

## ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS

### 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<sup>1</sup>

RODRIGO D. DAUD<sup>2,3</sup> E REINALDO J.F. FERES<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Parte do Programa BIOTA/FAPESP - O Instituto Virtual da Biodiversidade, <http://www.biota.org.br>

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal

<sup>3</sup>Depto. Zoologia e Botânica, UNESP, Campus de São José do Rio Preto, SP, Rua Cristóvão Colombo, 2265 15054-000 São José do Rio Preto, SP, [rodrigodaud@yahoo.com.br](mailto:rodrigodaud@yahoo.com.br); [reinaldo@ibilce.unesp.br](mailto:reinaldo@ibilce.unesp.br)

*Neotropical Entomology* 34(2):191-201 (2005)

Diversity and Fluctuation of Mites Population (Acari) on *Mabea fistulifera* Mart. (Euphorbiaceae) in Two Semideciduos Forest Remnants in São José do Rio Preto, State of São Paulo, Brazil

**ABSTRACT** - The mites on *Mabea fistulifera* Mart. in two forest fragments, urban and rural, were sampled monthly during 2001. For each site and each sampling date, 20 leaves were taken from each one of three trees. The leaves were inspected under dissecting microscope and all mites collected were mounted on slides, identified and counted by using a phase contrast microscope. Diversity and evenness were analyzed using the Shannon-Wiener and Pielou index, respectively. The Morisita-Horn index described similarities between the two sites. The Maximum Theoretical Diversity and Constancy index were also determined. Possible relationships between mite abundance and rainfall were investigated by Pearson correlation. The urban area had 6326 mites belonging to 31 species, while the rural area had 2330 individuals of 25 species. In both sites, the diversity exceeded 50% of the maximum theoretical diversity, but, the rural area showed higher diversity. Both sites had abundant phytophagous mites, however the abundance was higher in the urban fragment, as a result of plant stress that created more favorable conditions for phyphagous to develop. Some predaceous showed high abundance when the trees flowered. This occurs because some phytoseiids can use pollen as food. The only significant (negative) correlation was observed between rainfall and the population of *Euseius citrifolius* Denmark & Muma. However, the higher population of *E. citrifolius* on *M. fistulifera* in the dry season could be mostly due to the larger abundance of pollen in that period.

**KEY WORDS:** Biological control, indigenous plant, pest management, urban impact

**RESUMO** - Amostrou-se mensalmente, durante 2001, ácaros de *Mabea fistulifera* Mart. em dois fragmentos de mata, um urbano e outro rural. Em cada local e coleta, foram coletadas 20 folhas de cada um de três exemplares de *M. fistulifera*. As folhas foram examinadas sob estereomicroscópio e todos os ácaros encontrados, montados em lâminas e identificados e contados sob microscópio com contraste de fase. A diversidade e a uniformidade de espécies foram analisadas através dos índices de Shannon-Wiener e Pielou, respectivamente. O índice de similaridade de Morisita-Horn foi utilizado para determinar o grau de semelhança entre as áreas. A diversidade máxima teórica e a constância também foram determinadas. O índice de correlação de Pearson foi utilizado para verificar possíveis relações entre a abundância de ácaros com a pluviosidade. No fragmento urbano foram coletados 6326 ácaros pertencentes a 31 espécies, e no rural, 2330 ácaros de 25 espécies. Nos dois fragmentos, a diversidade excedeu 50% da diversidade máxima teórica, entretanto, no rural verificou-se maior diversidade. Registrou-se também, grande abundância de fitófagos, que foi maior no urbano, provavelmente como resultado do estresse das plantas favorecendo o desenvolvimento dos fitófagos. Alguns predadores apresentaram grande abundância durante a floração de *M. fistulifera*, provavelmente por utilizarem o pólen como alimento. A maior abundância de *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, na estação seca, pode estar correlacionada com a maior disponibilidade de pólen, e não com a menor pluviosidade do período.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle biológico, impacto urbano, manejo de pragas, planta nativa

Com a intensa degradação de sistemas naturais por atividades agropecuárias e industriais, muitas espécies de ácaros associadas à vegetação nativa podem estar desaparecendo mesmo antes de terem sido registradas. O estudo da acarofauna de plantas nativas é básico para futuros estudos de manejo de agroecossistemas, pois essas plantas podem servir como hospedeiras para ácaros fitófagos, assim como abrigar seus inimigos naturais. Entretanto, a maioria dos estudos em Acarologia são realizados com ácaros presentes em agroecossistemas e com os de importância médico-veterinária, de forma que a acarofauna associada a plantas nativas permanece pouco conhecida (Walter & Proctor 1998).

*Mabea fistulifera* Mart. é uma Euphorbiaceae arbórea, com altura variando de 5 m a 14 m, típica de vegetação secundária de terrenos arenosos, principalmente de Cerrado e de sua transição para a Floresta Semidecídua. Tem sido registrada nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo (Lorenzi 2000), sendo comum na Região Noroeste do estado de São Paulo. Ocorre principalmente em locais com ação antrópica acentuada, geralmente agregadas em bordas de matas. Sua floração ocorre de fevereiro a junho, atingindo o pico entre abril e maio (Lorenzi *op. cit.*), que corresponde ao início da estação seca na região. Pólen e néctar são produzidos em grande quantidade durante a floração. O pólen é granuloso e não anemofílico (Vieira & Carvalho-Okano 1996), sendo que a vibração dos galhos, provocada pelo vento e por movimento de animais, faz com que se acumule em grande quantidade sobre a face adaxial das folhas localizadas logo abaixo das inflorescências.

Os Phytoseiidae são ácaros considerados importantes nos estudos de controle biológico, por serem predadores de ácaros fitófagos (Moraes 2002). A fauna de fitoseídeos associada a *M. fistulifera* foi estudada por Feres & Moraes (1998), que registraram nove espécies no mesmo fragmento de mata na região rural do município de São José do Rio Preto, SP, analisado nesse estudo. Além disso, esses autores relataram que essa foi a planta que apresentou maior riqueza de ácaros fitoseídeos, quando comparada com outras 17 plantas nativas por eles estudadas, sendo *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, o fitoseídeo mais freqüente e abundante.

O objetivo deste trabalho foi comparar a diversidade, a flutuação populacional e estrutura da comunidade de ácaros em *M. fistulifera* em dois fragmentos de mata estacional semidecídua, localizados nas áreas urbana e rural no município de São José do Rio Preto, SP.

## Material e Métodos

**Áreas de Estudo.** Dois fragmentos de mata estacional semidecídua foram estudados de janeiro a dezembro de 2001: Bosque Municipal – fragmento urbano (20°46'46''S, 49°21'14''W) e Sítio Santo Antônio – fragmento rural (20°44'56''S, 49°21'43''W), localizados no município de São José do Rio Preto. O fragmento rural apresentou-se mais conservado, sendo acentuado o impacto antrópico do urbano que, além disso, localiza-se próximo à Rodovia BR 153, com intenso tráfego de automóveis e caminhões.

**Amostragem e Identificação.** Em cada fragmento foram coletadas mensalmente 60 folhas ao redor da copa de três árvores de *M. fistulifera* (20 folhas por planta), até a altura de 7 m. Quando presentes, inflorescências e frutos foram também amostrados. O material coletado foi levado ao Laboratório de Acarologia da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de São José do Rio Preto, acondicionado em sacos de papel no interior de sacos plásticos, colocados dentro de caixas isotérmicas de isopropileno com Gelo X® em seu interior. Em laboratório, o material foi conservado sob refrigeração a 10°C por no máximo uma semana, até que fosse analisado. A análise foi feita sob microscópio estereoscópico, sendo todos os ácaros encontrados montados em lâminas de microscopia, com o meio de Hoyer (Flechtmann 1975). A metodologia para coleta e triagem de ácaros nas inflorescências e frutos foi semelhante à descrita para as folhas. Entretanto, somente alguns indivíduos representativos foram montados e no máximo 10 inflorescências ou frutos, de cada fragmento, foram analisados.

Os ácaros foram identificados e contados sob microscópio com contraste de fase. Representantes de cada espécie coletada foram depositados na coleção de ácaros do Departamento de Zoologia e Botânica da UNESP de São José do Rio Preto (DZSJRP).

## Análise das Inflorescências e Porcentagem de Floração.

Para análise da possível condição de estresse das plantas, foram coletadas inflorescências de *M. fistulifera* nos dois fragmentos, durante os meses de maio, junho e julho de 2003. O estresse foi inferido a partir do comprimento da raque e do número de flores masculinas por inflorescência. Em cada fragmento, foram coletadas de 15 a 30 inflorescências de vários exemplares de *M. fistulifera*, que foram acondicionadas como os folíolos. Em laboratório, 12 inflorescências de cada local foram sorteadas para a análise. As flores masculinas foram contadas e a raque medida, a partir da primeira flor masculina até o seu ápice. Para comparar as médias foi aplicado o teste t de Student (ZAR 1999), utilizando-se o software GraphPadPrism 3.0<sup>®</sup>.

Para o cálculo da porcentagem de floração em cada fragmento, foi registrado durante caminhada, o número de árvores com e sem flores, até perfazer o total de 35 plantas por área.

**Análises Faunística e Estatística.** Para a análise de diversidade e uniformidade da acarofauna foram aplicados os índices de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e de Pielou ( $e$ ), respectivamente (Odum 1988). A diversidade máxima teórica ( $H'_{max}$ ) foi determinada segundo Krebs (1999) e a curva do coletor segundo Brower & Zar (1984). O índice de similaridade de Morisita-Horn ( $C_H$ ; Krebs 1999) foi utilizado para estabelecer o grau de semelhança entre as duas áreas de coleta, baseando-se na composição da comunidade e abundância das espécies. A constância foi calculada (Silveira-Neto *et al.* 1976), e as espécies classificadas segundo Bodenheimer (1955) *apud* Silveira-Neto *op. cit.*, como: constantes ( $C > 50\%$ ), acessórias ( $25 < C < 50\%$ ) e acidentais ( $C < 25\%$ ). O teste t de Student (Zar 1999) foi

aplicado para comparar a abundância mensal de ácaros fitófagos entre os dois fragmentos. O índice de correlação de Pearson ( $r$ ; Zar 1999) foi utilizado para estabelecer possível relação entre a abundância mensal dos ácaros com a pluviosidade. Esse índice foi aplicado para a acarofauna total e para as três espécies fitófagas, predadoras e de hábito alimentar desconhecido mais abundantes, considerando-se a pluviosidade total de uma semana antes das coletas. Os dados meteorológicos foram cedidos pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São José do Rio Preto (CATI).

Para as análises estatísticas, os dados foram transformados pela equação logarítmica  $\ln(y+1)$ . Para calcular o índice de similaridade de Morisita-Horn, foi utilizado o software BioDap®, versão 2, e para o índice de correlação e teste  $t$  foi utilizado o software GraphPad Prism 3.0®.

### Resultados

Foram coletados, associados a *M. fistulifera*, 8655 ácaros pertencentes a 36 espécies de 15 famílias. Vinte das espécies foram coletadas em ambos os fragmentos estudados (Fig. 1), que apresentaram similaridade de 67%.

No fragmento urbano, foram registrados 6325 ácaros, pertencentes a 31 espécies, de 26 gêneros e 13 famílias (Tabela 1) e no rural, 2330 ácaros pertencentes a 25 espécies, de 22 gêneros e 11 famílias (Tabela 2).

**Diversidade da Acarofauna.** Nos dois fragmentos, a diversidade observada ultrapassou 50% da diversidade máxima teórica: 56% no urbano e 67% no rural (Tabela 3).

A curva do coletor atingiu a assíntota na 420ª folha em ambos fragmentos (Fig. 2). Todavia, houve um acréscimo

de espécies acidentais na 720ª folha, em ambas áreas estudadas (Tabelas 1 e 2; Fig. 2).

A maioria das espécies foi acidental (42% no fragmento urbano e 44% no rural). Cerca de 26% e 32% delas foram acessórias, e 33% e 24% foram constantes nos fragmento urbano e rural, respectivamente. Das 20 espécies comuns aos dois fragmentos, 12 (60%) mantiveram a mesma categoria de constância na comunidade (Tabelas 1 e 2; Fig. 1).

Em ambos fragmentos, os ácaros fitófagos foram os mais abundantes (Tabelas 1 e 2). Todavia, as plantas do fragmento urbano apresentaram abundância significativamente superior de fitófagos (Fig. 3; teste  $t$ :  $P < 0,05$ ;  $df = 22$ ;  $t = 2,224$ ). No fragmento rural, os fitófagos mais abundantes foram *Abacarus* sp., *Aceria* sp. e *?Dicrothrix* sp. (Eriophyidae), enquanto que no urbano, foram *Aceria* sp. e *Abacarus* sp. (Eriophyidae), e *Eotetranychus tremae* De Leon (Tetranychidae), todas essas classificadas como constantes.

Embora as plantas de ambos os fragmentos tenham apresentado grande abundância de fitófagos, a riqueza de ácaros predadores foi maior. No urbano, 35,5% das espécies registradas são predadoras, 29% fitófagas e 35,5% de hábito alimentar desconhecido. No fragmento rural, 40% são predadoras, 24% fitófagas e 36% de hábito alimentar desconhecido. Nos dois fragmentos, os predadores mais abundantes foram *E. citrifolius*, *Agistemus floridanus* Gonzalez (Stigmaeidae) e *Homeopronematus* sp (Tydeidae). Essas espécies foram classificadas como constantes, exceto *Homeopronematus* sp. que no fragmento rural foi acessória (Tabelas 1 e 2).

Das espécies sobre as quais existem dúvidas a respeito dos hábitos alimentares, a mais abundante no fragmento urbano foi *Lorryia formosa* Cooremann (Tydeidae), sendo

<i>Catarhinus</i> sp.	<i>Abacarus</i> sp.	<i>Agistemus clavatus</i>
<i>Cheletogenes</i> sp.	<i>Aceria</i> sp.	<i>Daidolotarsonemus</i> sp.
Cunaxidae sp.	<i>Agistemus floridanus</i>	Pyemotidae sp.
<i>Cosella</i> sp.	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	<i>Spinibdella</i> sp.
<i>Diptilomiopus</i> sp.	<i>Czenspinksia</i> sp.	<i>Zetzellia</i> sp.
<i>Euseius sibelius</i>	<i>?Dicrothrix</i> sp.	
<i>Galendromus annectens</i>	<i>Eotetranychus tremae</i>	
<i>Neophyllobius</i> sp.	<i>Euseius citrifolius</i>	
<i>Pausia</i> sp.	<i>Euseius concordis</i>	
<i>Tarsonemus</i> sp.	<i>Fungitarsonemus</i> sp.	
<i>?Tydeus</i> sp.	<i>Galendromimus alveolaris</i>	
	<i>Homeopronematus</i> sp.	
	<i>Lorryia formosa</i>	
	<i>Lorryia</i> sp.	
	<i>Metaseiulus camelliae</i>	
	<i>Neolorryia boycei</i>	
	<i>Oligonychus</i> sp.	
	Oribatida imaturo.	
	<i>Oulenzia</i> sp.	
	<i>Pronematus</i> sp.	
<b>Fragmento urbano</b>		<b>Fragmento rural</b>

Figura 1. Espécies de ácaros encontradas em dois fragmentos de mata, São José do Rio Preto, SP, no período de janeiro a dezembro de 2001.

Tabela 1. Abundância mensal de ácaros coletados em *M. fistulifera* em fragmento urbano, no período de janeiro a dezembro de 2001, São José do Rio Preto, SP.

Família	Gênero-espécie	HA	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	C
Camerobiidae	<i>Neophyllobius</i> sp.	P? <sup>1</sup>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Acidental
Cheyletidae	<i>Cheletogenes</i> sp.	P	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	4	Acessória
Cunaxidae	sp.	P	0	5	7	1	3	1	1	0	0	0	0	0	18	Acessória
Diptilomiopidae	<i>Catarhinus</i> sp.	F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	Acidental
	<i>Diptilomiopus</i> sp.	F	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	Acidental
Eriophyidae	<i>Abacarus</i> sp.	F	122	143	28	26	54	28	20	41	45	158	85	52	802	Constante
	<i>Aceria</i> sp.	F	574	16	91	80	16	372	12	20	109	938	89	85	2402	Constante
	<i>Cosella</i> sp.	F	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	Acidental
	? <i>Dicrothrix</i> sp.	F	7	48	11	37	33	23	6	7	7	18	21	20	238	Constante
Oribatida	Imaturo	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	Acidental
Phytoseiidae	<i>Euseius citrifolius</i>	PP	15	18	0	11	19	20	29	28	15	6	15	13	189	Constante
	<i>Euseius concordis</i>	PP	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	3	21	Acidental
	<i>Euseius sibelius</i> (DeLeon)	PP	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Acidental
	<i>Galendromimus alveolaris</i>	PP	1	2	11	0	2	2	0	0	0	0	0	2	20	Acessória
	<i>Galendromus annectens</i>	PP	0	0	0	0	3	19	2	1	0	0	0	1	26	Acessória
	<i>Metaseiulus Camelliae</i> Imaturos	PP	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	3	8	Acessória
	Imaturos	?	3	1	6	0	3	18	9	9	3	0	13	2	67	Constante
Stigmaeidae	<i>Agistemus floridanus</i> Imaturos	P	14	11	26	34	25	21	15	5	8	1	11	1	172	Constante
	Imaturos	?	0	1	8	5	6	2	3	1	3	0	2	0	31	Constante
Tarsonemidae	<i>Fungitarsonemus</i> sp.	M? <sup>2</sup>	1	1	1	0	63	20	0	0	0	0	0	1	87	Acessória
	<i>Tarsonemus</i> (T.) sp.	M? <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	Acidental
	Imaturos	M? <sup>2</sup>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	Acidental
Tenuipalpidae	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	F	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	4	Acidental
Tetranychidae	<i>Eotetranychus tremae</i>	F	28	0	54	120	49	123	2	3	0	0	16	16	411	Constante
	<i>Oligonychus</i> sp.	F	0	1	5	7	1	3	1	0	0	0	0	5	23	Constante
Tydeidae	<i>Homeopronematus</i> sp.	P	2	4	2	8	0	10	9	18	16	32	13	35	149	Constante
	<i>Lorryia formosa</i>	F? <sup>3</sup>	238	73	40	181	22	39	253	48	23	18	65	349	1349	Constante
	<i>Lorryia</i> sp.	F? <sup>3</sup>	0	0	27	38	0	2	20	0	0	0	0	0	87	Acessória
	<i>Neolorryia boycei</i> (Baker)	?	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	Acidental
	<i>Pausia</i> sp.	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	Acidental
	<i>Pronematus</i> sp.	P? <sup>4</sup>	13	1	2	2	0	1	4	0	1	4	3	2	33	Constante
	Pronematinae imaturos	P? <sup>4</sup>	1	1	0	1	3	4	4	3	33	9	10	12	81	Constante
	? <i>Tydeus</i> sp.	?	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Acidental
	Imaturos	?	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	Acessória
Winterschmidtidae	<i>Czenspinksia</i> sp.	M? <sup>5</sup>	0	0	1	34	11	12	2	0	0	0	0	0	60	Acessória
	<i>Oulenzia</i> sp.	M? <sup>5</sup>	0	0	0	15	0	0	5	0	0	0	0	0	20	Acidental
	Imaturos	M? <sup>5</sup>	0	0	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	5	Acessória
Abundância			1024	327	324	605	317	721	418	186	267	1186	344	606	6325	
Riqueza			15	13	15	15	14	16	17	10	9	9	9	18	31	

C: Constância. HA: Hábito alimentar. (F) Fitófago (Jeppson *et al.* 1975, Flechtmann 1975, Lindquist *et al.* 1996), (P) Predador (Flechtmann 1975, Krantz 1978, Flechtmann 1986, Ferla & Moraes 2003, Gerson *et al.* 2003), (PP) Preponderantemente predador (Krantz 1978, McMurtry & Croft 1997), (M) Micófago; (?) existem dúvidas a respeito do hábito alimentar: (1) Flechtmann 1975, (2) Lindquist 1986, (3) Smirnov 1957, Flechtmann & Arleu 1984, Krantz 1978, (4) Baker & Wharton 1952, Baker 1965, Bayan 1986, (5) Baker & Wharton 1952, Krantz 1978.

Tabela 2. Abundância mensal de ácaros coletados em *M. fistulifera* em fragmento rural, no período de janeiro a dezembro de 2001, São José do Rio Preto, SP.

Família	Gênero-espécie	HA	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	C
Bdellidae	<i>Spinibdella</i> sp.	P	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	Acidental
Eriophyidae	<i>Abacarus</i> sp.	F	17	48	23	147	61	89	31	13	9	107	34	24	603	Constante
	<i>Aceria</i> sp.	F	4	28	17	58	38	7	1	7	21	57	68	28	334	Constante
	? <i>Dicrothrix</i> sp.	F	6	38	49	78	93	0	0	6	0	0	1	1	272	Constante
Oribatida	Imaturo	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	Acidental
Phytoseiidae	<i>Euseius citrifolius</i>	PP	14	8	4	5	21	18	92	38	9	10	9	7	235	Constante
	<i>Euseius concordis</i>	PP	0	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	5	Acessória
	<i>Galendromimus alveolaris</i>	PP	0	0	7	3	2	1	1	0	0	0	0	3	17	Acessória
	<i>Metaseiulus camelliae</i>	PP	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Acidental
	Imaturos	?	0	0	1	1	6	1	5	2	1	1	2	3	23	Constante
Pyemotidae	sp.	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	Acidental
Stigmaeidae	<i>Agistemus floridanus</i>	P	1	2	10	14	7	9	13	2	1	2	0	20	81	Constante
	<i>Agistemus clavatus</i>	P	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	Acidental
	Gonzalez <i>Zetzellia</i> sp.	P	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	Acidental
	Imaturos	?	1	0	2	2	1	5	6	0	1	0	0	6	24	Constante
Tarsonemidae	<i>Daidalotarsonemus</i> sp.	M? <sup>1</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	Acidental
	<i>Fungitarsonemus</i> sp.	M? <sup>1</sup>	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	5	Acessória
Tenuipalpidae	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	F	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	Acidental
Tetranychidae	<i>Eotetranychus tremae</i>	F	7	0	11	10	9	1	43	2	0	0	0	72	155	Constante
	<i>Oligonychus</i> sp.	F	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	Acidental
Tydeidae	<i>Homeopronematus</i> sp.	P	0	1	0	0	16	0	1	0	0	3	0	5	26	Acessória
	<i>Lorryia formosa</i>	F? <sup>3</sup>	0	0	91	75	0	0	8	3	1	0	0	0	178	Acessória
	<i>Lorryia</i> sp.	F? <sup>3</sup>	0	0	0	14	0	2	0	0	0	0	0	0	16	Acidental
	<i>Neolorryia boycei</i>	?	0	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7	Acidental
	<i>Pronematus</i> sp.	P? <sup>2</sup>	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	5	Acessória
	Pronematinae imaturos	P? <sup>2</sup>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	Acidental
	Imaturos	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	Acidental
Winterschmidtidae	<i>Czenspinksia</i> sp.	M? <sup>4</sup>	0	0	166	88	3	0	2	0	0	0	0	0	259	Acessória
	<i>Oulenzia</i> sp.	M? <sup>4</sup>	0	0	9	26	1	1	0	0	0	0	0	0	37	Acessória
	Imaturos	M? <sup>4</sup>	0	0	7	23	0	0	0	0	0	0	0	0	30	Acidental
Abundância			50	129	401	552	266	134	209	75	45	180	114	175	2330	
Riqueza			6	8	13	15	14	8	12	9	6	5	4	12	25	

C: Constância. HA: Hábito alimentar. (F) Fitófago (Jeppson *et al.* 1975, Flechtmann 1975, Lindquist *et al.* 1996), (P) Predador (Flechtmann 1975, Krantz 1978, Flechtmann 1986, Ferla & Moraes 2003, Gerson *et al.* 2003), (PP) Preponderantemente predador (Krantz 1978, McMurtry & Croft 1997), (M) Micófago; (?) existem dúvidas a respeito do hábito alimentar: (1) Lindquist 1986, (2) Baker & Wharton 1952, Baker 1965, Bayan 1986 (3) Smirnoff 1957, Flechtmann & Arleu 1984, Krantz 1978, (4) Baker & Wharton 1952, Krantz 1978.

o número de indivíduos neste local, cerca de 7,5 vezes superior em relação ao rural (Tabelas 1 e 2), e no rural, *Czenspinksia* sp. (Winterschmidtidae) foi a mais abundante (Tabela 2).

**Período de floração e Acarofauna.** A floração de *M. fistulifera* ocorreu de maio a agosto. A maioria das folhas analisadas nesse período apresentou grande quantidade de pólen, acumulado sobre a face adaxial.

As espécies coletadas sobre inflorescências no fragmento urbano foram *Galendromimus alveolaris* (DeLeon), *Galendromimus annectens* (DeLeon), *A. floridanus* e *Aceria* sp., e no rural, *E. citrifolius*, *A. floridanus* e *Aceria* sp.,

sendo a última também registrada em frutos. Essas espécies, com exceção de *Aceria* sp., são predadoras (Tabelas 1 e 2).

No fragmento urbano, três espécies de Phytoseiidae ocorreram em maior abundância durante o período de florescimento: *E. citrifolius*, que atingiu o pico de abundância em julho; *G. annectens*, que apresentou maior abundância no mês de junho; e *Euseius concordis* (Chant), espécie acidental que atingiu seu pico de abundância em julho (Tabela 1; Fig. 4). No fragmento rural, *E. citrifolius* também atingiu o pico populacional em julho, entretanto, em número três vezes superior àquele registrado no urbano (Tabelas 1 e 2; Fig. 5).

Tabela 3. Diversidade, uniformidade e diversidade máxima teórica da comunidade de ácaros em dois fragmentos de mata estudados em São José do Rio Preto, SP.

Local	Diversidade (H')	Diversidade máxima teórica	Uniformidade
Fragmento urbano	0.83	1.49	0.56
Fragmento rural	0.94	1.4	0.67

**Pluviosidade e Acarofauna.** Em 2001, a precipitação total foi de 1215 mm, sendo junho e julho os meses mais secos (total de 7,2 e 2,2 mm, respectivamente) e novembro e dezembro, os mais chuvosos (total de 205 e 265 mm, respectivamente).

Os três fitófagos (fragmento urbano: *Aceria* sp., *Abacarus* sp. e *E. tremae*; fragmento rural: *Abacarus* sp., *Aceria* sp. e *?Dicrothrix* sp.) e espécies de hábito alimentar desconhecido (fragmento urbano: *L. formosa*, *Lorryia* sp. e *Fungitarsonemus* sp.; fragmento rural: *Czenspinksia* sp., *L. formosa* e *Oulenzia* sp.) mais abundantes não apresentaram correlação com a pluviosidade. Entretanto, *E. citrifolius* apresentou correlação negativa com a pluviosidade nos dois fragmentos ( $P < 0,05$ ; fragmento urbano,  $r = -0,71$ ; fragmento rural,  $r = -0,6$ ) (Fig. 6). As outras duas espécies predadoras mais abundantes (em ambos fragmentos: *A. floridanus* e *Homeopronematus* sp.) não apresentaram correlação. Também não houve correlação quando considerada a acarofauna total nos dois fragmentos estudados.

**Inflorescências e Porcentagem de Floração.** O número de flores masculinas das inflorescências de *M. fistulifera* foi significativamente maior no fragmento rural do que no urbano, nos três meses de amostragem (Fig. 7). Com exceção de julho, as inflorescências das plantas do fragmento rural apresentaram o comprimento da raque significativamente maior do que as do urbano (Fig. 7B). No fragmento rural a maioria das plantas estava florida no período de maio a julho, enquanto que, no urbano a maioria não apresentou flores (Fig. 7C).

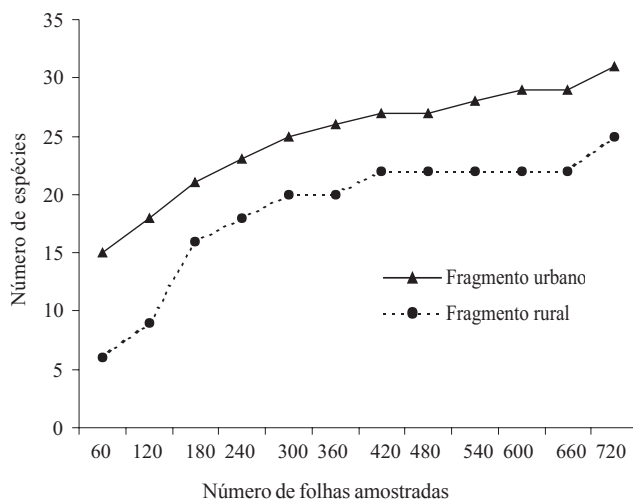


Figura 2. Curva de acumulação de espécies por esforço amostral (número de folhas) para os dois fragmentos de mata, São José do Rio Preto, SP.

## Discussão

Através da curva do coletor pôde-se verificar que o número de folhas amostradas durante 2001 foi suficiente para representar a acarofauna associada a *M. fistulifera* nos dois fragmentos estudados. Na última amostragem, houve um aumento na curva acumuladora de espécies, entretanto, essas foram acidentais, provavelmente não associadas a essa planta.

Apesar de os fragmentos terem sido afetados pela ação antrópica, a diversidade registrada foi acima de 50% da diversidade máxima teórica (56% no urbano; 67% no rural), índices maiores do que aqueles encontrados por Feres *et al.* (2002) para sistemas de monocultivo de seringueira, que alcançaram no máximo 50%. Esse resultado reforça o fato de que o aumento da heterogeneidade ambiental contribui para o aumento da diversidade da fauna (Odum 1988). O aumento da heterogeneidade ambiental em sistemas de monocultivo pode ser uma alternativa para o manejo de pragas, pois altera o microclima, fornece plantas armadilhas, barreiras físicas para fitófagos e reservatórios para predadores, podendo diminuir a dominância de uma ou mais espécies-praga. Altieri *et al.* (2003) relacionaram vários estudos sobre o aumento da heterogeneidade ambiental como fator benéfico no controle da abundância dos fitófagos dominantes.

No fragmento urbano, a maior interferência antrópica e proximidade com um trecho da Rodovia BR 153 pode ter influenciado na menor diversidade e uniformidade da acarofauna aí observada, em relação ao fragmento rural. Segundo Larcher (2000), plantas de áreas urbanas podem

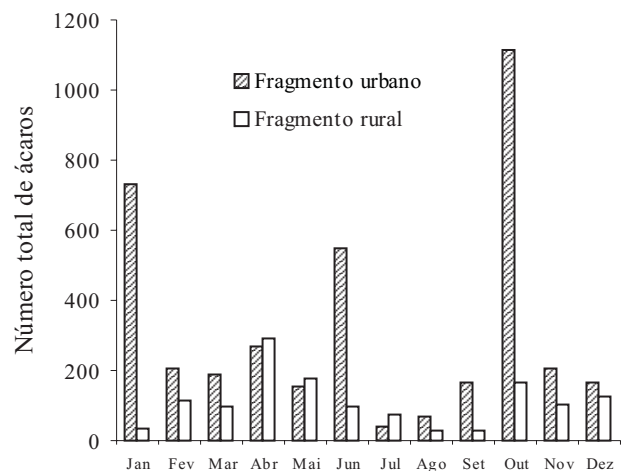


Figura 3. Abundância mensal dos ácaros fitófagos nos dois fragmentos de mata estudados em São José do Rio Preto, SP, no período de janeiro a dezembro de 2001.

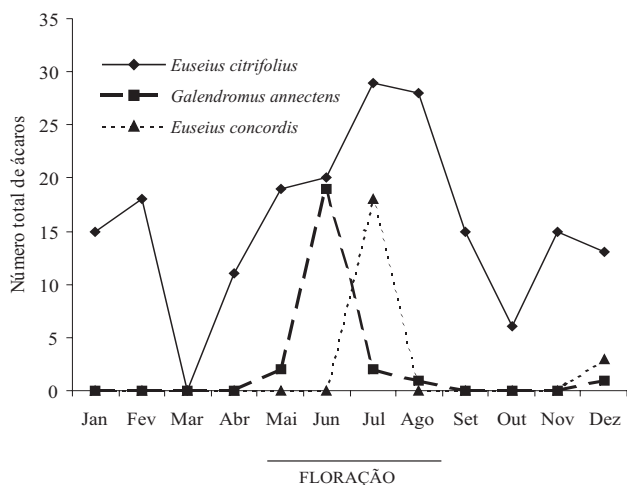


Figura 4. Abundância mensal, no período de janeiro a dezembro de 2001, das três espécies mais abundantes de Phytoseiidae no fragmento urbano, São José do Rio Preto, SP.

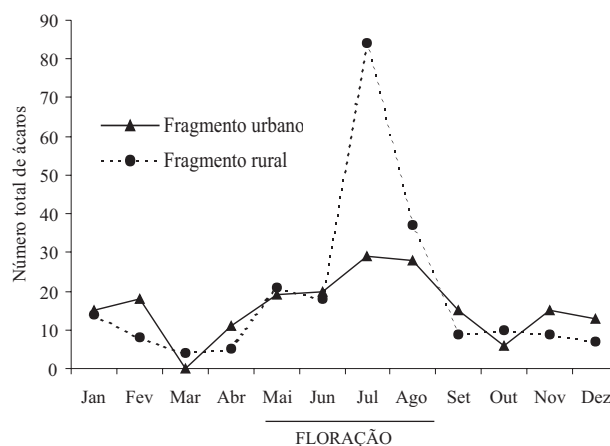


Figura 5. Abundância mensal, no período de janeiro a dezembro de 2001, de *Euseius citrifolius* nos dois fragmentos de mata de São José do Rio Preto, SP.

apresentar fisiologia alterada por estarem submetidas a condições de estresse, devido à exposição a maior quantidade de poluentes, tais como o monóxido de carbono liberado pelos veículos. White (1984) afirma que condições de estresse causadas pela poluição atmosférica podem aumentar a disponibilidade de nitrogênio nas folhas das plantas, decorrente da mobilização desse elemento via floema, na forma de amino-ácidos livres. Entretanto, segundo Port & Thompson (1980) *apud* White (1984), o aumento da concentração de nitrogênio nas folhas de plantas que se localizam próximo a rodovias pode ser devido à absorção do óxido de nitrogênio, eliminado pelos veículos.

Independente da origem, o aumento de nitrogênio nas folhas pode beneficiar artrópodes herbívoros pela promoção do aumento da sobrevivência e da taxa intrínseca de

crescimento populacional (White 1984). As plantas do fragmento urbano, com evidências de estresse, certamente beneficiaram os ácaros fitófagos, principalmente os eriofiídeos, que foram significativamente mais abundantes. O mesmo foi verificado por Flückiger *et al.* (1978) *apud* White (1984) para plantas próximas a rodovias que apresentaram maiores infestações de afídeos em relação às mais distantes, e para árvores de área urbana com altas infestações de *Eriophyes leiosoma* (Nalepa) (Acari: Eriophyidae) (Flückiger & Braun 1999). O aumento da infestação de ácaros fitófagos em presença de altos níveis de nitrogênio nas folhas foi observado por Moore *et al.* (1991), Wermelinger *et al.* (1985) e Henneberry & Shriver (1964) e também por Moreira *et al.* (1999) para o eriofiídeo *Aculops lycopersici* (Masse) (Acari: Eriophyidae).

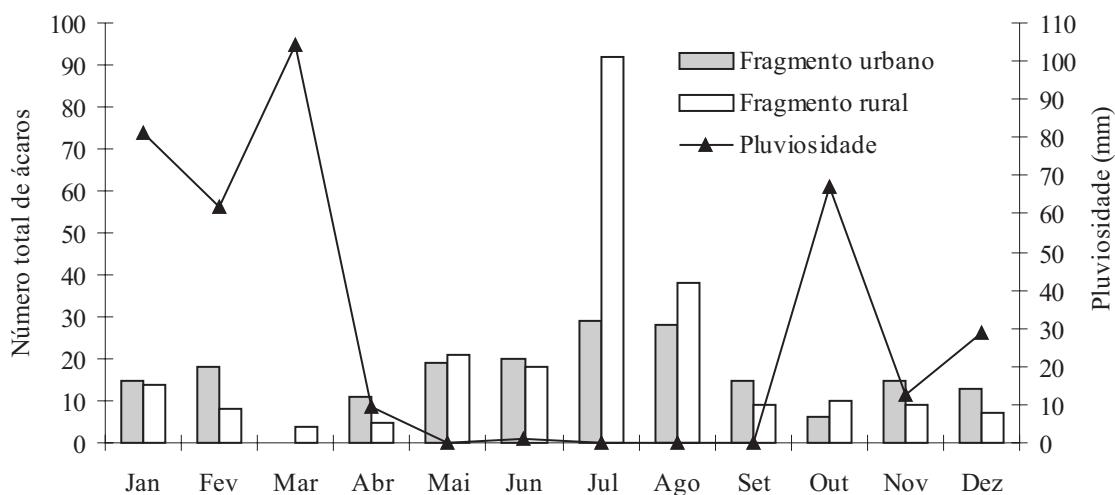


Figura 6. Abundância mensal de *E. citrifolius* em relação a pluviosidade nos dois fragmentos de mata de São José do Rio Preto, SP, no período de janeiro a dezembro de 2001.

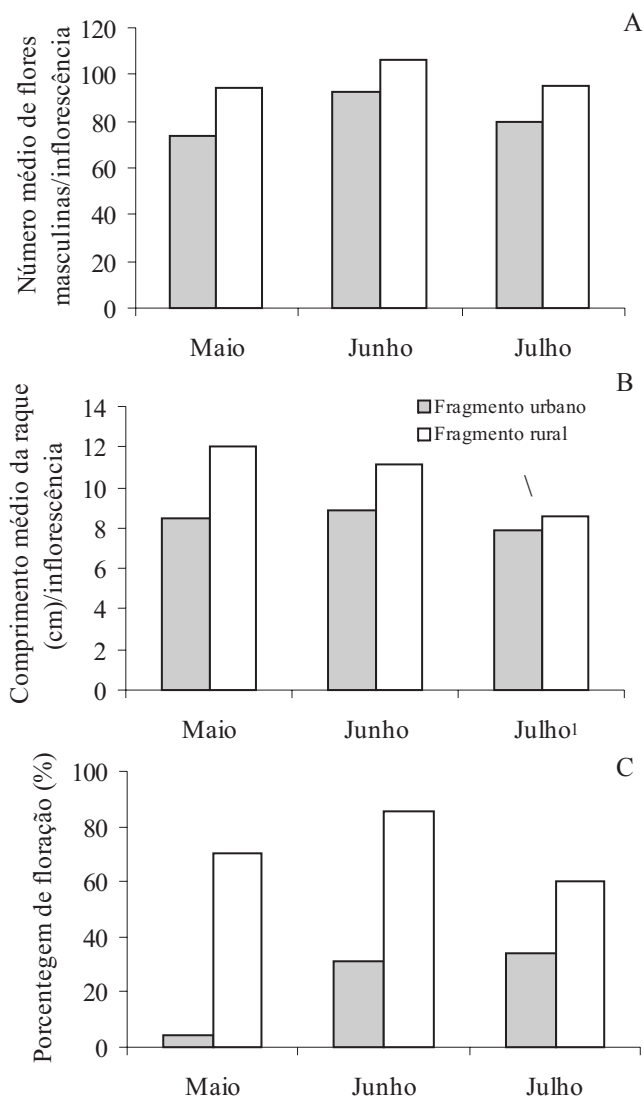


Figura 7. Características da floração de *M. fistulifera* nos dois fragmentos de mata estudados. A)  $t = 6,37, 1,71$  e  $2,35$ ; e B)  $t = 8,83, 3,18$  e  $1,8$  para maio, junho e julho/2003, respectivamente.  $P < 0,05$ . †Sem diferença significativa.

Benefícios à fecundidade dos ácaros foram registrados para *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) em feijão (English-Loeb 1990) e algodão (Trindade & Chiavegato 1999). O estresse das plantas do fragmento urbano ficou evidenciado pelo menor comprimento da raque das inflorescências, pelo menor número de flores masculinas em relação às plantas do fragmento rural, e pela baixa porcentagem de floração dessas plantas. A floração pode também ter sido reduzida pelo maior sombreamento causado por árvores vizinhas de maior porte no fragmento urbano.

Embora existam dúvidas a respeito do hábito alimentar de *L. formosa* (Smirnov 1957, Flechtman & Arleu 1984, Gerson *et al.* 2003), a maior abundância dessa espécie no fragmento urbano deve-se, provavelmente, à maior disponibilidade de nitrogênio foliar.

O número e a composição das espécies de Phytoseiidae diferiu daquele registrado por Feres & Moraes (1998). Das nove espécies registradas por esses autores, somente *E. citrifolius*, *G. alveolaris*, *G. annectens* e *Metaseiulus camelliae* (Chant & Yoshida-Shaul) foram encontradas. *Typhlodromalus feresi* Lofego, Moraes & McMurtry (Phytoseiidae), descrita de *Mabea* sp. (*M. fistulifera* - R.J.F. Feres com. pess.) desse mesmo fragmento rural analisado no presente estudo (Lofego *et al.* 2000), não foi registrada.

Dentre os fitoseídeos, *E. citrifolius* foi a espécie mais freqüente e abundante nos dois fragmentos. O mesmo foi registrado por Feres & Moraes (1998) para plantas nativas na Região Noroeste do estado de São Paulo, inclusive *M. fistulifera*, e por Feres & Nunes (2001) para euforbiáceas nativas no interior de seringais. Mais estudos devem ser realizados para testar a capacidade de predação de *E. citrifolius* sobre espécies praga, pois esta poderá ser uma espécie chave em programas de manejo integrado de pragas, principalmente em cultivos próximos a fragmentos de mata nativa. Trabalhos de Furtado & Moraes (1998) e Gravena *et al.* (1994) apresentaram resultados positivos em relação à capacidade de predação de *E. citrifolius* sobre *Mononychellus tanajoa* (Bondar) (Acari: Tetranychidae), praga em mandioca, e *Brevipalpus phoenicis* Geijskes (Acari: Tenuipalpidae), vetora do agente causador da leprose em *Citrus*, respectivamente.

Ácaros fitoseídeos podem utilizar pólen como fonte de alimento (McMurtry & Croft 1997). Dentre os fitoseídeos registrados, pelo menos mais duas espécies, além de *E. citrifolius* (Daud & Feres 2004), podem estar utilizando o pólen de *M. fistulifera* como fonte de alimento: *E. concordis* e *G. annectens*. Essas espécies ocorreram em maior abundância durante o período de floração de *M. fistulifera*, inclusive *E. concordis*, espécie acidental e acessória nos fragmentos urbano e rural, respectivamente.

As espécies do gênero *Galendromus* foram classificadas como predadores do tipo II por McMurtry & Croft (1997), os quais se alimentam de diversas espécies de ácaros pertencentes à família Tetranychidae e podem sobreviver e reproduzir (em menor taxa) alimentando-se de pólen de várias plantas. O pico de abundância de *G. annectens* durante o período de floração e sua presença nas inflorescências sugerem que a espécie poderia estar consumindo o pólen de *M. fistulifera*.

A menor abundância de *E. citrifolius* no fragmento urbano, durante o período de floração, foi provavelmente causada pela menor produção de pólen das plantas desse local. A produção de pólen pelas plantas no fragmento rural deve ter sido maior, pois as inflorescências apresentaram aí, maior comprimento das raques e maior número de flores masculinas, bem como maior índice de floração. Os picos de abundância das espécies de fitoseídeos nesse período foi provavelmente induzido pelo consumo de pólen, encontrado acumulado na face adaxial das folhas.

Segundo Ferla & Moraes (2003), *A. floridanus* pode utilizar pólen de *Typha angustifolia* L. como fonte de alimento e preda *Calacarus heveae* Feres (Eriophyidae) e *Tenuipalpus heveae* Baker (Tenuipalpidae), consideradas por Feres (2000) e Ferla & Moraes (2002) pragas em cultivos



de seringueira. *M. fistulifera* pode estar funcionando como reservatório para *A. floridanus*, pois esse foi o segundo predador mais abundante, também registrado nas inflorescências.

*E. citrifolius* foi a única espécie que apresentou correlação negativa com a pluviosidade. O período seco do ano também é o período de floração de *M. fistulifera*, podendo assim a ocorrência desse predador estar relacionada com a disponibilidade de pólen, e não com a reduzida pluviosidade.

O néctar de *M. fistulifera*, produzido em abundância por nectários extra-florais, é utilizado por diversos animais como fonte alternativa de alimento na época seca do ano (período de escassez de frutos), dentre os quais macacos (Assumpção 1981, Ferrari & Strier 1992, Passos & Kim 1999), morcegos (Vieira & Carvalho-Okano 1996), aves (Vieira *et al.* 1992, Olmos & Boulhosa 2000) e insetos (Vieira & Carvalho-Okano 1996). Alguns ácaros, como *Czenspinskia* sp. e *Anystis* sp. (Anystidae) podem utilizar néctar como fonte de alimento (Pemberton 1993). Contudo a maior abundância de *Czenspinskia* sp. foi registrada no mês de abril, antes do período de floração. As espécies predadoras encontradas em abundância nesse período podem ter utilizado além do pólen, o néctar como fonte de alimento. Futuros trabalhos devem ser conduzidos para comprovação dessa hipótese.

Por suas características, *M. fistulifera* poderá funcionar como planta chave em programas de manejo integrado de pragas (MIP), pois além de poder servir como quebra-vento em monocultivos, devido ao seu porte arbóreo, apresenta grande riqueza de espécies predadoras, servindo como reservatório de fitoseídeos. Antes da utilização de *M. fistulifera* em MIP, a biologia dos ácaros fitófagos a ela associados deve ser estudada para verificação do seu potencial em colonizar plantas cultivadas.

### Agradecimentos

Aos Profs. Drs. Gilberto José de Moraes (ESALQ/USP, Piracicaba) e Isabela M.P. Rinaldi (UNESP, Botucatu) pelas valiosas críticas e sugestões ao artigo. Ao Dr. Antônio Carlos Lofego, ESALQ/IB, USP, pelo auxílio na identificação dos ácaros fitoseídeos e tarsonemídeos. Aos Profs. PhD Alan Bruce Cady (University of Miami, Middletown, USA) e MSc. Solange Aranha (UNESP, São José do Rio Preto) pela revisão do Abstract. Ao MSc. Fábio Akashi Hernandez (UNESP, São José do Rio Preto) pelo auxílio nas coletas e montagem dos ácaros. À Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São José do Rio Preto (CATI), pelos dados meteorológicos cedidos.

### Literatura Citada

- Altieri, M.A., E.N. Silva & C.I. Nicholls. 2003.** O papel da biodiversidade no manejo de pragas. Ribeirão Preto, Editora Holos Ltda, 226p.
- Assumpção, C.T. de. 1981.** *Cebus apella* and *Brachyteles arachnoides* (Cebidae) as potential pollinators of *Mabea fistulifera* (Euphorbiaceae). J. Mammal. 62: 386-388.
- 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.
- Brower, J.E. & J.H. Zar. 1984.** Field and laboratory methods for general ecology. Dubuque, 2<sup>a</sup> ed., Wm. C. Brown Company Publishers, 226p.
- 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.
- English-Loeb, G.M. 1990.** Nonlinear response of the two-spotted spider mite to nitrogen stress in bean plants (Acari: Tetranychidae). Int. J. Acarol. 16: 77-83.
- 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., 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.
- Feres, R.J.F. & M.A. Nunes. 2001.** Ácaros (Acari, Arachnida) associados a euforbiáceas nativas em áreas de cultivo de seringueiras (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg., Euphorbiaceae) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. Rev. Bras. Zool. 18: 1253-1264.
- Ferla, N.J. & G.J. de Moraes. 2002.** 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. 2003.** Oviposição dos ácaros predadores *Agistemus floridanus* Gonzalez, *Euseius concordis* (Chant) e *Neoseiulus anonymus* (Chant & Baker) (Acari) em resposta a diferentes tipos de alimento. Rev. Bras. Zool. 20: 153-155.
- Ferrari, S.F. & K.B. Strier. 1992.** Exploitation of *Mabea fistulifera* nectar by marmosets (*Callithrix flaviceps*) and muriquis (*Brachyteles arachnoides*) in south-east

- Brazil. J. Trop. Ecol. 8: 225-239.
- 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 tetraníquideo da seringueira (*Hevea brasiliensis*) nova para o Brasil e observações sobre outros ácaros desta planta. *Ecosistema* 9: 123-125.
- Flückiger, W. & S. Braun. 1999.** Stress factors of urban trees and their relevance for vigour and predisposition for parasite attacks. *Acta Hort.* 496: 325-334.
- Furtado, I.P. & G.J. de Moraes. 1998.** Biology of *Euseius citrifolius*, a candidate for the biological control of *Mononychellus tanajoa* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). *Sys. Appl. Acarol.* 3: 43-48.
- Gerson, U., R.L. Smiley & R. Ochoa. 2003.** Mites (Acari) for pest control. Oxford, Blackwell Science, 539p.
- Gravena, S., I. Benetoli, P.H.R. Moreira & P.T. Yamamoto. 1994.** *Euseius citrifolius* Denmark & Muma predation on citrus leprosis mite *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Phytoseiidae: Tenuipalpidae). *An. Soc. Entomol. Brasil* 23: 209-218.
- Henneberry, T.J. & D. Shriver. 1964.** Two-spotted spider mite feeding in bean leaf tissue of plants supplied various levels of nitrogen. *J. Econ. Entomol.* 57: 377-379.
- Jeppson, L.R., H.H. Keifer & E.W. Baker. 1975.** Mites injurious to economic plants. Los Angeles, Univ. Calif. Press, 614pp + 74pl.
- 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.
- Larcher, W. 2000.** Ecofisiologia vegetal. São Carlos, Rima Editora, 531p.
- 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. Canada* 136: 1-516.
- Lindquist, E.E., M.W. Sabelis & J. Bruin. 1996.** Eriophyoid mites: Their biology, natural enemies and control. Amsterdam, Elsevier Science B.V., 790p.
- Lofego, A.C., G.J. de Moraes & J.A. McMurtry. 2000.** Three new species of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) from Brazil. *An. Soc. Entomol. Brasil* 29: 461-467.
- Lorenzi, H. 2000.** Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 1, 3ª ed. Nova Odessa. Editora Plantarum, 352p.
- McMurtry, J.A. & B.A. Croft. 1997.** Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. *Annu. Rev. Entomol.* 42: 291-321.
- Moore, D.M.S. Ridout & L. Alexander. 1991.** Nutrition of coconuts in St Lucia and relationship with attack by coconut mite *Aceria guerreronis* Keifer. *Trop. Agr.* 68: 41-44.
- 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.
- Moreira, A.N., J.V. de Oliveira, F.N.P. Haji & J.R. Pereira. 1999.** Efeito de diferentes níveis de NPK na infestação de *Aculops lycopersici* (Massei) (Acari: tomateiro no submédio do Vale do São Francisco. *An. Soc. Entomol. Brasil* 28: 275-284.
- Odum, E.P. 1988.** Ecologia. Rio de Janeiro, Editora Guanabara, 434p.
- Olmos, F. & R.L.P. Boulhosa. 2000.** A meeting of opportunists: Birds and other visitors to *Mabea fistulifera* (Euphorbiaceae) inflorescences. *Ararajuba* 8: 93-98.
- Passos, F.C. & A.C. Kim. 1999.** Nectar feeding on *Mabea fistulifera* Mart. (Euphorbiaceae) by black lion tamarins, *Leontopithecus chrysopygus* Mikan, 1823 (Callitrichidae), during the dry season in southeastern Brazil. *Mammalia* 63: 519-521.
- Pemberton, R.W. 1993.** Observations of extrafloral nectar feeding by predaceous and fungivorous mites. *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 95: 642-643.
- Silveira-Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N.A.V. Nova. 1976.** Manual de ecologia dos insetos. Piracicaba, Editora Agronômica Ceres Ltda, 419p.
- Smirnof, W.A. 1957.** An undescribed species of *Lorryia* sp. (Acarina: Tydeidae) causing injury to citrus trees in Marrocco. *J. Econ. Entomol.* 50: 361-362.

- Trindade, M.L.B. & L.G. Chiavegato. 1999.** Efeitos de diferentes níveis de nitrogênio, fósforo e potássio sobre a atividade biológica de *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) mantido em algodoeiro cultivado em solução nutritiva. *Científica* 27: 47-56.
- Vieira, M.F., G.T. de Mattos & R.M. de Carvalho-Okano. 1992.** *Mabea fistulifera* (Euphorbiaceae) na alimentação de aves na região de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Iheringia, Zool.* 73: 65-68.
- Vieira, M.F. & R.M. de Carvalho-Okano. 1996.** Pollination biology of *Mabea fistulifera* (Euphorbiaceae) in Southeastern Brazil. *Biotropica* 28: 61-68.
- Walter, D.E. & H.C. Proctor. 1998.** Predatory mites in tropical Australia: Richness and complementarity. *Biotropica* 30: 72-81.
- Wermelinger, B., J.J. Oertli & V. Delucchi. 1985.** Effect of host plant nitrogen fertilization on the biology of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*. *Entomol. Exp. Appl.* 38: 23-28.
- White, T.C.R. 1984.** The abundance of invertebrate herbivores in relation to the availability of nitrogen in stressed food plants. *Oecologia* 63: 90-105.
- Zar, J.H. 1999.** Biostatistical analysis. 4<sup>th</sup>ed. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 663p +212App.

Received 16/V/04. Accepted 18/X/04.

---