

Associação e densidade populacional de ácaros predadores em plantas de erva-mate *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae) na presença ou na ausência de ácaros fitófagos

Association and populational density of mites predators in the mate-tea tree *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae) with or without the presence of phytophagous mites

Alfredo de Gouvea^I Carla Felicita Zanella^I Sergio Miguel Mazaró^I Joel Donazzolo^I
Luis Francisco Angeli Alves^{II}

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a associação e a concentração de ácaros predadores em plantas de erva-mate *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae) na presença ou não de ácaros fitófagos. O trabalho foi realizado em plantação comercial em Dois Vizinhos, PR, de agosto de 2001 a julho de 2002. Procederam-se coletas mensais de folhas de diferentes partes da planta. A contagem dos ácaros nas folhas foi realizada em laboratório com auxílio de microscópio estereoscópico. Foram constadas duas espécies de ácaros fitófagos, *Dichopelmus notus* Keifer e *Oligonychus yothersi* (McGregor), e três espécies de predadores, *Euseius concordis* (Chant), *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma e *Agistemus* sp., associadas às plantas de erva-mate. Foi observada associação de *E. concordis* e *I. zuluagai* a folhas com presença de *D. notus* e de *Agistemus* sp. a plantas com presença de *D. notus* e maior densidade populacional de *E. concordis* e de *I. zuluagai* em plantas com *D. notus*.

Palavras-chave: controle biológico, Tetranychidae, Eriophyidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae.

ABSTRACT

This research was aimed at evaluating the association and concentration of predators mites in the mate-tea tree *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae) with or without phytophagous mites. This study was conducted at Dois Vizinhos, State of Paraná, from August 2001 to July 2002, in a mate-tea tree commercial plantation. Leaf samples from different parts of the plant were taken monthly, and the number of mites was counted in laboratory. Two species of phytophagous mites, *Dichopelmus notus* Keifer and *Oligonychus yothersi* (McGregor), and three species of predator mites *Euseius concordis* (Chant), *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma, and *Agistemus* sp. were related to the mate-tea plant. The

association of *E. concordis* and *I. zuluagai* to the leaves with *D. notus*, the association of *Agistemus* sp. to the plants with *D. notus* and a higher population density of *E. concordis* and *I. zuluagai* in plant with *D. notus* were observed.

Key words: biological control, Tetranychidae, Eriophyidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae.

INTRODUÇÃO

Como espécie nativa no Brasil, a erva-mate *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae) apresenta ampla gama de artrópodes fitófagos associados, resultantes do processo de co-evolução, encontrando-se, até o momento, mais de 80 espécies de artrópodes alimentando-se de diferentes partes da planta. Contudo, apenas cinco espécies de insetos, *Hedypathes betulinus* (Klug, 1825), *Isomerida picticollis* Bates (1881) (Coleoptera: Cerambycidae), *Gyropsylla spagazziniana* (LIZER, 1917) (Hemiptera: Psyllidae), *Ceroplastes grandis* Hempel, 1900 (Hemiptera: Coccidae) e *Thelosia camina* Schaus, 1920 (Lepidoptera: Euptherotidae), além de três espécies de ácaros, *Dichopelmus notus* Keifer, 1959 (Acari: Eriophyidae), *Oligonychus yothersi* (McGregor, 1914) (Acari: Tetranychidae) e *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari: Tarsonemidae), têm comprometido substancialmente a produção, merecendo a denominação de pragas (PENTEADO, 1995; SANTANA et al., 1999).

^IUniversidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, Estrada para Boa Esperança, km 04, 85660-000, Dois Vizinhos, PR, Brasil. E-mail: alfredo@utfpr.edu.br. Autor para correspondência.

^{II}Laboratório de Zoologia de Invertebrados, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (UNIOESTE, CCBS), Cascavel, PR, Brasil.

O controle de pragas na erva-mate, a exemplo de outras culturas no Brasil, vem sendo realizado sem conhecimentos mínimos, e, dessa forma, algumas incongruências podem ser detectadas entre os agricultores. Como exemplo, pode-se citar o desconhecimento das pragas, das épocas de sua ocorrência, da importância do equilíbrio biológico, dos critérios para a utilização do controle químico, entre outros aspectos. A consequência mais palpável de uma situação como esta, segundo GAZZONI et al. (1981), é o uso desregrado de produtos químicos que, além de onerarem desnecessariamente o agricultor, podem levar a desequilíbrios biológicos e, conseqüentemente, à reinvasão de pragas e ao surgimento de pragas secundárias, assim como à possibilidade do surgimento de uma população resistente a inseticidas e outros. Além disso, a agressão ao ambiente, representada pela intoxicação de homens e animais, e a poluição do solo e das águas agravavam-se ano após ano.

Os acaricidas químicos, embora eficientes para muitas espécies, também têm se mostrado problemáticos, principalmente quando utilizados de maneira incorreta. No caso específico da erva-mate, deve-se considerar a questão da qualidade do produto final, pois as folhas tratadas indevidamente (pelo excesso de aplicações, dosagens ou épocas de aplicação incorretas) podem apresentar resíduos em concentrações elevadas, que, além de colocarem a saúde dos consumidores em risco, impedem que venham a ser aceitas dentro de parâmetros estabelecidos em um programa de padrão de qualidade, visando ao exigente mercado exterior.

Os ácaros predadores são considerados os inimigos naturais mais efetivos no controle biológico de ácaros fitófagos. Representantes da família Phytoseiidae têm sido empregados no controle biológico de ácaros fitófagos em plantas ornamentais, hortaliças, frutíferas, cultivos em casa de vegetação e de campo (MORAES, 1992; WATANABE, 1994; MONTEIRO, 2002). Em se tratando de erva-mate, o controle biológico natural feito por estes predadores se torna ainda mais importante, uma vez que não há nenhum produto fitossanitário registrado para a cultura junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assim, tendo em vista a busca de informações que possam contribuir para o estabelecimento de um plano de manejo integrado de ácaros da cultura, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a associação e a concentração de ácaros predadores em plantas na presença ou na ausência de ácaros fitófagos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de agosto de 2001 a julho de 2002, no município de Dois Vizinhos, região sudoeste do Estado do Paraná (25°42'52" S, 53°03'94" W e 519 m de altitude), em um erval comercial sem qualquer tratamento fitossanitário, com sistema de monocultivo a pleno sol, com plantas de erva-mate de aproximadamente 11 anos de idade, no espaçamento de 3m entre plantas e entre linhas. Mensalmente foram avaliadas 15 plantas escolhidas aleatoriamente, retirando-se 24 folhas/planta em diferentes pontos. Dividiu-se a planta verticalmente em três estratos (superior, médio e inferior) e cada estrato em quatro quadrantes (norte, sul, leste e oeste) e, em cada quadrante, foram coletadas folhas na parte interna e externa da planta. As folhas foram etiquetadas, acondicionadas em sacos plásticos, transportadas para o laboratório, onde foram observadas sob microscópio estereoscópico em suas duas faces. Amostras dos ácaros coletados foram acondicionadas em álcool e enviadas ao Prof. Dr. Noeli Juarez Ferla (UNIVATES, Lajeado, RS), para a identificação das espécies.

Para a avaliação da possível preferência dos ácaros predadores por folhas e/ou plantas com ácaros fitófagos, comparou-se as percentagens médias mensais de folhas e plantas com pelo menos um predador na presença e na ausência da possível presa, considerando-se o número total de folhas e plantas.

Para avaliar a densidade populacional de predadores na presença ou na ausência de fitófagos, foi calculado o número médio mensal de ácaros predadores por folha, agrupando-se as folhas oriundas de plantas com e sem a presença de ácaros fitófagos.

Os dados originais em percentagem foram transformados em $\arcsen \sqrt{x/100}$ e os números médios mensais de ácaro foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ e submetidos à análise de variância (teste F), e as médias comparadas pelo teste de Duncan, em nível de 5% de erro, utilizando-se o programa estatístico SASM. Também foi realizada a análise da regressão entre as médias mensais do número de espécies de predador por folha com o número de fitófagos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se a presença dos ácaros predadores *Euseius concordis* (Chant) e *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Phytoseiidae) e *Agistemus* sp. (Stigmaeidae) e dos fitófagos *Dichopelmus notus* Keifer (Eriophyidae) e *Oligonychus yothersi* (McGregor) (Tetranychidae). Essas famílias já

foram relatadas em plantações de erva-mate na região de Misiones, Argentina (COLL & CÁCERES, 1995) e também em ervais no Rio Grande do Sul (FERLA et al., 2005).

Apesar de somente as duas espécies de predadores *E. concordis* e *I. zuluagai* terem sido observadas neste estudo, outras espécies de fitoseídeos já foram registradas em erva-mate (*Amblyseius herbicolus* Chant, 1959, *Euseius ho* (De Leon, 1965), *A. operculatus* De Leon, 1967, etc.). No levantamento realizado por FERLA et al. (2005), não foi encontrado *E. concordis* e a espécie de Stigmaeidae coletada foi *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira, 2002.

Na avaliação das associações entre ácaros predadores a fitófagos, constatou-se que os ácaros predadores da família Phytoseiidae ocorreram em 4,9% da folhas e em 38,9% das plantas estudadas, sendo que a percentagem de ocorrência de fitoseídeos associados às folhas com *D. notus* foi maior que a percentagem de ocorrência média do predador (Tabela 1). Por outro lado, a percentagem de ocorrência de fitoseídeos associados às folhas com *O. yothersi* foi menor que a ocorrência média do predador. Contudo, esta tendência não se repete quando se compara a percentagem de ocorrência em plantas, indicando que o predador, mesmo presente na planta, não permanece em folhas com *O. yothersi*, possivelmente porque este tetraniquídeo não está em quantidade que favoreça o aumento populacional dos fitoseídeos.

Os fitoseídeos foram observados em 59% das plantas com presença do eriofiídeo, enquanto esteve associado a 29 e 51% das plantas com presença de *O. yothersi* e *Agistemus* sp., respectivamente (Tabelas 1 e 2).

Com relação a *Agistemus* sp., sua ocorrência foi de 1,2% das folhas estudadas, não tendo

sido evidenciada tendência do predador em ocorrer em folhas nas quais os ácaros fitófagos estavam presentes, uma vez que a percentagem de ocorrência de associações em folhas com os demais ácaros não diferiu da percentagem de ocorrência média (Tabela 1). No que se refere às plantas, no entanto, *Agistemus* sp. ocorreu em 15,6% delas e foi observado em 22,0% das plantas com *D. notus*, sendo a percentagem de ocorrência significativamente maior em plantas com o eriofiídeo, indicando que, provavelmente, plantas com presença do eriofiídeo podem favorecer o desenvolvimento deste predador. A presença de *O. yothersi* não interfere na ocorrência de *Agistemus* sp. nas mesmas folhas e plantas.

Na avaliação da densidade populacional de predadores na presença ou na ausência de fitófagos, constatou-se que o número médio de fitoseídeos/folha associados às plantas com *D. notus* foi maior que em plantas sem o eriofiídeo (Tabela 3), sendo a densidade populacional do predador 6,8 vezes maior em plantas onde o fitófago estava presente, indicando que a presença do eriofiídeo leva a um aumento na densidade populacional destes predadores.

Quanto ao número de predadores em relação a *O. yothersi*, os dados indicam que a presença ou a ausência do tetraniquídeos na planta não interferiu na densidade populacional dos fitoseídeos.

Obteve-se um alto valor de coeficiente de determinação na análise de regressão ($r^2 = 0,92$) entre o número médio mensal por folha de fitoseídeos e *D. notus*, e também entre fitoseídeo e *O. yothersi* ($r^2 = 0,85$). Como pode ser observado pela Figura 1, o número de fitoseídeos tendeu a ser maior quando o eriofiídeo apresentou população mais alta, e esta tendência se manteve até quando a população do predador atingiu mais de um ácaro/folha, quando sua densidade populacional tendeu a se estabilizar e até mesmo a reduzir.

Quanto ao predador *Agistemus* sp., não foi evidenciada diferença na densidade populacional do predador em plantas com ou sem ácaros fitófagos (Tabela 3). O baixo valor de coeficiente de determinação na análise de regressão ($r^2 = 0,14$) entre o número médio mensal por folha de *Agistemus* sp. e *D. notus*, e também entre o predador e *O. yothersi* ($r^2 = 0,01$) (Figura 1), reafirma a baixa relação da população deste predador com a população dos ácaros fitófagos.

A maior ocorrência de associações e a maior densidade populacional dos fitoseídeos em folhas com o eriofiídeo pode estar ligada à maior densidade populacional de *D. notus*, em média de 11,8 ácaros/folha, que representou uma fonte mais disponível e acessível de alimento, enquanto que *O. yothersi*, além

Tabela 1 - Percentagem de ocorrência média de ácaros fitoseídeos e *Agistemus* sp. em folhas e plantas de erva-mate *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae), associados ou não a ácaros fitófagos, agosto/2001 a julho/2002, Dois Vizinhos, PR.

	Ocorrência média de ácaros predadores (%)			
	Fitoseídeos		<i>Agistemus</i> sp.	
	folhas	plantas	folhas	plantas
Média geral	4,9b	38,9ab	1,2a	15,6b
<i>Dichopelmus notus</i>	16,0a	59,3a	2,9a	22,0a
<i>Oligonychus yothersi</i>	2,5c	29,2b	5,8a	13,9b
CV (%)	49,6	48,8	123,2	74,4

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2 - Percentagem de ocorrência de ácaros predadores em folhas e plantas de erva-mate *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae), associados ou não a outro ácaro predador, agosto/2001 a julho/2002, Dois Vizinhos, PR.

Ácaro predador	Média geral e em associação com outro predador (%)					
	folhas			plantas		
	média geral	média em associação	CV (%)	média geral	média em associação	CV (%)
Fitoseídeos	4,9a	16,8a	99,4	38,9a	51,0a	32,9
<i>Agistemus</i> sp.	1,2a	3,7a	105,8	15,6a	24,4a	51,1

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade de erro.

de ter ocorrido em baixa densidade (0,7 ácaros/folha), não foi observado no erval em seis dos doze meses de avaliação. O não-favorecimento ao desenvolvimento de fitoseídeos por uma dieta com eriofiídeo em relação a outra com tetraniquídeos foi constatado por FERLA & MORAES (2003), que verificaram que fêmeas de *E. concordis* tiveram oviposição semelhante tanto quando alimentadas com *Calacarus heveae* Feres, 1992 (Eriophyidae), como quando alimentadas com *O. gossypii* (Zacher, 1921) (Tetranychidae). De acordo com estes autores, *E. concordis* apresentou uma maior postura quando alimentados com pólen de taboa (*Typha angustifolia* L.: Typhaceae) em relação a dietas com ácaros. No presente trabalho, o pico populacional dos fitoseídeos ocorreu em setembro, após os picos populacionais de *D. notus* e de *O. yothersi* e de um período, de modo geral, com abundância de pólen. Isto poderia indicar que o desenvolvimento deste fitoseídeo é favorecido por uma dieta diversificada.

O maior número de associações de *Agistemus* sp. às plantas com presença de *D. notus* corrobora resultados obtidos por FERLA & MORAES (2003), em que fêmeas de *Agistemus floridanus* Gonzalez, 1965 (Stigmaeidae) alimentadas com *C. heveae* tiveram maior postura em relação às alimentadas com *O. gossypii*.

Os resultados indicam uma estreita relação entre a população de *D. notus* e a dos fitoseídeos, confirmando resultados obtidos em análises prévias, nas quais se constataram evidências de interações entre as populações destes ácaros como o pico populacional do eriofiídeo, seguido de pico populacional do predador, e a concentração de ácaros fitoseídeos em regiões na copa da planta com maior concentração do eriofiídeo (GOUVEA et al., 2006).

Além disso, estes resultados indicam que os fitoseídeos, provavelmente, alimentam-se de *D. notus* e, conseqüentemente, desempenham um importante papel no controle biológico natural na cultura da erva-mate, já que os fitoseídeos são considerados importantes predadores no controle biológico natural de ácaros-praga em outras culturas (LORENZATO et al., 1986; NORONHA & MORAES, 1989; WATANABE, 1994; MONTEIRO, 2002).

Avaliando-se as interações entre ácaros predadores, constatou-se que apesar de os dois grupos de predadores, *Agistemus* sp. e os fitoseídeos, terem ocorrido em plantas com presença de *D. notus*, não houve diferença entre a percentagem de ocorrência de associações dos predadores, o que leva a crer que os predadores, mesmo ocorrendo mais em plantas que possuam alimento de interesse comum, não tendem a

Tabela 3 - Número médio de ácaros predadores por folha em plantas de erva-mate *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae), associados ou não a ácaros fitófagos, agosto/2001 a julho/2002, Dois Vizinhos, PR.

Ácaro fitófago	Número de ácaro predador/folha					
	Fitoseídeos			<i>Agistemus</i> sp.		
	presença	ausência	CV (%)	presença	ausência	CV (%)
<i>Dichopelmus notus</i>	0,523a	0,077b	22,6	0,049a	0,019a	4,0
<i>Oligonychus yothersi</i>	0,277a	0,266a	21,2	0,059a	0,035a	9,9

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade de erro.

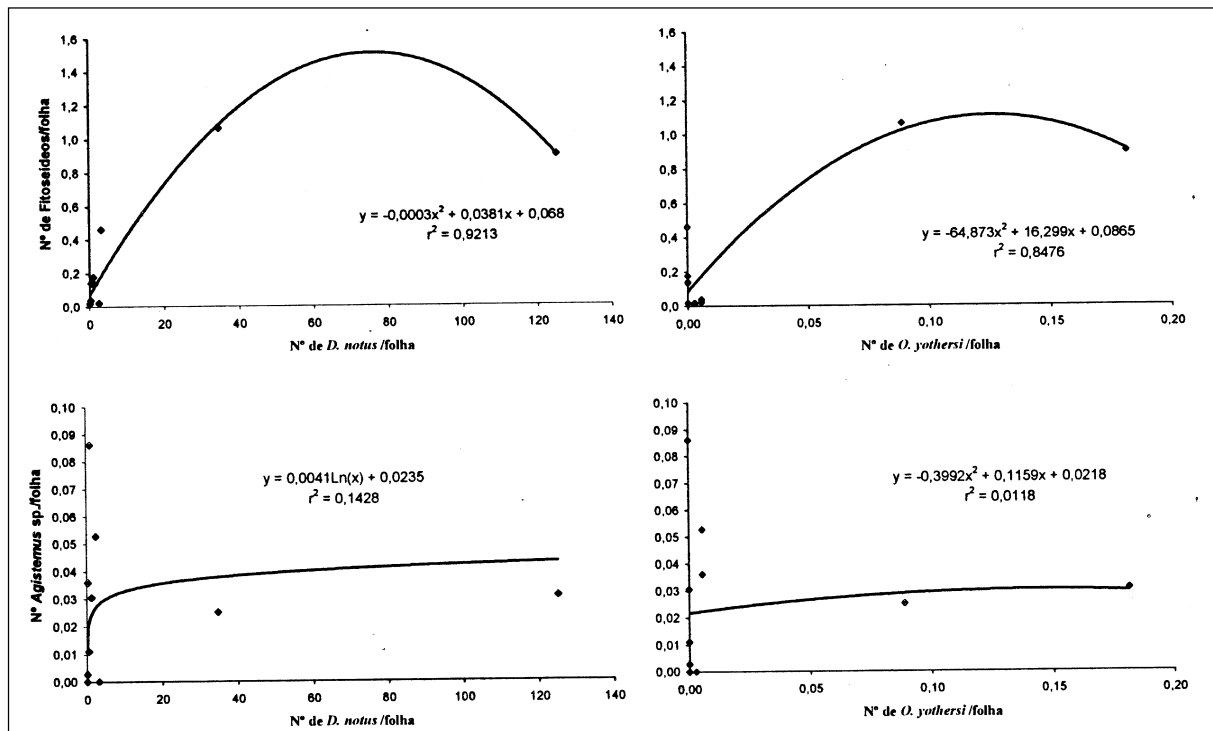


Figura 1 - Número médio mensal dos ácaros predadores (fitoseídeos e *Agistemus* sp.) e fitófagos (*Dichopelmus notus* e *Oligonychus yothersi*) por folha em plantas de erva-mate *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae), agosto/2001 a julho/2002, Dois Vizinhos, PR.

estar juntos na mesma folha e na mesma planta (Tabela 3). Quando existe associação dos dois grupos de predadores na mesma planta, estes provavelmente ocupam nichos diferentes, pois, conforme resultados obtidos por GOUVEA et al. (2006), ocorre maior concentração de fitoseídeos na região interna da copa das plantas, enquanto *Agistemus* sp. tende a se concentrar na região externa.

CONCLUSÃO

Os ácaros predadores fitoseídeos e *Agistemus* sp. preferem plantas de erva-mate com presença de *Dichopelmus notus* para sua permanência, e os fitoseídeos, além de preferirem folhas com presença do eriofídeo, também são encontrados em maior número nessas folhas.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Noeli Juarez Ferla (Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, RS), pela identificação das espécies e pela disposição em colaborar com o trabalho, e ao CNPq, pela concessão da bolsa de Produtividade em Pesquisa.

REFERÊNCIAS

- COLL, O.R.; CACERES, M.S. Determinación de la fluctuación poblacional del "ácaro del bronceado" de la yerba mate y sus enemigos naturales. In: WINGE, H. et al. **Erva-mate: biologia e cultura no Cone Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 1995. p. 121-128.
- FERLA, N.J. et al. Acarofauna (Acari) de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.: Aquifoliaceae) no estado do Rio Grande do Sul. **Biociências**, Porto Alegre, v.13, n.2, p.133-142, 2005.
- FERLA, N.J.; MORAES, G.J. de. Oviposição dos ácaros predadores *Agistemus floridanus* Gonzalez, *Eusieus concordis* (Chant) e *Neoseiulus anonymus* (Chant & Baker) (Acari) em resposta a diferentes tipos de alimento. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.20, n.1, p.153-155, 2003.
- GAZZONI, D.L. et al. **Manejo de pragas da soja**. Londrina: Embrapa CNPSo, 1981. 44p. (Circular Técnica, 5).
- GOUVÊA, A. et al. Dinâmica populacional de ácaros (Acari) em plantas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.: Aquifoliaceae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.35, n.1, p.101-111, 2006.
- LORENZATO, D. et al. Flutuação populacional de ácaros fitófagos e seus predadores associados à cultura da macieira (*Malus domestica* Bork) e efeitos dos controles químicos e biológicos. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, n.23, p.215-242, 1986.

NORONHA, A.C.S.; MORAES, G.J. Flutuação populacional de ácaro verde da mandioca e seus predadores fitosédeos (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae) em Cruz das Almas – Bahia. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v.8, n.2, p.31-39, 1989.

MONTEIRO, LINO B. Manejo integrado de pragas em macieira no Rio Grande do Sul II: uso de *Neoseiulus californicus* para o controle de *Panonychus ulmi*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.395-405, 2002.

MORAES, G.J. de. Perspectiva para o uso de predadores no controle de ácaros fitófagos no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, p.263-270, 1992.

PENTEADO, S.R.C. Principais pragas da erva-mate e medidas alternativas para o seu controle. In: WINGE, H. et al. **Erva-mate: biologia e cultura no Cone Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 1995. p.109-120.

SANTANA, D.L.Q. et al. **Principais características de três espécies de ácaros em erva-mate, no Sul do Brasil**. Colombo: Embrapa Floresta, 1999. 2p. (Comunicado Técnico, 17).

WATANABE, M.A. et al. Controle biológico do ácaro rajado com ácaros predadores fitosédeos (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae) em culturas de pepino e morango. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.51, n.1, p.75-81, 1994.