

CROP PROTECTION

Ácaros (Acari) de Dois Sistemas de Cultivo da Seringueira no Noroeste do Estado de São Paulo

MARCOS R. BELLINI¹, GILBERTO J. DE MORAES² E REINALDO J.F. FERES³

¹Bolsista FAPESP. Parte da Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Entomologia Agrícola Universidade Estadual Paulista, 14884-900, Jaboticabal, SP, mrbellini@yahoo.com.br

²Depto. Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ/USP, 13418-900, Piracicaba, SP gjmoraes@carpa.ciagari.usp.br

³Depto. Zoologia e Botânica, Universidade Estadual Paulista, 15054-000, São José do Rio Preto, SP reinaldo@ibilce.unesp.br

Neotropical Entomology 34(3):475-484 (2005)

Mites (Acari) of Two Cultivation Systems Adopted in Northwestern State São Paulo

ABSTRACT - The cultivation of rubber trees (*Hevea brasiliensis* Muell. Agr.) has increased considerably in northwestern State of São Paulo. The objective of this work was to evaluate the mite fauna in two cultivation systems commonly found in this region, one in monocrop and other in which it is intercropped with “gariroba”, *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. The study was conducted between May 2002 and April 2003, taking monthly samples of 150 leaflets of rubber tree of each plantation and 150 leaflets of gariroba. The faunas of the two systems were similar; the numbers of species, genera and families, as well as the most diverse and abundant families were also similar. Eighteen species were found exclusively on “gariroba”. The number of mites on the latter was considerably smaller but species richness was larger than on rubber tree. Of the most frequent and abundant mites on rubber tree, *Eutetranychus banksi* (McGregor) and *Pronematus* sp. were the only ones also frequent on gariroba, but much less abundant. None of the predators abundant on rubber tree (*Zetzellia* aff. *yusti*, *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, *Pronematus* sp. e *Spinibdella* sp.) were significantly abundant on gariroba. The fungus *Hirsutella thompsonii* Fisher was the only mite pathogen found in this study, attacking *Calacarus heveae* Feres. Apparently, in the way it is cultivated in the region, gariroba does not represent an adequate reservoir of the most important predatory mites on rubber tree.

KEY WORDS: Biological control, Euphorbiaceae, pest management, alternative substrate, *Syagrus oleracea*

RESUMO - A cultura da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Agr.) vem se expandindo consideravelmente no noroeste do estado de São Paulo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a fauna de ácaros em dois sistemas comuns de cultivo nessa região, um em monocultivo e outro em consórcio com gariroba (*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. O estudo foi conduzido entre maio de 2002 e abril de 2003, tomando-se amostras mensais de 150 folíolos de seringueira de cada plantação e 150 folíolos de gariroba. As faunas dos dois sistemas foram semelhantes; os números de espécies, gêneros e famílias, assim como as famílias mais diversas e mais abundantes foram semelhantes entre eles. Dezoito espécies ocorreram exclusivamente em plantas de gariroba. O número de ácaros sobre estas foi consideravelmente menor, mas a riqueza de espécies foi maior que em seringueiras. Dentre as espécies mais frequentes e abundantes em seringueira, *Eutetranychus banksi* (McGregor) e *Pronematus* sp. foram as únicas também frequentes em gariroba, porém bem menos abundantes. Nenhum dos predadores abundantes em seringueira (*Zetzellia* aff. *yusti*, *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, *Pronematus* sp. e *Spinibdella* sp.) foi abundante em gariroba. O fungo *Hirsutella thompsonii* Fisher foi o único patógeno de ácaros encontrado neste estudo, atacando *Calacarus heveae* Feres. Aparentemente, na forma como cultivada na região, a gariroba não constitui um reservatório adequado dos ácaros predadores mais importantes em seringueira.

PALAVRAS-CHAVE: Controle biológico, Euphorbiaceae, manejo de pragas, substrato alternativo, *Syagrus oleracea*

A cultura da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Agr., Euphorbiaceae) vem se expandindo consideravelmente no noroeste do estado de São Paulo, onde a implantação de cultivos comerciais foi iniciada há cerca de 20 anos. Em 2000, somente na região de São José do Rio Preto, o cultivo de seringueiras ocupou quase 12.000 ha*. Em 2001, o estado de São Paulo produziu 62.666 toneladas de látex coagulado, que corresponde a praticamente o dobro da produção de Mato Grosso, segundo estado produtor. Estes dados mostram a importância dos seringais paulistas para a produção brasileira de borracha**.

Aproximadamente 60 espécies de ácaros de diferentes famílias têm sido relatadas no Brasil em seringueira. No estado de São Paulo, Chiavegato (1968) foi aparentemente o primeiro a avaliar a acarofauna sobre essa planta, relatando a ocorrência de cinco espécies. Silva (1972) também relatou cinco espécies de ácaros sobre seringueira para São Paulo, aparentemente com base na informação de Chiavegato (1968). Feres (2000) referiu-se à ocorrência de 20 espécies, enquanto Feres *et al.* (2002) referiram-se à ocorrência de 22 espécies de ácaros sobre seringueira no noroeste do estado. No sudeste do estado de São Paulo, Zacarias & Moraes (2002) encontraram 36 espécies de ácaros sobre esta planta.

Dentre as espécies de ácaros fitófagos encontrados em seringueira, duas são consideradas pragas sérias nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil: *Calacarus heveae* Feres (Eriophyidae), que tem causado severo desfolhamento das plantas e conseqüente queda da produtividade do látex (Vieira & Gomes 1999, Feres 2000), e *Tenuipalpus heveae* Baker (Tenuipalpidae), que causa bronzeamento e queda prematura das folhas, o que parece determinar redução significativa da produção de látex (Pontier *et al.* 2001).

Alguns produtores de borracha na Região Noroeste do estado de São Paulo vêm tentando modificar o sistema de plantio de seringueira. O objetivo inicial dessa modificação é econômico, visando a aproveitar o espaço existente nas entrelinhas das seringueiras para a produção de uma cultura adicional. Uma possibilidade é o cultivo de palmeiras para a produção de palmito. Alguns produtores têm dado preferência ao cultivo da gariroba (*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc., Arecaceae), dada a boa aceitação desse palmito na região (Bovi *et al.* 2000). A gariroba ocorre naturalmente no Brasil desde a Região Nordeste até Goiás, Mato Grosso do Sul e São Paulo (Bovi *et al.* 2000).

Várias culturas já foram estudadas no Brasil em sistema de consórcio com seringueira, avaliando-se o efeito desse sistema sobre vários parâmetros agrônômicos (May *et al.* 1999). Se por um lado o consórcio pode resultar em uma exploração mais eficiente das áreas de cultivo da seringueira em termos de retorno econômico direto, por outro lado também pode resultar em melhor desempenho dos agentes de controle biológico dos ácaros-praga da cultura. Entretanto, esta última possibilidade não tem sido estudada. Antes de

serem realizadas avaliações detalhadas sobre a possibilidade de uso da gariroba em consórcio com seringueira para promover o controle biológico, torna-se necessário inicialmente saber se os ácaros predadores abundantes na gariroba são os mesmos que ocorrem na seringueira. O conhecimento preliminar da diversidade e da dinâmica populacional dos ácaros em plantios de seringueira em monocultivo e em consórcio com a gariroba pode fornecer informações importantes para se decidir sobre a conveniência em se realizar estudos comparativos mais detalhados desses dois tipos de cultivo comuns no noroeste de São Paulo. O objetivo deste trabalho foi conhecer a fauna de ácaros em seringueiras ao longo do ano em um plantio de seringueira cultivada em forma de monocultivo e em outro em consórcio com a gariroba.

Material e Métodos

Este estudo foi conduzido em dois seringais no município de Olímpia. Em um deles (20°42'59"S, 49°01'58"W), a seringueira era cultivada em regime tradicional de monocultivo; no outro (20°43'53"S, 49°03'38"W), era cultivada em consórcio com plantas jovens de gariroba, de 2 m a 3 m de altura. A distância entre os seringais era de aproximadamente 4 km. Com exceção da presença da gariroba, os dois cultivos eram muito semelhantes. As seringueiras tinham entre 15 e 17 anos de idade, altura de aproximadamente 15 m e pertenciam ao clone RRIM-600. O espaçamento das seringueiras era de aproximadamente 7-8 x 2-3 m. Cada cultivo ocupava uma área de aproximadamente 9,5 ha e as seringueiras não haviam recebido tratamento de agrotóxicos nos últimos cinco anos.

Coletas de Amostras, Triagem e Montagem do Material.

As coletas foram realizadas mensalmente entre maio de 2002 e abril de 2003. Uma coleta extra foi realizada em maio de 2003 apenas para avaliar a população de *C. heveae* e sua infecção por patógenos. Em cada ocasião, foram amostradas aleatoriamente dez seringueiras em uma área de 1 ha, demarcada na parte central de cada seringal. Foram coletadas de cada seringueira 15 folíolos tomados ao acaso, até a altura de aproximadamente 6 m, com auxílio de podão com cabo telescópico. Amostras de folíolos de gariroba também foram coletadas da área central do plantio consorciado, todos de uma folha da região intermediária da copa de cada uma de dez plantas tomadas ao acaso. Foram coletados cinco folíolos de cada um dos terços basal, mediano e apical de cada folha.

Todos os folíolos de cada espécie vegetal amostrada em cada campo foram colocados (das seringueiras não consorciadas, consorciadas e das plantas de gariroba) em um saco de papel, por sua vez colocado em um saco de polietileno. Para transporte ao laboratório, os sacos com as amostras foram postos em uma caixa de poliestireno, em que a temperatura foi mantida entre 15°C e 20°C pela adição de unidades plásticas contendo um gel previamente congelado (Gelo-X®). As amostras foram guardadas em refrigerador a aproximadamente 10°C por no máximo sete dias, até que fossem examinadas sob estereomicroscópio para a coleta dos ácaros. Com exceção de *C. heveae* e *T. heveae*,

* Informações fornecidas pela Associação Paulista dos Produtores e Beneficiadores de Borracha (APABOR).

** Informações fornecidas pela empresa de consultoria e comunicação "Natural Soluções Setoriais" através do projeto "Borracha Natural Brasileira" (<http://www.borrachanatural.agr.br>).

os ácaros foram montados em meio de Hoyer (Flechtmann 1975), sendo posteriormente identificados sob microscópio óptico com contraste de fases. Os exemplares de *C. heveae* e *T. heveae* foram montados em meio composto de azul de Aman + meio de Hoyer (1:1), para verificar o nível de infecção por patógenos.

Os parâmetros climáticos (umidade, precipitação e temperatura) foram obtidos junto à estação meteorológica da Usina Cruz Alta (localizada a aproximadamente 15 km dos seringueis considerados). Para verificar a diferença do microclima entre os dois campos estudados, instalou-se um termo-higrógrafo na parte central de cada seringal do início de abril ao final de junho de 2003. Os aparelhos foram colocados dentro de caixas plásticas fixadas nos ramos de seringueiras, a 1,8 m do solo. A parte superior externa das caixas foi forrada com uma película plástica para proteção contra chuva. A parte inferior e as laterais eram vazadas.

Resultados

Composição Faunística das Plantas Amostradas. No total, foram coletados 75.379 ácaros de 48 espécies, pertencentes a 37 gêneros de 15 famílias.

Seringueiras Não Consorciadas. Sobre os folíolos destas seringueiras foram coletados 24.072 ácaros de 22 espécies pertencentes a 19 gêneros de 9 famílias. Tarsonemidae e Tydeidae apresentaram a maior riqueza de espécies (cinco cada), sendo seguidas pelos Phytoseiidae, com três espécies. Eriophyidae foi a família mais abundante, com 16.135 espécimes, sendo seguida pela família Tenuipalpidae, com 5.071 espécimes (Tabela 1).

Aproximadamente 91,4% dos espécimes coletados corresponderam a espécies que pertencem a grupos predominantemente fitófagos, 6,5% a espécies de grupos eminentemente predadores e 2,1% a espécies de grupos com hábitos variados ou pouco conhecidos. As espécies fitófagas mais abundantes nestas seringueiras foram *C. heveae*, *T. heveae*, *Phyllocoptruta seringueirae* Feres e *Eutetranychus banksi* (McGregor). As espécies predadoras mais abundantes foram *Zetzellia* aff. *yusti*, *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, *Pronematus* sp. e *Spinibdella* sp.

Seringueiras Consorciadas. Sobre estas seringueiras foram coletados 47.780 ácaros de 25 espécies pertencentes a 23 gêneros de 12 famílias. Tydeidae foi a família com maior biodiversidade (seis espécies), correspondendo ao dobro do número de espécies das famílias que vieram a seguir (Eriophyidae, Phytoseiidae e Tarsonemidae). Também neste seringal, Eriophyidae foi a família mais abundante, com 43.845 espécimes, seguida por Tenuipalpidae, com 1.326 espécimes (Tabela 1).

As proporções dos diferentes grupos de ácaros em relação ao comportamento alimentar foram similares àqueles do cultivo não consorciado. Aproximadamente 96,7% dos espécimes coletados corresponderam a espécies que pertencem a grupos predominantemente fitófagos, 3,1% a espécies de grupos eminentemente predadores e 0,2% a espécies de grupos com hábitos variados ou pouco conhecidos. As espécies fitófagas e predadoras mais abundantes nestas seringueiras foram as mesmas citadas para

as seringueiras não consorciadas.

Garirobos. A abundância de ácaros nestas plantas foi menor que observado nas seringueiras, apesar do maior tamanho dos folíolos da gariroba. Foram coletados sobre estas plantas 3.527 ácaros de 40 espécies pertencentes a 31 gêneros de 14 famílias (Tabela 1). Por outro lado, riqueza de espécies consideravelmente maior foi verificada nestas plantas em relação às seringueiras. As famílias mais diversas foram Phytoseiidae (nove espécies), Tarsonemidae e Tydeidae (6 espécies cada). As famílias mais abundantes foram Tetranychidae e Tenuipalpidae, respectivamente com 1.352 e 713 espécimes (Tabela 1).

Proporções bem distintas de ácaros quanto ao comportamento alimentar foram obtidas sobre as garirobos. Aproximadamente 62% dos espécimes coletados corresponderam a espécies que pertencem a grupos predominantemente fitófagos, 33% a espécies de grupos eminentemente predadores e 5% a espécies com hábitos variados ou pouco conhecidos.

As espécies fitófagas mais abundantes nas garirobos foram *Eutetranychus nomurai* Flechtmann, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), *E. banksi* e *Tetranychus urticae* Koch. As espécies predadoras mais abundantes foram *Homeopronematus* sp., *Agistemus* cf. *floridanus*, *Pronematus* sp. e *Neoseiulus idaeus* Denmark & Muma. Os predadores abundantes nas seringueiras foram pouco abundantes nas garirobos.

Dinâmica Populacional das Principais Espécies de Ácaros Fitófagos, Predadores e Patógenos nas Seringueiras.

As quatro espécies de ácaros fitófagos encontradas em maior abundância neste trabalho apresentaram padrões de flutuação populacional semelhantes nas seringueiras não consorciadas e consorciadas (Fig. 1). Em cada sistema de cultivo, os padrões de flutuação populacional de *C. heveae*, *P. seringueirae* e *T. heveae* foram semelhantes, com a ocorrência de níveis populacionais mais elevados em março e abril. Em outras épocas de amostragem, os níveis populacionais desses ácaros foi quase sempre muito baixo, exceto em relação a *T. heveae* no sistema de monocultivo em maio. *E. banksi* apresentou um padrão diferente de flutuação populacional, atingindo nível máximo em junho e níveis muito baixos em outras épocas de amostragem. Mesmo o nível máximo atingido correspondeu a baixa densidade.

Em relação aos predadores mais abundantes nas seringueiras (*Zetzellia* aff. *yusti*, *E. citrifolius*, *Pronematus* sp. e *Spinibdella* sp.), o padrão de flutuação populacional foi semelhante nas seringueiras consorciadas e não consorciadas (Fig. 2). *Zetzellia* aff. *yusti* foi encontrada durante todo o período de observação, com maiores níveis populacionais entre novembro e abril. *E. citrifolius* também foi freqüentemente encontrada ao longo do ano, com maiores níveis populacionais ocorrendo de outubro a abril, especialmente nas seringueiras não consorciadas. *Pronematus* sp. foi encontrada em praticamente todos os meses, com pico populacional em outubro. Embora sendo a quarta espécie de predador mais abundante encontrada durante todo o ano, *Spinibdella* sp. ocorreu sempre em números reduzidos, sendo os níveis mais altos observados entre novembro e abril.

Tabela 1. Totais de ácaros coletados em 12 amostras (mensais) de 150 folíolos de seringueiras não consorciadas e consorciadas com gariroba, assim como em igual número de amostras e folíolos das próprias plantas de gariroba consorciadas, com a indicação do hábito alimentar de cada espécie de ácaro. Olímpia, São Paulo, maio de 2002 a abril de 2003.

Espécies	Seringueira		Gariroba	Totais	Hábitos alimentares
	Não consorciada	ConSORCIADA			
PROSTIGMATA					
Bdellidae					
<i>Spinibdella</i> sp.	66	52	12	130	P
<i>Bdella</i> sp.	-	-	1	1	P
Cheyletidae					
<i>Cheletogenes</i> sp.	-	1	-	1	P
<i>H.</i> cf. <i>wellsi</i>	-	-	16	16	P
Eriophyidae					
<i>A. gymnoscuta</i>	-	-	89	89	F
<i>C. heveae</i>	15184	39210	5	54399	F
<i>P. seringueirae</i>	951	4624	-	5575	F
<i>S. petiolula</i>	-	11	-	11	F
Raphignathidae					
<i>Raphignathus</i> sp.	-	-	3	3	P
Stigmaeidae					
<i>A.</i> cf. <i>floridanus</i>	1	-	234	235	P
<i>Z.</i> aff. <i>yusti</i>	905	1072	18	1995	P
Tarsonemidae					
<i>Fungitarsonemus</i> sp.	4	2	-	6	V
<i>P. latus</i>	-	-	2	2	V
<i>T. confusus</i>	32	17	58	107	V
<i>Tarsonemus</i> sp.1	2	-	2	4	V
<i>Tarsonemus</i> sp.2	11	-	1	12	V
<i>Tarsonemus</i> sp.3	-	-	1	1	V
<i>Tarsonemus</i> sp.4	15	-	-	15	V
<i>Tarsonemus</i> sp.5	-	-	1	1	V
<i>Tarsonemus</i> sp.6	-	1	9	10	V
Imaturos	9	10	15	34	V
Tenuipalpidae					
<i>B. phoenicis</i>	-	-	711	711	F
<i>T. heveae</i>	5060	1326	2	6388	F
Tetranychidae					
<i>E. banksi</i>	791	1004	211	2006	F
<i>E. nomurai</i>	-	-	890	890	F
<i>T. urticae</i>	-	1	251	252	F
Tydeidae					
<i>Homeopronematus</i> sp.	3	31	345	379	P
<i>L. formosa</i>	8	10	14	32	F
<i>Lorryia</i> sp.	-	1	16	17	F
<i>Melissotydeus</i> sp.	1	1	78	80	V
<i>Parapronematus</i> sp.	2	2	15	19	P
<i>Pronematus</i> sp.	241	158	85	484	P
<i>Tydeus</i> sp.	-	-	1	1	V
Pronematinae (imaturos)	70	51	211	332	P
MESOSTIGMATA					
Ascidae					
<i>Africoseius</i> sp.	-	-	1	1	V
Phytoseiidae					
<i>E. citrifolius</i>	257	90	8	355	P

Continuação

Continuação da Tabela 1.

Espécies	Seringueira		Gariroba	Totais	Hábitos alimentares
	Não consorciada	Consoiciada			
<i>G. annectens</i>	-	1	18	19	P
<i>I. zuluagai</i>	-	-	3	3	P
<i>M. camelliae</i>	2	5	4	11	P
<i>N. anonymus</i>	-	-	16	16	P
<i>N. californicus</i>	-	-	2	2	P
<i>N. idaeus</i>	-	-	74	74	P
<i>N. tunus</i>	-	-	1	1	P
<i>P. sexpilis</i>	1	-	-	1	P
<i>P. cf. ovatus</i>	-	-	1	1	P
Imaturos não identificados	26	30	92	148	P
ASTIGMATA					
Acaridae					
Não identificado	-	-	1	1	V
Winterschmidtidae					
<i>Czenspinksia</i> sp.	1	1	1	3	V
<i>Oulenzia</i> sp.	429	66	8	503	V
ORIBATIDA					
Pediculochelidae					
Não identificado	-	1	-	1	V
Família não identificada	-	1	-	1	V
Totais de espécies	22	25	40	48	
Totais de espécimes	24072	47780	3527	75379	

P – predador; F – fitófago; V – hábitos alimentares variados ou pouco conhecidos.

Apenas uma espécie de patógeno, o fungo *Hirsutella thompsonii* Fisher, foi encontrada infectando ácaros. Sua incidência foi observada somente sobre *C. heveae*, entre janeiro e maio, sendo consideravelmente maior nas seringueiras consorciadas em abril e maio (Fig. 3). A instalação dos termo-higrógrafos nos dois seringaís permitiu verificar que a umidade relativa do ar era quase sempre maior no campo consorciado. Essa diferença esteve entre 15% e 25%, sendo, entretanto, menor ou inexistente nos dias chuvosos.

Discussão

A composição faunística de ácaros nas seringueiras do sistema de plantio em monocultivo foi semelhante àquele nas seringueiras do sistema consorciado; os números de espécies, gêneros e famílias, assim como as famílias mais diversas e mais abundantes foram semelhantes entre eles. Das trinta espécies coletadas em seringueiras, 17 foram encontradas em ambos os sistemas de cultivo. Dez das espécies encontradas exclusivamente em um ou outro sistema foram representadas por no máximo dois indivíduos, sugerindo que estas são raras e que por isso poderiam também estar presentes no sistema em que não foram encontradas, em níveis muito baixos para serem detectadas com o método adotado.

A alta diversidade de espécies de Tydeidae e Tarsonemidae observada em seringueira neste estudo também foi observada em estudos anteriores. Feres (2000) e Ferla &

Moraes (2002) verificaram grande diversidade de espécies dessas famílias em seringueiras não consorciadas. Em relação à abundância, destacaram-se as famílias às quais pertencem as principais espécies-praga da seringueira em São Paulo e Mato Grosso (*C. heveae* e *T. heveae*), como também constatado por Feres (2000), Feres *et al.* (2002) e Ferla & Moraes (2002).

Dezoito espécies ocorreram exclusivamente em gariroba. Dentre as espécies mais frequentes e abundantes em seringueira, apenas a espécie fitófaga *E. banksi* e a espécie predadora *Pronematus* sp. foram também frequentes em gariroba, porém menos abundantes. A ocorrência de *E. banksi* tanto em seringueira quanto em gariroba está relacionada ao comportamento polífago dessa espécie, já constatada em pelo menos 84 espécies de plantas em 18 países, incluindo monocotiledôneas e dicotiledôneas (Bolland *et al.* 1998).

Os altos níveis de umidade favorecem o desenvolvimento de *C. heveae* (Ferla & Moraes 2003), ácaro fitófago mais encontrado neste estudo. Este pode ter sido o motivo da maior abundância deste ácaro nas seringueiras consorciadas, onde a umidade do ar era geralmente maior. Ao contrário, os altos níveis de umidade parecem desfavorecer o desenvolvimento de *T. heveae* (Pontier *et al.* 2001), que coincidentemente foi menos abundante nas seringueiras consorciadas. Nada pode ser dito em relação a *P. seringueirae*, de vez que sua biologia ainda não foi estudada.

A constatação de poucos exemplares de *C. heveae* e *T. heveae* em gariroba indica a possibilidade de que sua

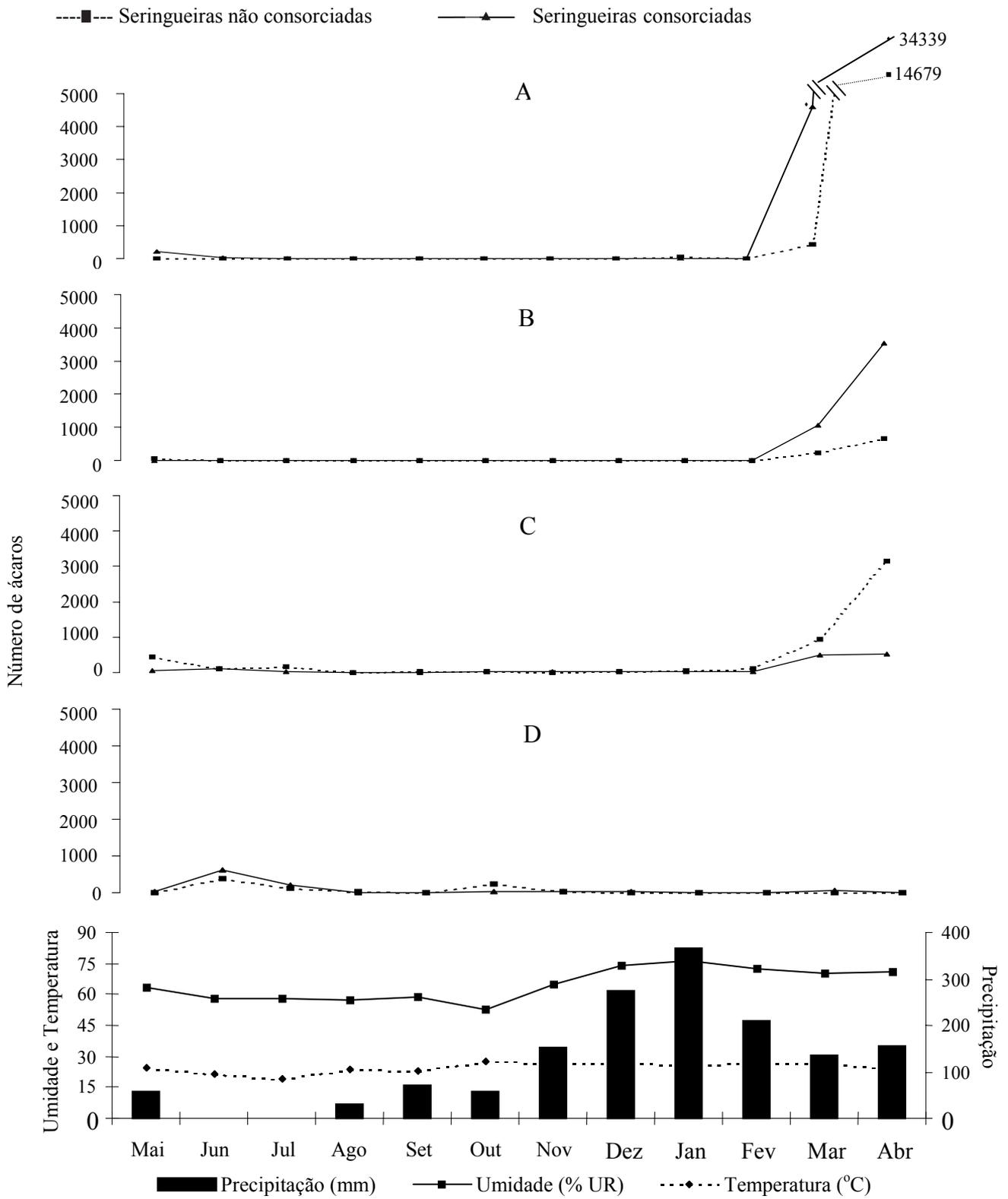


Figura 1. Número de ácaros em cada amostra de 150 folíolos de seringueiras não consorciadas e consorciadas no município de Olímpia-SP e parâmetros climáticos da região no período de estudo (2002/2003). A) *C. heveae*; B) *P. seringueirae*; C) *T. heveae*; D) *E. banksi*.

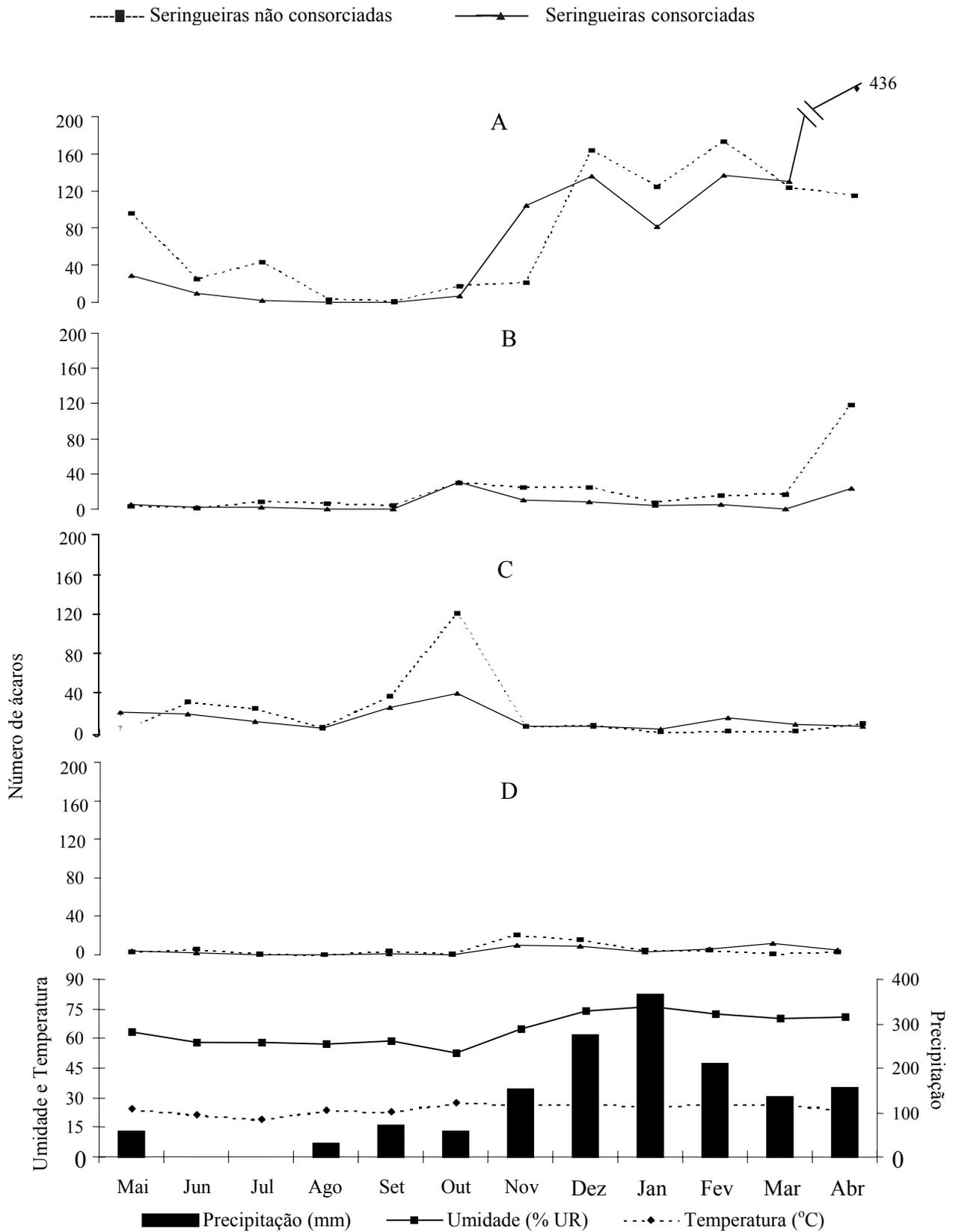


Figura 2. Número de ácaros em cada amostra de 150 folíolos de seringueiras não consorciadas e consorciadas no município de Olímpia-SP e parâmetros climáticos da região no período de estudo (2002/2003). A) *Zetzellia* aff. *yusti*; B) *E. citrifolius*; C) *Pronematus* sp.; D) *Spinibdella* sp.

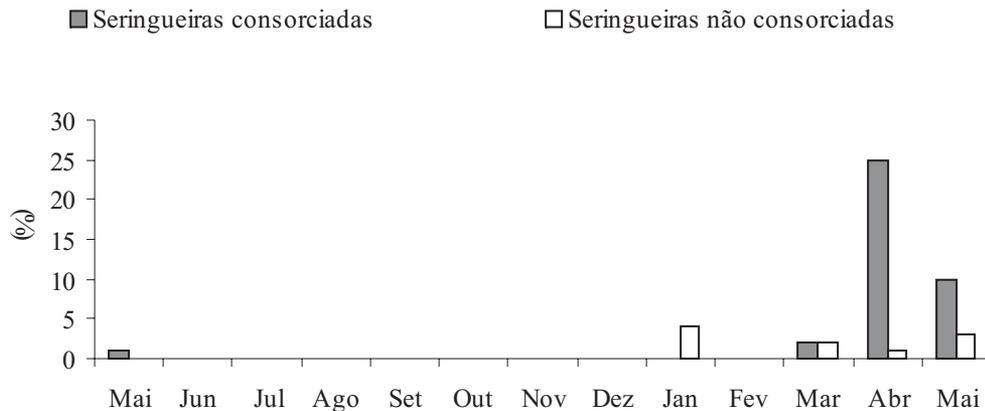


Figura 3. Porcentagem da população do ácaro *Calacarus heveae* infectado pelo fungo *H. thompsonii*, durante um ano de amostragem (2002/2003) em seringueiras não consorciadas e consorciadas com garroba. Olímpia-SP.

ocorrência sobre essa planta tenha sido acidental. Até o momento, essas espécies têm sido constatadas apenas em seringueira, exceto no que se refere à constatação de *T. heveae*, aparentemente também acidental, em plantas de café (Rubiaceae) (Feres et al. 2002) e *Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae) (Feres & Nunes 2001).

As populações dos ácaros fitófagos encontrados neste estudo atingiram em algumas épocas do ano níveis muito elevados, maiores que aqueles determinados em estudos anteriores (Feres 2000, Feres et al. 2002, Ferla & Moraes 2002). *C. heveae* atingiu em abril densidade de aproximadamente 230 ácaros/folíolo nas seringueiras consorciadas, ou seja, cerca de quatro ácaros por cm². Este número é maior que o limite máximo de tolerância para o clone RRIM-600, mencionado por Vieira & Gomes (1999), como sendo de 0,94 ácaros por cm².

Os meses de maiores índices populacionais de *C. heveae*, *P. seringueirae* e *T. heveae*, de março a maio, coincidiram com o período em que ocorreu a maior disponibilidade de folhas em condições fisiológicas aparentemente favoráveis ao desenvolvimento desses ácaros e em que ocorreu redução dos níveis de precipitação. Esta redução pode ter-se refletido em menor efeito de remoção dos ácaros das folhas. Isto seria especialmente esperado no caso de *C. heveae*, que habita preferencialmente a face adaxial das folhas. A maior ocorrência desses ácaros no mesmo período também foi observada por Vieira & Gomes (1999), Feres (2000) e Feres et al. (2002) em relação a *C. heveae* e *P. seringueirae*, e por Feres et al. (2002) em relação a *T. heveae*.

De modo geral, a redução considerável nos níveis populacionais das principais espécies de ácaros fitófagos a partir de maio, pode ter aparentemente resultado de uma ação conjunta de pelo menos três fatores, ou seja, dos ácaros predadores (*Zetzellia* aff. *yusti* e *E. citrifolius*), do fungo patogênico *H. thompsonii* (sobre *C. heveae* e especialmente nas seringueiras consorciadas) e do condicionamento fisiológico dos folíolos, tornando-os menos favoráveis ao desenvolvimento dos ácaros fitófagos.

Os meses de maiores índices populacionais de *E. banksi* corresponderam ao início da estação seca. Em meados desta

estação, os baixos níveis populacionais desta espécie aparentemente se devem às condições fisiológicas desfavoráveis das folhas. Já no final desta estação, quando folhas novas já começavam a aparecer, os baixos níveis poderiam ser devidos à ação dos quatro principais predadores (*Zetzellia* aff. *yusti*, *E. citrifolius*, *Pronematus* sp. e *Spinibdella* sp.), ou ainda à resistência intrínseca das plantas a esses ácaros nesta fase de desenvolvimento fenológico. Os baixos níveis populacionais nas épocas de precipitação elevada podem estar ligados ao efeito deletério direto da chuva sobre *E. banksi*, que também prefere a face adaxial das folhas, assim como ao aumento da umidade relativa do ar no período chuvoso. Childers et al. (1991), estudando a biologia desse ácaro, concluíram que a umidade relativa ótima para aumento populacional deste ácaro em condições de laboratório era de 61%.

É possível que os ácaros predadores possam na realidade ter exercido um papel primordial sobre as populações dos ácaros fitófagos logo após o enfolhamento das plantas. Os predadores já estavam presentes nas plantas em número significativo a partir de outubro, podendo ter retardado a elevação do nível daquelas populações. No presente estudo, vários exemplares de *Zetzellia* aff. *yusti* foram observados alimentando-se de diferentes estágios de *T. heveae* e vários exemplares de *Pronematus* sp. foram observados alimentando-se de ovos de *E. banksi*. As taxas de oviposição de *E. citrifolius*, *Zetzellia malviniae* Matioli, Ueckermann & Oliveira e de uma espécie de *Pronematus* foram ao redor de um ovo por fêmea por dia, quando alimentados com *T. heveae*, o que sugere uma boa aceitação por esta espécie de presa (R.M.J. De Vis, G.J. de Moraes e M.R. Bellini, dados não publicados).

O fungo *H. thompsonii* tem sido citado como um importante agente de controle de ácaros eriofídeos (Geest et al. 2002). Sua ocorrência é favorecida em altos níveis de umidade, que por sua vez também favorece o desenvolvimento de *C. heveae*. Dessa maneira, o consórcio de seringueira e garroba, por resultar no estabelecimento de um ambiente mais úmido, aparentemente favorece a ocorrência dos dois organismos. O resultado do aumento da

umidade na dinâmica populacional do ácaro supostamente dependerá, por conseguinte, do tempo decorrido entre o início da infestação do ácaro e o início da infecção pelo fungo.

No sistema de cultivo consorciado aqui considerado, a extração do palmito pelos agricultores do noroeste de São Paulo é sempre feita quando a gariroba ainda não atingiram a fase reprodutiva, o que impede que predadores importantes na seringueira possam se aproveitar do pólen daquela planta para se alimentar, o que poderia contribuir para a elevação de suas populações. Dentre os predadores mais abundantes encontrados na seringueira, *E. citrifolius* aceita muito bem alguns tipos de pólen como alimento (Moraes & McMurtry 1982). Pólen de diferentes espécies de plantas tem sido relatado como alimento adequado ao desenvolvimento de diferentes espécies de *Euseius* (McMurtry & Croft 1997). A espécie de *Pronematus* encontrada neste estudo também poderia aceitar pólen como alimento; uma espécie não identificada do gênero *Pronematus* coletada sobre seringueira em Piracicaba, SP, apresentou alta taxa de oviposição quando alimentada com pólen de *Typha angustifolia* L. (R.M.J. De Vis e colaboradores, dados não publicados). Segundo Moraes *et al.* (2001) e Gondim Jr. & Moraes (2002), plantas adultas *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman., uma palmeira do mesmo gênero da gariroba, podem ser bom reservatório do fitoseídeo *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma, predador importante em plantações de citros (Sato *et al.* 1994). Por outro lado, a presença de pólen aparentemente pouco afeta a população de *Zetzellia* aff. *yusti*. *Z. malviniae* apresentou nível de oviposição muito baixo quando alimentada com pólen de *Typha angustifolia* L. (R.M.J. De Vis e colaboradores, dados não publicados).

O controle biológico em cultivos de seringueiras através de liberações inundativas de ácaros predadores seria muito oneroso, pelas extensas áreas em que esta planta é cultivada. Uma alternativa seria a utilização de plantas consorciadas que pudessem beneficiar os predadores no sistema. Portanto, estudos sobre a possibilidade de utilização de outras plantas no consórcio com a seringueira, que como a gariroba apresentassem valor econômico ao agricultor, mas que além disso oferecessem abrigo e alimento aos predadores dos ácaros-praga da seringueira, devem ser continuados.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), no âmbito do programa BIOTA/FAPESP - O Instituto Virtual da Biodiversidade (www.biota.ogr.br) À Plantações E. Michelin Ltda. e Guaporé Pecuária S/A, pelo apoio financeiro. Aos produtores Gilmar Moretti e Miguel Francisco, que cederam suas propriedades para a pesquisa de campo.

Literatura Citada

- Bolland, H.R., J. Gutierrez & C.H.W. Flechtmann. 1998.** world catalogue of the spider mites family (Acari: Tetranychidae). Boston, Koln, Brill, 392p.
- Bovi, M.L.A., R.M. Tonet & G.J.B. Pelinson. 2000.** Palmito gariroba (*Syagrus oleracea*). Comunicado Técnico 002/2000 (www.cato.sp.gov.br/), CECOR, CATI, 5p.
- Chiavegato, L.G. 1968.** Contribuição para o conhecimento de alguns ácaros que ocorrem na seringueira (*Hevea brasiliensis* Mull). I Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Entomologia, p.67.
- Childers, C.C., M.M. Abou-Setta & M.S. Nawar. 1991.** Biology of *Eutetranychus banksi*: Life tables on "marsh" grapefruit leaves at different temperatures (Acari: Tetranychidae). Int. J. Acarol. 17: 29-35.
- 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.R. 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. & 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.** Ciclo biológico de *Calacarus heveae* Feres, 1992 (Acari, Eriophyidae). Rev. Brasil. Entomol. 47: 399-402.
- Flechtmann, C.H.W. 1975.** Elementos de acarologia. São Paulo. Livraria Nobel S.A., 344p.
- Geest, L.P.S. van der, G.J. de Moraes, D. Navia & M.R. Tanzini. 2002.** New records of pathogenic fungi in mites (Arachnida: Acari) from Brazil. Neotrop. Entomol. 31: 493-495.
- Gondim Jr., M.G.C. & G.J. de Moraes. 2002.** Compatibilidade reprodutiva de duas populações de *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae). Neotrop. Entomol. 31: 181-186.
- May, A., P. de S. Gonçalves & A.P. Brioschi. 1999.** Consorciação de seringueira com culturas de importância econômica. Agrônômico 51: 16-23.
- 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. & J.A. McMurtry. 1982.** Biology of *Amblyseius citrifolius* (Denmark & Muma). Hilgardia 49: 1-29.
- Moraes, G.J., M.S. Zacarias, M.G.C. Gondim Jr. & R.J.F. Feres. 2001.** Papel da vegetação natural como reservatório de ácaros predadores. VII Simpósio de Controle Biológico, Anais... Poços de Caldas, MG, p.3-7.
- Pontier, K.J.B., G.J. de Moraes & S. Kreiter. 2001.** Biology of *Tenuipalpus heveae* (Acari, Tenuipalpidae) on rubber tree leaves. Acarologia. 41: 423-427.
- 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.
- Silva, P. 1972.** Pragas de seringueira no Brasil, problemas e perspectivas. An. 1º Semin. Nac. Seringueira, p.143-152.
- Vieira, M.R. & E.C. Gomes. 1999.** Sintomas, desfolhamento e controle de *Calacarus heveae* Feres, 1992 (Acari, Eriophyidae) em seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). Cult. Agron. 8: 39-52.
- Zacarias, M.S. & G.J. de Moraes. 2002.** Mite diversity (Arthropoda: Acari) on euphorbiaceous plants in three localities in the state of São Paulo. Biota Neotropica 2: 12p.

Received 23/VII/04. Accepted 14/II/05.
