment, suggesting a possible dispersion from this vegetation to the culture. These data indicated that native neighboring vegetation have influenced the mite fauna of the monoculture and that its presence should be considered in pest management programs.

**KEY WORDS:** Acari, biodiversity, edge effect, pest management, biological control, semi-deciduous forest

**RESUMO** - Existem poucos estudos sobre a influência de vegetação vizinha na ocorrência e distribuição de ácaros em monoculturas. No presente estudo foi analisada a influência de duas áreas diferentes (fragmento de mata e pastagem) sobre a acarofauna de um cultivo de seringueira. Três linhas foram estabelecidas, uma na borda com o fragmento de mata, uma no interior do seringal e uma na borda com a área de pastagem. Cinco plantas foram selecionadas em cada linha e 10 folhas de cada planta foram analisadas. No total foram registrados 159.011 ácaros de 19 espécies, pertencentes a 12 famílias. Todos, com exceção dos exemplares de *Calacarus heveae* Feres, contados diretamente nos folíolos, foram montados em lâminas de microscopia com o meio de Hoyer. *C. heveae* foi a espécie mais abundante e freqüente (99,1%), sendo que sua maior distribuição ocorreu na linha central e a menor na linha próxima ao fragmento de mata. Devido à dominância dessa espécie, a diversidade e a uniformidade foram baixas. As espécies predadoras apresentaram maior abundância na linha mais próxima ao fragmento de mata, sugerindo um possível deslocamento dessas espécies entre a mata e o cultivo. Esses dados indicam que a vegetação nativa influenciou a acarofauna no monocultivo e que sua presença deveria ser considerada nos programas de manejo de pragas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Acari, biodiversidade, efeito de borda, manejo ecológico de pragas, controle biológico, mata estacional semidecídua

---

Vários ácaros são importantes pragas agrícolas, principalmente aqueles introduzidos juntamente com culturas em novas áreas, sem o acompanhamento de seus inimigos naturais (Yaninek & Moraes 1991). Ácaros predadores são freqüentemente associados a ácaros fitófagos na vegetação nativa, em culturas anuais e perenes (Ferla & Moraes 2002a). Com a intensa devastação de ambientes naturais devido a modificações antrópicas, muitas espécies de ácaros predadores que poderiam ser utilizadas como inimigos naturais de pragas agrícolas podem estar desaparecendo mesmo antes de serem conhecidas.

Pouco se sabe a respeito da influência de vegetação vizinha na ocorrência e distribuição de ácaros sobre uma monocultura. Freqüentemente, a variedade e densidade das espécies é maior no habitat da borda, fenômeno denominado efeito de borda (Gliessman 2000). Segundo Altieri (1994), as bordas são importantes para a propagação e proteção de uma ampla gama de agentes naturais de controle biológico de pragas agrícolas. Estudos documentam o movimento de artrópodes benéficos, das margens da vegetação de entorno para dentro das plantações (Altieri *et al.* 2003).

Em levantamentos da acarofauna de plantas nativas em fragmentos de Mata Estacional Semidecídua na região noroeste do estado de São Paulo, foram registradas espécies de ácaros predadores, que também ocorrem em seringueiras, das famílias Phytoseiidae (Feres & Moraes 1998) e Stigmaeidae e Tydeidae-Pronematinae (Daud & Feres 2005). Alguns ácaros Phytoseiidae e Stigmaeidae, conhecidos pelo alto potencial de controle biológico de ácaros fitófagos (Moraes 2002, Ferla & Moraes 2003a, Gerson *et al.* 2003), podem utilizar o pólen como fonte de alimento (McMurtry & Croft 1997, Ferla & Moraes 2003b, Daud & Feres 2004).

O cultivo da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) é de grande importância econômica, sendo bastante comum no estado de São Paulo, principalmente na região noroeste que responde por mais da metade da produção estadual de látex.

Trabalhos como os de Silva (1972), Flechtmann & Arleu (1984), Feres (2000 e 2001), Feres *et al.* (2002) e Ferla & Moraes (2002b), relacionam espécies de ácaros associados a seringueira e dados sobre diversidade, período de ocorrência, picos de abundância populacional e microhabitats ocupados.

Estudos ecológicos da fauna acarina associada a cultivos de seringueira próximos a fragmentos de vegetação nativa são importantes, pois pouco se conhece sobre as interações da acarofauna dessas vegetações com a de cultivos introduzidos.

O presente trabalho teve como objetivo verificar se a proximidade de um fragmento de mata nativa influencia a distribuição e ocorrência da acarofauna de um seringal.

## Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido num cultivo de *H. brasiliensis*, clone RIMM 600, vizinho a um fragmento de Mata Estacional Semidecídua e área de pastagem, em São José do Rio Preto, SP (20°46'54"S, 49°15'34"W). As áreas de cultivo e de fragmento de mata, com cerca de 60 ha cada,

apresentavam contorno aproximadamente triangular, e uma faixa de contato com 500 m de extensão.

No seringal, foi selecionada uma área de 1,2 ha (120 m x 100 m), sendo uma de suas bordas (leste) no limite com o fragmento de mata e outra (oeste) vizinha à área de pastagem. Foram estabelecidos cinco transectos distantes 25 m entre si, desde a borda no limite com a mata até a borda no limite com a área de pastagem. Em cada transecto foram marcadas três plantas, distantes cerca de 60 m entre si (em três linhas: na borda no limite com a mata, no meio do seringal e na borda no limite com a área de pastagem), totalizando 15 plantas. As coletas foram realizadas nos meses de fevereiro, março e abril de 2003, período de maior abundância de *Calacarus heveae* Feres, importante praga dessa cultura (Vieira & Gomes 1999, Feres 2001, Feres *et al.* 2002). De cada planta foram amostradas 10 folhas ao redor da copa (150 folhas no total), até a altura de 8 m. As folhas foram acondicionadas em sacos de papel, no interior de sacos de polietileno, separados por planta, e mantidos em caixa isotérmica de poliestireno com gelo-X<sup>®</sup>. Um folíolo de cada folha amostrada foi analisado sob microscópio estereoscópico e todos os ácaros, exceto *C. heveae*, foram montados em lâminas de microscopia, utilizando-se o meio de Hoyer (Flechtmann 1975, Jeppson *et al.* 1975). A identificação e contagem foram feitas sob microscópio com contraste de fase. Devido à grande abundância e fácil reconhecimento, os espécimes de *C. heveae* foram contados diretamente nas folhas, sob microscópio estereoscópico com aumento de 40x.

Para verificar que espécies estariam ocorrendo também no fragmento de mata vizinho ao seringal, foram realizadas coletas qualitativas em 20 folhas para cada uma das cinco plantas localizadas próximas a cada uma das seringueiras marcadas na borda limite com o fragmento de mata: *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae), *Croton floribundus* Spreng. (Euphorbiaceae), *Aloysia virgata* (Ruiz et Pav.) A. L. Juss. (Verbenaceae), *Piper* sp. (Piperaceae) e *Celtis iguanae* (Jacq.) Sarg. (Ulmaceae).

A diferença na abundância de ácaros, ao longo dos transectos, foi verificada para as quatro espécies mais abundantes e freqüentes, através de análise de variância (ANOVA) pelo software MiniTab<sup>®</sup> versão 1.0.

A diversidade e a uniformidade da acarofauna de cada linha foram calculadas pelo índice de Shannon-Wiener (H') e de Pielou (e), respectivamente (Odum 1988). A diversidade teórica máxima (H'max) foi determinada segundo Krebs (1999).

O material testemunho está depositado na coleção de Acari (DZSJRP), do Departamento de Zoologia e Botânica, Universidade Estadual Paulista (UNESP), São José do Rio Preto, SP.

## Resultados

Foram registrados 159.011 ácaros de 19 espécies, pertencentes a 12 famílias (Tabela 1). Nas seringueiras vizinhas ao fragmento de mata, foram registrados 42.787 ácaros, de 17 espécies; nas localizadas no meio do seringal e na borda vizinha à área de pastagem, 69.661 e 45.563 ácaros, respectivamente, pertencentes a 16 espécies em cada.

Tabela 1. Abundância e distribuição das espécies de ácaros registradas nas três linhas estabelecidas no cultivo de seringueira.

Espécies	HA	Abundância			Total
		LM	LS	LP	
Acarophenacidae					
sp1.	Ec?	0	1	0	1
Acaridae					
<i>Caloglyphus</i> sp.	M?	8	0	0	8
Bdellidae					
Aff. <i>Spinibdella</i>	P	11	12	11	34
Eriophyidae					
<i>Calacarus heveae</i> Feres	F	42.113	69.262	46.259	157.634
<i>Phyllocoptuta seringueirae</i> Feres	F	103	48	7	158
<i>Shevtchenkella petiolula</i> Feres	F	5	3	1	9
Oribatida					
sp.1	M?	1	1	1	3
Phytoseiidae					
<i>Euseius citrifolius</i> Denmark & Muma	PP	15	4	5	24
Stigmaeidae					
<i>Zetzellia</i> sp. quasagistemas Hernandes & Feres	P	220	197	93	510
Tarsonemidae					
<i>Tarsonemus</i> sp.	M <sup>1</sup>	13	2	8	23
Tenuipalpidae					
<i>Tenuipalpus heveae</i> Baker	F	169	61	34	264
Tetranychidae					
<i>Eutetranychus banksi</i> (McGregor)	F	37	29	100	166
<i>Tetranychus</i> sp.	F	0	1	0	1
Tydeidae					
<i>Lorryia formosa</i> Cooremann	F? <sup>2</sup>	1	1	5	7
<i>Homeopronematus</i> sp.	P? <sup>3</sup>	3	0	7	10
<i>Pronematus</i> sp.	P? <sup>3</sup>	14	2	12	28
<i>Triophydeinae</i> sp.	P?	8	3	10	21
Winterschmidtiidae					
<i>Czenspinksia</i> sp.	M? <sup>4</sup>	27	0	1	28
<i>Oulenzia</i> sp.	M? <sup>4</sup>	39	34	9	82
Riqueza		17	16	16	19
Abundância		42.787	69.661	46.563	159.011

(HA) Hábito alimentar: (Ec) ectoparasito de insetos (Gerson *et al.* 2003, Lindquist 1983); (F) fitófagos (Jeppson, *et al.* 1975); (PP) preponderantemente predadores (Krantz 1978, McMurtry & Croft 1997); (P) predadores (Krantz 1978, Flechtmann 1986), (M) micófagos; (?) existem dúvidas a respeito do hábito alimentar dessas espécies ou gêneros: (1) Lindquist 1986; (2) Smirnof 1957, Gerson 1968, Flechtmann 1973, Flechtmann & Arleu 1984; (3) Baker 1965, Baker & Wharton 1952, Bayan 1986, Calvert & Huffaker 1974, Knop & Hoy 1983, Laing & Knop 1983, McCoy *et al.* 1967, Perrin & McMurtry 1996; (4) Baker & Wharton 1952, Krantz 1978, Woolley 1988. LM: linha no limite com a mata; LS: linha no meio do seringal; LP: linha no limite com a área de pastagem.

Tabela 2. Ácaros registrados em plantas nativas no fragmento de mata vizinho ao seringal.

Espécies	<i>Cedrela fissilis</i>	<i>Croton floribundus</i>	<i>Piper</i> sp.	<i>Aloysia virgata</i>	<i>Celtis iguanea</i>
Ascidae					
<i>Asca</i> sp.1	-	-	-	X	X
<i>Asca</i> sp. 2	-	X	-	-	-
Bdellidae					
Aff. <i>Spnibdella</i> <sup>1</sup>	-	-	-	-	X
Cheyletidae					
<i>Chiapacheyllus</i> sp.	-	-	-	X	-
Cunaxidae					
sp.1	-	-	-	-	X
Eriophyidae					
<i>Aceria</i> sp.	-	X	-	-	X
<i>Aculos</i> sp.	-	X	-	X	-
<i>Calacarus</i> sp.	-	X	-	-	-
Diptilomiopidae					
Aff. <i>Asetadiptacus</i>	X	-	-	-	-
sp.1	-	-	-	-	X
Oribatida					
sp.1	-	-	X	-	-
sp. 2	-	-	-	-	X
Stigmaeidae					
<i>Agistemus</i> sp.	-	X	X	X	X
<i>Z. quasagistemas</i> <sup>1</sup>	-	X	X	-	-
Phytoseiidae					
<i>Amblyseius</i> sp.	-	-	X	-	-
<i>E. citrifolius</i> <sup>1</sup>	-	-	-	-	X
<i>Galendromus annectens</i> (DeLeon)	-	-	-	X	-
<i>Iphiseoides zuluagai</i> Denmark & Muma	X	-	-	-	X
<i>Neoseilus tunus</i> (DeLeon)	X	X	X	X	X
Tarsonemidae					
<i>Fungitarsonemus</i> sp.	-	-	-	X	X
<i>Tarsonemus</i> sp.	X	X	X	X	X
Tenuipalpidae					
<i>Brevipalpus phoenicis</i> (Geijskes)	-	X	-	X	X
<i>Tenuipalpus heveae</i> Baker <sup>2</sup>	-	-	X	-	-
<i>Tenuipalpus cedrelae</i> DeLeon	X	-	-	-	-
<i>Tenuipalpus</i> sp.1	-	-	-	-	X
Tetranychidae					
<i>Atrichoproctus uncinatus</i> Flechtmann	X	-	-	-	-
<i>Eutetranychus banksi</i> (McGregor) <sup>2</sup>	-	-	-	-	X
<i>Tetranychus mexicanus</i> (McGregor)	X	-	-	X	X
<i>Tetranychus</i> sp. <sup>2</sup>	-	-	-	X	X
Tydeidae					
<i>Pausia</i> sp.	-	X	-	X	-
<i>Pronematus</i> sp. <sup>1</sup>	X	X	X	X	-
<i>Homeopronematus</i> sp. <sup>1</sup>	X	-	-	X	-
Winterschmidtidae					
<i>Czenspinksia</i> sp.	X	X	X	X	X
<i>Oulenzia</i> sp.	-	X	-	-	-
Riqueza	10	13	9	15	18

<sup>1</sup>Espécies predadoras e <sup>2</sup>fitófagas que também ocorreram no seringal.

O número de espécies foi semelhante, mas a abundância de ácaros foi menor nas seringueiras localizadas nas bordas do cultivo, tanto próximo ao fragmento de mata quanto à área de pastagem, do que nas localizadas no meio do cultivo (Tabela 1). Quatorze espécies ocorreram ao longo das três linhas, sendo que *Caloglyphus* sp. ocorreu somente na linha no limite com o fragmento de mata. A espécie mais abundante e freqüente foi *C. heveae*, com 157.634 indivíduos (99,1%). *Zetzellia quasagistemas* Hernandez & Feres foi a segunda mais abundante, exceto nas seringueiras próximas a área de pastagem, onde 60% dos indivíduos de *Eutetranychus banksi* (McGregor) foram encontrados.

Oito espécies de ácaros fitófagos e predadores apresentaram distribuição diferencial ao longo dos transectos: *Z. quasagistemas* e *Euseius citrifolius* Denmark & Muma foram mais abundantes nas seringueiras próximas ao fragmento de mata; Aff. *Spinibdella* apresentou distribuição uniforme ao longo das três linhas; *E. banksi* foi abundante nas seringueiras próximas à área de pastagem; enquanto *Pronematus* sp. foi abundante em ambas as bordas do cultivo. No entanto, a diferença na distribuição ao longo das linhas foi significativa para *Z. quasagistemas* ( $F = 8,84$ ;  $df = 2$ ;  $P < 0,05$ ) e *E. banksi* ( $F = 6,37$ ;  $df = 2$ ;  $P < 0,05$ ), e marginalmente significativa para *Tenuipalpus heveae* Baker ( $F = 8,87$ ;  $df = 2$ ;  $P = 0,0571$ ). A maior abundância de *C. heveae* foi registrada nas seringueiras no meio do seringal (44%) e a menor, nas da borda com a mata (27%). *T. heveae* e *Phyllocoptruta seringueirae* Feres foram mais freqüentes nas seringueiras próximas do fragmento de mata (64% e 65%) do que nas próximas à área de pastagem (12% e 4%, respectivamente).

Nas plantas amostradas no fragmento de mata foram registradas 34 espécies pertencentes a 14 famílias. Na espécie arbórea, *C. iguanae*, foi registrada a maior riqueza, 18 espécies; e em *Piper* sp. a menor, nove espécies. Três espécies de ácaros

fitófagos coletados na mata foram registradas também nas seringueiras, enquanto que cinco espécies de ácaros predadores foram comuns aos dois ambientes estudados (Tabela 2).

A diversidade e a uniformidade nas três linhas foram menores de 50% em relação à diversidade teórica máxima. Contudo, nas seringueiras próximas ao fragmento de mata observou-se diversidade e uniformidade duas vezes maiores do que naquelas próximas a área de pastagem, e quase três vezes em relação às do meio do seringal (Tabela 3).

Tabela 3. Diversidade ( $H'$  = índice de Shannon-Wiener), diversidade máxima teórica ( $H'$ max) e uniformidade ( $e$  = índice de Pielou) da acarofauna, nas três linhas estabelecidas no seringal.

Transecto	$H'$	$H'$ max	$e$
LM	0,048	1,233	0,039
LS	0,019	1,204	0,016
LP	0,022	1,204	0,019

LM: linha no limite com a mata; LS: linha no meio do seringal; LP: linha no limite com a área de pastagem.

## Discussão

A maior riqueza encontrada nas seringueiras da linha no limite com o fragmento de mata e a menor na linha no limite com a área de pastagem pode estar relacionada ao efeito de borda. Ou seja, com a distância das seringueiras dessas linhas em relação ao fragmento de mata e a área de pastagem.

As espécies predadoras apresentaram maior abundância nas seringueiras da borda no limite com o fragmento de mata (Fig. 1), possivelmente pelo fragmento estar

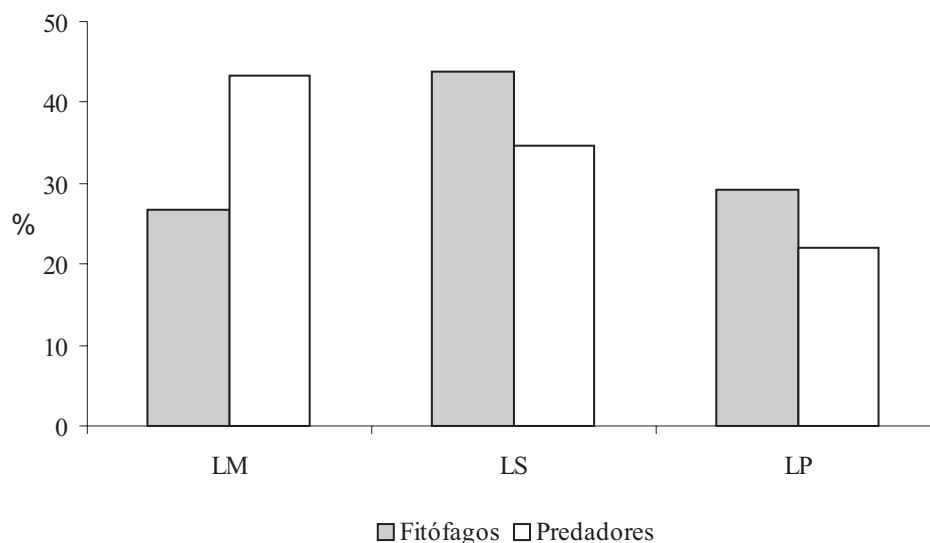


Figura 1. Distribuição (%) de ácaros predadores e fitófagos no seringal. LM: linha no limite com a mata; LS: linha no meio do seringal; LP: linha no limite com a área pastagem.

funcionando como reservatório dessas espécies. Grout & Richards (1990) registraram maior número de *Euseius addoensis addoensis* (Van der Merwe & Ryke) em bordas de plantações de citros (*Citrus* sp.) próximas a pinus (*Pinus radiata* D. Don) e ao quebra-vento *Casuarina cunninghamiana* Miquel. Segundo Altieri (1994), a vegetação natural ao redor dos cultivos fornece alimento alternativo e refúgio para inimigos naturais de pragas agrícolas, que se movem para os cultivos próximos. Muitos predadores tendem a se alimentar de várias espécies de presas e distribuir-se na vegetação, muito mais em resposta à disponibilidade de alimento do que em relação às espécies de plantas (Altieri *et al.* 2003).

No fragmento de mata próximo ao seringal, foram coletadas as espécies predadoras *E. citrifolius*, *Z. quasagistemas* e *Pronematus* sp. que tiveram suas maiores abundâncias registradas nas seringueiras da linha no limite com a borda desse fragmento. Esses dados sugerem a ocorrência de deslocamento desses predadores entre a vegetação vizinha e o seringal.

Nas seringueiras da linha no limite com o fragmento de mata foi registrada a menor abundância de fitófagos, provavelmente decorrente, dentre outros possíveis fatores, da maior abundância de predadores nessa borda. Por outro lado, naquelas localizadas no meio do seringal foi registrada a maior abundância de fitófagos. Baxter (1979) *apud* Altieri *et al.* (2003) registrou os maiores níveis de controle biológico nas bordas das culturas vizinhas à vegetação nativa, ocorrendo o contrário no meio do cultivo.

A diversidade e uniformidade foram baixas, devido à dominância de *C. heveae*. A diversidade costuma ser mais alta em ecossistemas naturais que apresentam grande estabilidade, enquanto em ecossistemas com interferência antrópica, a diversidade e a uniformidade são baixas (Odum 1988). No entanto, em relação às três linhas analisadas, a maior diversidade e uniformidade foram observadas naquela no limite com o fragmento de mata, reforçando assim a importância do fragmento de mata vizinho. De acordo com Huston (1995), quanto maior a heterogeneidade ambiental, maior será a diversidade da fauna.

Esses dados sugerem a importância da vegetação natural vizinha à áreas de cultivo, sendo este um fator importante a ser considerado na elaboração de programas de manejo ecológico de pragas.

### Agradecimentos

À Profa. Dra. Denise de Cerqueira Rossa-Feres, pela leitura crítica do manuscrito e valiosas sugestões; ao Prof. Dr. Francisco Langeani Neto pela revisão do abstract e à Profa. Dra. Neusa T. Ranga e Dra. Andréia A. Rezende, Depto. Zoologia e Botânica, pela identificação das plantas; ao Prof. Dr. Antônio José Manzato, Depto. Ciências de Computação e Estatística, UNESP - São José do Rio Preto, pelo auxílio na análise estatística dos dados. Aos biólogos Fábio A. Hernandez, Renato Buosi e Rodrigo D. Daud, pelo auxílio nas coletas e triagem do material. À FAPESP, pelo apoio financeiro (Processos n. 98/7099-0 e 02/00947-3).

### Literatura Citada

- Altieri, M.A. 1994.** Biodiversity and pest management in agroecosystems. New York, Food Products Press, 185p.
- Altieri, M.A., N.E. Silva & C.I. Nicholls. 2003.** O papel da biodiversidade no manejo de pragas. Ribeirão Preto, Editora Holos Ltda, 226p.
- Baker, E.W. 1965.** A review of the genera of the Family Tydeidae (Acarina). Adv. Acarol. 2: 95-133.
- Baker, E.W. & A.E. Wharton. 1952.** An introduction to Acarology. New York, MacMillan Co., 465p.
- Bayan, A. 1986.** Tydeid mites associated with apples in Lebanon (Acari: Actinedida: Tydeidae). Acarologia 27: 311-316.
- Calvert, D.J. & C.B. Huffaker. 1974.** Predator (*Metaseiulus occidentalis*) prey (*Pronematus* spp.) interactions under sulfur and cattail pollen applications in a noncommercial vineyard. Entomophaga 19: 361-369.
- Daud, R.D. & R.J.F. Feres. 2004.** O valor de *Mabea fistulifera* Mart. (Euphorbiaceae), planta nativa do Brasil, como reservatório para o predador *Euseius citrifolius* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae). Rev. Bras. Zool. 21: 453-458.
- Daud, R.D. & R.J.F. Feres. 2005.** Diversidade e flutuação populacional de ácaros (Acari) em *Mabea fistulifera* Mart. (Euphorbiaceae) de dois fragmentos de mata estacional semidecídua em São José do Rio Preto, SP. Neotrop. Entomol. 34: 191-201.
- Feres, R.J.F. 2000.** Levantamento e observações naturalísticas da acarofauna (Acari, Arachnida) de seringueiras cultivadas (*Hevea* spp., Euphorbiaceae) no Brasil. Rev. Bras. Zool. 17: 157-173.
- Feres, R.J.F. 2001.** Ácaros eriofiídeos (Acari: Eriophyidae) em seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.: Euphorbiaceae) no Brasil, p. 31-36. In L.A.N. de Sá & G.J. de Moraes, (eds.), Ácaros de importância quarentenária. Jaguariúna, Embrapa Meio Ambiente, 40p.
- Feres, R.J.F., D. de C. Rossa-Feres, R.D. Daud & R.S. Santos. 2002.** Diversidade de ácaros (Acari, Arachnida) em seringueiras (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg., Euphorbiaceae) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. Rev. Bras. Zool. 19: 137-144.
- Feres, R.J.F. & G.J. de Moraes. 1998.** Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) from woody areas in the State of São Paulo, Brazil. Sys. Appl. Acarol. 3: 125-132.
- Ferla, N.J. & G.J. de Moraes. 2002a.** Ácaros predadores (Acari) em plantas nativas e cultivadas do estado do Rio

- Grande do Sul, Brasil. Rev. Bras. Zool. 19: 1011-1031.
- Ferla, N.J. & G.J. de Moraes. 2002b.** Ácaros (Arachnida, Acari) da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) no estado do Mato Grosso, Brasil. Rev. Bras. Zool. 19: 867-888.
- Ferla, N.J. & G.J. de Moraes. 2003a.** Biologia de *Agistemus floridanus* Gonzalez (Acari, Stigmaeidae). Rev. Bras. Zool. 20: 261-264.
- Ferla, N.J. & G.J. de Moraes. 2003b.** Oviposição dos ácaros predadores *Agistemus floridanus* Gonzalez, *Euseius concordis* (Chant) e *Neoseiulus anonyms* (Chant & Baker) (Acari) em resposta a diferentes tipos de alimento. Rev. Bras. Zool. 20: 153-155.
- Flechtmann, C.H.W. 1973.** *Lorryia formosa* Cooreman, 1958 - Um ácaro dos citros pouco conhecido no Brasil. Cienc. Cult. 25: 1179-1181.
- Flechtmann, C.H.W. 1975.** Elementos de acarologia. São Paulo, Livraria Nobel S.A., 344p.
- Flechtmann, C.H.W. 1986.** Ácaros em produtos armazenados e na poeira domiciliar. Piracicaba, Fundação de estudos agrários "Luiz de Queiroz", 67p.
- Flechtmann, C.H.W. & R.J. Arleu. 1984.** *Oligonychus coffeae* (Nietner, 1861), um ácaro tetraniquídeo da seringueira (*Hevea brasiliensis*) novo para o Brasil e observações sobre outros ácaros desta planta. Ecosistema 9: 123-125.
- Gerson, U. 1968.** Five tydeid mites from Israel (Acari: Prostigmata). Isr. J. Zool. 17: 191-198.
- Gerson, U., R.L. Smiley & R. Ochoa. 2003.** Mites (Acari) for pest control. Oxford, Blackwell Publishing, 539p.
- Gliessman, S.R. 2000.** Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre, Ed. Universidade/UFRGS, 653p.
- Grout, T.G. & G.I. Richards. 1990.** The influence de windbreak species on citrus thrips (Thysanoptera: Thripidae) populations and their damage to South African citrus orchards. J. Entomol. Soc. South. Afr. 53: 151-157.
- Huston, M.A. 1995.** Biological diversity: The coexistence of species on changing landscapes. Cambridge, Cambridge University Press, 681p.
- Jeppson, L.R., H.H. Keifer & E.W. Baker. 1975.** Mites injurious to economic plants. Los Angeles, Univ. Calif. Press, 614pp + 74pl.
- Knop, N.F. & M.A. Hoy. 1983.** Factors limiting the utility of *Homeopronematus anconai* (Acari: Tydeidae) in integrated pest management in San Joaquin Valley vineyards. J. Econ. Entomol. 76:1181-1186.
- Krantz, G.W. 1978.** A manual of Acarology. Corvallis, Oregon State University Book Stores, 509p.
- Krebs, C.J. 1999.** Ecological methodology. Menlo Park, Ed. Adson Wesley Longman Inc., 620p.
- Laing, J.E. & N.F. Knop. 1983.** Potencial use of predaceous mites other than Phytoseiidae for biological control of orchard pests, p.28-35. In M.A. Hoy, G.L. Cunningham & L. Knustson (eds.), Biological control of pests by mites. Univ. California, Special Publication, Berkeley, no. 3304.
- Lindquist, E.E. 1983.** Some thoughts on the potential for use of mites in biological control, including a modified concept of "parasitoids", p.12-20. In M.A. Hoy, G.L. Cunningham & L. Knustson (eds.), Biological control of pests by mites. Univ. California, Special Publication, Berkeley, no. 3304.
- Lindquist, E.E. 1986.** The world genera of Tarsonemidae (Acari: Heterostigmata): A morphological, phylogenetic and systematic revision, with a reclassification of family-group taxa in the Heterostigmata. Mem. Entomol. Soc. Can., Ontario, 136: 1-517.
- McCoy, C.W., A.G. Selhime & R.F. Kanavel. 1967.** The feeding behavior and biology of *Parapronematus acaciae* (Acarina: Tydeidae). Fla. Entomol. 52: 13-19.
- McMurtry, J.A. & B.A. Croft. 1997.** Life-styles of Phytoseiid mites and their roles in biological control, Annu. Rev. Entomol. 42: 291-321.
- Moraes, G.J. de. 2002.** Controle biológico de ácaros fitófagos com ácaros predadores, p.225-237. In J.R. Parra, P.S.M. Botelho, B.S. Corrêa-Ferreira & J.M.S. Bento (eds.). Controle biológico no Brasil: Parasitóides e predadores. Barueri, Editora Manole Ltda, XXIII+609p.
- Odum, E.P. 1988.** Ecologia. Rio de Janeiro, Editora Guanabara, 432p.
- Perrin, T.M. & J.A. McMurtry. 1996.** Other predatory arthropods, p. 471-479. In E.E. Lindquist, M.W. Sabelis & J. Bruin (eds.). World crop pests. Eriophyoid mites - their biology, natural enemies and control. Amsterdam, Elsevier Society, 643p.
- Silva, P. 1972.** Pragas de seringueira no Brasil, problemas e perspectivas. Anais do I Seminário Nacional de Seringueira, Cuiabá, p.143-152.
- Smirnoff, W.A. 1957.** An undescribed species of *Lorryia*

(Acari: Tydeidae) causing injury to citrus trees in Marrocco. *J. Econ. Entomol.* 50: 361-362.

**Vieira, M. R. & E.C. Gomes. 1999.** Sintomas, desfolhamento e controle de *Calacarus heveae* Feres, 1992 (Acari: Eriophyidae) em seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). *Cultura Agronômica* 8: 39-52.

**Yaninek, J.S. & G.J. de Moraes. 1991.** Mites in biological and integrated control of pests in agriculture, p.133-

149. In F. Dusbabek & V. Bukva (Eds.), *Modern Acarology*, Academia, Prague and SPB Academic Publishing bv, The Hague, v. 1, 680p.

**Woolley, T.A. 1988.** *Acarology: Mites and human welfare*. Fort Collins, Colorado, Library of Congress Cataloging in Publication, 484p.

*Received 02/VI/04. Accepted 31/V/05.*

---