

**Universidade de São Paulo
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**Ecologia do ácaro da mancha-anular (*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)) (Acari:
Tenuipalpidae) em cafeeiros no Estado de São Paulo**

Jeferson Luiz de Carvalho Mineiro

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em
Ciências. Área de concentração: Energia Nuclear na
Agricultura e no Ambiente

**Piracicaba
2006**

Jeferson Luiz de Carvalho Mineiro
Biólogo

**Ecologia do ácaro da mancha-anular (*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)) (Acari:
Tenuipalpidae) em cafeeiros no Estado de São Paulo**

Orientador: Prof Dr. **VALTER ARTHUR**

Tese apresentada para obtenção do título de
Doutor em Ciências. Área de concentração:
Energia Nuclear na Agricultura e no Ambiente

Piracicaba
2006

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Mineiro, Jeferson Luiz de Carvalho

Ecologia do ácaro da mancha-anular (*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)) (Acari: Tenuipalpidae) em cafeeiros no Estado de São Paulo / Jeferson Luiz de Carvalho Mineiro. - - Piracicaba, 2006.

179 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, 2006.
Bibliografia.

1. Ácaro 2. Café 3. Controle biológico 4. Diversidade 5. Domácia I. Título

CDD 633.73

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

**Este trabalho é dedicado a todos que de certa forma
contribuíram direta ou indiretamente em algum momento,
e em especial aos meus pais Luiz e Aparecida.**

AGRADECIMENTOS

Aos Profs. Dr. Valter Arthur e Gilberto José de Moraes pela amizade, orientação, apoio e confiança.

Aos Drs. Mário Eidi Sato e Adalton Raga pelo incentivo, amizade, atenção e colaboração em minha formação profissional.

Aos pesquisadores do Laboratório de Entomologia Econômica do Centro Experimental Central do Instituto Biológico, Dalva Gabriel, Romildo Cássio Siloto e Miguel Souza Filho pelo apoio e amizade.

Ao Instituto Biológico e ao Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café pelo apoio.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão de bolsa de estudo para a realização deste trabalho.

Às Cooperativas de Cafeicultores de Garça (GARCAFÉ) e de Franca (COCAPEC) pelo apoio logístico.

Aos produtores de café senhores José Balsanufu e Gilberto Sarreta que gentilmente cederam áreas para a condução dos trabalhos.

Aos professores do curso de Pós-Graduação do CENA/USP, pelos ensinamentos transmitidos.

Aos estagiários Ana Maria Luciano, Alex Carrijo, Denílson D. Correa, Fernanda V. Barbosa, Fernando Sarreta, Giovani Almeida, Guilherme Viana, Kátia Cangani e Márcio Mendonça pelo auxílio nas coletas e montagem dos ácaros e às estagiárias Scylla Kobayashi, Gisele Carvalho e Lígia Maria Salami pelo apoio com as análises estatísticas.

Ao Dr. Lourival da Costa Paraíba (Embrapa Meio Ambiente) e ao Dr. Carlos Diniz (UFSCAR) pelo apoio e sugestões nas análises estatísticas.

Às pesquisadoras Dras. Maria Bernadete Silvarolla e Masako Toma Braghini do Centro de Café do Instituto Agronômico de Campinas pelo apoio e sugestões.

Ao Dr. Aníbal R. Oliveira pela confirmação dos gêneros de Oribatida; ao Dr. Maurício Zacarias pela confirmação dos gêneros e espécies de Tydeidae; ao Professores Dr. Carlos H.W. Flechtmann e Dr. Reinaldo Feres pela confirmação das espécies de Tetranychidae; ao Dr. André Matioli pela confirmação das espécies de Stigmaeidae.

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	13
1 INTRODUÇÃO	15
Referências	18
2 DIVERSIDADE DE ÁCAROS (ARACHNIDA: ACARI) EM <i>Coffea arabica</i> L. CV. MUNDO NOVO, NOS MUNICÍPIOS DE JERIQUEIRA E GARÇA, ESTADO DE SÃO PAULO	23
Resumo	23
Abstract	23
2.1. Introdução	24
2.2. Desenvolvimento	25
2.2.1 Material e Métodos	25
2.3 Resultados e Discussão	27
2.3.1 Superfície das folhas	29
2.3.2 Domácias	35
2.3.3 Ramos	37
2.3.4 Frutos	42
2.4. Conclusão	47
Referências	47
3 DINÂMICA POPULACIONAL DE <i>Brevipalpus phoenicis</i> (Geijskes) (ACARI: TENUIPALPIDAE) E DE INIMIGOS NATURAIS EM <i>Coffea arabica</i> L. cv. MUNDO NOVO, NOS MUNICÍPIOS DE JERIQUEIRA E GARÇA, ESTADO DE SÃO PAULO ..	51
Resumo	51
Abstract	51
3.1. Introdução	52
3.2. Desenvolvimento	54
3.2.1 Material e Métodos	54
3.3 Resultados e Discussão	56
3.3.1 Jeriquara	56

3.3.1.1 Superfície das folhas	56
3.3.1.2 Domácias	62
3.3.1.3 Ramos	63
3.3.1.4 Frutos	64
3.3.2 Garça	65
3.3.2.1 Superfície das folhas	65
3.3.2.2 Domácias	70
3.3.2.3 Ramos	72
3.3.2.4 Frutos	73
3.4. Considerações finais	77
Referências	77
4 DIVERSIDADE DE ÁCAROS (ARACHNIDA: ACARI) EM DIFERENTES CULTIVARES DE CAFEEIRO (<i>Coffea</i> sp.) EM GARÇA, ESTADO DE SÃO PAULO	83
Resumo	83
Abstract	83
4.1 Introdução	84
4.2 Desenvolvimento	85
4.2.2 Material e Métodos	85
4.3 Resultados e Discussão	86
4.3.1 Superfície das folhas	87
4.3.2 Domácias	88
4.3.3 Diversidade das espécies	88
4.3.3.1 Superfície das folhas	88
4.3.3.2 Domácias	89
4.3.4 Similaridade da composição de espécies nas diferentes cultivares	98
4.3.4.1 Superfície das folhas	98
4.3.4.2 Domácia	98
4.4 Conclusões.....	102
Referências	102
5 PREFERÊNCIA HOSPEDEIRA E DINÂMICA POPULACIONAL DE <i>Brevipalpus</i>	

<i>phoenicis</i> (GEIJSKES) (ACARI: TENUIPALPIDAE) E DE ÁCAROS PREDADORES EM DIFERENTES ESPÉCIES DE CAFEEIROS (<i>Coffea</i> spp.) EM GARÇA, ESTADO DE SÃO PAULO	107
Resumo	107
Abstract	107
5.1 Introdução	108
5.2. Desenvolvimento	110
5.2.1 Material e Métodos	110
5.3 Resultados e Discussão	113
5.3.1 Preferência hospedeira	113
5.3.1.1 <i>Brevipalpus phoenicis</i>	113
5.3.1.2 Predadores	114
5.4 Dinâmica populacional de ácaros em diferentes cultivares de cafeeiro	118
5.4.1 <i>C. canephora</i> cv. Apoatã	118
5.4.1.1 Superfície das folhas	118
5.4.1.2 Domácias	123
5.4.2 <i>C. arabica</i> cv. Mundo Novo	125
5.4.2.1 Superfície das folhas	125
5.4.2.2 Domácias	130
5.4.3 <i>C. arabica</i> cv. Icatu Vermelho	131
5.4.3.1 Superfície das folhas	131
5.4.3.2 Domácias	137
5.4.4 <i>C. arabica</i> cv. Icatu Amarelo	139
5.4.4.1 Superfície das folhas	139
5.4.4.2 Domácias	144
5.4.5 <i>C. arabica</i> cv. Catuai Amarelo	146
5.4.5.1 Superfície das folhas	146
5.4.5.2 Domácias	151
5.5 Considerações finais	156
Referências	156
6 EFEITO DE PESTICIDAS SOBRE A DIVERSIDADE DE ÁCAROS EM CAFEEIRO	

(<i>Coffea arabica</i> L. cv. Mundo Novo), NO MUNICÍPIO DE JERQUARA, ESTADO DE SÃO PAULO	161
Resumo	161
Abstract	161
6.1 Introdução	162
6.2 Desenvolvimento	163
6.2.1 Material e Métodos	163
6.3 Resultados e Discussão	165
6.3.1 Diversidade das espécies	166
6.3.2 Similaridade das composições de espécies nos diferentes tratamentos	174
6.4 Conclusões	177
Referências	177

RESUMO

Ecologia do ácaro da mancha-anular (*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)) (Acari: Tenuipalpidae) em cafeeiros no Estado de São Paulo

O conhecimento das interações entre *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), outros ácaros fitófagos ou predadores e as plantas de cafeeiro ainda são insuficientes para se poder elaborar um programa adequado de manejo da cultura, para tentar solucionar os problemas causados pela mancha anular. Apesar da importância do problema, pouco se sabe sobre a diversidade de ácaros, assim como a dinâmica populacional do ácaro *B. phoenicis* e seus inimigos naturais na cultura cafeeira, bem como nas diversas cultivares comercialmente exploradas. As informações sobre o impacto de agroquímicos nas populações de ácaros em cafeeiro são praticamente inexistentes. Contudo, sabe-se que alguns inseticidas ou fungicidas podem afetar a população de ácaros predadores podendo favorecer o aumento populacional de ácaros pragas. Ao caracterizar a diversidade de ácaros em duas importantes regiões produtoras (Jeriquara e Garça), constatou-se que em Jeriquara a diversidade foi superior ao encontrado em Garça. Foram coletados no total 13.052 ácaros nos dois locais estudados, sendo 7.155 em Jeriquara e 5.897 em Garça. De um total de 108 espécies encontradas, 45 espécies foram observadas em ambos os locais avaliados, que apresentaram similaridade de 56%. Os predadores mais frequentes nas folhas foram *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, *E. concordis* (Chant) e *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira. Foram observadas correlações significativas a 0,05% (Pearson) entre as populações *E. concordis* e *B. phoenicis*; *Zetzellia malvinae* Matioli, Ueckermann & Oliveira e *B. phoenicis*; *E. concordis* e *A. brasiliensis*; entre outras. Em relação à diversidade em diferentes cultivares de cafeeiro (*Coffea canephora* cv Apoatã e de *C. arabica* cultivares Mundo Novo, Icatu Vermelho, Icatu Amarelo e Catuaí Amarelo) realizado em Garça, verificou-se que a maior riqueza de espécies e o maior número de indivíduos na superfície das folhas foram observados para Apoatã. A cultivar Icatu Vermelho foi a que apresentou maior uniformidade na distribuição das espécies de ácaros e Apoatã a que apresentou menor uniformidade. Em relação à preferência hospedeira, *B. phoenicis* foi encontrado em maior abundância na cultivar Apoatã, representando 61% de todos os indivíduos. *E. citrifolius* ocorreu em maior número na cultivar Mundo Novo e *E. concordis* na Apoatã. *A. brasiliensis* ocorreu em maior quantidade na cultivar Icatu Vermelho e *Z. malvinae* ocorreu sem diferença estatística em todas as cultivares. Em relação aos efeitos de pesticidas sobre a diversidade de ácaros, constatou-se que no tratamento com triadimenol + disulfoton apresentou a menor, enquanto que no deltametrina + triazophos a maior. *B. phoenicis* apresentou redução no número de indivíduos no tratamento com aldicarb e um aumento de cerca de duas vezes nos tratamentos com triadimenol + disulfoton e no thiamethoxam. Os tratamentos que apresentaram as maiores semelhanças na composição das espécies foram: testemunha e cartap, e thiamethoxam e ethion; e os tratamentos de menor similaridade foram: testemunha e aldicarb, aldicarb e cartap, e aldicarb e deltametrina + triazophos. Reduções significativas na população de *A. brasiliensis* nos tratamentos com aldicarb e thiamethoxam e de *E. citrifolius* no tratamento com cartap foram detectadas.

Palavras-chave: Interação entre espécies, diversidade de ácaros, controle biológico, domácias.

ABSTRACT

Ecology of *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) on coffee plantations in the State of São Paulo

The knowledge on the interactions among *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), other phytophagous or predaceous mites and coffee plants is still insufficient to establish an adequate management program for this crop, in order to minimize the problems caused by coffee ringspot virus (CoRSV), transmitted by *B. phoenicis*. In spite of the problem, little is known on the diversity of mites, as well as on the population dynamics of *B. phoenicis* and its natural enemies on coffee plants of several important commercial cultivars. Information on the impact of agrochemicals on the population of mites on coffee plantations are practically inexistent. However, it is known that some insecticides and fungicides can affect the population of predaceous mites inducing pest mite population increases. Characterizing the diversity of mites on two important coffee-producing areas of the state of São Paulo (Jeriquara and Garça), it was observed that the diversity of mites was higher in Jeriquara county than in Garça. A total of 13,052 mites was collected in both studied areas, of which 7,155 in Jeriquara and 5,897 in Garça. Of the total of 108 species identified in this study, 45 species were observed in both localities (Garça and Jeriquara), which presented 56% of similarity. The most frequent predaceous mites on leaves were *Euseius concordis* (Chant), *E. citrifolius* Denmark & Muma and *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira, among others. The study on the diversity of mites in different coffee cultivars (*Coffea canephora* cv. 'Apoatã' and *C. arabica* cv. 'Mundo Novo', 'Icatu Vermelho', 'Icatu Amarelo' and 'Catuai Amarelo'), carried out in Garça, showed the highest species richness and the highest number of specimens for the leaf surface of 'Apoatã'. 'Icatu Vermelho' was the cultivar which presented the highest uniformity of distribution of mite species and 'Apoatã' was the cultivar with the lowest uniformity. The species *B. phoenicis* was found in higher abundance in 'Apoatã', representing 61% of all specimens collected. *E. citrifolius* occurred in higher number on the cultivar 'Mundo Novo' and *E. concordis* in 'Apoatã'. The stigmatid mite *A. brasiliensis* occurred in higher number on the cultivar 'Icatu Vermelho' and *Z. malvinae* was present in similar populations on all coffee cultivars. The study on the effect of pesticides on the mite diversity, showed the lowest diversity for the treatment with triadimenol + dissulfoton, and the highest diversity was observed for treatment with deltamethrin + triazophos. *B. phoenicis* presented population reduction for the treatments aldicarb, but an increase of around two times for treatments with triadimenol + disulfoton and with thiamethoxam. The treatments with the highest similarities in species composition were: cartap and control (without pesticide), and thiamethoxam and ethion; and the treatments with the lowest similarities were: control and aldicarb, aldicarb and cartap, and aldicarb and deltamethrin + triazophos. A significant reduction in *A. brasiliensis* population was detected for the treatments with aldicarb and thiamethoxam. *E. citrifolius* population was affected significantly by cartap.

Key words: species interactions, diversity of mites, biological control, domatia.

1 INTRODUÇÃO

O cafeeiro é uma planta dos trópicos e originária da África. A planta *Coffea arabica* L. é nativa de regiões montanhosas do sudoeste da Etiópia e está adaptada a altitudes entre 900 a 2000 metros, enquanto que, *C. canephora* conhecida como Robusta é nativa do oeste da África à Uganda e Sudão (PINO et al., 1999, THOMAZIELLO et al., 2000, MATIELLO et al., 2002).

Em meados do século XVIII, o cafeeiro foi introduzido no Brasil, oriundo da Guiana Francesa, passando a ser cultivado inicialmente no norte do país. A cultura somente prosperou quando chegou ao Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo. Foi somente depois de 1830 que o Brasil se firmou como principal produtor mundial, posição que vem mantendo até os dias de hoje (MATIELLO et al., 2002). Ao final do século XVIII, o cafeeiro passou a ser cultivado no Vale do Paraíba, adentrando finalmente no Estado de São Paulo. Este Estado é um tradicional produtor de café, embora não seja o principal (PINO et al., 1999; MATIELLO et al., 2002).

Atualmente, a distribuição geográfica da produção da cafeicultura paulista mudou bastante em relação àquela distribuição do século XIX. A cafeicultura é muito importante e tradicional, especialmente na região de Garça-Marília. Alguns estudos mostram a desmobilização da cafeicultura no Estado de São Paulo, entretanto, outras regiões do Estado tais como a de Franca e de São João da Boa Vista, apresentam produções elevadas e têm produzido cafés de excelente qualidade (PINO et al., 1999).

Durante várias décadas, os ácaros pertencentes à família Tenuipalpidae foram associados com doenças vegetais, semelhantes a de vírus em diferentes regiões do mundo. No Brasil, foi comprovada a transmissão experimental da leprose dos citros pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (MUSUMECI e ROSSETTI, 1963) que é também vetor da clorose zonada dos citros (ROSSETTI et al., 1965), do vírus da pinta verde do maracujá (KITAJIMA et al., 1997), do vírus da mancha anelar do ligustrum (RODRIGUES e NOGUEIRA, 1996), assim como do vírus da mancha-anular do cafeeiro (CHAGAS, 1973).

O tenuipalpídeo *B. phoenicis* é um ácaro cosmopolita, polífago e prolifera nos meses secos (OLIVEIRA, 1986 e 1995; REIS et al., 2000). Até esta data a eficiência do vetor para transmitir o vírus da mancha-anular ainda não foi associada aos diferentes estágios de desenvolvimento do ácaro. Porém, fêmeas virulíferas que transmitiram a doença, não o fizeram de forma transovariana (CHAGAS, 1978).

A mancha anular do cafeeiro está presente nas principais regiões produtoras de café no Brasil. Desde que foi detectada (BITANCOURT, 1938), a doença não apresentou grandes impactos econômicos. Os sintomas da doença ocorrem nas folhas e frutos das plantas afetadas na forma de lesões locais. Nas folhas, os primeiros sintomas são pequenas manchas e circunscritas (CHAGAS; JULY; ALBA, 1981).

No Estado de São Paulo, este ácaro foi encontrado em diversos municípios (FLECHTMANN, 1967), sendo de ocorrência muito comum nos cafeeiros, embora não tenham sido relatados danos sensíveis nas plantas (THOMAZIELLO et al., 2000). Em 1995, em importantes regiões produtoras do Estado de Minas Gerais houve um surto da doença afetando 80% a 100% das plantas nos cafezais infectadas, com perda de produção da ordem de 20% (FIGUEIRA et al., 1995). A severidade deste surto foi atribuída à expansão das áreas plantadas de café associada com distúrbios ecológicos causados pelo emprego de produtos químicos no controle das pragas, favorecendo o vetor ou também devido à uma provável mutação do vírus (FIGUEIRA et al., 1995).

Uma forma de minimizar o problema com a mancha-anular é manter a população de *B. phoenicis* em níveis baixos no campo. Neste aspecto, o controle biológico assume um papel importante na redução populacional de ácaros fitófagos em cafeeiro (PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992). Dentre os ácaros predadores, destacam-se os ácaros da família Phytoseiidae, que mostram-se bastante efetivos no controle de ácaros *B. phoenicis* (MARQUES e MORAES, 1991; MORAES, 1991 e 1992; REIS; TEODORO; PEDRO NETO, 2000). A maioria das espécies pertencentes a esta família é predadora, alimentando-se de ácaros fitófagos e até mesmo de formas jovens de insetos como cochonilhas e tripses (NASCIMENTO et al., 1982).

A família Stigmeidae é relativamente pequena quando comparada com a Phytoseiidae que é a mais abundante em termos de ácaros predadores plantícolas. Os ácaros pertencentes a esta família são considerados o segundo grupo de maior importância como predadores (GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003).

As espécies de estigmeídeos que geralmente se alimentam de ácaros tetraníquídeos, tenuipalpídeos e outros que infestam culturas comerciais pertencem aos gêneros *Zetzellia* Oudemans e *Agistemus* Summers. Dentro do grupo *Zetzellia* são relacionadas quatro espécies principais e no grupo *Agistemus* são relacionadas nove espécies (SANTOS e LAING, 1985; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003).

O principal componente do manejo integrado de pragas, responsável pelo seu sucesso, é o controle biológico exercido pelos inimigos naturais das pragas (YAMAMOTO et al., 1995). Neste aspecto, a escolha de produtos seletivos é indispensável para minimizar os efeitos prejudiciais sobre a fauna e flora benéficas, e manter o equilíbrio biológico no ecossistema da cultura (BUSOLI, 1992).

Nos últimos anos, diversos trabalhos têm sido realizados para observar a seletividade de agroquímicos a ácaros predadores, principalmente das espécies de importância para citros (KOMATSU, 1988; SATO et al., 1994, 1996; REIS et al., 1998). Algumas espécies de fitoseídeos como *Iphiseiodes zulgai* Denmark & Muma, *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, *Euseius concordis* (Chant) e *Euseius alatus* De Leon podem ser encontrados tanto em cafeeiro como em citros.

O conhecimento das interações entre *B. phoenicis*, seus inimigos naturais e as plantas de café ainda é insuficiente para se poder elaborar um programa adequado de manejo da cultura, para tentar solucionar os problemas causados pela mancha anular em cafeeiro. Apesar da importância do problema, pouco se sabe sobre a dinâmica populacional do ácaro *B. phoenicis* e seus inimigos naturais na cultura cafeeira bem como nas diversas cultivares comercialmente exploradas, bem como os efeitos de agroquímicos nestas populações de ácaros, no Estado de São Paulo. É de interesse para os agricultores, e naturalmente poderá servir de subsídio para a escolha de cultivares a serem utilizadas, conhecer quais as épocas mais críticas para o controle da praga como também as cultivares em que o ácaro praga seria mais abundante, destacando-se as principais espécies de predadores e as épocas de sua maior ocorrência em cada cultivar.

Informações sobre o impacto de agroquímicos nas populações de ácaros em cafeeiro são praticamente inexistentes. Contudo, sabe-se que alguns inseticidas ou fungicidas podem afetar a população de ácaros predadores favorecendo o aumento populacional de ácaros pragas. Deve ser lembrado que cada produto químico causa diferentes efeitos na mortalidade das diversas espécies de ácaros, tanto predadores como fitófagos, presentes na cultura. Assim sendo, estudos envolvendo a aplicação de agroquímicos em cafeeiro servirão para se conhecer melhor a interação entre os diferentes ácaros (predadores e fitófagos) e o produto aplicado.

Este trabalho teve como objetivo estudar melhor a relação entre o ácaro fitófago *B. phoenicis* e as plantas de café, para dar subsídio aos agricultores para a implantação de um programa adequado de manejo da cultura. Como objetivos específicos, pretendeu-se estudar a dinâmica populacional de *B. phoenicis* e de predadores relacionados ao ácaro praga, em cafeeiros

no Estado de São Paulo; avaliar a preferência hospedeira e a dinâmica de *B. phoenicis* a diferentes cultivares e linhagens de cafeeiro; e avaliar o impacto de agroquímicos sobre *B. phoenicis* e de predadores.

Referências

BITANCOURT, A.A. A mancha anular do cafeeiro, uma nova doença do cafeeiro. **O Biológico**, São Paulo, v. 4, p. 404-405, 1938.

BUSOLI, A.C. Uso de enxofre em citros e dinâmica populacional de cochonilhas e ácaros. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 13, n. 1, p. 353-395, 1992.

CHAGAS, C.M. A associação do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) à mancha anular do cafeeiro. **O Biológico**, São Paulo, v. 39, p. 229-232, 1973.

CHAGAS, C.M. **Mancha anular do cafeeiro**: transmissibilidade, identificação do vetor e aspectos anatomo-patológicos da espécie *Coffea arabica* L. afetada pela moléstia. 1978. 131 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1978.

CHAGAS, C.M.; JULY, J.R.; ALBA, A.P.C. Mechanical transmission and structural features of coffee ringspot virus (CRV). **Phytopathologische Zeitschrift**, Berlin, v. 102, p. 100-106, 1981.

FIGUEIRA, A.R.; REIS, P.R.; CARVALHO, V.I.; PINTO, A.C.S. Vírus da mancha anular do cafeeiro tem causado prejuízos relevantes aos cafeicultores da região do alto Paraíba. **Fitopatologia Brasileira**, Ilhéus, v. 20, p. 299, 1995. Suplemento. Apresentado no CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 28, 1995, Ilhéus.

FLECHTMANN, C.H.W. Os ácaros do cafeeiro. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v. 24, p.91-95, 1967.

GERSON, U.; SMILEY, R.L.; OCHOA, R. **Mites (Acari) for pest control**. Oxford. Blackwell Science, 2003. 539 p.

KITAJIMA, E.W.; REZENDE, J.A.M.; RODRIGUES, J.C.V.; CHIAVEGATO, L.G.; PIZA, J.R.; MOROZONII, W. Green spot of passion fruit, a possible viral disease associated with infestation by the mite *Brevipalpus phoenicis*. **Fitopatologia Brasileira**, Piracicaba, v. 22, p.555-559, 1997.

KOMATSU, S.S. **Aspectos bioetológicos de *Euseius concordis* (Chant, 1959) (Acari: Phytoseiidae) e seletividade dos acaricidas convencionais nos citros**. 1988. 117 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.

MARQUES, E.; MORAES, G. J. de. Eficiência de ácaros da família Phytoseiidae como predadores de ácaros fitófagos dos citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13. 1991, Recife. **Resumos...** Recife: SEB, 1991. p. 29.

MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S.R.; FERNANDES, D.R. **Cultura do café no Brasil: novo manual de recomendações**. Rio de Janeiro. MAPA/PROCAFÉ – FUNDAÇÃO PROCAFÉ, 2002. 387p.

MORAES, G.J. de. Controle biológico de ácaros fitófagos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 167, p. 53-55, 1991.

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

MUSUMECI, M.R.; ROSSETTI, V. Transmissão dos sintomas de leprose dos citros pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis*. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 15, p. 228, 1963.

NASCIMENTO, A.S.; MORAES, G.J. de; CABRITA, J.R. M.; SILVA, L.M.S.; PORTO, O.M.; CASSINO, P.C.R.; GRAVENA, S.; PINTO, W.B.S. **Manual de manejo integrado das pragas do pomar cítrico**. Cruz das Almas: EMBRAPA, CNPMF, 1982. 48p. (Documentos, 6).

OLIVEIRA, C.A.L. Flutuação populacional e medidas de controle do ácaro da leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijsks, 1939) em citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 7, p. 1-31, 1986.

OLIVEIRA, C.A.L. Aspectos ecológicos do *Brevipalpus phoenicis*. In: OLIVEIRA, C.A.L.; DANADIO, L.C. (Ed.). **Leprose dos citros**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. p. 37-48.

PALLINI FILHO, A.; MORAES, G.J. de; BUENO, V.H.P. Ácaros associados ao cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no sul de Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 16, p. 303-307, 1992.

PINO, F.A.; VEGRO, C.L.R.; FRANCISCO, V.L.F.S.; CARVALHO, F.C. de. A cultura do café no Estado de São Paulo, 1995-96. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 46, n. 2, p. 107-167, 1999.

REIS, P.R.; TEODORO, A.V.; PEDRO NETO, M. Predatory activity of phytoseiid mites on the developmental stages of coffee ringspot mite (Acari: Phytoseiidae: Tenuipalpidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.29, n. 3, p. 547-553, 2000.

REIS, P.R.; SOUZA, J.C. de; SOUZA, E.O.; TEODORO, A.V. Distribuição espacial do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) em cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.29, n.1, p.177-183, 2000.

REIS, P.R.; CHIAVEGATO, L.G.; MORAES, G.J.; ALVES, E.B.; SOUSA, E.O. Seletividade de agroquímicos ao ácaro predador *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 2, p. 265-274, 1998.

RODRIGUES, J. V. C.; NOGUEIRA, N. L. Ocorrência de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) em *Ligustrum lucidum* (Oleaceae) associado à mancha anelar do ligustre. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 25, p. 343-344, 1996.

ROSSETTI, V.; NAKADAIRA, J.T.; CALZA, R.; MIRANDA, C.A.B. Estudos sobre a clorose zonada dos citros. I sintomatologia, distribuição geográfica no Brasil e variedades susceptíveis. II Natureza e susceptibilidade. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 32, p. 111-125, 1965.

SANTOS, M.A.; LAING, J.E. Other predaceous mites and spiders. In: HELLE, W.; SABELIS, M.W. (Ed.). **Spider mites: their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier, 1985. p. 197-202. (World Crop Pests, 1B).

SATO, M.E.; CERÁVOLO, L.C.; CEZÁRIO, A.C.; RAGA, A.; MONTES, S.M.N.M. Toxicidade residual de acaricidas a *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, 1970 (Acari: Phytoseiidae) em citros. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 69, n. 3, p. 257-267, 1994.

SATO, M.E.; RAGA, A.; CERÁVOLO, L.C. ; ROSSI, A.C.; SOUZA FILHO, M.F. Toxicidade residual de acaricidas a *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma, 1972 (Acari: Phytoseiidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 63, n.1, p. 15-19, 1996.

THOMAZIELLO, R.A.; FAZUOLI, L.C.; PEZZOPANE, J.R.M.; FAHL, J.I.; CARELLI, M.L.C. **Café arábica**: cultura e técnicas de produção. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 2000. 82 p. (Boletim Técnico, 187).

YAMAMOTO, P.T.; PINTO, R.A.; PAIVA, P.E.B.; GRAVENA, S. Seletividade de acaricidas a inimigos naturais em citros. In: OLIVEIRA, C.A.L. de.; DONADIO, L.C., (Ed.) **Leprose dos citros**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. p. 159-170.

2 DIVERSIDADE DE ÁCAROS (ARACHNIDA: ACARI) EM *Coffea arabica* L. CV. MUNDO NOVO, NOS MUNICÍPIOS DE JERIQUEARA E GARÇA, ESTADO DE SÃO PAULO

Resumo

O presente estudo teve como objetivo caracterizar a diversidade de ácaros em cafeeiros da cultivar Mundo Novo em duas importantes regiões produtoras (Jeriquara e Garça) do Estado de São Paulo. Para tanto, foram coletadas amostras quinzenais de folhas, ramos e frutos, entre abril de 2001 e junho de 2003, do terço médio de 10 plantas tomadas ao acaso em cada campo. De cada planta foram tomadas 12 folhas (cada uma do terceiro ou quarto par a partir da extremidade distal de um ramo), 12 ramos (25 cm apicais) e 100 frutos. De um total de 108 espécies de ácaros coletados de plantas de café neste estudo, 45 foram observadas em ambos os locais estudados, que apresentaram similaridade de 56%, segundo o índice de Morisita-Horn. O número de espécies encontradas exclusivamente em Jeriquara (47) foi aproximadamente três vezes superior ao número de espécies observadas somente em Garça (16). A diversidade de espécies foi maior na superfície das folhas, domácias, ramos e frutos em Jeriquara que em Garça. Nos dois locais estudados, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) e *Oligonychus ilicis* (McGregor) foram as espécies de fitófagos mais abundantes e freqüentes. Os stigmatídeos e fitoseídeos foram os ácaros predadores mais abundantes e freqüentes em ambos locais. As espécies mais abundantes e freqüentes de predadores foram *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira, *Zetzellia malvinae* Matioli, Ueckermann & Oliveira, *Euseius citrifolius* Denmark & Muma e *Euseius concordis* (Chant) em Jeriquara; e *Z. malvinae*, *E. citrifolius* e *E. concordis*, em Garça.

Palavras-Chave: controle biológico, manejo integrado de pragas, predadores.

Abstract

Diversity of mites (Arachnida: Acari) on *Coffea arabica* L. cv. Mundo Novo in Jeriquara and Garça counties, state of São Paulo

The objective of this study was to characterize the diversity of mites on coffee plants of the cultivar Mundo Novo in two important coffee producing areas (Jeriquara and Garça) in the state of São Paulo. Samples of leaves, branches and fruits were collected every 2 weeks, from April 2001 to June 2003, from the middle third of 10 plants randomly taken from each field. Twelve leaves (each leaf from the third or fourth pair from the distal end of each branch), 12 branches (apical 25 cm) and 100 fruits. From a total of 108 mite species collected from coffee plants in this study, 45 were collected in both studied fields, correspondent to 56% of similarity,

based on the Morisita-Horn formula. The number of species found exclusively in Jeriquara (47) was approximately three times higher than the number of species observed only in Garça (16). The diversity of mites was higher on leaf surface, domatia, branches and fruits in Jeriquara than in Garça. In both studied areas, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) and *Oligonychus ilicis* (McGregor) were the most abundant and frequent phytophagous mite species. Stigmaeids and phytoseiids were the most abundant and frequent predaceous mites in both localities. The most abundant and frequent predaceous species were *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira, *Zetzellia malvinae* Matioli, Ueckermann & Oliveira, *Euseius citrifolius* Denmark & Muma and *Euseius concordis* (Chant), in Jeriquara, and *Z. malvinae*, *E. citrifolius* and *E. concordis*, in Garça.

Key Words: biological control, integrated pest management, predators.

2.1 Introdução

O cafeeiro é uma planta dos trópicos e originária da África. A planta *Coffea arabica* L. é nativa de regiões montanhosas do sudoeste da Etiópia e está adaptada a altitudes entre 900 a 2000 metros, enquanto que, *C. canephora* conhecida como Robusta é nativa do oeste da África à Uganda e Sudão (PINO et al., 1999, THOMAZIELLO et al., 2000, MATIELLO et al., 2002).

Em meados do século XVIII, o cafeeiro foi introduzido no Brasil, oriundo da Guiana Francesa, passando a ser cultivado inicialmente no norte do país. A cultura somente prosperou quando chegou ao Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo. Foi somente depois de 1830 que o Brasil se firmou como principal produtor mundial, posição que vem mantendo até os dias de hoje (MATIELLO et al., 2002). Ao final do século XVIII, o cafeeiro passou a ser cultivado no Vale do Paraíba, adentrando finalmente no Estado de São Paulo. Este Estado é um tradicional produtor de café, embora não seja o principal (PINO et al., 1999; MATIELLO et al., 2002).

Dentre os organismos que atacam esta cultura, destacam-se algumas espécies de ácaros que podem causar perdas significativas. O ácaro vermelho do cafeeiro, *Oligonychus ilicis* (McGregor) (Tetranychidae), e o ácaro plano, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Tenuipalpidae) são considerados os principais ácaros fitófagos do cafeeiro. São poucos os trabalhos enfocando a acarofauna de cafeeiros no Brasil, a maioria dos trabalhos que existem trata apenas de espécies fitófagas. Várias espécies destes ácaros podem alcançar altos níveis populacionais, ocasionando

perdas significativas aos produtores. Ácaros predadores, fungívoros e outros que fazem parte da acarofauna desta cultura são ainda pouco estudados (FLECHTMANN, 1967 e 1968; PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992; SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005). Os ácaros predadores são os mais importantes inimigos naturais dos ácaros fitófagos e os mais comumente encontrados sobre plantas pertencem às famílias Phytoseiidae, Stigmaeidae, Cheyletidae, Cunaxidae e Bdellidae (JEPPSON; KEIFER; BAKER, 1975; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003). É necessário o conhecimento sobre a diversidade de ácaros no agroecossistema cafeeiro e especialmente das espécies que podem atuar como agentes de controle biológico, visando ao aprimoramento dos programas de manejo integrado de pragas em cafeeiro. A presente pesquisa teve como objetivo caracterizar a diversidade de ácaros em cafeeiros da cultivar Mundo Novo, em Jiquara e Garça, no Estado de São Paulo.

2.2 Desenvolvimento

2.2.1 Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida em dois municípios localizados na região nordeste (Jiquara) e região central (Garça) do Estado de São Paulo. Em Jiquara, o trabalho foi realizado na Fazenda Boa Esperança (20° 18' S; 47° 35' O; 860 m de altitude) , cujas plantas tinham aproximadamente 10 anos de idade e dois metros de altura. O espaçamento era de 4 x 1 m, com uma planta por cova. Em Garça, o trabalho foi conduzido na Estação Experimental “Alcides Carvalho” da Cooperativa dos Cafeicultores de Garça – Garcafé (22° 12' S; 49° 39'; 682 m de altitude), cujas plantas tinham em torno de 23 anos de idade e 2 metros de altura. O espaçamento era de 4 x 2,5 m, com uma planta por cova. Nos dois locais, as plantas eram da cultivar Mundo Novo de *C. arabica*.

Segundo o sistema de Koeppen, o clima de Jiquara é classificado como Cwb, temperado com inverno seco com menos de 30 mm de chuva no mês mais seco. As temperaturas médias do mês mais quente são abaixo de 22°C e do mês mais frio abaixo de 18°C (SETZER, 1966). Em Garça, o clima é classificado segundo o mesmo sistema como Cwa, quente com inverno seco com menos de 30 mm de chuva no mês mais seco. As temperaturas médias do mês mais quente são acima de 22°C e do mês mais frio abaixo de 18°C (SETZER, 1966).

Foram coletadas amostras quinzenais de folhas, ramos e frutos, entre abril de 2001 e junho de 2003, do terço médio de 10 plantas tomadas ao acaso em cada campo. De cada planta foram tomadas 12 folhas (cada uma do terceiro ou quarto par a partir da extremidade distal de um ramo), 12 ramos (25 cm apicais) e 100 frutos (PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992; REIS et al, 2000). As amostras foram colocadas em sacos de papel e acondicionadas em caixas de isopor contendo gelo[®]. Para a remoção dos ácaros, as folhas de cada planta foram imersas durante 5 minutos em uma solução de álcool a 70%. Em seguida, cada folha foi agitada nesta solução para desalojar os ácaros que estavam sobre ela, passando-se então a solução por uma peneira com malha de 0,038 mm. Os ácaros retidos na peneira foram coletados e transferidos para frascos de vidro contendo álcool a 70%, onde foram mantidos até a montagem. O mesmo procedimento foi utilizado para a retirada dos ácaros nos ramos e frutos. Para coleta dos ácaros das domácias, cada folha foi posteriormente cortada ao longo da nervura central, mantendo-se um espaço de aproximadamente 0,5 cm de cada lado desta nervura. As secções das folhas contendo a nervura central foram acondicionadas em frascos contendo álcool 70% para posterior exame.

As domácias foram abertas uma a uma com o auxílio de um bisturi para retirada dos ácaros presentes (PEMBERTON e TURNER, 1989). Todos os ácaros encontrados em folhas (superfície e domácias), ramos e frutos de café foram montados em lâminas de microscopia, em meio de Hoyer. Uma amostra representativa das espécies encontradas foi depositada na coleção de referência de ácaros do Laboratório de Entomologia Econômica do Instituto Biológico (LEE/IB) de Campinas, Estado de São Paulo.

Para a análise da diversidade e uniformidade da acarofauna, foram aplicados os índices de Shannon-Wiener (H') e de Pielou, respectivamente. Frequência, constância, abundância e dominância foram analisadas, com base em Silveira Neto et al. (1976). Na realização destas análises foi utilizado o programa ANAFU (MORAES et al., 2003) desenvolvido pelo Setor de Entomologia da ESALQ/USP, Piracicaba, Estado de São Paulo. Foi utilizado o índice de similaridade de Morisita-Horn (C_{MH}) (MAGURRAN, 1988) para estabelecer o grau de semelhança entre as duas áreas de estudo, nas diferentes partes das plantas amostradas.

2.3 Resultados e Discussão

Foram coletados no total 13.052 ácaros nos dois locais estudados, sendo 7.155 em Jeriquara e 5.897 em Garça. De um total de 108 espécies encontradas em cafeeiro durante este estudo, 45 foram observadas em ambos os locais avaliados (Figura 1), correspondendo a uma similaridade de 56%. O número de espécies encontradas exclusivamente em Jeriquara (47) foi aproximadamente três vezes superior ao número de espécies observadas apenas em Garça (16) (Figura 1). Naquele primeiro local, observaram-se os maiores índices de riqueza, diversidade e uniformidade de espécies em todas as partes da planta amostradas. A diversidade de ácaros no interior das domácias em Jeriquara foi quase três vezes superior que a de Garça (Tabela 1).

Jeriquara		Garça
<p><i>Aceodromus convolvuli</i> <i>Amblyseiella setosa</i> <i>Amblyseius aerialis</i> <i>Amblyseius curiosus</i> <i>Amblyseius herbicolus</i> <i>Asca</i> sp. <i>Aponychus</i> sp. <i>Armascirus</i> sp. <i>Bdella</i> sp.2 <i>Bdella</i> sp.3 <i>Blattisocius tarsalis</i> <i>Catarhinus</i> sp. <i>Cheletomimus</i> sp. <i>Chiapocheylus</i> sp. <i>Gamasellodes</i> sp. <i>Hemicheyletia</i> sp. <i>Eriophyes</i> sp. <i>Eotetranychus</i> sp. <i>Ereynetidae</i> sp. <i>Eupalopsellus</i> sp. <i>Leioseius</i> sp. <i>Mononychellus</i> sp. <i>Neoseiulus barkeri</i> <i>Neoseiulus mumai</i> <i>Neotetranychus</i> sp. <i>Oligonychus</i> sp. <i>Parasitidae</i> sp. <i>Petrobia</i> sp. <i>Phyllocoptruta</i> sp. <i>Pipnodus</i> sp. <i>Proctolaelaps</i> sp. <i>Proctolaelaps</i> sp.2 <i>Proprioseiopsis dominigos</i> <i>Prosocheyla</i> sp. <i>Pseudoparasitus</i> sp. <i>Pygmephoridae</i> sp.2 <i>Pygmephoridae</i> sp.3 <i>Sacotydeus</i> sp. <i>Tanytydeus</i> sp. <i>Tenuipalpus</i> sp. <i>Tetranychus</i> sp.1 <i>Tetranychus</i> sp.2 <i>Triophthydeus</i> sp. <i>Tydeus aff. Costensis</i> <i>Typhlodromus</i> sp. <i>Tyrophagus</i> sp.2 <i>Ununguitarsonemus</i> sp.</p>	<p><i>Agistemus brasiliensis</i> <i>Africoseius</i> sp. <i>Bdella</i> sp. <i>Blattisocius</i> sp. <i>Brevipalpus phoenicis</i> <i>Cheyletus</i> sp. <i>Cosmochthonius</i> sp. <i>Czenspinksia</i> sp. <i>Dactyloscirus</i> sp. <i>Daidalotarsonemus</i> sp. <i>Diptilomiopidae</i> sp.1 <i>Eriophyoidea</i> sp. <i>Eucheyletia</i> sp. <i>Eupodes</i> sp. <i>Euseius citrifolius</i> <i>Euseius concordis</i> <i>Eutetranychus banksi</i> <i>Exothorhis</i> sp. <i>Fungitarsonemus</i> sp. <i>Grallacheles</i> sp. <i>Haplochthonius</i> sp. <i>Homeopronematus</i> sp. <i>Lasioseius</i> sp. <i>Lorryia formosa</i> <i>Lorryia</i> sp.1 <i>Lorryia</i> sp.3 <i>Macrocheles</i> sp. <i>Nanorchestes</i> sp. <i>Neoseiulus transversus</i> <i>Oligonychus ilicis</i> <i>Oripoda</i> sp. <i>Parapronematus acaciae</i> <i>Pygmephoridae</i> sp. <i>Raphignathus</i> sp. <i>Saproglyphus</i> sp. <i>Scolytydeus</i> sp. <i>Speleorchestes</i> sp. <i>Spinibdella</i> sp. <i>Steneotarsonemus</i> sp. <i>Tarsonemus</i> sp. <i>Typhlodromus transvaalensis</i> <i>Typhlodrominae</i> sp. <i>Typhlodromus</i> sp. <i>Tyrophagus</i> sp. <i>Zetzellia malviniae</i></p>	<p><i>Amblyseius</i> sp. <i>Anystidae</i> sp. <i>Androlaelaps</i> sp. <i>Cosmochthononius</i> sp.2 <i>Cosmochthononius</i> sp.3 <i>Diptilomiopidae</i> sp.2 <i>Haplochthonius</i> sp.2 <i>Lorryia</i> sp.2 <i>Uropodidae</i> sp. <i>Metaseiullus aff. Cornus</i> <i>Mochloribotula</i> sp. <i>Neotydeus</i> sp. <i>Pretydeus</i> sp. <i>Phylocoptinae</i> sp. <i>Phytoseiulus macropilis</i> <i>Pyroglyphus</i> sp.</p>

Figura 1 - Espécies de ácaros encontradas em *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Tabela 1 - Número de espécies e indivíduos, e índices de diversidade (Shannon-Wiener) e uniformidade de espécies de ácaros em *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003

	Jeriquara				Garça			
	folha	domácia	ramo	fruto	folha	domácia	ramo	fruto
Número de espécies	69	14	66	33	41	13	38	30
Número de indivíduos	3028	1164	1911	1052	1689	1967	1258	983
Índice de diversidade	2,39	1,60	2,35	1,85	2,05	0,60	1,81	1,48
Índice de uniformidade	0,57	0,61	0,56	0,53	0,55	0,23	0,50	0,44

2.3.1 Superfície das folhas

As folhas constituíram-se na parte da planta com a menor similaridade entre as duas áreas, 46%. Nos dois locais, *B. phoenicis* e *O. ilicis* foram as espécies fitófagas mais abundantes e freqüentes. Em Jeriquara, as famílias Phytoseiidae, Ascidae, Tetranychidae, e Cheyletidae foram as que apresentaram maior riqueza de espécies (Figura 2); em Garça, destacaram-se as famílias Tydeidae e Phytoseiidae (Figura 2). Com relação às espécies de predadores, as mais abundantes e freqüentes foram *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira, *Zetzellia malvinae* Matioli, Ueckermann & Oliveira, *E. citrifolius* e *E. concordis* em Jeriquara, e *Z. malvinae*, *E. citrifolius* e *E. concordis* em Garça (Tabela 2).

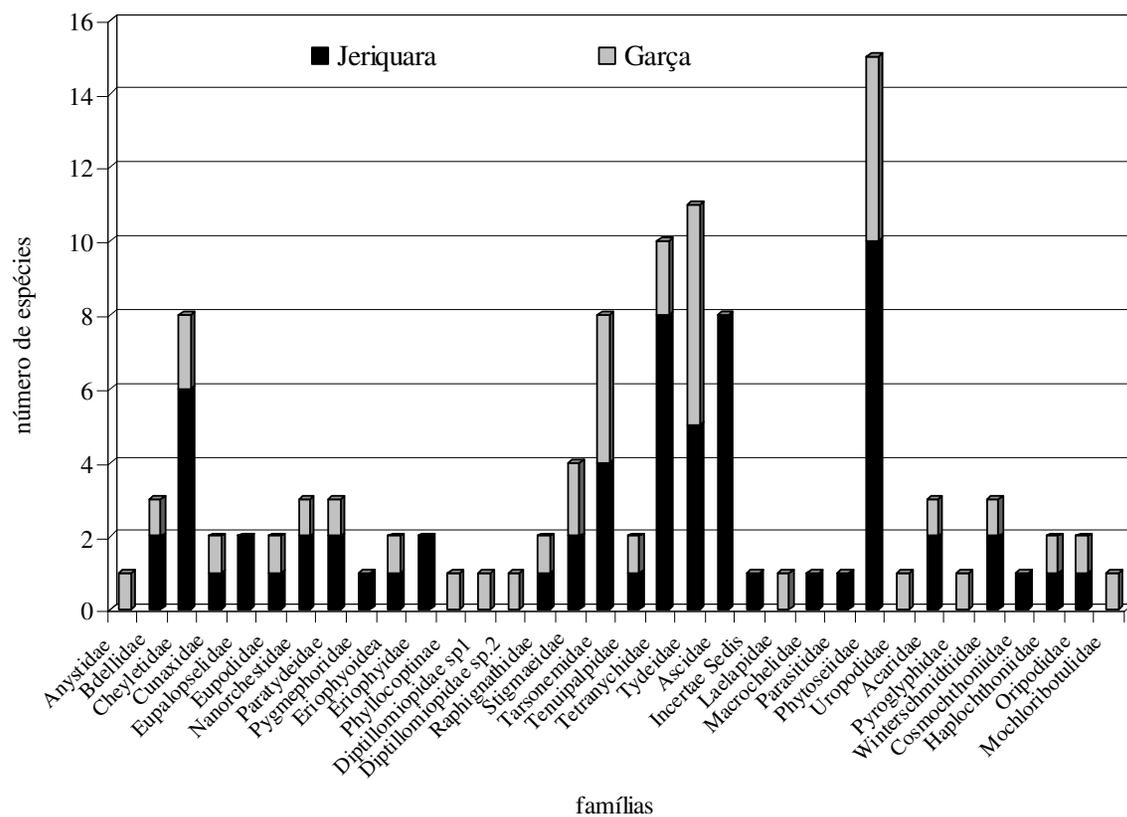


Figura 2 - Riqueza de espécies de ácaros em folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003

Tabela 2 - Análise faunística para os ácaros encontrados em folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003

(continua)

Espécies	Jeriquara					Garça				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
Anystidae sp.						1	ND	r	PF	Z
Bdellidae										
<i>Bdella</i> sp.	1	ND	r	PF	Z	2	ND	d	PF	Z
<i>Spinibdella</i> sp.	2	ND	r	PF	Z					
Cheyletidae										
<i>Cheletomimus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
<i>Cheyletus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
<i>Chiapocheylus</i> sp.	3	ND	d	PF	Z					
<i>Eucheyletia</i> sp.	1	ND	r	PF	Z	2	ND	d	PF	Z
<i>Grallacheles</i> sp.	2	ND	r	PF	Z	3	ND	c	F	Z
<i>Prosocheyla</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
Cunaxidae										
<i>Dactyloscirus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z	1	ND	r	PF	Z
Eupalopsellidae										
<i>Eupalopsellus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
<i>Exothorhis</i> sp.	2	ND	r	PF	Z					
Eupodidae										
<i>Eupodes</i> sp.	4	ND	d	PF	Z	1	ND	r	PF	Z
Nanorchestidae										
<i>Nanorchestes</i> sp.	4	ND	d	PF	Z					
<i>Speleorchestes</i> sp.	5	ND	d	PF	Z	1	ND	r	PF	Z
Paratydeidae										
<i>Scolytydeus</i> sp.						1	ND	r	PF	Z
<i>Tanytydeus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
Pygmephoridae sp.	8	ND	d	PF	Z					
Eriophyoidea sp.	273	D	ma	MF	W	19	D	a	MF	W
<i>Eriophyes</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					

Tabela 2 - Análise faunística para os ácaros encontrados em folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003

(continuação)

Espécies	Jeriquara					Garça				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
<i>Phyllocoptruta</i> sp.	5	ND	d	PF	Z					
Phyllocoptinae sp.						1	ND	r	PF	Z
Diptillomiopidae sp.1						3	ND	c	F	Z
Diptillomiopidae sp.2						1	ND	r	PF	Z
Raphignathidae										
<i>Raphignathus</i> sp.	3	ND	d	PF	Z	3	ND	c	F	Z
Stigmaeidae										
<i>Agistemus brasiliensis</i>	94	D	ma	MF	W	2	ND	d	PF	Z
<i>Zetzellia malviniae</i>	21	D	c	F	W	22	D	a	MF	W
Tarsonemidae										
<i>Daidalotarsonemus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z	1	ND	r	PF	Z
<i>Fungitarsonemus</i> sp.	699	D	ma	MF	W	50	D	a	MF	W
<i>Steneotarsonemus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z	2	ND	d	PF	Z
<i>Tarsonemus</i> sp.	28	D	c	F	W	24	D	a	MF	Y
Tenuipalpidae										
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	736	D	ma	MF	W	283	D	ma	MF	W
Tetranychidae										
<i>Aponychus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
<i>Eotetranychus</i> sp.	2	ND	r	PF	Z					
<i>Eutetranychus banksi</i>	2	ND	r	PF	Z	1	ND	r	PF	Z
<i>Neotetranychus</i> sp.	2	ND	r	PF	Z					
<i>Oligonychus ilicis</i>	106	D	ma	MF	W	239	D	ma	MF	W
<i>Petrobia</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
<i>Tetranychus</i> sp. 1	4	ND	d	PF	Z					
<i>Tetranychus</i> sp. 2	1	ND	r	PF	Z					
Tydeidae										
<i>Homeopronematus</i> sp.	81	D	a	MF	W	28	D	a	MF	W
<i>Lorryia formosa</i>	37	D	c	F	Y	8	D	c	F	Y

Tabela 2 - Análise faunística para os ácaros encontrados em folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003

(continuação)

Espécies	Jeriquara					Garça				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
<i>Lorryia</i> sp.	104	D	ma	MF	W	576	SD	ma	MF	W
<i>Lorryia</i> sp. 3	4	ND	d	PF	Z	9	D	c	F	Y
<i>Parapronematus acaciae</i>	11	D	d	PF	Y	1	ND	r	PF	Z
<i>Pretydeus</i> sp.						1	ND	r	PF	Z
Ascidae										
<i>Aceodromus convolvuli</i>	2	ND	r	PF	Z					
<i>Asca</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
<i>Blattisocius tarsalis</i>	1	ND	r	PF	Z					
<i>Blattisocius</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
<i>Gamasellodes</i> sp.	14	D	c	F	Z					
<i>Lasioseius</i> sp. n.	1	ND	r	PF	Z					
<i>Leioseius</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
<i>Proctolaelaps</i> sp.	2	ND	r	PF	Z					
Incertae Sedis										
<i>Africoseius</i> sp.	2	ND	r	PF	Z					
Laelapidae										
<i>Androlaelaps</i> sp.						1	ND	r	PF	Z
Macrochelidae										
<i>Macrocheles</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
Parasitidae sp.	1	ND	r	PF	Z					
Phytoseiidae										
<i>Amblyseius aerialis</i>	2	ND	r	PF	Z					
<i>Amblyseius curiosus</i>	3	ND	d	PF	Z					
<i>Amblyseius herbicolus</i>	2	ND	r	PF	Z					
<i>Euseius citrifolius</i>	114	D	ma	MF	W	230	D	ma	MF	W
<i>Euseius concordis</i>	217	D	ma	MF	W	134	D	ma	MF	W
<i>Metaseiulus aff. cornus</i>						1	ND	r	PF	Z
<i>Neoseiulus barkeri</i>	1	ND	r	PF	Z					

Tabela 2 - Análise faunística para os ácaros encontrados em folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003
(conclusão)

Espécies	Jeriquara					Garça				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
<i>Neoseiulus mumai</i>	2	ND	r	PF	Z					
<i>Phytoseiulus macropilis</i>						3	ND	c	F	Z
<i>Proprioseiopsis dominigos</i>	1	ND	r	PF	Z					
<i>Typhlodromus transvaalensis</i>	38	D	c	F	W	12	D	a	F	Y
<i>Typhlodromus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
Uropodidae sp.						1	ND	r	PF	Z
Acaridae										
<i>Tyrophagus</i> sp.	338	D	ma	MF	W	8	D	c	F	Y
<i>Tyrophagus</i> sp. 2	4	ND	d	PF	Z					
Pyroglyphidae										
<i>Pyroglyphus</i> sp.						1	ND	r	PF	Z
Winterschmidtiidae										
<i>Czenspinksia</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
<i>Saproglyphus</i> sp.	7	D	d	PF	Z	9	D	c	F	Y
Cosmochthoniidae										
<i>Cosmochthonius</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
Haplochthoniidae										
<i>Haplochthonius</i> sp.	10	D	d	PF	Y	1	ND	r	PF	Z
Oripodidae										
<i>Oripoda</i> sp.	2	ND	r	PF	Z	1	ND	r	PF	Z
Mochloribotulidae										
<i>Mochloribotula</i> sp.						1	ND	r	PF	Z

N: total de indivíduos

Dominância (D): D: dominante; ND: não dominante.

Abundância (A): ma: muito abundante; a: abundante; c: comum; d: dispersa; r: rara.

Frequência (F): MF: muito freqüente; F: freqüente; PF: pouco freqüente.

Constância (C): W: constante; Y: acessória; Z: acidental.

2.3.2 Domácias

Os locais estudados apresentaram similaridade de 78% em relação às espécies de ácaros encontrados. No interior das domácias, a acarofauna mostrou-se pouco diversificada em relação às outras partes da planta nos dois locais. *B. phoenicis* foi pouco freqüente em ambos locais. Dentre os predadores, *A. brasiliensis* e *Z. malvinae* foram as espécies mais abundantes tanto em Jeriquara quanto em Garça. Neste último local, *E. citrifolius* também foi abundante. Os tideídeos foram os ácaros de maior abundância (Tabela 3) no interior destas estruturas, e também os que apresentaram a maior riqueza de espécies (Figura 3), tanto em Jeriquara quanto em Garça.

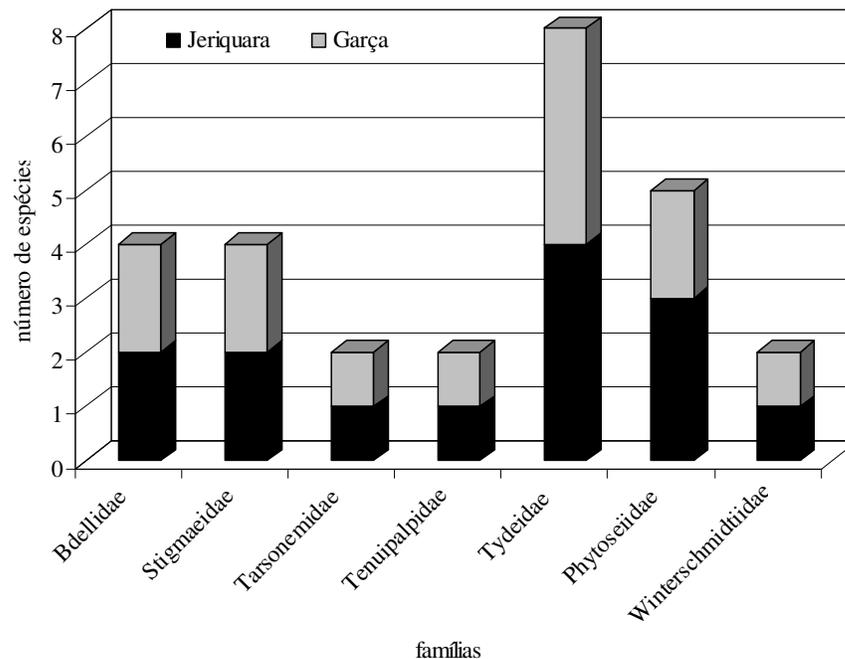


Figura 3 - Riqueza de espécies de ácaros no interior de domácias de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003

Tabela 3 - Análise faunística para os ácaros encontrados em domácias de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003

Espécies	Jeriquara					Garça				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
Bdellidae										
<i>Bdella</i> sp.	2	ND	d	PF	Z	3	ND	c	F	Y
<i>Spinibdella</i> sp.	8	ND	d	PF	Y	2	ND	d	PF	Z
Stigmaeidae										
<i>Agistemus brasiliensis</i>	97	D	a	MF	W	11	D	a	MF	Y
<i>Zetzellia malvinae</i>	166	D	ma	MF	W	163	D	ma	MF	W
Tarsonemidae										
<i>Tarsonemus</i> sp.	1	ND	d	PF	Z	1	ND	d	PF	Z
Tenuipalpidae										
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	9	ND	d	PF	Y	7	D	c	F	Y
Tydeidae										
<i>Homeopronematus</i> sp.	183	D	ma	MF	W	52	D	a	MF	Y
<i>Lorryia formosa</i>	164	D	ma	MF	Y	7	D	c	F	Y
<i>Lorryia</i> sp.	513	D	ma	MF	W	1691	D	ma	MF	W
<i>Lorryia</i> sp.2						1	ND	d	PF	Z
<i>Triophtydeus</i> sp.	1	ND	d	PF	Z					
Phytoseiidae										
<i>Amblyseius aerialis</i>	1	ND	d	PF	Z					
<i>Euseius citrifolius</i>	8	ND	d	PF	Y	21	D	a	F	Y
<i>Euseius concordis</i>	9	ND	d	PF	Y	7	D	c	F	Y
Winterschmidtidae										
<i>Saproglyphus</i> sp.	2	ND	d	PF	Z	1	ND	d	PF	Z

N: Total de indivíduos

Dominância (D): D: dominante; ND: não dominante.

Abundância (A): ma: muito abundante; a: abundante; c: comum; d: dispersa; r: rara.

Frequência (F): MF: muito freqüente; F: freqüente; PF: pouco freqüente.

Constância (C): W: constante; Y: acessória; Z: acidental.

2.3.3 Ramos

A similaridade entre os locais estudados foi de 65% em relação às espécies de ácaros encontrados. *B. phoenicis* e *O. ilicis* foram as espécies fitófagas mais abundantes nesta parte da planta. Em Jeriquara, os eriofídeos também foram abundantes. Em Jeriquara, as famílias Phytoseiidae, Ascidae e Bdellidae foram as que apresentaram maior riqueza de espécies, e em Garça, foi Phytoseiidae e Tydeidae (Figura 4). Com relação às espécies de predadores, em Jeriquara, *A. brasiliensis*, *Z. malvinae* e *E. citrifolius* foram as espécies mais frequentes. Em Garça, *E. citrifolius* e *E. concordis* foram os predadores mais abundantes e frequentes. O tarsonemídeo *Tarsonemus* sp. e algumas espécies de tideídeos foram muito abundantes e frequentes neste substrato (Tabela 4).

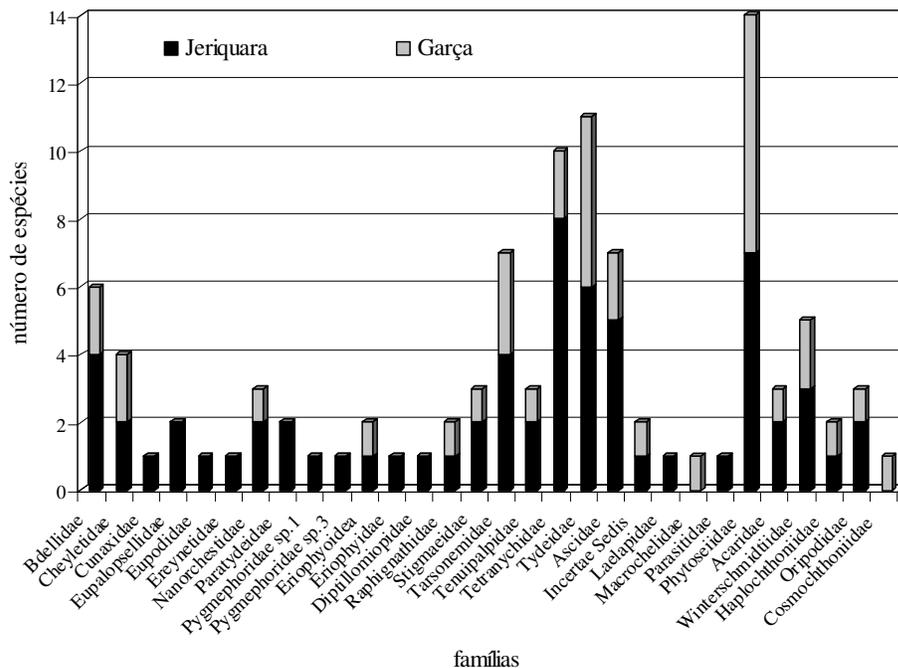


Figura 4 - Riqueza de espécies de ácaros em ramos de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003

Tabela 4 - Análise faunística para os ácaros encontrados em ramos de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003

(continua)

Espécies	Jeriquara					Garça				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
Bdellidae										
<i>Bdella</i> sp.	9	ND	c	F	Y	2	ND	r	PF	Z
<i>Bdella</i> sp.2	1	ND	r	PF	Z					
<i>Bdella</i> sp.3	3	ND	d	PF	Z					
<i>Spinibdella</i> sp.	3	ND	d	PF	Z	1	ND	r	PF	Z
Cheyletidae										
<i>Cheyletus</i> sp.						2	ND	r	PF	Z
<i>Grallacheles</i> sp.						2	ND	r	PF	Z
<i>Eucheyletia</i> sp.	2	ND	r	PF	Z					
<i>Hemicheyletia</i> sp.	4	ND	d	PF	Z					
Cunaxidae										
<i>Armascirus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
Eupalopsellidae										
<i>Eupalopsellus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
<i>Exothorhis</i> sp.	7	ND	c	F	Y	3	ND	d	PF	Z
Eupodidae										
<i>Eupodes</i> sp.	5	ND	d	PF	Y					
Ereynetidae sp.	1	ND	r	PF	Z					
Eriophyoidea sp.	141	D	ma	MF	W	11	D	c	F	Y
<i>Catarhinus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
<i>Phylocopruta</i> sp.	4	ND	d	PF	Z					
Nanorchestidae										
<i>Nanorchestes</i> sp.	1	ND	r	PF	Z	1	ND	r	PF	Z
<i>Speleorchestes</i> sp.	2	ND	r	PF	Z					
Paratydeidae										
<i>Sacotydeus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
<i>Scolotydeus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					

Tabela 4 - Análise faunística para os ácaros encontrados em ramos de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003

(continuação)

Espécies	Jeriquara					Garça				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
Pygmephoridae sp.1	10	ND	c	F	Y	1	ND	r	PF	Z
Pygmephoridae sp.3	1	ND	r	PF	Z					
Raphignathidae										
<i>Raphignathus</i> sp.	2	ND	r	PF	Z	3	ND	d	PF	Z
Stigmaeidae										
<i>Agistemus brasiliensis</i>	18	D	c	F	W					
<i>Zetzellia malvinae</i>	21	D	c	F	W	12	D	c	F	Y
Tarsonemidae										
<i>Daidalotarsonemus</i> sp.	6	ND	c	F	Y	4	ND	d	PF	Z
<i>Fungitarsonemus</i> sp.	29	D	a	MF	W	5	ND	c	F	Z
<i>Tarsonemus</i> sp.	215	D	ma	MF	W	26	D	a	MF	W
<i>Ununguitarsonemus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
Tenuipalpidae										
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	714	D	ma	MF	W	272	D	ma	MF	W
<i>Tenuipalpus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
Tetranychidae										
<i>Aponychus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
<i>Eutetranychus banksi</i>	3	ND	d	PF	Z	2	ND	r	PF	Z
<i>Mononychellus</i> sp.	2	ND	r	PF	Z					
<i>Oligonychus ilicis</i>	30	D	a	MF	W	86	D	a	MF	W
<i>Oligonychus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
<i>Tetranychus</i> sp.1	1	ND	r	PF	Z					
<i>Tetranychus</i> sp.2	2	ND	r	PF	Z					
<i>Petrobia</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
Tydeidae										
<i>Homeopronematus</i> sp.	50	D	a	MF	W	14	D	c	F	Y
<i>Lorryia formosa</i>	103	D	ma	MF	W	13	D	c	F	Z

Tabela 4 - Análise faunística para os ácaros encontrados em ramos de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003

(continuação)

Espécies	Jeriquara					Garça				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
<i>Lorryia</i> sp.	277	D	ma	MF	W	621	D	ma	MF	W
<i>Lorryia</i> sp.3	2	ND	r	PF	Z	17	D	a	MF	W
<i>Parapronematus acaciae</i>	2	ND	r	PF	Z	2	ND	r	PF	Z
<i>Tydeus</i> aff. <i>costensis</i>	3	ND	d	PF	Z					
Ascidae										
<i>Aceodromus convolvuli</i>	6	ND	c	F	Y					
<i>Asca</i> sp.	7	ND	c	F	Z					
<i>Blattisocius</i> sp.						1	ND	r	PF	Z
<i>Gamasellodes</i> sp.	5	ND	d	PF	Z					
<i>Lasioseius</i> sp.	1	ND	r	PF	Z	1	ND	r	PF	Z
<i>Proctolaelaps</i> sp.2	1	ND	r	PF	Z					
Incertae Sedis										
<i>Africoseius</i> sp.	12	ND	c	F	Y	1	ND	r	PF	Z
Macrochelidae										
<i>Macrocheles</i> sp.						1	ND	r	PF	Z
Parasitidae sp.	2	ND	r	PF	Z					
Laelapidae										
<i>Pseudoparasitus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
Phytoseiidae										
<i>Amblyseiella setosa</i>	1	ND	r	PF	Z					
<i>Amblyseius aerialis</i>	2	ND	r	PF	Z					
<i>Amblyseius herbicolus</i>	1	ND	r	PF	Z					
<i>Amblyseius</i> sp.						1	ND	r	PF	Z
<i>Euseius citrifolius</i>	16	D	c	F	W	76	D	a	MF	W
<i>Euseius concordis</i>	12	ND	c	F	Y	18	D	a	MF	W
<i>Neoseiulus transversus</i>						1	ND	r	PF	Z

Tabela 4 - Análise faunística para os ácaros encontrados em ramos de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003

(conclusão)

Espécies	Jeriquara					Garça				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
<i>Metaseiulus aff. cornus</i>						2	ND	r	PF	Z
<i>Typhlodromus</i> sp.	1	ND	r	PF	Z					
<i>Typhlodrominae</i> sp.						1	ND	r	PF	Z
<i>Typhlodromus transvaalensis</i>	14	ND	c	F	Y	6	ND	c	F	Y
Acaridae										
<i>Tyrophagus</i> sp.	103	D	ma	MF	W	11	D	c	F	Y
<i>Tyrophagus</i> sp.2	7	ND	c	F	Z					
Winterschmidtidae										
<i>Czenspinksia</i> sp.	1	ND	r	PF	Z	10	ND	c	F	Z
<i>Saproglyphus</i> sp.	24	D	a	MF	W	22	D	a	MF	Y
<i>Saproglyphus</i> sp.2	1	ND	r	PF	Z					
Haplochthoniidae										
<i>Haplochthonius</i> sp.	4	ND	d	PF	Z	2	ND	r	PF	Z
Oripodidae										
<i>Oripoda</i> sp.	3	ND	d	PF	Z	2	ND	r	PF	Z
<i>Pipnodus</i> sp.	2	ND	r	PF	Z					
Cosmochthoniidae										
<i>Cosmochthonius</i> sp.						1	ND	r	PF	Z

N: Total de indivíduos

Dominância (D): D: dominante; ND: não dominante.

Abundância (A): ma: muito abundante; a: abundante; c: comum; d: dispersa; r: rara.

Frequência (F): MF: muito freqüente; F: freqüente; PF: pouco freqüente.

Constância (C): W: constante; Y: acessória; Z: acidental.

2.3.4 Frutos

Os frutos corresponderam à parte da planta em que se observou a maior similaridade em relação aos ácaros encontrados (83%). Dentre as espécies fitófagas, *B. phoenicis* foi a mais abundante e freqüente em ambos os locais estudados. A família Phytoseiidae foi a que apresentou maior riqueza de espécies nos dois locais (Figura 5). No caso das espécies de predadores, nenhuma apresentou grande número de indivíduos, nas avaliações realizadas em Jeriquara e Garça. (Tabela 5).

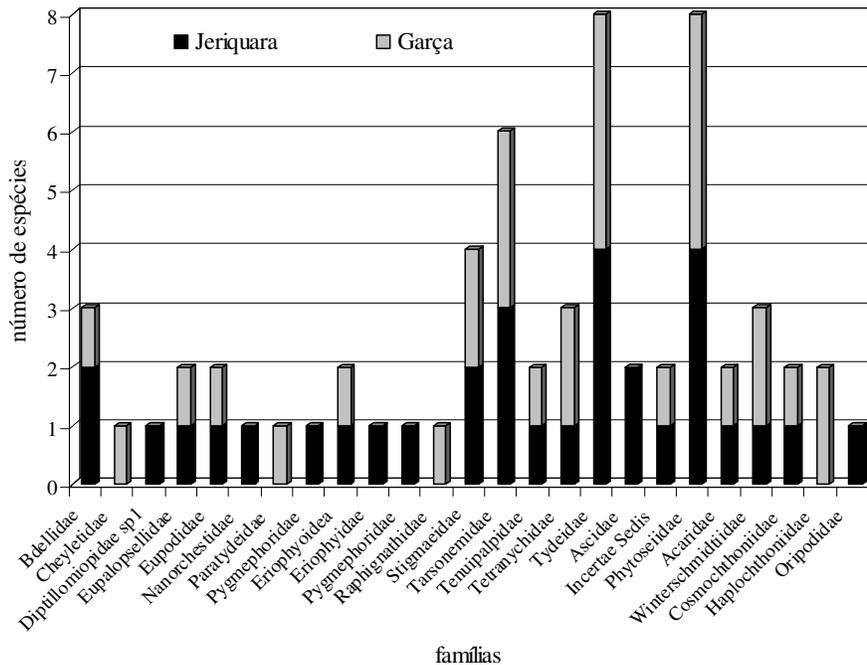


Figura 5 - Riqueza de espécies de ácaros em frutos de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003

Tabela 5 - Análise faunística para os ácaros encontrados em frutos de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003

(continua)

Espécies	Jeriquara					Garça				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
Bdellidae										
<i>Bdella</i> sp.	2	ND	d	PF	Z	2	ND	d	PF	Z
<i>Spinibdella</i> sp.	2	ND	d	PF	Z					
Cheyletidae										
<i>Grallacheles</i> sp.						2	ND	d	PF	Z
Diptilomiopidae sp.	3	ND	d	PF	Z					
Eriophyoidea sp.	49	D	a	MF	Y	9	D	c	F	Z
<i>Phylocoptruta</i> sp.	2	ND	d	PF	Z					
Eupalopsellidae										
<i>Exothorhis</i> sp.	1	ND	c	F	Y	8	D	c	F	Y
Eupodidae										
<i>Eupodes</i> sp.	1	ND	d	PF	Z	1	ND	r	PF	Z
Nanorchestidae										
<i>Nanorchestes</i> sp.	1	ND	d	PF	Z					
Paratydeidae										
<i>Neotydeus</i> sp.						1	ND	r	PF	Z
Pygmephoridae sp.1	4	ND	d	PF	Z					
Pygmephoridae sp. 2	1	ND	d	PF	Z					
Raphgnathidae										
<i>Raphignathus</i> sp.						3	ND	c	F	Z
Stigmaeidae										
<i>Agistemus brasiliensis</i>	4	ND	d	PF	Z	3	ND	c	F	Z
<i>Zetzellia malvinae</i>	2	ND	d	PF	Z	7	D	c	F	Z
Tarsonemidae										
<i>Daidalotarsonemus</i> sp.	2	ND	d	PF	Z	1	ND	r	PF	Z

Tabela 5 - Análise faunística para os ácaros encontrados em frutos de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003

(continua)

Espécies	Jeriquara					Garça				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
<i>Fungitarsonemus</i> sp.	17	D	c	F	Y	1	ND	r	PF	Z
<i>Tarsonemus</i> sp.	175	D	ma	MF	W	15	D	a	MF	Y
Tenuipalpidae										
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	527	D	ma	MF	W	513	D	ma	MF	W
Tetranychidae										
<i>Eutetranychus banksi</i>						1	ND	r	PF	Z
<i>Oligonychus ilicis</i>	34	D	a	MF	Z	2	ND	d	PF	Z
Tydeidae										
<i>Homeopronematus</i> sp.	24	D	c	F	Y	33	D	a	MF	Z
<i>Lorryia formosa</i>	1	ND	d	PF	Z					
<i>Lorryia</i> sp.	12	ND	c	F	Y	291	D	ma	MF	W
<i>Lorryia</i> sp.3						7	D	c	F	Z
<i>Parapronematus acaciae</i>						6	D	c	F	Z
<i>Tydeus aff. costensis</i>	2	ND	d	PF	Z					
Ascidae										
<i>Asca</i> sp.	6	ND	c	F	Y					
<i>Lasioseius</i> sp.	1	ND	d	PF	Z					
Incertae Sedis										
<i>Africoseius</i> sp.	11	ND	c	F	Y	2	ND	d	PF	Z
Phytoseiidae										
<i>Amblyseius</i> sp.						1	ND	r	PF	Z
<i>Euseius citrifolius</i>	1	ND	d	PF	Z	8	D	c	F	Y
<i>Euseius concordis</i>	1	ND	d	PF	Z	4	ND	c	F	Z
<i>Neoseiulus transversus</i>	1	ND	d	PF	Z					
<i>Thyphlodromus transvaalensis</i>	3	ND	d	PF	Z	2	ND	d	PF	Z
Acaridae										
<i>Tyrophagus</i> sp.	37	D	a	MF	Y	8	D	c	F	Y

Tabela 5 - Análise faunística para os ácaros encontrados em frutos de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003 (conclusão)

Espécies	Jeriquara					Garça				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
Winterschmidtidae										
<i>Czenspinksia</i> sp.						1	ND	r	PF	Z
<i>Saproglyphus</i> sp.	97	D	ma	MF	Y	47	D	a	MF	Y
Cosmochthoniidae										
<i>Cosmochthonius</i> sp.	1	ND	d	PF	Z					
<i>Cosmochthonius</i> sp.2						1	ND	r	PF	Z
Haplochthoniidae										
<i>Haplochthonius</i> sp.						2	ND	d	PF	Z
<i>Haplochthonius</i> sp.2						1	ND	r	PF	Z
Oripodidae										
<i>Oripoda</i> sp.	4	ND	d	PF	Z					

N: Total de indivíduos

Dominância (D): D: dominante; ND: não dominante.

Abundância (A): ma: muito abundante; a: abundante; c: comum; d: dispersa; r: rara.

Frequência (F): MF: muito freqüente; F: freqüente; PF: pouco freqüente.

Constância (C): w: constante; y: acessória; z: acidental.

Esta pesquisa mostrou que a diversidade e as espécies de ácaros podem variar de um local para outro. Muitas das espécies encontradas em um local não estavam presentes em outro. As diferenças entre as duas comunidades de ácaros encontradas em Jeriquara e Garça poderiam ser atribuídas a diferentes fatores relacionados à posição geográfica dos locais estudados, ao clima, ao solo, às diferentes composições da vegetação de cada local, ao tipo de manejo da cultura, etc. Provavelmente, a somatória destes fatores propiciou uma composição distinta das espécies nestes locais.

Ao estudar as espécies de ácaros associados ao cafeeiro em dois municípios de Minas Gerais, Pallini Filho; Moraes; Bueno (1992) verificaram diferenças marcantes na composição das espécies. No presente estudo, foi possível verificar também grandes diferenças na composição da

acarofauna no dois locais. Por outro lado, a riqueza de espécies e o número de indivíduos foram notoriamente superiores no presente estudo que os relatados por Pallini Filho; Moraes; Bueno (1992) e Spongowski; Reis; Zacarias (2005).

Um fato interessante foi a ausência de espécimes de *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Phytoseiide) nos dois locais estudados, sendo que, esta espécie é citada como muito comum em cafeeiros no Brasil (FLECHTMANN, 1967; MORAES et al., 1986; PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992; SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005). Outros fitoseídeos como *E. citrifolius* e *E. concordis*, que foram as espécies mais frequentes e abundantes nos dois locais, também foram observados por Pallini Filho; Moraes; Bueno (1992), em cafeeiro do sul de Minas Gerais. A importância destas espécies no controle biológico de ácaros pragas em cafeeiro ainda precisa ser mais bem estudada. Pesquisas em condições de laboratório indicaram que estes fitoseídeos são eficientes na predação de *B. phoenicis* (KOMATSU, 1988; GRAVENA et al., 1994).

A família Ascidae apresentou uma grande riqueza de espécies, sendo superada apenas para Phytoseiidae. Membros da família Ascidae, como *Lasioseius* spp. e *Asca* spp., são abundantes em florestas tropicais, como relatado na Austrália por Walter; Halliday; Lindquist (1993). No Brasil ainda são poucas as informações a respeito destas espécies. Em cafeeiro, os registros de ácaros da família Ascidae se restringem a poucos indivíduos e poucas espécies (PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992; SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005).

Pouco se conhece a respeito da função das domácias em cafeeiros. Neste trabalho constatou-se que várias espécies de ácaros habitam estas estruturas. O elevado número de ácaros no interior das domácias pode ser devido ao fato de que estas estruturas, além de fornecer um local de escape das condições ambientais estressantes da superfície da folha e servir de refúgio contra os inimigos naturais, podem favorecer o estabelecimento e a reprodução de ácaros predadores (PEMBERTON e TURNER, 1989; WALTER e O'DOWD, 1992; O'DOWD, 1994; GROSTAL e O'DOWD, 1994; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003).

Grandes quantidades de tideídeos no interior destas estruturas são conhecidas e foram relatadas por Flechtmann (1979), Pemberton e Turner (1989), Pallini Filho; Moraes; Bueno (1992) e O'Dowd (1994). Neste caso, estes ácaros podem servir como fonte alimentar alternativa para ácaros predadores de diferentes espécies. Para os stigmatídeos, também presentes no interior das domácias, podem contribuir para a permanência destes ácaros predadores no local.

Nos ramos, a grande diversidade de ácaros encontrada pode estar relacionada ao fato deste local ser mais protegido quando comparado à folha. Esta parte da planta é um local de grande postura de ovos de ácaros fitófagos, principalmente de *B. phoenicis* (REIS et al, 2000).

Diferentemente do que foi relatado por Spongowski; Reis; Zacarias (2005), os frutos coletados em Jeriquara e Garça também apresentaram grande diversidade de ácaros. Reis et al. (2000) ao estudarem a distribuição de *B. phoenicis* em cafeeiro, verificaram maior quantidade de ovos do que outros estádios do ácaro nesta parte da planta.

Estudos mais detalhados sobre a diversidade de ácaros em cafeeiros, em diferentes regiões do Estado de São Paulo e outros Estados do país, são necessários para um melhor conhecimento das espécies presentes na cultura. Estes estudos, principalmente sobre predadores, poderiam gerar informações para o estabelecimento de um programa de manejo da cultura mais adequado, visando à manutenção do equilíbrio populacional de ácaros na cultura.

2.4 Conclusão

Os resultados obtidos nesta pesquisa indicaram que a acarofauna em cafeeiro é muito diversificada e que a composição de espécies, principalmente de predadores, pode variar bastante de uma região para outra.

Referências

FLECHTMANN, C.H.W. Os ácaros do cafeeiro. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v. 24, p.91-95, 1967.

FLECHTMANN, C.H.W. **Ácaros do cacaueteiro, cafeeiro e do chá**. Piracicaba: ESALQ, 1968. 11p. (Boletim de Divulgação, 6).

FLECHTMANN, C.H.W. **Ácaros de importância agrícola**. 3 ed. São Paulo: Nobel. 1979. 189p.

GERSON, U.; SMILEY, R.L.; OCHOA, R. **Mites (Acari) for pest control**. Oxford: Blackwell Science, 2003. 539 p.

GRAVENA, S.; BENETOLI, I.; MOREIRA, P.H.R.; YAMAMOTO, P.T. *Euseius citrifolius* Denmark & Muma predation on citrus leprosis mite *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 23, p.209-218, 1994.

GROSTAL, P.; O'DOWD, D.J. Plants, mites and mutualism: leaf domatia and the abundance and reproduction of mites on *Viburnum tinus* (Caprifoliaceae). **Oecologia**, Berlin, v. 97, p. 308-315, 1994.

JEPPSON, L.R.; KEIFER, H.H.; BAKER, E.W. **Mites injurious to economic plants**. Berkeley: University of California Press, 1975. 614 p.

KOMATSU, S.S. **Aspectos bioetológicos de *Euseius concordis* (Chant, 1959) (Acari: Phytoseiidae) e seletividade dos acaricidas convencionais nos citros**. 1988. 117 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton, Princeton University Press, 1988. 178 p.

MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S.R.; FERNANDES, D.R. **Cultura do café no Brasil: novo manual de recomendações**. Rio de Janeiro: MAPA, PROCAFÉ, FUNDAÇÃO PROCAFÉ, 2002. 387 p.

MORAES, R.C.B.; HADDAD, M.L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A.E.L. Software para análise faunística – ANAFU. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, São Pedro. **Anais...** São Pedro: Sociedade Entomológica do Brasil, 2003. p. 195.

MORAES, G.J.de; McMURTRY, J.A.; DENMARK, H.A. **A catalog of the mite family Phytoseiidae: references to taxonomy, synonymy, distribution and habitat**. Brasília: EMBRAPA, DDT, 1986. 353p.

O'DOWD, D.J. Mite association with the leaf domatia of coffee (*Coffea arabica*) in north Queensland, Australia. **Bulletin of Entomological Research**, London, v. 84, p.361-366, 1994.

- PALLINI FILHO, A.; MORAES, G. J. de; BUENO, V.H.P. Ácaros associados ao cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no sul de Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 16, p. 303-307, 1992.
- PEMBERTON, R.W.; TURNER, C.E. Occurrence of predatory and fungivorous mites in leaf domatia. **American Journal of Botany**, New York, v. 76, n. 1, p. 105-112, 1989.
- PINO, F.A.; VEGRO, C.L.R.; FRANCISCO, V.L.F.S.; CARVALHO, F.C. de. A cultura do café no Estado de São Paulo, 1995-96. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 46, n. 2, p. 107-167, 1999.
- REIS, P.R.; SOUZA, J.C. de; SOUZA, E.O.; TEODORO, A.V. Distribuição espacial do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) em cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.29, n.1, p.177-183, 2000.
- SETZER, J. **Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: CESP, 1966. 61 p.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres. 1976. 420 p.
- SPONGOSKI, S., REIS, P.R.; ZACARIAS, M.S. Acarofauna da cafeicultura de cerrado em Patrocínio, Minas Gerais. **Ciência e Agrotécnica**, Lavras, v. 29, p. 9-17, 2005.
- WALTER, D.E.; O'DOWD, D.J. Leaves with domatia have more mites. **Ecology**, Brooklyn, v. 73, p. 1514-1518, 1992.
- WALTER, D.E.; HALLIDAY, R.B.; LINDQUIST, E.E. A review of the genus *Asca* (Acarina: Ascidae) in Australia, with descriptions of three new leaf-inhabiting species. **Invertebrate Taxonomy**, Melbourne, v.7, p.1327-1347, 1993.

3 DINÂMICA POPULACIONAL DE *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (ACARI: TENUIPALPIDAE) E DE INIMIGOS NATURAIS EM *Coffea arabica* L. cv. MUNDO NOVO, NOS MUNICÍPIOS DE JERIQUARA E GARÇA, ESTADO DE SÃO PAULO

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivos estudar a dinâmica populacional de *B. phoenicis* e de ácaros predadores (Phytoseiidae e Stigmaeidae), bem como as interações entre estas espécies de ácaros, em cafeeiro localizado nos municípios de Jariquera e Garça, no Estado de São Paulo. Os ácaros da família Tydeidae também foram avaliados, devido às suas altas frequências, principalmente no interior das domácias. Foram amostradas quinzenalmente folhas, ramos e frutos, entre abril de 2001 e junho de 2003, do terço médio de 10 plantas tomadas ao acaso em ambos locais. De cada planta foram tomadas 12 folhas, 12 ramos e 100 frutos. Em Jariquera, a maior abundância de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) nas folhas ocorreu na época mais úmida do ano. Os predadores mais frequentes nas folhas foram *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, *E. concordis* (Chant) e *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira. Cerca de 72.000 domácias foram abertas para coleta de ácaros aí presentes. A média de domácias/folha foi de 10,3. Das 6.960 folhas examinadas, 31 ou 0,45% não apresentaram domácias. As maiores abundâncias de domácias foram observadas em novembro de 2001 e 2002. No interior das domácias, *A. brasiliensis* e *Zetzellia malvinae* Matioli, Ueckermann & Oliveira foram as espécies mais frequentes. Foram observadas correlações significativas a 0,05% (Pearson) entre as populações *E. concordis* e *B. phoenicis*; *Z. malvinae* e *B. phoenicis*; *E. concordis* e *A. brasiliensis*; entre outras. Em Garça, *B. phoenicis* foi encontrado em maior quantidade nas épocas mais secas do ano. Dos predadores encontrados, *E. citrifolius* e *E. concordis* foram as espécies mais frequentes na superfície das folhas. Foram contadas e abertas para retirada de ácaros 72.534 domácias, de 6.360 folhas examinadas. No interior das domácias, *Z. malvinae* foi a espécie de predador mais frequente. Foram observadas correlações significativas a 0,05% (Pearson) entre as populações *E. concordis* e *B. phoenicis*; *Z. malvinae* e *B. phoenicis*; *Z. malvinae* e *E. concordis*; *E. concordis* e *E. citrifolius*, entre outras. Também foram observadas correlações significativas entre o número de domácias e as populações de *B. phoenicis*, *E. concordis*, *Z. malvinae* e *Lorryia* sp. Interações entre predador/presa e predador/predador são discutidas.

Palavras-chave: Controle biológico, interação entre espécies, manejo de pragas, domácias

Abstract

Population dynamics of *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) and natural enemies on *Coffea arabica* L. cv. Mundo Novo, in Jariquera and Garça counties, state of São Paulo

The objective of this research was to study the population dynamics of *B. phoenicis* and predaceous mites (Phytoseiidae and Stigmaeidae), as well as the interactions among these mite species, on coffee plantations located in Jariquera and Garça counties, in the state of São Paulo.

Mites of the family Tydeidae were also evaluated, because of their high frequencies, mainly within domatia. Samples of leaves, branches and fruits were collected fortnightly from April 2001 to June 2003, from the mid-third of 10 randomly chosen plants, in both places. Twelve leaves, 12 branches and 100 fruits were taken from each plant. In Jeriquara, the highest *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) abundance on leaves occurred during the wettest period of the year. The most frequent predaceous mites on leaves were *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, *E. concordis* (Chant) and *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira. Approximately 72,000 domatia were opened to collect the mites within them. The average of domatia per leaf was 10.3. Of 6,960 leaves examined, 31 leaves or 0.45% did not present domatia. The highest abundance of domatia were observed in November of 2001 and 2002. Inside domatia, *A. brasiliensis* and *Zetzellia malvinae* Matioli, Ueckermann & Oliveira were the most frequent species. Significant correlations (Pearson's at 0.05%) were observed between *E. concordis* and *B. phoenicis* populations; *Z. malvinae* and *B. phoenicis*, *E. concordis* and *A. brasiliensis*, among others. In Garça, *B. phoenicis* was found in higher number during the drier periods of the year. Among the predators, *E. citrifolius* e *E. concordis* were the most frequent species on the leaf surface. Inside domatia, *Z. malvinae* was the most frequent predator. Significant negative correlations (Pearson's at 0,05%) were detected between the populations of *E. concordis* and *B. phoenicis*; *Z. malvinae* and *B. phoenicis*; *Z. malvinae* and *E. concordis*; *E. concordis* and *E. citrifolius*, among others. Significant correlations were also observed between the number of domatia and the populations of *B. phoenicis*, *E. concordis*, *Z. malvinae* and *Lorryia* sp. Interactions among predators/preys and predators/predators are discussed.

Key-words: Biological control, species interactions, pest management, domatia.

3.1 Introdução

Dentre os ácaros fitófagos que podem causar prejuízos consideráveis ao cafeeiro no Brasil, destaca-se o tenuipalpídeo *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) que é o transmissor do vírus da mancha-anular do cafeeiro (CHAGAS, 1973; CHAGAS; KITAJIMA; RODRIGUES, 2003). Este ácaro é cosmopolita, polífago e se prolifera principalmente nos meses mais secos do ano (OLIVEIRA, 1986 e 1995; REIS et al., 2000). A mancha-anular do cafeeiro está presente nas principais regiões produtoras de café no Brasil. Os sintomas da doença ocorrem nas folhas e frutos das plantas afetadas na forma de lesões locais (BITANCOURT, 1938 e 1939). Os prejuízos estão associados à intensa queda de folhas e frutos em consequência do desenvolvimento desta doença (CHAGAS; KITAJIMA; RODRIGUES, 2003), além de alterar a qualidade da bebida (REIS; CHAGAS, 2001). No Estado de São Paulo, este ácaro foi encontrado há várias décadas em plantas de café (AMARAL, 1951; FLECHTMANN, 1967), sendo atualmente de ocorrência muito comum nos cafeeiros deste Estado (THOMAZIELLO et al., 2000).

Pouco se conhece sobre as espécies de ácaros predadores que ocorrem em plantas de café. Alguns trabalhos relatam algumas espécies em cafeeiros de Minas Gerais (PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992; SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005), porém em São Paulo praticamente não há informações. Dentre os predadores mais conhecidos, estão aqueles da família Phytoseiidae, com registro de mais de 30 espécies para cafeeiro no mundo, destas, 12 já foram citadas para o Brasil (MORAES et al., 1986). Ácaros predadores das famílias Stigmaeidae, Bdellidae, Cheyletidae e Cunaxidae também têm sido observados em cafeeiros e podem estar contribuindo para o controle natural de *B. phoenicis* (PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992; SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005).

O cafeeiro assim como outras plantas possuem estruturas morfológicas conhecidas como domácias ou acarodomácia, que fornece abrigo e/ou alimento a diversas espécies de artrópodes predadores, muitos dos quais eficazes no controle de pragas (WALTER, 1996; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003). A grande maioria dos artrópodes que são encontrados no interior das domácias são ácaros (O'DOWD, 1994). Dentre as espécies mais comumente encontradas, estão as de predadores de outros ácaros (Phytoseiidae e Stigmaeidae) ou espécies de hábitos alimentares variados que utilizam estas estruturas como abrigo e refúgio contra seus inimigos. Ácaros fitófagos também podem ser encontrados nestas estruturas (PEMBERTON e TURNER, 1989; O'DOWD, 1994; GROSTAL e O'DOWD, 1994; ROZARIO, 1995; McMURTRY e CROFT 1997; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003; ROMERO e BENSON, 2005).

Diversos estudos têm sido recentemente conduzidos sobre as interações entre ácaros predadores e domácias (PEMBERTON e TURNER, 1989; AGRAWAL e KARBAN, 1997; NORTON et al., 2000; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003; MATOS et al., 2004; ROMERO e BENSON, 2005). As domácias vêm sendo alvo de diversos estudos com o objetivo de comprovar interações de mutualismo entre plantas e ácaros. Pesquisas têm enfatizado a inexistência de uma função fisiológica clara para essas estruturas. Entretanto, há uma forte associação entre ácaros e domácias, ou seja, que há uma relação positiva entre a presença de domácias e um grande número de alguns ácaros, principalmente predadores (O'DOWD, 1994; GROSTAL e O'DOWD, 1994; MATOS et al., 2004).

Há poucas informações a respeito das interações entre *B. phoenicis* e seus inimigos naturais para que se possa elaborar um programa adequado desta praga em cafeeiro. Apesar da importância do problema da mancha anular, pouco se conhece sobre a dinâmica populacional de

B. phoenicis e de seus inimigos naturais em cafeeiros. Esta pesquisa teve como objetivos avaliar a dinâmica populacional de *B. phoenicis* e das principais espécies de ácaros predadores encontrados em cafeeiro, bem como estudar as interações entre *B. phoenicis* e estes predadores em cafeeiro, no Estado de São Paulo.

3.2 Desenvolvimento

3.2.1 Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida em dois municípios no Estado de São Paulo, sendo um localizado na região nordeste (Jeriquara) e outro na região central (Garça). Em Jeriquara (20° 18' S e 47° 35' O, 860 m de altitude), o trabalho foi realizado na Fazenda Boa Esperança, cujas plantas tinham aproximadamente 10 anos de idade e 2 metros de altura. O espaçamento era de 4 x 1 m, com uma planta por cova. Em Garça (22° 12' S e 49° 39' O, 682 m de altitude) o trabalho foi conduzido na Estação Experimental “Alcides Carvalho” da Cooperativa dos Cafeicultores de Garça – Garcafé, cujas plantas tinham em torno de 23 anos de idade e 2 metros de altura. O espaçamento era de 4 x 2,5 m, com uma planta por cova. As plantas estudadas em ambos locais eram da cultivar Mundo Novo, sendo esta uma das mais cultivadas no país, ocupando cerca de 95% da área hoje cultivada com arábica (MATIELLO et al., 2002). Nos dois locais, as plantas de cafeeiro não receberam nenhum tratamento com pesticidas durante o período em que esta pesquisa foi conduzida.

Segundo o sistema de Koeppen, o clima de Jeriquara é classificado como Cwb, temperado com inverno seco com menos de 30 mm de chuva no mês mais seco. As temperaturas médias do mês mais quente são abaixo de 22 °C e do mês mais frio abaixo de 18 °C. O clima de Garça é classificado como Cwa, quente com inverno seco com menos de 30 mm de chuva no mês mais seco. As temperaturas médias do mês mais quente são acima de 22 °C e do mês mais frio abaixo de 18 °C (SETZER, 1966).

Foram realizadas amostragens quinzenais de folhas, ramos e frutos, do terço médio de 10 plantas tomadas ao acaso, entre abril de 2001 e junho de 2003. De cada planta foram tomadas 12 folhas (cada uma do terceiro ou quarto par a partir da extremidade distal de um ramo), 12 ramos (25 cm apicais) e 100 frutos, seguindo metodologia semelhante à descrita por Pallini Filho;

Moraes; Bueno (1992) e Reis et al. (2000). As folhas, ramos e frutos foram colocados em sacos de papel e acondicionados em caixas de isopor contendo gelox[®] para diminuir a atividade dos ácaros. As extrações dos ácaros das diferentes partes da planta amostrada (folhas, ramos e frutos) foram realizadas no próprio local, tanto em Garça como em Jeriquara. Para tanto, as folhas de cada planta foram imersas durante 5 minutos em uma solução de álcool a 70%. Em seguida, cada folha foi agitada nesta solução para desalojar os ácaros sobre ela, passando-se então a solução por uma peneira com malha de 0,038 mm. Os ácaros retidos na peneira foram armazenados em álcool a 70% até a montagem. O mesmo procedimento foi utilizado para a retirada dos ácaros dos ramos e frutos. Para a coleta dos ácaros das domácias, cada folha foi posteriormente cortada ao longo da nervura central, mantendo-se um espaço de aproximadamente 0,5 cm de cada lado. As secções das folhas contendo a nervura central foram acondicionadas em frascos contendo álcool 70% para posterior exame.

Nos laboratórios do Instituto Biológico, em Campinas, SP, foram feitas as triagens dos ácaros das folhas, ramos e frutos coletados e armazenados em frascos com álcool. As domácias foram contadas e abertas uma a uma com o auxílio de um bisturi para retirada dos ácaros presentes (PEMBERTON e TURNER, 1989). Todos os ácaros encontrados foram montados em lâminas de microscopia, em meio de Hoyer. Uma amostra representativa das espécies encontradas foi depositada na coleção de referência de ácaros do Laboratório de Entomologia Econômica do Instituto Biológico (LEE/IB).

O índice de correlação de Pearson foi utilizado para avaliar as possíveis interações interespecíficas entre as diferentes espécies de ácaros encontradas. Também foram avaliadas as influências da temperatura, precipitação e número de domácias sobre as populações das diversas espécies de ácaros. O número de domácias, além de entrar nos cálculos como um outro fator de interação, também foi considerado como uma variável tal como a temperatura e precipitação. As medidas de temperatura, precipitação e número de domácias foram divididas em inferiores ou iguais ao primeiro quartil e superiores, para avaliar a influência destes parâmetros sobre as populações de ácaros e suas interações nas plantas de café. Desta forma, as temperaturas médias foram divididas em inferiores ou superiores a 20,8 °C, a precipitação quinzenal em inferiores ou superiores a 18 mm e as médias de domácias em inferiores ou superiores a 10,20, para Garça. Em Jeriquara, as temperaturas médias foram divididas em inferiores ou superiores a 20,3 °C, a precipitação quinzenal em inferiores ou superiores a 27 mm e as médias de domácias em

inferiores ou superiores a 9,58. Para a realização destas análises foi utilizado o programa BioEstat 3.0 (AYRES et al., 2003).

3.3 Resultados e Discussão

3.3.1 Jeriquara

3.3.1.1 Superfície das folhas

B. phoenicis apresentou população baixa durante o período estudado, com valores médios para cada data de avaliação (n = 120 folhas) não ultrapassando 0,5 ácaro/folha. Este ácaro foi encontrado o ano todo e apresentou pequenos picos, sendo os maiores observados em outubro de 2001, fevereiro de 2002 e 2003 (Figura 6).

Dos predadores encontrados, *E. citrifolius*, *E. concordis* (Phytoseiidae) e *A. brasiliensis* (Stigmaeidae) foram as espécies mais frequentes (Figura 7). Foram observados vários picos ao longo do ano, ainda que o número médio de ácaros/folha não ultrapassou a 0,2 para ambas as espécies. *E. concordis* apresentou os maiores picos em setembro de 2001 e em julho de 2002, enquanto *E. citrifolius* foi mais abundante em maio e junho de 2001, praticamente desaparecendo entre novembro de 2001 a julho de 2002 e reaparecendo na segunda quinzena deste último mês (Figura 7). *A. brasiliensis* apresentou pequenos picos populacionais entre julho e outubro de 2001 e entre janeiro a agosto de 2002. De setembro de 2002 a junho de 2003 esta espécie praticamente não foi encontrada (Figura 7). O número médio de indivíduos/folha foi inferior a 0,1.

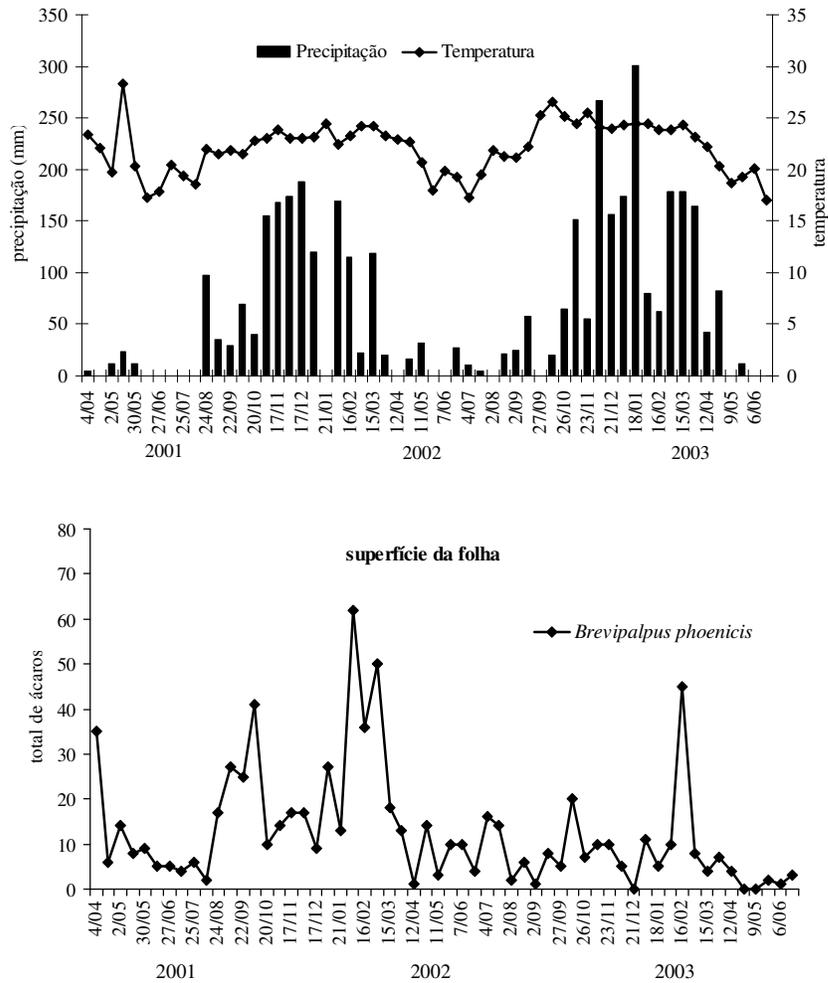


Figura 6 - Precipitação (mm) e médias de temperaturas (°C) e flutuação populacional de *Brevipalpus phoenicis* em 120 folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Jeriquara, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Lorryia sp. foi a espécie de tideo encontrada com maior frequência na superfície da folha. O número médio de indivíduos por folha foi igual ou inferior a 0,1. Este ácaro foi encontrado em pequena quantidade e apresentou pequenos picos populacionais. Em agosto/2002 esta espécie praticamente desapareceu da superfície das folhas (Figura 8).

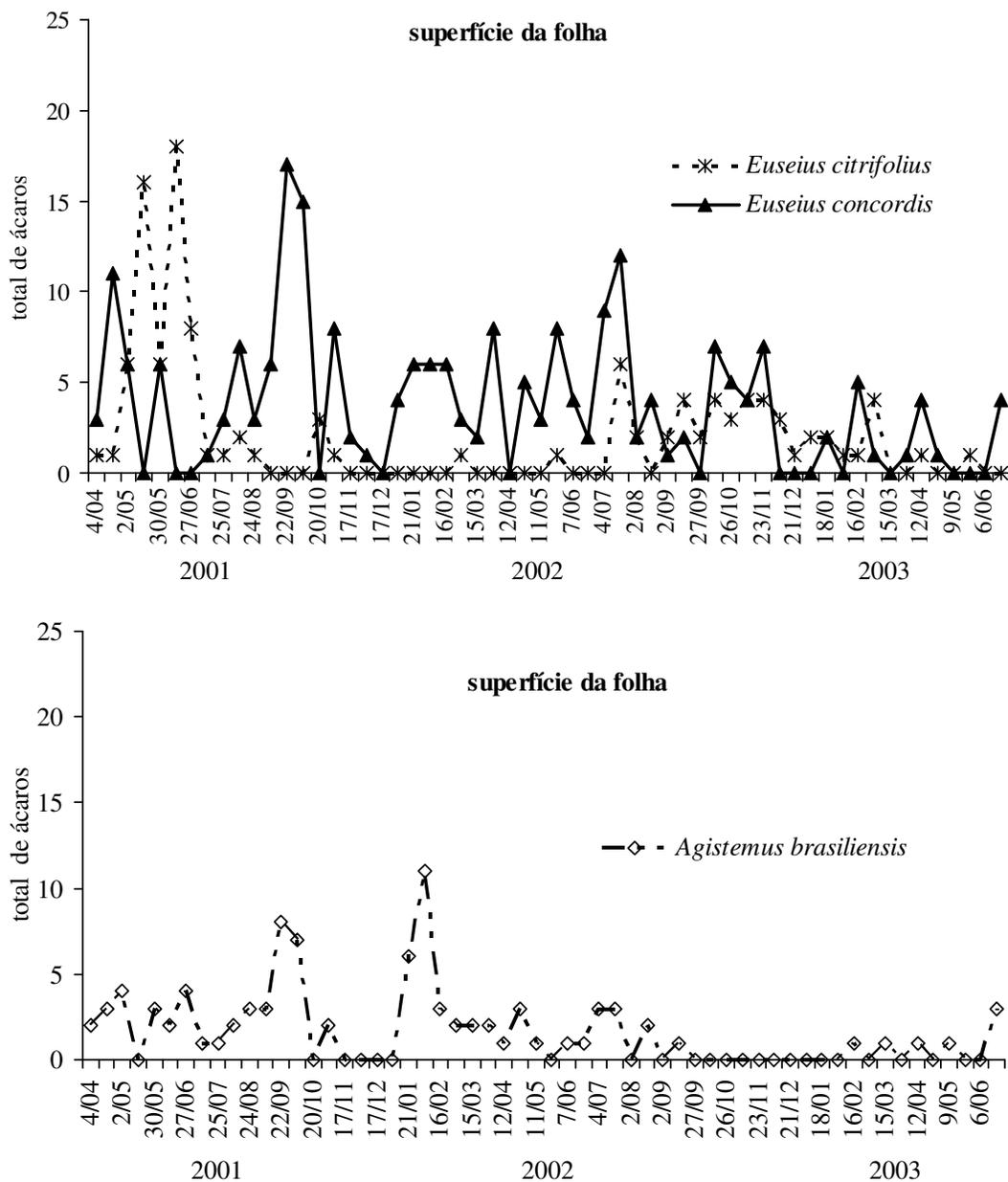


Figura 7 - Flutuação populacional de ácaros predadores em 120 folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Jeriquara, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

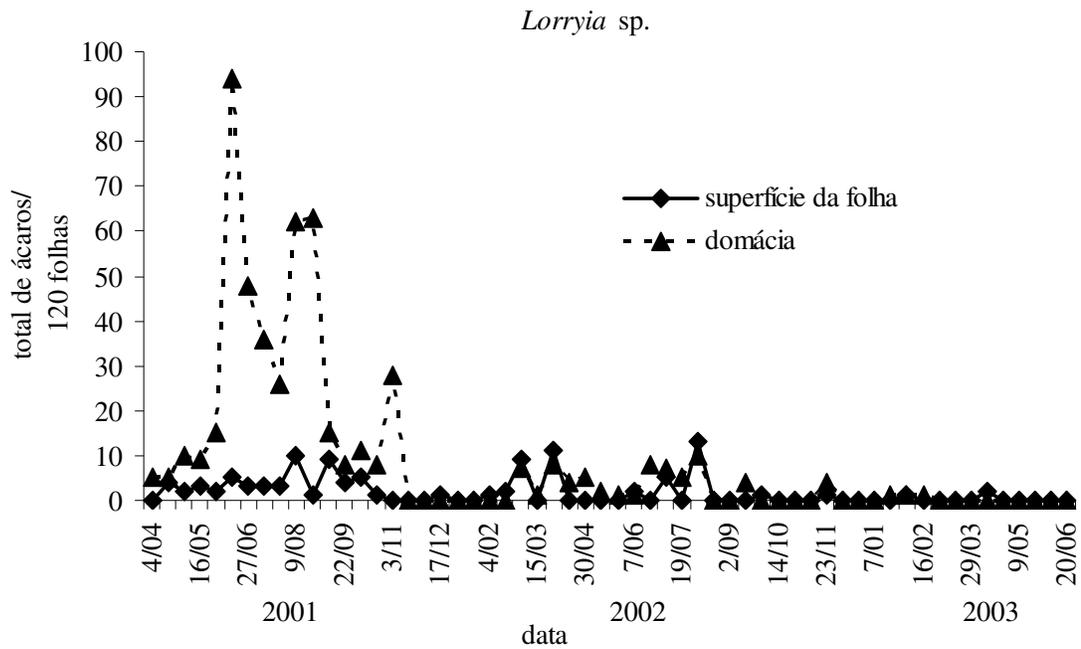


Figura 8 - Flutuação populacional de *Lorryia* sp. em 120 folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Jeriquara, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Correlações significativas entre as flutuações populacionais de *B. phoenicis* e ácaros predadores (*E. concordis*, *A. brasiliensis*, *Z. malvinae*) foram observadas em diversas situações e em diferentes partes das plantas avaliadas (Tabela 6).

Tabela 6 - Correlações interespecíficas entre os ácaros *Brevipalpus phoenicis*, Phytoseiidae (*Euseius citrifolius*, *E. concordis*), Stigmaeidae (*Agistemus brasiliensis*, *Zetzellia malvinae*) e Tydeidae (*Lorryia* sp.); e influência da temperatura, precipitação e número de domácia, sobre as populações destes ácaros e sobre estas interações, em diferentes partes das plantas de cafeeiro (superfície das folhas, domácias e ramos), no município de Jeriquara, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

		(continua)									
Fatores		temperatura			precipitação			domácia			
		Total (N = 58)	Total (N = 58)	< 20,3°C (N = 16)	> 20,3°C (N = 42)	Total (N = 58)	< 27 mm (N = 30)	> 27 mm (N = 28)	Total (N = 58)	<9,58 (N=16)	>9,58 (N=42)
folha											
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	-	-	0,21*	0,04	-0,01	0,12	0,38	-0,07	0,33*	0,11	0,23
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	domácia	0,33*		0,36	0,22		0,33	0,24		-	-
<i>Euseius citrifolius</i>	-	-	0,01	-0,31	0,34	-0,15	0,02	0,07	-0,27*	-0,46	-0,17
<i>Euseius citrifolius</i>	domácia	-0,27*		-0,37	-0,18		-0,33	-0,04		-	-
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	-0,16		0,17	-0,21		-0,08	-0,34		-0,02	-0,17
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Euseius concordis</i>	-0,15		-0,08	-0,22		-0,21	-0,11		-0,20	-0,07
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Agistemus brasiliensis</i>	-0,08		0,45	-0,31*		-0,05	-0,34		0,37	-0,22
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,10		0,31	-0,02		0,09	-0,24		0,36	-0,02
<i>Euseius concordis</i>	-	-	-0,13	0,24	-0,16	-0,23	0,22	-0,31	0,15	0,27	-0,11
<i>Euseius concordis</i>	domácia	0,15		0,56*	0,09		0,31*	0,17		-	-
<i>Euseius concordis</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,42*		0,77*	0,43*		0,36*	0,59*		0,23	0,38
<i>Euseius concordis</i>	<i>Agistemus brasiliensis</i>	0,61*		0,39	0,67*		0,63*	0,61*		0,48	0,63
<i>Euseius concordis</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,28*		0,20	0,30		0,15	0,51*		0,48	0,27
<i>Agistemus brasiliensis</i>	-	-	-0,22	-0,45	-0,38	-0,16	0,19	-0,03	0,03	0,01	-0,05
<i>Agistemus brasiliensis</i>	domácia	0,03		-0,02	0,06		0,19	0,06		-	-
<i>Agistemus brasiliensis</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,57*		0,52*	0,62*		0,33	0,79*		0,25	0,61
<i>Agistemus brasiliensis</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,20		0,33	0,18		0,04	0,42*		0,33	0,19
<i>Lorryia</i> sp.	-	-	-0,17	-0,16	-0,20	-0,34*	-0,03	-0,39	-0,14	-0,19	-0,19
<i>Lorryia</i> sp.	domácia	-0,14		-0,23	-0,12		0,08	-0,16		-	-

Tabela 6 - Correlações interespecíficas entre os ácaros *Brevipalpus phoenicis*, Phytoseiidae (*Euseius citrifolius*, *E. concordis*), Stigmaeidae (*Agistemus brasiliensis*, *Zetzellia malviniae*) e Tydeidae (*Lorryia* sp.); e influência da temperatura, precipitação e número de domácia, sobre as populações destes ácaros e sobre estas interações, em diferentes partes das plantas de cafeeiro (superfície das folhas, domácias e ramos), no município de Jeriquara, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

		(conclusão)									
Fatores		Total (N = 58)	temperatura		precipitação			domácia			
			Total (N = 58)	< 20,3°C (N = 16)	> 20,3°C (N = 42)	Total (N = 58)	< 27 mm (N = 30)	> 27 mm (N = 28)	Total (N = 58)	<9,58 (N=16)	>9,58 (N=42)
domácia											
Domácia	-	-	0,50*	-0,07	0,23	0,46*	0,23	0,41*	-	-	-
<i>Agistemus brasiliensis</i>	-	-	-0,21	-0,27	-0,16	-0,21	-0,29	-0,09	-0,28*	-0,52*	-0,17
<i>Agistemus brasiliensis</i>	domácia	-0,28*		-0,60*	-0,17		-0,39	-0,08		-	-
<i>Agistemus brasiliensis</i>	<i>Zetzellia malviniae</i>	0,26		0,20	0,30		0,08	0,41*		0,11	0,35
<i>Agistemus brasiliensis</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,69*		0,74*	0,71*		0,66*	0,77*		0,70	0,71
<i>Zetzellia malviniae</i>	-	-	-0,14	-0,05	-0,44	-0,15	-0,19	-0,23*	-0,06	-0,07	-0,16
<i>Zetzellia malviniae</i>	domácia	-0,06		0,16	-0,17		0,02	-0,13		-	-
<i>Zetzellia malviniae</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,26*		0,31	0,39*		0,17	0,46*		0,28	0,39
<i>Lorryia</i> sp.	-	-	-0,40*	-0,40	-0,31	-0,23	-0,40	-0,31*	-0,35*	-0,40	-0,22
<i>Lorryia</i> sp.	domácia	-0,35*		-0,51	-0,21		-0,45	-0,13		-	-
Folha + domácia											
<i>Agistemus brasiliensis</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,19		-0,04	0,31*		0,01	0,40*		0,22	0,28
<i>Agistemus brasiliensis</i>	<i>Euseius citrifolius</i>	0,31*		0,58*	0,15		0,49*	-0,18		0,45	0,14
<i>Agistemus brasiliensis</i>	<i>Euseius concordis</i>	0,06		-0,07	0,10		-0,11	0,20		0,13	0,13
<i>Zetzellia malviniae</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,27*		0,12	0,28		0,04	0,44*		-0,13	0,35*
<i>Zetzellia malviniae</i>	<i>Euseius citrifolius</i>	-0,15		-0,14	-0,14		-0,21	-0,13		-0,14	-0,16
<i>Zetzellia malviniae</i>	<i>Euseius concordis</i>	0,59*		0,52*	0,61*		0,57*	0,65*		0,32	0,66*
ramos											
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	-	-	0,20	0,01	< 0,01	-0,12	-0,01	-0,40*		-	-

* significativo a 5% de probabilidade ($P < 0,05$)

3.3.1.2 Domácias

Foram contadas e abertas para exames 71.621 domácias. As domácias avaliadas possuíam câmara globular com orifício de vários formatos e diâmetros, variando de arredondados a alongados. As bordas dos orifícios das domácias apresentaram-se geralmente glabras. A média de domácias/folha foi de 10,3. Das 6.960 folhas examinadas, 31 ou 0,45% não apresentaram domácias. Os maiores picos de domácias foram observados em novembro de 2001 e 2002 (Figura 9).

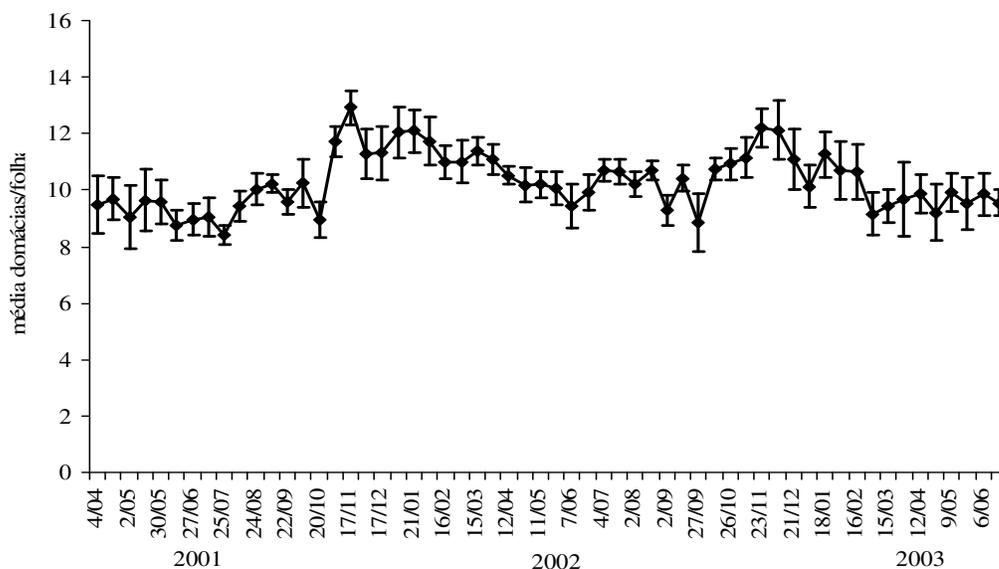


Figura 9 - Média (\pm erro padrão) de domácias em folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Jiquara, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Verificou-se que nem todas as domácias estavam ocupadas por ácaros. Embora não quantificados, foram encontrados ovos de tideídeos e stigmatídeos no interior das domácias. Também foi constatada a presença de formas imaturas não identificadas (larvas, protoninfas e deutoninfas) de fitoseídeos no interior dessas estruturas, totalizando 23 indivíduos.

Em todo o estudo, foram encontrados apenas nove espécimes de *B. phoenicis* no interior das domácias. Apesar da grande abundância de ácaros da família Tydeidae nestas estruturas (861 indivíduos ao todo), *Lorryia* sp. foi a espécie mais freqüente. O número médio de indivíduos por domácia foi 0,01. Este ácaro apresentou pequenos picos, sendo os maiores deles em junho e

agosto de 2001. Em agosto de 2002 esta espécie praticamente desapareceu do interior das domácias (Figura 8).

Poucas espécies de predadores foram observadas dentro das domácias e dentre elas estavam: *Amblyseius aerialis* (Muma), *E. citrifolius*, *E. concordis*, *A. brasiliensis*, *Z. malviniae*, *Bdella* sp. e *Spinibdella* sp.. As espécies de predadores mais freqüentes encontradas no interior das domácias foram os stigmatídeos *A. brasiliensis* e *Z. malviniae*. Os maiores picos de *A. brasiliensis* foram em junho, julho e agosto de 2001. No período de setembro de 2002 a junho de 2003, *A. brasiliensis* desapareceu (Figura 10). *Z. malviniae* apresentou picos de ocorrência em agosto e novembro de 2001 e em agosto de 2002. Do mês de dezembro de 2002 em diante esta espécie também desapareceu (Figura 10).

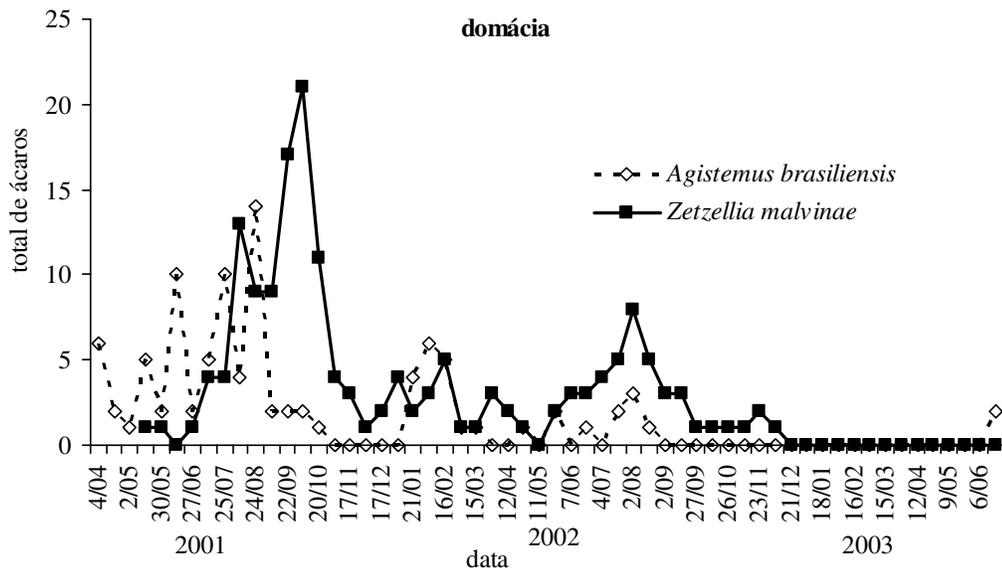


Figura 10 - Flutuação populacional de *Agistemus brasiliensis* e *Zetzellia malviniae* em domácias de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Jeriquara, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

3.3.1.3 Ramos

Assim como na superfície das folhas e nas domácias, *B. phoenicis* apresentou populações relativamente baixas nos ramos, não ultrapassando em média 0,3 ácaros/ramo. Foram observados vários picos populacionais ao longo do ano, sendo os maiores observados em outubro de 2001 e

setembro de 2002 (Figura 11). Observou-se correlação negativa entre a população de *B. phoenicis* e a precipitação pluviométrica (Tabela 6). Não foi encontrada nenhuma espécie de predador de ocorrência freqüente nos ramos.

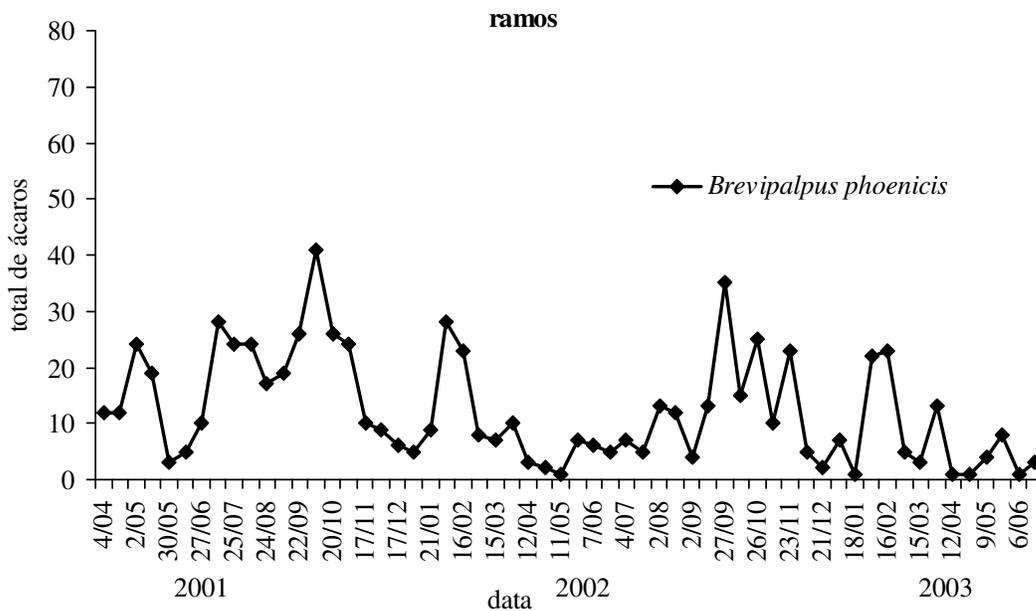


Figura 11 - Flutuação populacional de *Brevipalpus phoenicis* em 120 ramos de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Jeriquara, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

3.3.1.4 Frutos

B. phoenicis foi encontrado neste substrato em todas as amostragens realizadas, sendo os maiores picos observados em abril de 2001, maio de 2002 e abril de 2003.

3.3.2 Garça

3.3.2.1 Superfície das folhas

B. phoenicis apresentou população baixa durante o período estudado, com valores médios para cada data de avaliação (n = 120 folhas) não ultrapassando 0,5 ácaro/folha. Este ácaro foi encontrado o ano todo e apresentou pequenos picos, sendo o maior deles observado em maio de 2001 (Figura 12).

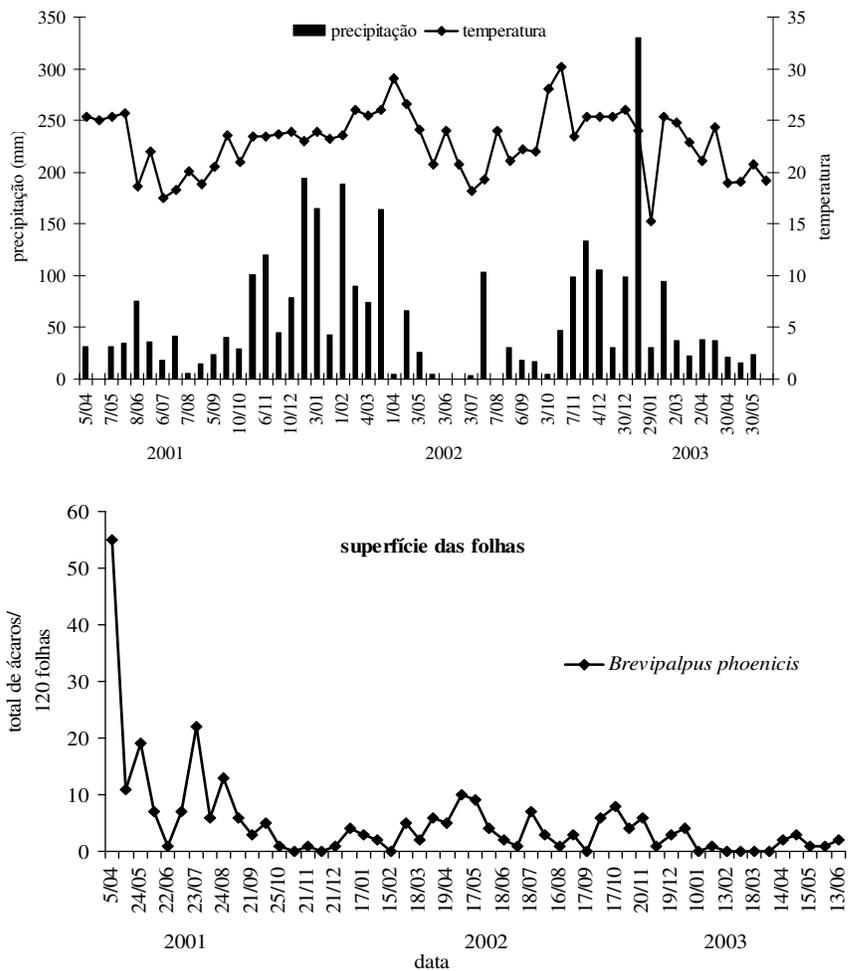


Figura 12 - Precipitação (mm) e médias de temperaturas (°C) e flutuação populacional de *Brevipalpus phoenicis* em 120 folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Euseius citrifolius e *E. concordis* foram as espécies de predadores encontradas com maior frequência na superfície das folhas. O número médio de indivíduos por folha foi igual ou inferior a 0,3 para *E. citrifolius* e a 0,2 para *E. concordis*. Nos períodos de outubro de 2001 a março de 2002 e junho de 2002 a abril de 2003, praticamente não foi encontrado nenhum exemplar de *E. concordis*. *E. citrifolius* foi encontrado praticamente o ano todo, sendo o maior pico populacional observado em outubro de 2001 (Figura 13).

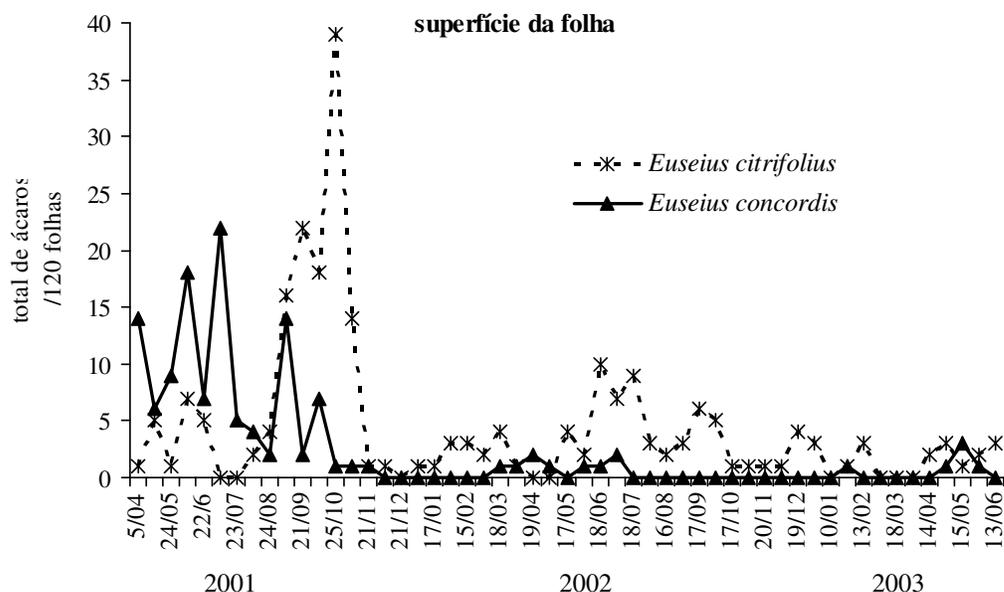


Figura 13 - Flutuação populacional de ácaros predadores na superfície de 120 folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Lorryia sp. foi a espécie de tedeídeo encontrada com maior frequência na superfície da folha. O número médio de indivíduos por folha foi igual ou inferior a 0,47. Este ácaro foi encontrado praticamente o ano todo e apresentou pequenos picos, sendo o maior observado em agosto de 2002 (Figura 14).

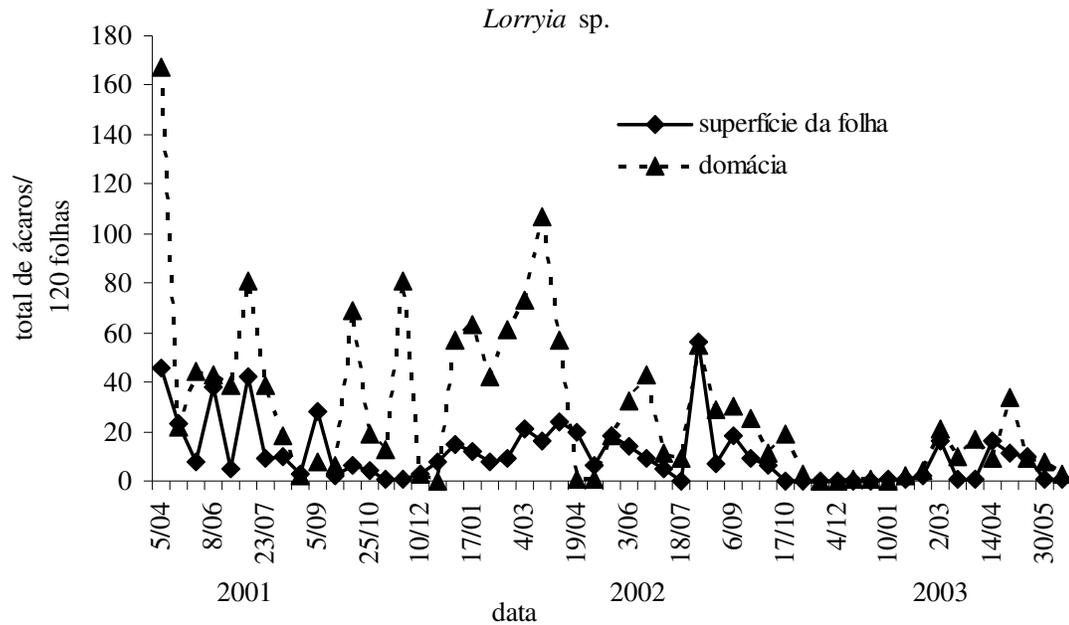


Figura 14 - Flutuação populacional de *Lorryia* sp. na superfície de 120 folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Correlações significativas entre as flutuações populacionais de *B. phoenicis* e ácaros predadores (*E. concordis* e *Z. malviniae*) ocorreram em diversas situações, em diferentes partes das plantas avaliadas (Tabela 7).

Tabela 7 - Correlações interespecíficas entre os ácaros *Brevipalpus phoenicis*, Phytoseiidae (*Euseius citrifolius*, *E. concordis*), Stigmaeidae (*Zetzellia malvinae*) e Tydeidae (*Lorryia* sp.); e influência da temperatura, precipitação e número de domácia, sobre as populações destes ácaros e sobre estas interações, em diferentes partes das plantas de cafeeiro (superfície das folhas, domácias e ramos), no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

(continua)

Fatores		temperatura			Precipitação			número de domácias			
		Total (N= 53)	Total (N= 53)	< 20,8°C (N= 15)	> 20,8°C (N= 38)	Total (N= 53)	< 18 mm (N= 15)	> 18 mm (N= 38)	Total (N= 53)	<10,2 (N= 14)	>10,2 (N= 39)
folha											
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	-	-	0,07	-0,01	0,24	-0,18	0,24	-0,19	-0,34*	0,05	-0,11
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	Número de domácia	-0,34*		-0,23	-0,38*		-0,37	-0,33*		-	-
<i>Euseius citrifolius</i>	-	-	-0,10	0,42	-0,21	-0,19	0,05	-0,21	-0,10	-0,44	-0,07
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	-0,11		-0,14	-0,11		-0,21	-0,10		-0,38	-0,03
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Euseius concordis</i>	0,10		0,13	0,11		0,56*	0,03		0,16	0,26
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,09		0,08	0,10		0,35	-0,13		0,05	0,12
<i>Euseius citrifolius</i>	Número de domácias	-0,10		-0,17	-0,09		-0,27	-0,07		-	-
<i>Euseius concordis</i>	-	-	-0,31*	-0,17	-0,03	-0,19	0,26	-0,26	-0,66*	-0,68*	-0,20
<i>Euseius concordis</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,47*		0,18	0,80*		0,34	0,50*		0,27	0,02
<i>Euseius concordis</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,55*		0,57*	0,64*		0,77*	0,56*		0,55*	0,36*
<i>Euseius concordis</i>	Número de domácias	-0,66*		-0,74	-0,59*		-0,81*	-0,65		-	-
<i>Lorryia</i> sp.	-	-	-0,01	-0,01	0,12	-0,02	0,08	-0,09	-0,35*	-0,56*	-0,09
<i>Lorryia</i> sp.	Número de domácias	-0,35*		-0,47	-0,23		-0,49	-0,36*		-	-
Número de domácias	-	-	0,32*	-0,06	0,04	0,31*	-0,21	0,29		-	-
domácia											
<i>Zetzellia malvinae</i>	-		-0,30*	0,02	-0,25	-0,45*	0,30	-0,18	-0,45*	-0,19	0,01
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,39*		0,26	0,44*		0,25	0,61*		0,18	0,39

Tabela 7 - Correlações interespecíficas entre os ácaros *Brevipalpus phoenicis*, Phytoseiidae (*Euseius citrifolius*, *E. concordis*), Stigmaeidae (*Zetzellia malvinae*) e Tydeidae (*Lorryia* sp.); e influência da temperatura, precipitação e número de domácia, sobre as populações destes ácaros e sobre estas interações, em diferentes partes das plantas de cafeeiro (superfície das folhas, domácias e ramos), no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

(conclusão)

Fatores		Temperatura				Precipitação			número de domácias		
		Total (N= 53)	Total (N= 53)	< 20,8°C (N= 15)	> 20,8°C (N= 38)	Total (N= 53)	< 18 mm (N= 15)	> 18 mm (N= 38)	Total (N= 53)	<10,2 (N= 14)	>10,2 (N= 39)
<i>Zetzellia malvinae</i>	Domácia	-0,25		-0,21	-0,09		-0,57	-0,40*		-	-
<i>Lorryia</i> sp.	-		0,12	-0,11	0,04	-0,11	0,01	0,03	-0,31	-0,08	0,16
<i>Lorryia</i> sp.	Domácia	-0,31*		-0,47	-0,23		0,17	-0,20		-	-
Folha + domácia											
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,39*		0,67*	0,35*		0,60*	0,35*		0,27	-0,06
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Euseius citrifolius</i>	0,22		0,16	0,31		0,27	0,23		0,27	0,30
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Euseius concordis</i>	0,59*		0,56*	0,53		0,72*	0,63*		0,43	0,13
ramos											
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	-	-	-0,01	0,25	0,09	-0,17	-0,26	-0,22		-	-
<i>Euseius citrifolius</i>	-	-	-0,19	0,32	-0,16	-0,23	-0,17	-0,23		-	-
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,04		0,29	-0,05		0,27	0,01		-	-
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,08		0,26	-0,04		0,60*	-0,14		-	-
<i>Lorryia</i> sp.	-	-	-0,29	-0,18	-0,29	-0,18	-0,01	-0,07		-	-

* significativo a 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

3.3.2.2 Domácias

Foram contadas e abertas para exames 72.534 domácias. As domácias avaliadas possuíam câmara globular com orifício de vários formatos e diâmetros, variando de arredondado a alongado. O número de domácias apresentou correlação positiva com a temperatura e precipitação (Tabela 7). A média de domácias/folha foi de 11,4. Das 6.360 folhas examinadas, 31 folhas ou 0,49% não apresentaram domácias. Os picos de maior ocorrência foram em novembro e dezembro de 2001 e dezembro de 2002 (Figura 15).

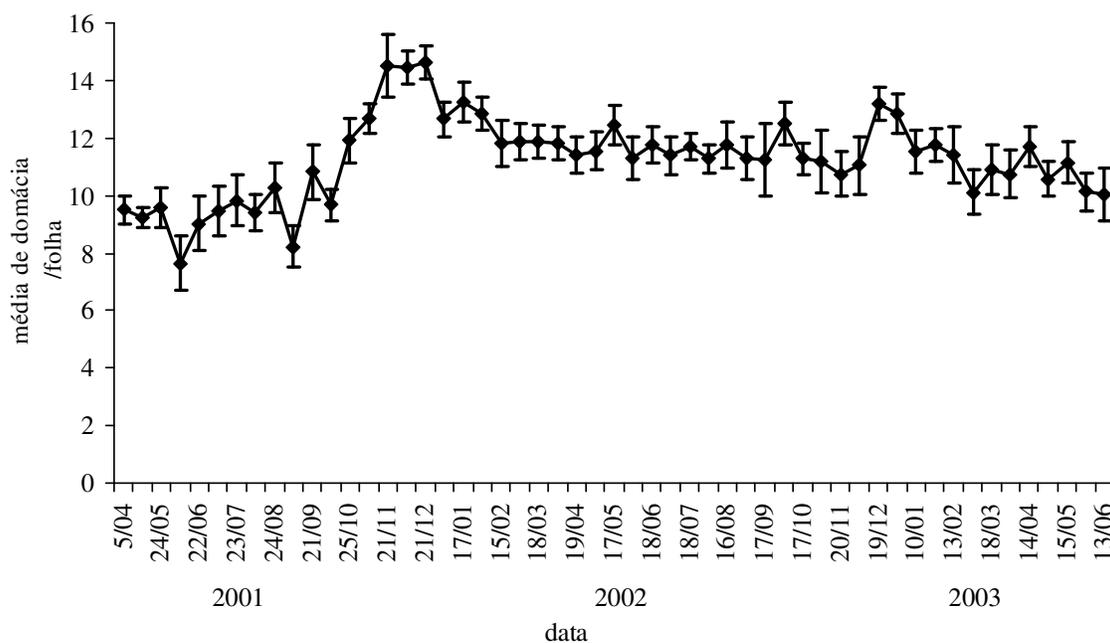


Figura 15 - Médias (\pm erro padrão) de domácias em folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Verificou-se que nem todas as domácias estavam ocupadas por ácaros. Em alguns casos, foram observados apenas ovos de tideídeos e/ou stigmeídeos no interior das domácias, porém estes não foram quantificados. Também foi constatada a presença de formas imaturas (larvas,

protoninfas e deutoninfas) de fitoseídeos, não identificadas, no interior dessas estruturas, totalizando 24 indivíduos.

No interior das domácias foram encontrados apenas 7 espécimes de *B. phoenicis*. Apesar da grande abundância de ácaros da família Tydeidae nestas estruturas (1.751 indivíduos ao todo), *Lorryia* sp. foi a espécie mais freqüente. O número médio de indivíduos por domácia foi de 1,4. Este ácaro foi encontrado praticamente o ano todo e apresentou pequenos picos, sendo os maiores deles observados em abril, julho e novembro de 2001 e março de 2002 (Figura 14).

Poucas espécies de predadores foram observadas no interior destas estruturas, dentre estas *E. citrifolius*, *E. concordis*, *A. brasiliensis*, *Z. malvinae*, *Bdella* sp. e *Spinibdella* sp. O estigmeídeo *Z. malvinae* foi a espécie mais freqüente encontrada ao longo deste período. A média de indivíduos por domácias foi de 0,002. Esta espécie apresentou dois períodos de maior ocorrência, de junho de 2001 a novembro de 2001 e de junho de 2002 a setembro de 2002. No mês de novembro de 2002 em diante esta espécie praticamente desapareceu (Figura 16).

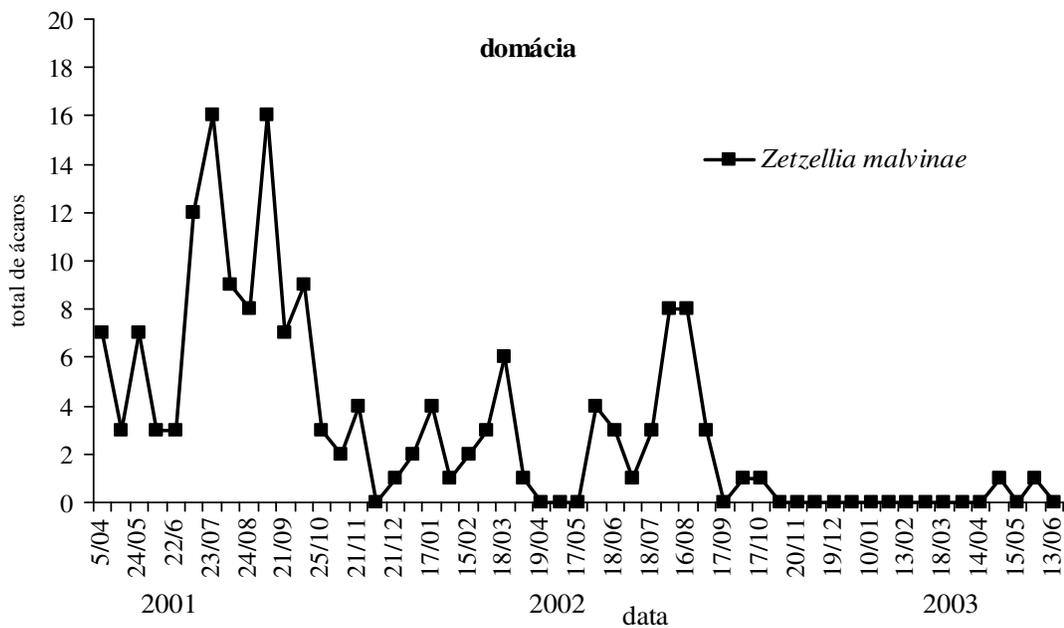


Figura 16 - Flutuação populacional de *Zetzellia malvinae* no interior de domácias de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Foram observadas correlações significativas entre as populações de *Z. Malvinae* e de *E. concordis*, indicando possíveis interações estas espécies de ácaros (Tabela 7).

3.3.2.3 Ramos

Assim como na superfície das folhas e nas domácias, *B. phoenicis* apresentou populações relativamente baixas nos ramos, não ultrapassando em média 0,5 ácaros/ramo. Foram observados pequenos picos populacionais ao longo do ano, sendo o maior observado em maio de 2001 (Figura 17). Dentre os predadores encontrados neste substrato, *E. citrifolius* foi a espécie de maior frequência, mas a média de indivíduos por ramo não foi superior a 0,1. Vários picos populacionais foram observados durante o ano, sendo o maior deles observado em outubro/novembro de 2001 (Figura 18).

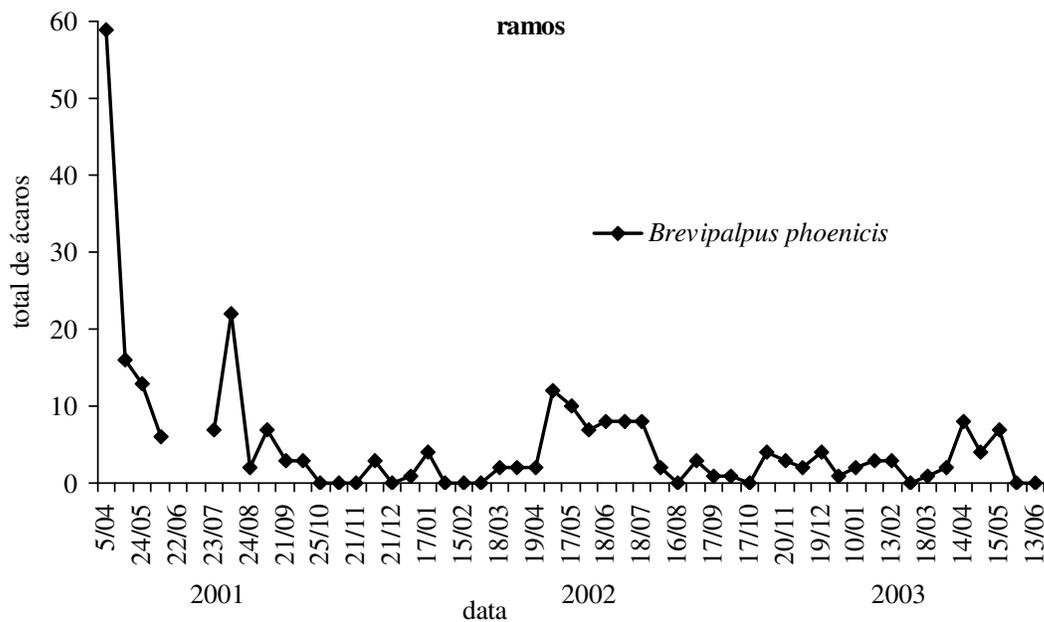


Figura 17 - Flutuação populacional de *Brevipalpus phoenicis* em 120 ramos de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

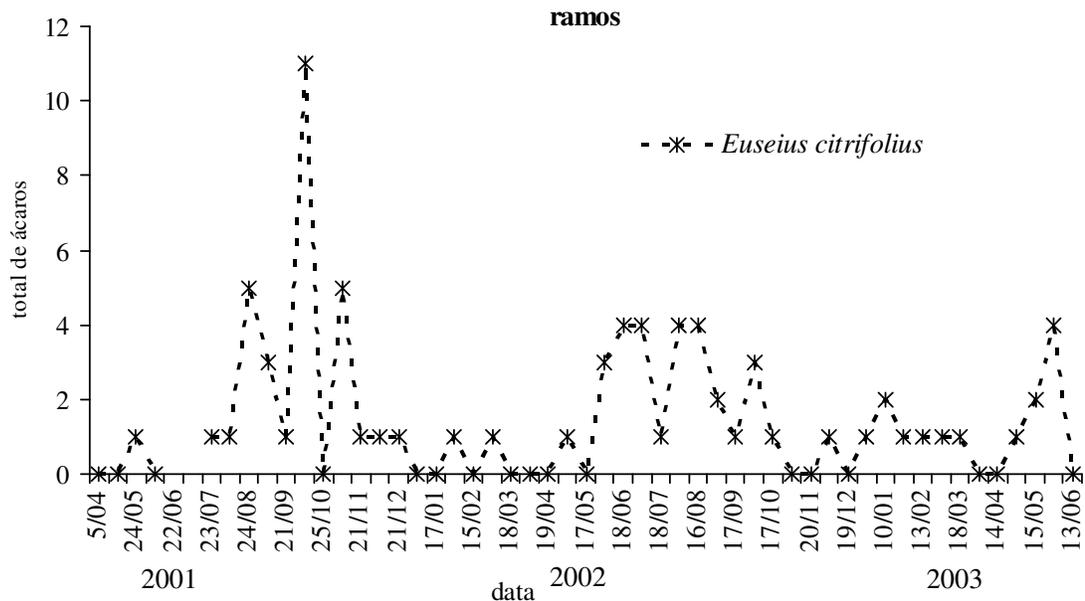


Figura 18 - Flutuação populacional de *Euseius citrifolius* em 120 ramos de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

3.3.2.4 Frutos

B. phoenicis foi encontrado nos frutos em todas as amostragens realizadas entre abril a junho de 2001 e 2002, observando-se os maiores picos em maio de 2001 e março de 2002 e abril de 2003. A média de indivíduos por frutos não ultrapassou a 0,1.

A ocorrência de *B. phoenicis* em cafeeiros, em Minas Gerais, foi constatada por outros autores durante todo o ano, sendo que, os maiores picos populacionais foram observados de maio a setembro que é o período mais seco (REIS et al., 2000; SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005), coincidindo com os maiores picos em citros (OLIVEIRA, 1986 e 1995). No estudo realizado em Garça, os maiores picos populacionais deste ácaro também ocorreram nos períodos mais secos, mas em Jeriquara, os picos foram observados nos meses chuvosos, diferindo do relato por Pallini Filho; Moraes; Bueno (1992), Reis et al. (2000) e Spongski; Reis; Zacarias (2005). A ocorrência de *B. phoenicis* em baixas populações em cafeeiro, como observada neste estudo,

também foi verificada em levantamentos realizados por Pallini Filho; Moraes; Bueno (1992) em dois municípios do sul de Minas Gerais.

No interior das domácias, a ocorrência de *B. phoenicis* foi muito reduzida, sendo semelhante ao observado por Spongowski; Reis; Zacarias (2005). Da mesma forma, O'Dowd (1994) encontrou poucos indivíduos de *Brevipalpus obovatus* Donnadieu no interior destas estruturas em cafeeiros na Austrália. Embora domácias de muitas plantas abriguem particularmente ácaros benéficos, há vários exemplos de fitófagos que habitam essas estruturas (WALTER, 1996; PEMBERTON e TURNER, 1989; ROZARIO, 1995; ROMERO e BENSON, 2004). Provavelmente algumas dessas espécies de ácaros fitófagos tenham evoluído para tirar alguma vantagem em relação à presença de domácias (ROMERO e BENSON, 2005). No caso específico de *B. phoenicis* em cafeeiros, ainda não se conhece qual ou quais seriam os benefícios que as domácias poderiam trazer para essa espécie. Entretanto, a interação entre *B. phoenicis* e domácias não mostrou ser vantajosa para o ácaro. Estas estruturas não se mostraram um local favorável de abrigo e postura para *B. phoenicis*, ao contrário, proporcionaram abrigo a alguns inimigos naturais como *Z. malvinae*.

O baixo número de indivíduos de fitoseídeos (larvas e ninfas) no interior das domácias constatado neste estudo assim como no estudo realizado por Pallini Filho; Moraes; Bueno (1992) poderia ser um reflexo da atividade predatória dos estigmeídeos presentes nestas estruturas sobre os fitoseídeos. Certos estigmeídeos predam ovos de fitoseídeos (CLEMENTS e HARMSEN, 1990), isso poderia ser uma das causas do baixo número de fitoseídeos nestas estruturas. Outro motivo seria ligado ao tamanho dos ácaros fitoseídeos (PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992), que quando adultos atingem mais de 300 μm de comprimento, ou seja, maiores que os orifícios das domácias que podem variar de 200 a 270 μm de diâmetro (CHEVALIER, 1947; ADÂMOLI DE BARROS, 1961; NAKAMURA; TANICUGHI; MAEDA, 1992; O'DOWD, 1994).

Pouco se conhece a respeito da função das domácias em cafeeiro. As domácias podem servir de refúgio para os ácaros às condições fisiologicamente estressantes na superfície da folha (GROSTAL e O'DOWD, 1994) ou aos inimigos naturais (PEMBERTON e TURNER, 1989). Quanto à morfologia das domácias, orifício e formato da câmara, as estruturas observadas neste estudo foram semelhantes às descritas por Bitancourt (1927), Chevalier (1947), Dedecca (1957),

Adâmolí de Barros (1961), Wrigley (1988), Nakamura; Tanicughi; Maeda, 1992 e O'Dowd (1994).

Assim como observado por Bitancourt (1927), nem todas as domácias estavam ocupadas por ácaros. Dentre os fatores que poderiam interferir na ocupação das domácias estariam o diâmetro e formato do orifício, bem como o tamanho da câmara. Outro fator que poderia também afetar a presença ou ausência de ácaros nas domácias seria relacionado ao aspecto nutricional da planta. O orifício e a câmara da domácia podem variar em função dos aspectos nutricionais, ou seja, plantas que apresentam deficiências nutricionais podem provocar essas alterações na domácia (ADÂMOLI DE BARROS, 1963). A temperatura e a precipitação parecem estar correlacionadas com o número de domácias. Estes fatores combinados a fatores nutricionais da planta poderiam afetar diferentes aspectos das domácias e influenciar a comunidade de ácaros presentes nestas estruturas.

Trabalhos com ácaros e domácias mostram que estes têm grande afinidade (WALTER e O'DOWD, 1992; O'DOWD, 1994). Porém, no presente estudo pode-se verificar que em termos quantitativos de domácias e de ácaros predadores, este pareceu ter influência sobre as populações de fitoseídeos, principalmente na de *E. concordis* que estavam na superfície da folha. As espécies *A. brasiliensis* e *Z. malvinae* parecem terem sido favorecidas, uma vez que estes predadores estariam tirando uma maior vantagem destas estruturas por viverem dentro delas e também poder se alimentar de ácaros presentes nestas estruturas, ou seja, dos tifeídeos que são abundantes nas domácias. A correlação significativa entre as populações de *Z. malvinae* e *Lorryia* sp., obtida no presente estudo (Tabela 7), corrobora com a hipótese de que *Z. malvinae* estaria se alimentado deste tifeídeo.

Os ácaros *A. brasiliensis* e *Z. malvinae* também podem sair das domácias para se alimentar de ácaros *B. phoenicis* presentes na superfície das folhas. Estes estigmeídeos também poderiam se alimentar de ovos ou formas jovens de ácaros fitoseídeos (CLEMENTS e HARMSEN, 1990; CROFT e MACRAE, 1993), assim como os fitoseídeos dos estigmeídeos (SATO et al., 2001). Dados referentes ao comportamento alimentar de *Z. malvinae* assim como o de *A. brasiliensis* ainda são pouco conhecidos e estudos mais aprofundados ainda são necessários.

Ácaros fitoseídeos e stigmeídeos coexistem em diversas culturas e podem consumir as mesmas presas e até mesmo uns aos outros (GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003). Estudos sobre as interações entre Phytoseiidae e Stigmaeidae nos trópicos são praticamente desconhecidas

(SATO et al., 2001; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003), contudo, há informações referentes a algumas espécies de predadores destas famílias e da importância destes ácaros no controle de ácaros pragas (MORAES, 2002).

Os ácaros pertencentes ao gênero *Euseius* são considerados generalistas e especializados em utilizar pólen como fonte de alimento (McMURTRY e CROFT, 1997; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003; VILLANUEVA e CHILDERS, 2004). Em relação aos fitoseídeos *E. citrifolius* e *E. concordis*, estes poderiam estar utilizando pólen, principalmente de plantas daninhas para complementar sua dieta no campo. No caso de *E. citrifolius*, o pico populacional desta espécie no primeiro ano (outubro/novembro), coincidiu com o período de floração do cafeeiro (MATIELLO et al., 2002) e de diversas espécies de plantas daninhas (ex.: *Amaranthus* sp., *Ageratum conyzoides* L., *Bidens pilosa* L., *Emilia sonchifolia* DC., *Sida* sp., *Leonurus sibiricus* L.) e outras espécies presentes sob ou ao redor das plantas de café. Em termos de eficiência de predação, as espécies *E. citrifolius* e *E. concordis*, poderiam desempenhar um papel menos importante no controle de *B. phoenicis*, por utilizarem pólen como fonte alimentar neste período. No caso de *E. citrifolius*, as épocas de maior ocorrência deste fitoseídeo não coincidiram com as de *B. phoenicis*. Este fato pode indicar que *E. citrifolius* utilizaria outras fontes de alimento, que não *B. phoenicis* em determinadas épocas do ano. No caso de *E. concordis*, mesmo na época da florada de cafeeiro e de outras plantas (período de chuvas), a sua população acompanhou a flutuação populacional de *B. phoenicis*, sugerindo uma interação mais próxima desta espécie com a presa.

No caso de algumas espécies de estigmeídeos, mesmo em condições de baixa população da presa, estes ácaros permanecem no local, alimentando-se das pragas (SANTOS, 1982). Alguns estigmeídeos podem se alimentar também de pólen (MATIOLI; UECKERMANN; OLIVIERA, 2002; FERLA e MORAES, 2003).

A capacidade destes estigmeídeos de persistirem à baixa densidade da presa (CLEMENTS e HARMSSEN, 1992), de atacar presas alternativas (WHITE e LAING, 1977; SANTOS, 1982) fazem com que estes ácaros possam apresentar maior competitividade em relação aos fitoseídeos em condições de baixa densidade de presas. Nesse aspecto, os estigmeídeos como os da espécie *Z. malvinae*, poderiam ser bastante favoráveis no controle de *B. phoenicis* que normalmente ocorrem em baixas densidades populacionais em cafeeiros no Estado de São Paulo. As correlações significativas entre as populações de *A. brasiliensis* e *Z. malvinae* e de *B. phoenicis*,

observadas em cafeeiro, poderiam ser um indicativo da importância destes inimigos naturais no controle do tenuipalúdeo.

As razões do desaparecimento quase completo dos predadores *E. concordis*, *A. brasiliensis* e *Z. malvinae* das partes amostradas de cafeeiro e nos dois locais, por alguns períodos, ainda precisam ser esclarecidas. Uma possível explicação para o desaparecimento de *A. brasiliensis* e *Z. malvinae* das domácias seria uma migração para outras partes da planta que não foram examinadas no presente estudo, outras plantas ou mesmo para o solo.

Estudos mais detalhados sobre dinâmica e interação entre as espécies de ácaros fitófagos e de predadores em cafeeiros, em diferentes regiões do Estado de São Paulo e outros Estados do país, são necessários para um melhor conhecimento dessas relações. Os resultados obtidos neste estudo indicaram que a acarofauna em cafeeiro é muito complexa e que a composição das espécies, principalmente de predadores, pode variar bastante de uma região para outra. Estudos mais aprofundados sobre estas espécies, principalmente de predadores, poderiam gerar informações para o estabelecimento de um programa de manejo da cultura mais adequado, visando à manutenção do equilíbrio populacional de ácaros na cultura.

3.4 Considerações finais

Várias foram as hipóteses levantadas sobre as possíveis interações entre as diversas espécies de ácaros presentes em cafeeiro, a partir dos resultados obtidos neste estudo realizado em cafeeiro em Jeriquara e Garça. Todas estas hipóteses ainda precisam ser mais bem estudadas, através de pesquisas em condições de laboratório e campo, para serem confirmadas. O estudo das interações entre as diferentes espécies de ácaros e suas relações com as plantas de cafeeiro é de fundamental importância na definição de estratégias de manejo de ácaros em cafeeiro.

Referências

ADÂMOLI de BARROS, M.A. Morfologia e anatomia das domácias em *Coffea arabica* L. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v.17, p. 165-206, 1961.

ADÂMOLI de BARROS, M.A. Estudo comparativo das domácias de folhas normais e domácias de folhas cujas plantas foram cultivadas com deficiências e excessos de micronutrientes (Fe, Mn, Mo e Cu) em *Coffea arabica* L. variedade caturra K.M.C. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v. 20, p.229-240, 1963.

AGRAWAL, A.A.; KARBAN., R. Domatia mediate plant-arthropod mutualism. **Nature**, London, v. 387, p. 562-563, 1997.

AMARAL, J.P. A infestação de ácaros nos cafezais. **O Biológico**, São Paulo, v. 17, p. 130, 1951.

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.S. dos. **Bio Estat 3.0**. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém. Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq, 2003. 290 p.

BITANCOURT, A.A. A acarophilia do cafeeiro e seu papel eventual na defesa da planta contra os fungos parasitas. **Boletim Biológico**, São Paulo, v. 10, p. 203-208, 1927.

BITANCOURT, A A A mancha anular do cafeeiro, uma nova doença do cafeeiro. **O Biológico**, São Paulo, v. 4, p. 404-405, 1938.

BITANCOURT, A.A. Lesões nas frutas da mancha anular do cafeeiro. **O Biológico**, São Paulo, v. 5, p. 33-34, 1939.

CHAGAS, C.M. A associação do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) à mancha anular do cafeeiro. **O Biológico**, São Paulo, v. 39, p. 229-232, 1973.

CHAGAS, C.M.; KITAJIMA, E.W.; RODRIGUES, J.C.V. Coffee ringspot virus vectored by *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae) in coffee. **Experimental and Applied of Acarology**, Amsterdam, v.30, p. 203-213, 2003.

CHEVALIER, A. **Les caféiers du globe. Fascicule III. Systématique des caféiers et faux-caféiers maladies et insects nuisibles**. Paris: Paul Lechevalier, 1947. 356 p.

CLEMENTS, D.R.; HARMSSEN, R. Predatory behaviour and prey-stage preferences of stigmatid and phytoseiid mites and their potential compatibility in biological control. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v.122, p.321-328, 1990.

CLEMENTS, D.R.; HARMSSEN, R. Stigmeid-phytoseiid interactions and the impact of natural enemy complexes on plant-inhabiting mites. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 14, p. 327-341, 1992.

CROFT, B.A.; MACRAE, I.V. Biological control of apple mites: impact of *Zetzellia mali* (Acari: Stigmaeidae) on *Typhlodromus pyri* and *Mataseiulus occidentalis* (Acari: Phytoseiidae). **Environmental Entomology**, College Park, v. 22, p. 865-873, 1993.

DEDECCA, D.M. Anatomia e desenvolvimento ontogenético de *Coffea arabica* L. var. Typica Cramer. **Bragantia**, Campinas, v.16, p. 315-367, 1957.

FERLA, N.J.; MORAES, G.J. de. Oviposição dos ácaros predadores *Agistemus floridanus* Gonzalez, *Euseius concordis* (Chant) e *Neoseiulus anonymus* (Chant & Baker) (Acari) em resposta a diferentes tipos de alimento. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, p.153-155, 2003.

FLECHTMANN, C.H.W. Os ácaros do cafeeiro. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v. 24, p.91-95, 1967.

GERSON, U.; SMILEY, R.L.; OCHOA, R. **Mites (Acari) for pest control**. Oxford: Blackwell Science, 2003. 539 p.

GROSTAL, P.; O'DOWD, D.J. Plants, mites and mutualism: leaf domatia and the abundance and reproduction of mites on *Viburnum tinus* (Caprifoliaceae). **Oecologia**, Berlin, v. 97, p. 308-315, 1994.

MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S.R.; FERNANDES, D.R. **Cultura do café no Brasil: novo manual de recomendações**. Rio de Janeiro: MAPA, PROCAFÉ, FUNDAÇÃO PROCAFÉ, 2002. 387p.

MATIOLI, A.L.; UECKERMANN, E. A.; OLIVEIRA, C.A.L. de. Some stigmaeidae and eupalopsellid mites from citrus orchards in Brazil (Acari: Stigmaeidae and Eupalopsellidae). **International Journal of Acarology**, Ludhiana, v. 28, n. 2, p. 99-120, 2002.

MATOS, C.H.C.; PALLINI, A.; CHAVES, F.F.; GALBIATI, C. Domácias do cafeeiro beneficiam o ácaro predador *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae)? **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 57-63, 2004.

McMURTRY, J.A.; CROFT, B.A. Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 42, p. 291-321, 1997.

MORAES, G.J. de. Controle biológico de ácaros fitófagos com ácaros predadores. Pág. 225-237. In: PARRA, J.P.P (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Editora Manole, 2002. 635 p.

MORAES, G.J.de; McMURTRY, J.A.; DENMARK, H.A. **A catalog of the mite family Phytoseiidae: references to taxonomy, synonymy, distribution and habitat**. Brasília: EMBRAPA, DDT, 1986. 353 p.

NAKAMURA, T.; TANICUGHU, T.; MAEDA, E. Leaf anatomy of *Coffea arabica* L. with reference to domatia. **Japanese Journal of Crop Science**, Tokyo, v.61, p.642-650, 1992.

NORTON, A.P.; ENGLISH-LOEB, G.; GADOURY, D.; SEEM, R.C. Mycophagous mite and foliar pathogens: leaf domatia mediate tritrophic interactions in grapes. **Ecology**, Brooklyn, v. 81, p. 490-449, 2000.

O'DOWD, D.J. Mite association with the leaf domatia of coffee (*Coffea arabica*) in north Queensland, Australia. **Bulletin of Entomological Research**, London, v. 84, p.361-366, 1994.

OLIVEIRA, C.A.L. Flutuação populacional e medidas de controle do ácaro da leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijsks, 1939) em citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 7, p. 1-31, 1986.

OLIVEIRA, C.A.L. Aspectos ecológicos do *Brevipalpus phoenicis*. In: OLIVEIRA, C.A.L.; DONADIO, L.C. (Ed.). **Leprose dos citros**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. p. 37-48.

PALLINI FILHO, A.; MORAES, G.J. de; BUENO, V.H.P. Ácaros associados ao cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no sul de Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 16, p. 303-307, 1992.

PEMBERTON, R.W.; TURNER, C.E. Occurrence of predatory and fungivorous mites in leaf domatia. **American Journal of Botany**, New York, v. 76, n. 1, p. 105-112, 1989.

REIS, P.R.; CHAGAS, S.J.R. Relação entre o ataque do ácaro-plano e da mancha-anular com indicadores da qualidade do café. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 1, p. 72-76, 2001.

REIS, P.R.; SOUZA, J.C. de; SOUZA, E.O.; TEODORO, A.V. Distribuição espacial do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) em cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.29, n.1, p.177-183, 2000.

ROMERO, G.Q.; BENSON, W.W. Leaf domatia mediate mutualism between mites and a tropical tree. **Oecologia**, Berlin, v. 140, p. 609-616, 2004.

ROMERO, G.Q.; BENSON, W.W. Biotic interactions of mites, plants and leaf domatia. **Current Opinion in Plant Biology**, London, v. 8, p. 436-440, 2005.

ROZARIO, S.A. Association between mites and leaf domatia: evidence from Bagladesh, South Asia. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 11, p. 99-108, 1995.

SANTOS, M.A. Effects of low prey densities on the predation and oviposition of *Zetzellia mali* (Acarina: Stigmaeidae). **Environmental Entomology**, College Park, v. 11, p. 972-974, 1982.

SATO, M.E., RAGA, A.; CERÁVOLO, L.C. ; SOUZA FILHO, M.F. DE; ROSSI, A.C.; MORAES, G.J. de. Effect of inseticides and fungicides on the interaction between members of the families Phytoseiidae and Stigmaeidae on citrus. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 25, p. 809-818, 2001.

SETZER, J. **Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: CESP, 1966. 61p.

SPONGOSKI, S.; REIS, P.R.; ZACARIAS, M.S. Acarofauna da cafeicultura de cerrado em Patrocínio, Minas Gerais. **Ciência e Agrotécnica**, Lavras, v. 29, p. 9-17, 2005.

THOMAZIELLO, R.A.; FAZUOLI, L.C.; PEZZOPANE, J.R.M.; FAHL, J.I.; CARELLI, M.L.C. **Café arábica: cultura e técnicas de produção**. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas, 2000. 82p. (Boletim Técnico, 187).

VILLANUEVA, R.T.; CHILDERS, C.C. Phytoseiidae increase with pollen deposition on citrus leaves. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 87, n. 4, p. 609-611, 2004.

WALTER, D.E. Living on leaves: mites, tomenta, and leaf domatia. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 41, p. 101-14, 1996.

WALTER, D.E.; O'DOWD, D.J. Leaves with domatia have more mites. **Ecology**, Brooklyn, v. 73, p. 1514-1518, 1992.

WHITE, N.D.G.; LAING, J.E.. Some aspects of the biology and a laboratory life table of the acarine predator within *Zetzellia mali*. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 109, p. 1275-1281, 1977.

WRIGLEY, G. **Coffee**. New York: Longman Scientific & Technical. John Wiley, 1988. 403 p.

4 DIVERSIDADE DE ÁCAROS (ARACHNIDA: ACARI) EM DIFERENTES CULTIVARES DE CAFEIEIRO (*Coffea* sp.) EM GARÇA, ESTADO DE SÃO PAULO

Resumo

O presente estudo teve como objetivo caracterizar a diversidade de ácaros em cinco cultivares de duas espécies de cafeeiros, no município de Garça, SP. Foram estudadas as seguintes espécies e cultivares de café: *Coffea canephora* Pierre ex Froehner cv. Apatã e *Coffea arabica* L. cultivares Mundo Novo, Icatu Vermelho, Icatu Amarelo e Catuaí Amarelo. Os ácaros foram obtidos de folhas, amostradas do terço médio em 10 plantas ao acaso de cada cultivar. A amostragem foi realizada mensalmente, entre abril de 2001 e junho de 2003. Apatã foi a cultivar que apresentou a maior riqueza de espécies e o maior número de indivíduos na superfície das folhas. Por outro lado, esta mesma cultivar foi a que apresentou o menor número de espécies e de indivíduos no interior das domácias. A cultivar Icatu Vermelho foi a que apresentou a maior uniformidade na distribuição das espécies de ácaros e a cultivar Apatã a que apresentou a menor uniformidade. Na superfície das folhas, as espécies fitófagas *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) e *Oligonychus ilicis* (McGregor) foram muito abundantes e freqüentes em todas as cultivares, enquanto os predadores *Euseius citrifolius* Denmark & Muma e *E. concordis* (Chant), ambos Phytoseiidae, foram os mais abundantes e freqüentes. Nas domácias, os ácaros mais freqüentes foram os predadores da família Stigmaeidae, sendo *Zetzellia malvinae* Matioli, Ueckermann & Oliveira mais abundante em todas as cultivares de *C. arabica* e *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira muito abundante apenas na cultivar Icatu Vermelho.

Palavras-chave: Controle biológico, manejo de pragas, Phytoseiidae, Tetranychidae, Stigmaeidae

Abstract

Diversity of mites (Arachnida: Acari) on different cultivars of coffee (*Coffea* sp.) in Garça, State of São Paulo

The objective of this study was to characterize the diversity of mites present on five cultivars of two species of coffee in Garça county, state of São Paulo. The following species and cultivars of coffee were studied: *Coffea canephora* Pierre ex Froehner cv Apatã and *C. arabica* L. of cultivars Mundo Novo, Icatu Vermelho, Icatu Amarelo and Catuaí Amarelo. The mites were obtained from leaves collected from the mid-third of plants randomly chosen from each cultivar. The samples were collected monthly from April 2001 to June 2003. Apatã was the cultivar which presented the highest species richness and the highest number of specimens on the leaf surface. On the other hand, this cultivar presented the lowest number of species and of specimens inside domatia. Icatu Vermelho was the cultivar which presented the highest

uniformity of distribution of mite species and Apotã was the cultivar with the lowest uniformity. On the leaf surface, the phytophagous species *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) and *Oligonychus ilicis* (McGregor) were the most abundant and frequent species in all cultivars. Among the predators, *Euseius citrifolius* Denmark & Muma and *E. concordis* (Chant), both Phytoseiidae, were the most abundant and frequent on the leaf surface. The most frequent mites within domatia were the predators of the family Stigmaeidae, in which *Zetzellia malvinae* Matioli, Ueckermann & Oliveira were the most abundant in all cultivars of *C. arabica*. *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira were very abundant only within domatia of the cultivar Icatu Vermelho.

Key words: Biological control, pest management, Phytoseiidae, Tetranychidae, Stigmaeidae

4.1 Introdução

Historicamente, o cafeeiro tem tido um papel chave na economia e desenvolvimento social do Brasil. Nas últimas décadas têm sido introduzidas novas cultivares de cafeeiros, selecionadas pelo Instituto Agronômico de Campinas, responsáveis por cerca de 90% da produção de café arábica (THOMAZIELLO et al., 2000, GUERREIRO FILHO; FAZUOLI; AGUIAR, 2003).

Há cerca de 100 espécies descritas no gênero *Coffea*, mas somente duas produzem frutos que têm importância econômica no mercado internacional, *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre ex Froehner. Os produtos derivados destas duas espécies são conhecidos como café arábica e café canéfora, respectivamente. O café arábica representa cerca de 70% do mercado internacional, por apresentar qualidade de bebida superior à de canéfora (PEREIRA e SAKIYAMA, 1999, MATIELLO et al., 2002).

Estudos sobre os ácaros que ocorrem no cafeeiro em sua maioria tratam de espécies fitófagas. Várias espécies de ácaros pragas podem alcançar altos níveis populacionais ocasionando perdas significativas aos produtores. Entre essas espécies estão *Oligonychus ilicis* (McGregor) (Tetranychidae) e *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Tenuipalpidae). Ácaros predadores, fungívoros e outros que fazem parte da acarofauna desta cultura são ainda pouco estudados (PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992, REIS et al., 2000, SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005) no Brasil.

O estudo da estrutura da comunidade de ácaros no agroecossistema cafeeiro é fundamental para se compreender melhor as interações entre as diversas espécies de ácaros

presentes na cultura e as diferentes cultivares de café, servindo de subsídio para a definição de programas de manejo integrado de pragas na cultura. Assim sendo, o presente estudo teve como objetivo caracterizar a diversidade de ácaros presentes em cinco diferentes cultivares de duas espécies de cafeeiros.

4.2 Desenvolvimento

4.2.2 Material e Métodos

A pesquisa sobre a diversidade de ácaros foi conduzida na Estação Experimental “Alcides Carvalho” da Cooperativa dos Cafeicultores de Garça – Garcafé, município de Garça, SP (22° 15’ S; 49° 39’ O, 682 m). Foram estudadas as seguintes espécies e cultivares de cafeeiro: *C. canephora* cv Apatã IAC 2258 e *C. arabica* das cultivares Mundo Novo IAC 388-17, Icatu Vermelho IAC 4045, Icatu Amarelo IAC 2944 e Catuaí Amarelo IAC 62.

Na área estudada de *C. canephora* havia 447 plantas que foram plantadas em novembro de 1990, sendo duas plantas por cova, com intervalos entre covas de 2 m e entre linhas de 3,5 m. As plantas eram todas provenientes da cultivar Apatã IAC 2258.

Na área com Mundo Novo IAC 388-17 havia 473 plantas que foram plantadas em setembro de 1978, sendo 2 plantas por cova, com espaçamento entre covas de 2,05 m e entre linhas de 4 m. A área da cultivar Icatu Vermelho IAC 4045 contava com 844 plantas, cujo plantio foi em maio de 1983. Na área da cultivar de Icatu Amarelo IAC 2944 havia 657 plantas, com plantio em março de 1990. Na área de Catuaí Amarelo IAC 62 havia 402 plantas, que foram plantadas em setembro de 1989. O intervalo entre covas era de 1,5 m e entre linhas de 4 m, para as cultivares Icatu Vermelho, Icatu Amarelo e Catuaí Amarelo.

Segundo o sistema de classificação de Koeppen, o clima de Garça é do tipo Cwa, clima quente, com inverno seco com menos de 30 mm de chuva no mês mais seco. A temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e do mês mais frio, inferior a 18°C (SETZER, 1966).

As amostragens foram realizadas mensalmente, de abril de 2001 a junho de 2003. Foram coletadas folhas do terço médio de 10 plantas escolhidas ao acaso. As folhas foram coletadas do terceiro ou quarto par, a partir da extremidade distal do ramo, tomando-se 12 folhas por planta

(PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992, REIS et al., 2000, SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005). As amostras foram colocadas em sacos de papel e acondicionadas em caixas de isopor contendo gelox[®] para diminuir a atividade dos ácaros. As extrações dos ácaros foram realizadas na própria Estação Experimental em Garça. Para tanto, as folhas de cada planta e de cada cultivar foram imersas durante 5 minutos em uma solução de álcool a 70%. Em seguida, cada folha foi agitada nesta solução para desalojar os ácaros sobre ela, passando-se então a solução por uma peneira com malha de 0,038 mm. Os ácaros retidos na peneira foram armazenados em álcool a 70%. Para a coleta dos ácaros das domácias, cada folha foi posteriormente cortada ao longo da nervura central, mantendo-se um espaço de aproximadamente 0,5 cm de cada lado. As secções das folhas contendo a nervura central foram acondicionadas em frascos contendo álcool 70% para posterior exame.

Nos laboratórios do Instituto Biológico, em Campinas, SP, foram feitas as triagens dos ácaros das folhas coletados e armazenados em frascos com álcool. As domácias foram contadas e abertas uma a uma com o auxílio de um bisturi para retirada dos ácaros presentes (PEMBERTON e TURNER, 1989; SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005). Todos os ácaros encontrados foram montados em lâminas de microscopia, em meio de Hoyer. Uma amostra representativa das espécies encontradas foi depositada na coleção de referência de ácaros do Laboratório de Entomologia Econômica do Instituto Biológico (LEE/IB).

Para a análise da diversidade e uniformidade da acarofauna cafeeira, foram aplicados os índices de Shannon-Wiener e de Pielou, respectivamente. Foram analisadas frequência, constância, abundância e dominância, baseadas em Silveira Neto et al. (1976). Na realização destas análises foi utilizado o programa ANAFU desenvolvido pelo Setor de Entomologia da ESALQ/USP (MORAES et al., 2003). Foi utilizado o índice de similaridade de Morisita-Horn (C_{MH}) (MAGURRAN, 1988) para estabelecer o grau de semelhança entre as diferentes cultivares e nas diferentes partes das plantas amostradas (superfície das folhas e domácias).

4.3 Resultados e Discussão

Foram coletados ao todo 14.040 ácaros nas cultivares estudadas (Tabela 8). Na superfície das folhas, foram registradas 63 espécies de ácaros pertencendo a 28 famílias. Phytoseiidae foi a família que apresentou maior número de espécies, 11 ao todo, seguida pelas famílias Tydeidae e

Tarsonemidae, ambas com 5, e Cheyletidae, com 4 (Tabela 9). No interior das domácias foram encontradas 17 espécies distribuídas em 9 famílias. Tydeidae foi a família com o maior número de espécies, 5 ao todo, seguida pela família Phytoseiidae, com 3 (Tabela 10).

4.3.1 Superfície das folhas

A maior riqueza de espécies foi observada em Apoatã seguida por Icatu Amarelo, Mundo Novo, Icatu Vermelho e Catuaí Amarelo (Tabela 8). O número de indivíduos não seguiu a mesma tendência, com maior quantidade em Apoatã, seguida por Catuaí Amarelo, Icatu Vermelho, Icatu Amarelo e Mundo Novo.

Tabela 8 - Número de espécies e indivíduos, e índices de diversidade (Shannon-Wiener) e uniformidade de espécies de ácaros nos diferentes cultivares de cafeeiro. Garça, Estado de São Paulo. Período 2001/2003

	Cultivares de cafeeiro									
	<i>Coffea canephora</i>		<i>Coffea arabica</i>							
	Apoatã		Mundo Novo		Icatu Vermelho		Icatu Amarelo		Catuaí Amarelo	
	folha	domácia	folha	domácia	folha	domácia	folha	domácia	folha	domácia
Número de espécies	38	9	29	11	27	11	32	10	25	7
Número de indivíduos	4.099	151	1.120	1.189	1.712	258	1.644	966	1.987	914
Índice de diversidade	1,39	0,46	2,01	0,52	2,08	1,53	1,92	0,43	1,74	0,45
Índice de uniformidade	0,38	0,21	0,60	0,21	0,63	0,64	0,55	0,19	0,54	0,23

Os maiores índices de diversidade foram observados em Icatu Vermelho e Mundo Novo e o menor em Apoatã (Tabela 8). Com relação à uniformidade de espécies, o maior índice foi observado para Icatu Vermelho. A diferença entre a primeira espécie dominante (*O. ilicis*) e a segunda (*B. phoenicis*) ficou em torno de 1,2 vezes, com distribuição mais uniforme para as outras espécies dominantes. A cultivar Apoatã foi a que apresentou o mínimo de uniformidade e o máximo de dominância. Observou-se que a diferença entre a primeira espécie dominante, *B.*

phoenicis, e a segunda, *Lorryia* sp., foi de 3,9 vezes, sendo superior ao das demais cultivares. A grande maioria das espécies, 71%, apresentou poucos representantes (Tabelas 8 e 9).

4.3.2 Domácias

Nas domácias, a maior riqueza de espécies foi constatada nas cultivares Mundo Novo e Icatu Vermelho (Tabela 8). O maior número de ácaros foi observado na cultivar Mundo Novo (1.189) e o menor na cultivar Apatã (151). A riqueza de espécies nas domácias foi sempre inferior à observada na superfície das folhas, em todos os cultivares. O número de espécies no interior das domácias variou de 7 (Catuaí Amarelo) a 11 (Mundo Novo e Icatu Vermelho).

O maior índice de diversidade foi obtido para Icatu Vermelho (1,53), diferenciando das demais cultivares (Tabela 8). Esta mesma cultivar apresentou o maior índice de uniformidade. Nesta cultivar, a diferença entre a primeira espécie dominante (*Lorryia* sp.) e a segunda (*Zetzellia malvinae* Matioli, Ueckermann & Oliveira) foi em torno de 2,4 vezes. As cultivares Apatã, Mundo Novo, Icatu Amarelo e Catuaí Amarelo apresentaram baixa uniformidade e alta dominância, ou seja, a diferença entre a primeira e a segunda espécie dominante foi bem mais elevada que observado em Icatu Vermelho. Em Apatã, esta diferença foi de 19,6 vezes entre *Lorryia* sp. e *B. phoenicis*; para a Mundo Novo foi de 11,9 vezes, entre *Lorryia* sp. e *Z. malvinae*; para Icatu Amarelo foi de 12,4 vezes, entre *Lorryia* sp. e *Z. malvinae*; e para Catuaí Amarelo foi de 7 vezes, entre *Lorryia* sp. e *Z. malvinae* (Tabelas 8 e 9).

4.3.3 Diversidade das espécies

4.3.3.1 Superfície das folhas

No geral, para todas as cultivares, *B. phoenicis*, *O. ilicis*, *Lorryia* sp. e *Euseius concordis* (Chant) foram as espécies mais abundantes e frequentes. Entre os fitoseídeos, *Euseius citrifolius* Denmark & Muma e *E. concordis* foram dominantes em todas as cultivares. Entre os estigmeídeos, *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira foi frequente e dominante apenas em Icatu Vermelho, enquanto que, *Z. malvinae* foi dominante em todas as cultivares de

arábica. Na cultivar Apoatã foram encontrados poucos indivíduos destas duas espécies de stigmatídeos (Tabela 9).

4.3.3.2 Domácias

O tetratríptico *Lorryia* sp. foi a espécie mais abundante e frequente em todas as cultivares avaliadas. O tetratríptico *B. phoenicis* foi encontrado na maioria das cultivares, porém, em quantidade muito baixa. Em Catuaí Amarelo não foi encontrado nenhum exemplar de *B. phoenicis* no interior das domácias. Dentre os ácaros predadores, poucos espécimes de fitoseídeos foram observados no interior destas estruturas. O maior número de fitoseídeos (8) foi registrado em Mundo Novo. As espécies de stigmatídeos foram as que mais frequentes encontradas. *Z. malvinae* foi a espécie mais abundante em todas as cultivares de arábica. *A. brasiliensis* foi muito abundante apenas em Icatu Vermelho. Em Icatu Amarelo não foi encontrado nenhum indivíduo desta espécie, enquanto na cultivar Apoatã foi registrado apenas um indivíduo de *A. brasiliensis* e um de *Z. malvinae* (Tabela 10).

Tabela 9 - Análise faunística para os ácaros encontrados em folhas de *Coffea canephora* e *C. arabica*, em Garça, Estado de São Paulo.
Período de 2001/2003

(continua)

Espécies	<i>Coffea canephora</i>					<i>Coffea arabica</i>																			
	Apoatã					Mundo Novo					Icatu Vermelho					Icatu Amarelo					Catuaí Amarelo				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
Bdellidae																									
<i>Bdella</i> sp.																1	ND	d	PF	Z					
Cheyletidae																									
<i>Cheletogenes</i> sp.											1	ND	r	PF	Z										
<i>Grallacheles</i> sp.	1	ND	d	PF	Z	2	ND	d	PF	Z	1	ND	r	PF	Z						2	ND	d	PF	Z
<i>Grallacheles</i> sp.2	1	ND	d	PF	Z																				
<i>Hemicheyletia</i> sp.											2	ND	r	PF	Z										
Cunaxidae																									
<i>Dactyloscirus</i> sp.						1	ND	d	PF	Z	1	ND	r	PF	Z										
<i>Neocunaxoides</i> sp.	1	ND	d	PF	Z											1	ND	d	PF	Z					
Eupodidae																									
<i>Eupodes</i> sp.	1	ND	d	PF	Z																				
<i>Eupodes</i> sp.2	1	ND	d	PF	Z																				
Ereyenetidae																									
																1	ND	d	PF	Z					
Eriophyoidea	68	D	ma	MF	W	11	D	c	F	Y	20	D	c	F	Y	30	D	ma	MF	Y	22	D	ma	MF	W
Phyllocoptinae						1	ND	d	PF	Z															

Tabela 9 - Análise faunística para os ácaros encontrados em folhas de *Coffea canephora* e *C. arabica*, em Garça, Estado de São Paulo.
Período de 2001/2003

(continuação)

Espécies	<i>Coffea canephora</i>					<i>Coffea arabica</i>																								
	Apoatã					Mundo Novo					Icatu Vermelho					Icatu Amarelo					Catuaí Amarelo									
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C					
Diptilomiopidae sp.1	1	ND	d	PF	Z	3	ND	d	PF	Z																				
Diptilomiopidae sp.2	1	ND	d	PF	Z	1	ND	d	PF	Z																2	ND	d	PF	Z
<i>Apodiptocus</i> sp.	1	ND	d	PF	Z																									
<i>Phyllocoptruta</i> sp.	1	ND	d	PF	Z																									
Eupallopselidae																														
<i>Exothorhis</i> sp.	1	ND	d	PF	Z											1	ND	d	PF	Z										
Nanorchestidae																														
<i>Nanorchestes</i> sp.	1	ND	d	PF	Z																									
<i>Speleorchestes</i> sp.	1	ND	d	PF	Z											2	ND	d	PF	Z										
Paratydeidae																														
<i>Scolotydeus</i> sp.	1	ND	d	PF	Z																									
Pygmephoridae																1	ND	d	PF	Z	1	ND	d	PF	Z					
Raphignathidae																														
<i>Raphignathus</i> sp.	2	ND	d	PF	Z	2	ND	d	PF	Z						2	ND	d	PF	Z	1	ND	d	PF	Z					
Stigmaeidae																														
<i>Agistemus brasiliensis</i>	4	ND	c	F	Y	2	ND	d	PF	Z	20	D	c	F	Y	1	ND	d	PF	Z	3	ND	d	PF	Z					
<i>Stigmaeus</i> sp.	1	ND	d	PF	Z																									
<i>Zetzellia malvinae</i>	4	ND	c	F	Y	14	D	c	F	Y	19	D	c	F	Y	9	D	c	F	Y	13	D	c	F	Y					

Tabela 9 - Análise faunística para os ácaros encontrados em folhas de *Coffea canephora* e *C. arabica*, em Garça, Estado de São Paulo.
Período de 2001/2003

(continuação)

Espécies	<i>Coffea canephora</i>					<i>Coffea arabica</i>																								
	Apoatã					Mundo Novo					Icatu Vermelho					Icatu Amarelo					Catuaí Amarelo									
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C					
Tarsonemidae																														
<i>Daidalotarsonemus</i> sp.						1	ND	d	PF	Z	2	ND	r	PF	Z	1	ND	d	PF	Z										
<i>Fungitarsonemus</i> sp.	58	D	ma	MF	W	28	D	c	F	Y	199	D	ma	MF	W	185	D	ma	MF	W	311	D	ma	PF	Z					
<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	2	ND	d	PF	Z																									
<i>Tarsonemus</i> sp.	11	D	c	F	Y	21	D	c	F	Y	12	D	d	PF	Y	21	D	ma	MF	Y	11	D	c	F	Y					
<i>Ununguitarsonemus</i> sp.																					1	ND	d	PF	Z					
Tenuipalpidae																														
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	2424	D	ma	MF	W	178	D	ma	MF	W	394	D	ma	MF	W	471	D	ma	MF	W	463	D	ma	MF	W					
<i>Brevipalpus obovatus</i>											1	ND	r	PF	Z	1	ND	d	PF	Z										
Tetranychidae																														
<i>Atrichoproctus</i> sp.																1	ND	d	PF	Z										
<i>Eutetranychus banksi</i>	16	D	a	MF	Y						1	ND	r	PF	Z						1	ND	d	PF	Z					
<i>Oligonychus ilicis</i>	511	D	ma	MF	W	182	D	ma	MF	W	468	D	ma	MF	W	203	D	ma	MF	W	184	D	ma	MF	W					
Tydeidae																														
<i>Homeopronematus</i> sp.	43	D	ma	MF	W	21	D	c	F	W	28	D	c	F	W	27	D	ma	MF	Y	23	D	ma	MF	Y					
<i>Lorryia formosa</i>						6	D	d	PF	Y	2	ND	r	PF	Z															

Tabela 9 - Análise faunística para os ácaros encontrados em folhas de *Coffea canephora* e *C. arabica*, em Garça, Estado de São Paulo.
Período de 2001/2003

Espécies	(continuação)																								
	<i>Coffea canephora</i>					<i>Coffea arabica</i>																			
	Apoatã					Mundo Novo					Icatu Vermelho					Icatu Amarelo					Catuaí Amarelo				
N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	
<i>Lorryia</i> sp.	625	D	ma	MF	W	405	D	ma	MF	W	243	D	ma	MF	W	496	D	ma	MF	W	792	D	ma	PF	Z
<i>Lorryia</i> sp.3	7	D	c	F	Y	8	D	c	F	Y	9	D	d	PF	Z	3	ND	c	F	Z	7	D	c	F	Y
<i>Parapronematus acaciae</i>	4	ND	c	F	Y						45	D	c	F	Y	8	D	c	F	Z	10	D	c	F	Z
Ascidae																									
<i>Gamasellodes</i> sp.																1	ND	d	PF	Z					
<i>Lasioseius</i> sp.	1	ND	d	PF	Z																				
<i>Proctolaelaps</i> sp.																					1	ND	d	PF	Z
Laelapidae																									
<i>Androlaelaps</i> sp.						1	ND	d	PF	Z															
Macrochelidae																									
<i>Macrocheles</i> sp.																1	ND	d	PF	Z					
Phytoseiidae																									
<i>Amblyseius aerialis</i>	1	ND	d	PF	Z																1	ND	d	PF	Z
<i>Amblyseius herbicolus</i>	1	ND	d	PF	Z																				
<i>Euseius citrifolius</i>	57	D	ma	MF	W	105	D	ma	MF	W	37	D	c	F	W	56	D	ma	MF	W	24	D	ma	MF	W
<i>Euseius concordis</i>	234	D	ma	MF	W	100	D	ma	MF	W	145	D	ma	MF	W	96	D	ma	MF	W	84	D	ma	MF	W
<i>Metaseiullus camelliae</i>											1	ND	r	PF	Z										
<i>Neoseiulus transversus</i>																2	ND	d	PF	Z	1	ND	d	PF	Z

Tabela 9 - Análise faunística para os ácaros encontrados em folhas de *Coffea canephora* e *C. arabica*, em Garça, Estado de São Paulo.
Período de 2001/2003

(conclusão)

Espécies	<i>Coffea canephora</i>					<i>Coffea arabica</i>																								
	Apoatã					Mundo Novo					Icatu Vermelho					Icatu Amarelo					Catuaí Amarelo									
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C					
<i>Oripoda</i> sp.						1	ND	d	PF	Z																				

N = total de indivíduos

D = dominância: D: dominante; ND: não dominante.

A = abundância: ma: muito abundante; a: abundante; c: comum; d: dispersa; r: rara.

F = freqüência: MF: muito freqüente; F: freqüente; PF: pouco freqüente.

C = constância: W: constante; Y: acessória; Z: acidental.

Tabela 10 - Análise faunística para os ácaros encontrados em domácias de folhas de *Coffea canephora* e *C. arabica*, em Garça, Estado de São Paulo. Período de 2001/2003

(continua)

Espécies	<i>Coffea canephora</i>					<i>Coffea arabica</i>																								
	Apoatã					Mundo Novo					Icatu Vermelho					Icatu Amarelo					Catuaí Amarelo									
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C					
Bdellidae																														
<i>Bdella</i> sp.						2	ND	d	PF	Y																2	ND	c	F	Y
Stigmaeidae																														
<i>Agistemus brasiliensis</i>	1	ND	c	F	Y	7	D	c	F	Y	42	D	ma	MF	Y											3	ND	a	MF	Y
<i>Zetzellia malvinae</i>	1	ND	c	F	Y	88	D	ma	MF	W	47	D	ma	MF	W	70	D	ma	MF	W	113	D	ma	MF	W					
Tarsonemidae																														
<i>Daidalotarsonemus</i> sp.											1	ND	d	PF	Z															
<i>Tarsonemus</i> sp.						1	ND	d	PF	Z	2	ND	d	PF	Z	1	ND	c	F	Y										
Tenuipalpidae																														
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	7	D	a	MF	Y	7	D	c	F	Y	6	D	c	F	Y	11	D	ma	MF	Y										
Tetranychidae																														
<i>Oligonychus ilicis</i>																1	ND	c	F	Y										
Tydeidae																														
<i>Homeopronematus</i> sp.						19	D	ma	MF	Y	39	D	ma	MF	Y	7	D	ma	MF	Y	3	ND	c	F	Y					
<i>Lorryia formosa</i>	1	ND	c	F	Y	6	D	c	F	Z	1	ND	d	PF	Z	3	ND	c	F	Y	1	ND	d	PF	Y					

Tabela 10 - Análise faunística para os ácaros encontrados em domácias de folhas de *Coffea canephora* e *C. arabica*, em Garça, Estado de São Paulo. Período de 2001/2003

(conclusão)

Espécies	<i>Coffea canephora</i>					<i>Coffea arabica</i>																			
	Apoatã					Mundo Novo					Icatu Vermelho					Icatu Amarelo					Catuaí Amarelo				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
<i>Lorryia</i> sp.	137	D	ma	MF	W	1050	D	ma	MF	W	114	D	ma	MF	W	869	D	ma	MF	W	791	D	ma	MF	W
<i>Lorryia</i> sp.2						1	ND	d	PF	Z															
<i>Parapronematus acaciae</i>											2	ND	d	PF	Z						1	ND	d	PF	Y
Phytoseiidae																									
<i>Euseius citrifolius</i>						5	ND	c	F	Y						1	ND	c	F	Y					
<i>Euseius concordis</i>	1	ND	c	F	Y	3	ND	c	F	Y						1	ND	c	F	Y					
<i>Typhlodromus camelliae</i>											1	ND	d	PF	Z										
Acaridae																									
<i>Tyrophagus</i> sp.	1	ND	c	F	Y																				
Winterschmidtiidae																									
<i>Saproglyphus</i> sp.	1	ND	c	F	Y						3	ND	c	F	Z	2	ND	c	F	Y					

N = total de indivíduos

D = dominância: D: dominante; ND: não dominante.

A = abundância: ma: muito abundante; a: abundante; c: comum; d: dispersa; r: rara.

F = frequência: MF: muito frequente; F: frequente; PF: pouco frequente.

C = constância: W: constante; Y: acessória; Z: acidental.

4.3.4 Similaridade da composição de espécies nas diferentes cultivares

4.3.4.1 Superfície das folhas

Pelo índice utilizado (Morisita Horn), verificou-se que as composições de espécies de ácaros nas diferentes cultivares foram mais próximas entre si para: Mundo Novo e Icatu Amarelo; Mundo Novo e Catuaí Amarelo; e Icatu Amarelo e Catuaí Amarelo, com índices de similaridade entre 0,91 e 0,96. O menor índice (0,59) foi observado entre Apatã e Mundo Novo (Tabela 11).

Tabela 11 - Índice de similaridade (Morisita Horn) para a composição de espécies de ácaros em folhas de *Coffea canephora* e *C. arabica*, em Garça, Estado de São Paulo. Período de 2001/2003

	Cultivares de cafeeiro				
	<i>Coffea canephora</i>		<i>Coffea arabica</i>		
	Apatã	Mundo Novo	Icatu Vermelho	Icatu Amarelo	Catuaí Amarelo
Apatã	-	0,59	0,71	0,79	0,67
Mundo Novo	-	-	0,70	0,92	0,91
Icatu Vermelho	-	-	-	0,80	0,67
Icatu Amarelo	-	-	-	-	0,96
Catuaí Amarelo	-	-	-	-	-

4.3.4.2 Domácia

Nas domácias, verificou-se que as composições de espécies em Apatã, Mundo Novo, Icatu Amarelo e Catuaí Amarelo foram similares entre si. Contudo, a composição de espécies em Icatu Vermelho apresentou maiores diferenças em relação às composições em outras cultivares, com índices de similaridade iguais ou inferiores 0,78 (Tabela 12).

Tabela 12 - Índice de similaridade (Morisita Horn) para a composição de espécies de ácaros em domácias de *Coffea canephora* e *C. arabica*, em Garça, Estado de São Paulo. Período de 2001/2003

	Cultivares de cafeeiro				
	<i>Coffea canephora</i>		<i>Coffea arabica</i>		
	Apoatã	Mundo Novo	Icatu Vermelho	Icatu Amarelo	Catuaí Amarelo
Apoatã	-	1,0	0,73	1,0	1,0
Mundo Novo	-	-	0,77	1,0	1,0
Icatu Vermelho	-	-	-	0,75	0,78
Icatu Amarelo	-	-	-	-	1,0
Catuaí Amarelo	-	-	-	-	-

O estudo da acarofauna em diversas cultivares de cafeeiro indicou uma considerável diferença entre Apoatã e as cultivares de café arábica. Em Apoatã foi constatado o maior número de ácaros em folhas, com total superior ao dobro do observado em qualquer uma das outras cultivares. Porém, no caso das domácias, a situação foi oposta, observando-se o menor número de ácaros no interior dessas estruturas em Apoatã. A maior diferença foi observada em relação a Mundo Novo, que apresentou aproximadamente 7,9 vezes mais ácaros nas domácias que Apoatã.

Apesar do elevado número de ácaros na superfície das folhas em Apoatã, o índice de diversidade foi relativamente baixo, sendo inferior ao das demais cultivares.

No caso de café arábica, na cultivar Icatu Vermelho, a distribuição das espécies foi mais uniforme em relação às outras cultivares, principalmente nas domácias. Isto refletiu também na diversidade, que por consequência foi também a mais elevada dentre as cultivares desta espécie de cafeeiro. Essas diferenças encontradas poderiam ser atribuídas às características genéticas das plantas. Entretanto, as cultivares Icatu Vermelho e Icatu Amarelo, que apresentaram diferenças consideráveis em relação ao número de indivíduos e diversidade de ácaros presentes, principalmente nas domácias, são ambas provenientes de cruzamentos entre *C. canephora* e *C. arabica* cv. Mundo Novo (TOMAZIELLO et al., 2000, MATIELLO et al., 2002). Embora geneticamente semelhantes, pequenas diferenças entre as domácias podem existir entre estas cultivares. Outros fatores, ainda não definidos, também podem ter contribuído para estas

diferenças. Quanto aos fatores climáticos, as cultivares estavam sujeitas a condições semelhantes, uma vez que, todo o conjunto de plantas estava em um mesmo local. O vigor e as condições nutricionais das plantas eram aparentemente semelhantes pois recebiam os mesmos tratamentos culturais.

Nas folhas, a espécie dominante entre os fitófagos, em todas as cultivares, foi *B. phoenicis*, especialmente na cultivar Apatã. O grande número de indivíduos desta espécie nesta cultivar pode estar relacionado à conformação diferente desta cultivar em relação às demais. As plantas de Apatã apresentam porte mais alto, atingindo 4 a 5 m, com elevado número de hastes por planta (multicaule) (MATIELLO et al., 2002). As folhas também são maiores, com até 30 cm de comprimento. A menor diversidade de ácaros, principalmente de predadores, poderia ser outro fator responsável pela alta população de *B. phoenicis* em Apatã.

O tetraniquídeo *O. ilicis*, que ocupou a segunda posição em termos numéricos, coexistindo com *B. phoenicis* em todas as cultivares estudadas, poderia ser considerado como espécie co-dominante. Em estudos conduzidos em Minas Gerais por Pallini Filho; Moraes; Bueno (1992) e Spongowski; Reis; Zacarias (2005), este mesmo padrão foi observado.

A ocorrência de fitoseídeos em cafeeiros é muito comum no Brasil. Dentre essas espécies, *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma é muito comum nesta cultura (FLECHTMANN, 1967; PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992). Entretanto, esta espécie não foi constatada neste estudo realizado em Garça. As espécies *E. citrifolius* e *E. concordis*, que foram dominantes em todas as cultivares de cafeeiro em Garça, também foram encontradas em cafeeiros de Minas Gerais, porém, geralmente em menor densidade populacional (PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992; SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005).

A presença de ácaros em domácias é bastante conhecida. Diversos autores mencionaram que as domácias podem servir de abrigo e refúgio para diversas espécies de ácaros (DEDECCA 1957; PEMBERTON e TURNER, 1989; WALTER e O'DOWD, 1992; O'DOWD, 1994; WALTER, 1996; McMURTRY e CROFT, 1997; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003; MATOS et al., 2004). Outros autores observaram que essas estruturas podem apresentar diferentes profundidades, com diversos formatos e tamanhos de abertura (BITANCOURT, 1927; DEDECCA, 1957; ADÂMOLI DE BARROS, 1961; NAKAMURA; TANICUGHU; MAEDA, 1992 e O'DOWD, 1994).

Nas domácias, a diversidade de ácaros variou muito entre as diferentes cultivares de arábica e de canéfora. No caso da Apoatã, a baixa diversidade de ácaros nas domácias e um número de indivíduos sensivelmente menor de indivíduos que nas outras cultivares pode estar relacionado ao formato destas estruturas. As domácias de Apoatã apresentaram-se de modo geral, como uma grande cavidade rasa. Já as domácias de arábica possuíam uma câmara globular e uma abertura de formato arredondado a alongado. Devido ao formato, as domácias da cultivar Apoatã, poderiam não oferecer condições favoráveis de abrigo ou refúgio para os ácaros comumente encontrados nessas estruturas.

Z. malvinæ parece ser uma das espécies mais bem adaptadas a viver nas domácias e ao considerar sua elevada densidade nestas estruturas, é provável que as domácias ofereçam condições favoráveis à sua sobrevivência em cafeeiro. A ocorrência de stigmatídeos no interior de domácias tem sido considerada comum, como relatado por outros autores (PEMBERTON e TURNER, 1989; O'DOWD, 1994; WALTER, 1996).

Ao contrário dos stigmatídeos, a população de fitoseídeos no interior das domácias foi muito mais baixa do que na superfície das folhas, em todas as cultivares de cafeeiro, indicando que as domácias apresentam uma influência maior sobre a população de stigmatídeos do que sobre a população de fitoseídeos em cafeeiro.

Os fatores genéticos do hospedeiro e as condições ambientais podem atuar direta ou indiretamente sobre o desenvolvimento, reprodução e sobrevivência de ácaros fitófagos, predadores ou mesmo micófagos. Além disso, aspectos nutricionais da planta, competições intra e inter-específicas entre ácaros e outros organismos, e muitos outros fatores podem influenciar no estabelecimento da complexa comunidade de ácaros que vivem sobre as plantas (JEPPSON; KEIFER; BAKER, 1975; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003). Informações sobre as interações plantas-ácaros ainda são bastante escassas, não apenas para cafeeiro, mas para a maioria das plantas cultivadas. Estudos dessa natureza são fundamentais para o estabelecimento de programas de manejo de ácaros em cafeeiro e outras culturas no Brasil.

Estudos mais detalhados sobre a diversidade de ácaros em diferentes cultivares de cafeeiros, em diferentes regiões do Estado de São Paulo e outros Estados do país, são necessários para um melhor conhecimento das espécies presentes na cultura. Os resultados obtidos neste estudo indicam que a acarofauna em cafeeiro é muito diversificada e que a composição das espécies, principalmente de predadores, pode variar bastante de uma cultivar para outra. Estudos

mais aprofundados sobre estas espécies, principalmente de fitófagos e de predadores, poderiam gerar informações para o estabelecimento de um programa de manejo da cultura mais adequado, visando à manutenção do equilíbrio populacional de ácaros benéficos na cultura.

4.4 Conclusões

Na superfície das folhas, as maiores diversidades de ácaros foram nas cultivares Icatu Vermelho e Mundo Novo.

Nas domácias, a maior diversidade de ácaros foi encontrada na cultivar Icatu Vermelho.

Os fitófagos *B. phoenicis* e *O. ilicis* e os predadores *E. citrifolius* e *E. concordis* foram os mais freqüentes na superfície das folhas.

Lorryia sp. foi a espécie mais abundante e freqüente em todas as cultivares avaliadas, no interior das domácias.

As composições de espécies de ácaros nas diferentes cultivares, na superfície das folhas, foram mais próximas entre si entre Mundo Novo e Icatu Amarelo, Mundo Novo e Catuaí Amarelo, e Icatu Amarelo e Catuaí Amarelo.

A composição de espécies de ácaros nas domácias em Icatu Vermelho foi a que apresentou diferença em relação às outras cultivares.

Referências

ADÂMOLI de BARROS, M.A. Morfologia e anatomia das domácias em *Coffea arabica* L. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v.17, p. 165-206, 1961.

BITANCOURT, A.A.. A acarophilia do cafeeiro e seu papel eventual na defesa da planta contra os fungos parasitas. **Boletim Biológico**, São Paulo, v. 10, p. 203-208, 1927.

DEDECCA, D.M. Anatomia e desenvolvimento ontogenético de *Coffea arabica* L. var. Typica Cramer. **Bragantia**, Piracicaba, v.16, p. 315-367, 1957.

FLECHTMANN, C.H.W. Os ácaros do cafeeiro. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v. 24, p.91-95, 1967.

GERSON, U.; SMILEY, R.L.; OCHOA, R. **Mites (Acari) for pest control**. Oxford: Blackwell Science, 2003. 539 p.

GUERREIRO FILHO, O.; FAZUOLI, L.C.; AGUIAR, A.T. DE E. Cultivares de *Coffea arabica* selecionadas pelo IAC: características botânicas, tecnológicas, agronômicas e descritores mínimos. **O Agrônomo**, Campinas, v. 55, p. 34-37, 2003.

JEPPSON, L.R.; KEIFER, H.H.; BAKER, E.W. **Mites injurious to economic plants**. Berkeley: University of California Press, 1975. 614 p.

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Press, 1988. 178p

MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S.R.; FERNANDES, D.R. **Cultura do café no Brasil: novo manual de recomendações**. Rio de Janeiro: MAPA, PROCAFÉ, FUNDAÇÃO PROCAFÉ, 2002. 387p.

MATOS, C.H.C.; PALLINI, A.; CHAVES, F.F.; GALBIATI, C. Domácias do cafeeiro beneficiam o ácaro predador *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae)?. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 57-63, 2004.

McMURTRY, J.A.; B.A. CROFT. Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 42, p. 291-321, 1997.

MORAES, R.C.B.; HADDAD, M.L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A.E.L. Software para análise faunística – ANAFAU. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, São Pedro. **Anais...** São Pedro: Sociedade Entomológica do Brasil, 2003. p. 195.

MORAES, G.J.de; McMURTRY, J.A.; DENMARK, H.A. **A catalog of the mite family Phytoseiidae: references to taxonomy, synonymy, distribution and habitat.** Brasília: EMBRAPA, DDT, 1986. 353p.

NAKAMURA, T.; TANICUGHU, T.; MAEDA, E. Leaf anatomy of *Coffea arabica* L. With reference to domatia. **Japanese Journal of Crop Science**, Tokyo, v.61, p.642-650, 1992.

O'DOWD, D.J. Mite association with the leaf domatia of coffee (*Coffea arabica*) in north Queensland, Australia. **Bulletin of Entomological Research**, London, v. 84, p.361-366, 1994.

PALLINI FILHO, A.; MORAES, G. J. de; BUENO, V.H.P. Ácaros associados ao cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no sul de Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 16, p. 303-307, 1992.

PEMBERTON, R.W.; TURNER, C.E. Occurrence of predatory and fungivorous mites in leaf domatia. **American Journal of Botany**, New York, v. 76, n. 1, p. 105-112, 1989.

PEREIRA, A.A.; SAKYIAMA, N.S. Cultivares melhoradas de café arábica. In: ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO DE CAFÉ COM QUALIDADE. 1, 1999, Viçosa. p. 247-257.

REIS, P.R.; SOUZA, J.C. DE; SOUZA, E. DE O.; TEODORO, A.V. Distribuição espacial do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) em cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v.29, n.1, p.177-183, 2000.

SETZER, J. **Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo.** São Paulo: CESP, 1966. 61p.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 420 p.

SPONGOSKI, S., REIS, P.R.; ZACARIAS, M.S.. Acarofauna da cafeicultura de cerrado em Patrocínio, Minas Gerais. **Ciência e Agrotécnica**, Lavras, v. 29, p. 9-17, 2005.

THOMAZIELLO, R.A.; FAZUOLI, L.C.; PEZZOPANE, J.R.M.; FAHL, J.I.; CARELLI, M.L.C. **Café arábica: cultura e técnicas de produção.** Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2000. 82 p. (Boletim Técnico, 187).

WALTER, D.E. Living on leaves: mites, tomenta, and leaf domatia. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 41, p. 101-114, 1996.

WALTER, D.E.; O'DOWD, D.J. Leaves with domatia have more mites. **Ecology**, Brooklyn, v. 73, p. 1514-1518, 1992.

5 PREFERÊNCIA HOSPEDEIRA E DINÂMICA POPULACIONAL DE *Brevipalpus phoenicis* (GEIJSKES) (ACARI: TENUIPALPIDAE) E DE ÁCAROS PREDADORES EM DIFERENTES ESPÉCIES DE CAFEEIROS (*Coffea* spp.) EM GARÇA, ESTADO DE SÃO PAULO

Resumo

O presente trabalho teve como objetivos estudar a preferência de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) e de ácaros predadores em diferentes espécies e cultivares de café, bem como o de conhecer melhor as épocas de maior ocorrência do ácaro *B. phoenicis* e de seus predadores nas diferentes cultivares, assim como a interação entre eles. A pesquisa foi conduzida no município de Garça, Estado de São Paulo, tendo-se considerado as seguintes espécies e cultivares de café: *Coffea canephora* Pierre ex Froehner cv. Apoatã e de *Coffea arabica* L. cultivares Mundo Novo, Icatu Vermelho, Icatu Amarelo e Catuaí Amarelo. As amostragens foram realizadas mensalmente, de abril de 2001 a maio de 2003. Foram coletadas folhas do terço médio de 10 plantas escolhidas ao acaso de cada cultivar. Nas folhas foram encontrados 3.919 espécimes de *B. phoenicis* nas cinco diferentes cultivares estudadas. A maior abundância foi observada na cultivar Apoatã, correspondendo a 61% do total de ácaros coletados. Dentre os predadores, *Euseius citrifolius* Denmark & Muma ocorreu em maior número na cultivar Mundo Novo e *Euseius concordis* (Chant) na Apoatã. O estigmeídeo *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira ocorreu em maior quantidade na cultivar Icatu Vermelho, enquanto *Zetzellia malvinae* Matioli, Ueckermann & Oliveira ocorreu aproximadamente na mesma densidade em todas as cultivares estudadas. *B. phoenicis* ocorreu durante o ano todo em todas as cultivares. Na cultivar Apoatã, *B. phoenicis* apresentou os maiores picos populacionais nos meses de setembro de 2001 e maio de 2002, enquanto na cultivar Mundo Novo foram observados picos em abril de 2001 e maio de 2002; nas demais cultivares os maiores picos populacionais foram observados em maio. Foram observadas correlações significativas a 0,05% (Pearson) entre as populações *E. concordis* e *B. phoenicis*; *Z. malvinae* e *B. phoenicis*; *Z. malvinae* e *E. concordis*; *E. concordis* e *E. citrifolius*, entre outras. Também foram observadas correlações significativas entre o número de domácias e as populações de *B. phoenicis*, *E. concordis*, *Z. malvinae* e *Lorryia* sp. Interações entre predador/presa e predador/predador são discutidas.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, *Coffea canephora*, interação entre espécies, controle biológico.

Abstract

Host preference and population dynamics of *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) and predaceous mites in different species of coffee (*Coffea* spp.) in Garça, State of São Paulo

The objectives of this research were to study the preference of *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) and predaceous mites in different species and cultivars of coffee, and to investigate the periods with higher occurrence of *B. phoenicis* and its predators on different coffee cultivars, as well as to evaluate the interactions among them. This research was carried out in Garça county,

State of São Paulo, using the following coffee species and cultivars: *Coffea canephora* Pierre ex Froehner cv. 'Apoatã' and of *C. arabica* L. cv. 'Mundo Novo', cv. 'Icatu Vermelho', cv. 'Icatu Amarelo' and cv. 'Catuaí Amarelo'. The samples were collected monthly from April 2001 to May 2003. Leaves were collected from the mid-third of 10 plants randomly chosen from each cultivar. A total of 3,919 specimens of *B. phoenicis* was found on leaves for the five studied cultivars. The highest abundance of *B. phoenicis* was observed in 'Apoatã', corresponding to 61% of the total number of mites collected. Among the predators, *Euseius citrifolius* Denmark & Muma occurred in higher number on the cultivar 'Mundo Novo' and *Euseius concordis* (Chant) on 'Apoatã'. The stigmatid *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira occurred in higher quantity on the cultivar 'Icatu Vermelho' whereas *Zetzellia malvinae* Matioli, Ueckermann & Oliveira occurred in approximately the same population densities on all studied cultivars. *B. phoenicis* occurred during all year long on all cultivars. On 'Apoatã', *B. phoenicis* presented the highest population peaks in September 2001 and May 2002; while on 'Mundo Novo', the peaks were observed in April 2001 and May 2002. The highest *B. phoenicis* population peaks were observed in May for the other cultivars. Significant correlations (Pearson's at 0.05%) were observed between the populations of *E. concordis* and *B. phoenicis*; *Z. malvinae* and *B. phoenicis*; *Z. malvinae* and *E. concordis*; *E. concordis* and *E. citrifolius*, among others. Significant correlations were also observed between the number of domatia and the populations of *B. phoenicis*, *E. concordis*, *Z. malvinae* and *Lorryia* sp. Interactions among predators/preys and predators/predators are discussed.

Key words: *Coffea arabica*, *Coffea canephora*, species interaction, biological control.

5.1 Introdução

As plantas, cultivadas ou não, são o universo no qual ácaros fitófagos, seus inimigos naturais e detritívoros vivem. Esses fitófagos exploram as plantas usando-as como substrato, fonte nutricional e abrigo. Assim as plantas têm retribuído aos danos causados por esses fitófagos através de defesas que embora geralmente insuficientes para a exclusão total destas pragas e completa anulação dos danos realizados, permite à planta sobreviver e se reproduzir.

Fatores ambientais e hereditários que afetam a planta podem também influenciar seus hospedes, direta ou indiretamente, quer sejam fitófagos, predadores ou detritívoros. Dentre os efeitos diretos, estão as características das plantas, desenvolvimento e fenologia, a espécie da planta e cultivar, aspectos da nutrição, a superfície (incluindo as domácias) e a idade das folhas. No caso dos efeitos indiretos sobre inimigos naturais, estes incluem a maioria dos itens citados anteriormente, devido aos seus efeitos sobre a presa, assim como a resistência do hospedeiro às

pragas e aos voláteis induzidos pela praga e produzidos pela planta que podem atrair os predadores (GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003).

Ácaros pragas preferem certas espécies de plantas às outras e geralmente diferenciam até mesmo entre cultivares de uma mesma cultura comercial. Também a população de predadores pode ser influenciada pelas diferentes cultivares comerciais, afetando até o seu estabelecimento na planta quando liberado nesta (DUSO, 1992; CAMPORESE e DUSO, 1996; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003).

A cultura cafeeira apresenta vários organismos que a atacam e dentre estes se destacam algumas espécies de ácaros fitófagos que podem causar prejuízos. Dentre os ácaros fitófagos pode-se citar o tenuipalpídeo *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) que é cosmopolita, polífago, prolifera nos meses secos (OLIVEIRA, 1986 e 1995; PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992; REIS et al., 2000), e que também é o transmissor do vírus da mancha-anular (CHAGAS, 1973; CHAGAS et al., 2001; CHAGAS; KITAJIMA; RODRIGUES, 2003).

Por muitos anos, a mancha-anular do cafeeiro foi considerada um problema sem importância econômica na cultura do café (*Coffea* spp.), mas Bitancourt (1938) já alertava a possibilidade de se tornar uma doença que poderia trazer prejuízos no futuro. A mancha-anular do cafeeiro está presente nas principais áreas produtoras de café do Brasil. Hoje se sabe que plantas severamente afetadas pela doença, apresentam queda acentuada de folhas e frutos. Além disso, a qualidade da bebida pode ser alterada e para pior (REIS e CHAGAS, 2001). O conhecimento sobre as interações entre o vírus, o ácaro vetor, seus inimigos naturais e o cafeeiro, ainda é insuficiente para se poder elaborar um programa adequado de manejo da cultura, na tentativa de solucionar os problemas causados pela mancha-anular.

Pouco se conhece sobre as espécies de ácaros predadores em cafeeiros. Alguns trabalhos relatam algumas espécies em Minas Gerais (PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992; SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005), porém em São Paulo praticamente não há informações. Dentre os predadores mais conhecidos, estão aqueles da família Phytoseiidae, com registro de mais de 30 espécies para o mundo, sendo que destas, 12 já foram citadas para o Brasil (MORAES; McMURTRY; DENMARK, 1986). Ácaros predadores de outras famílias, tais como, Stigmaeidae, Bdellidae, Cheyletidae e Cunaxidae também têm sido observados em cafeeiros e que podem estar contribuindo para o controle natural de *B. phoenicis* (PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992; SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005).

O cafeeiro, assim como algumas outras plantas, possui estruturas morfológicas conhecidas como domácias, que além de serem utilizadas na identificação das espécies de cafeeiros (CHEVALIER, 1947; DEDECCA, 1957; ADÂMOLI DE BARROS, 1961), também servem de abrigo e/ou alimento a diversas espécies de artrópodes predadores (WALTER, 1996; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003). A grande maioria dos artrópodes que são encontrados no interior das domácias são ácaros (O'DOWD, 1994). Dentre as espécies mais comumente encontradas, estão as de predadores de outros ácaros (Phytoseiidae e Stigmeidae), de fungívoros e até de fitófagos que utilizam estas estruturas como abrigo e refúgio contra seus inimigos (GÖLDI, 1892; BITANCOURT, 1927; PEMBERTON e TURNER, 1989; O'DOWD, 1994; GROSTAL e O'DOWD, 1994; ROZARIO, 1995; McMURTRY e CROFT, 1997; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003; ROMERO e BENSON, 2005).

Diversos estudos tem sido recentemente conduzidos sobre as interações entre ácaros predadores e domácias (PEMBERTON e TURNER, 1989; AGRAWAL e KARBAN, 1997; NORTON et al., 2000; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003; MATOS et al., 2004; ROMERO e BENSON, 2005). As domácias vêm sendo alvo de diversas pesquisas com o objetivo de comprovar o provável mutualismo entre planta e ácaro. Pesquisas têm enfatizado a inexistência de uma função fisiológica para essas estruturas. Entretanto, há uma forte associação entre ácaros e domácias, com estudos demonstrando que há uma relação positiva entre a presença de domácias e o aumento de populações de ácaros predadores (O'DOWD, 1994; GROSTAL e O'DOWD, 1994; MATOS et al., 2004).

Pouco se conhece sobre a dinâmica populacional do ácaro *B. phoenicis* e seus inimigos naturais nas diferentes cultivares de cafeeiro, bem como a interação ácaro/planta. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo estudar a preferência de *B. phoenicis* e de ácaros predadores em diferentes espécies e cultivares de cafeeiro em Garça, Estado de São Paulo, bem como o de conhecer melhor as épocas de maior ocorrência do ácaro *B. phoenicis* e de seus predadores nas diferentes cultivares, assim como a interação entre eles.

5.2 Desenvolvimento

5.2.1 Material e Métodos

O estudo sobre a preferência hospedeira e dinâmica de ácaros foi conduzido na Estação Experimental “Alcides Carvalho” da Cooperativa dos Cafeicultores de Garça – Garcafé, município de Garça, SP (22° 15’ S; 49° 39’ O, 682 m). Foram estudadas as seguintes espécies e cultivares de cafeeiro: *C. canephora* cv Apatã IAC 2258 que é plantada em várias regiões do país e que também é utilizada como porta-enxerto para as cultivares de arábica em locais onde há ataques de nematóides e *C. arabica* cultivares Mundo Novo IAC 388-17, Icatu Vermelho IAC 4045, Icatu Amarelo IAC 2944 e Catuaí Amarelo IAC 62 que são as mais utilizadas comercialmente (Thomaziello *et al.*, 2000; Matiello *et al.*, 2002).

Na área estudada de *C. canephora* havia 447 plantas que foram plantadas em novembro de 1990, sendo duas plantas por cova, com intervalos entre covas de 2 m e entre linhas de 3,5 m. As plantas eram todas provenientes da cultivar Apatã IAC 2258.

Na área com Mundo Novo IAC 388-17 havia 473 plantas que foram plantadas em setembro de 1978, sendo 2 plantas por cova, com espaçamento entre covas de 2,05 m e entre linhas de 4 m. A área da cultivar Icatu Vermelho IAC 4045 contava com 844 plantas, cujo plantio foi em maio de 1983. Na área da cultivar de Icatu Amarelo IAC 2944 havia 657 plantas, com plantio em março de 1990. Na área de Catuaí Amarelo IAC 62 havia 402 plantas, que foram plantadas em setembro de 1989. O intervalo entre covas era de 1,5 m e entre linhas de 4 m, para as cultivares Icatu Vermelho, Icatu Amarelo e Catuaí Amarelo.

Segundo o sistema de classificação de Koeppen, o clima de Garça é do tipo Cwa, clima quente, com inverno seco com menos de 30 mm de chuva no mês mais seco. As temperaturas médias do mês mais quente ficam acima de 22°C e do mês mais frio, abaixo de 18°C (SETZER, 1966).

As amostragens foram realizadas mensalmente, de abril de 2001 a junho de 2003. Foram coletadas folhas do terço médio de 10 plantas escolhidas ao acaso. As folhas foram coletadas do terceiro ou quarto par, a partir da extremidade distal do ramo, totalizando 12 folhas por planta (PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992, REIS *et al.*, 2000, SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005). As amostras foram colocadas em sacos de papel e acondicionadas em caixas de isopor contendo gelox[®] para diminuir a atividade dos ácaros. As extrações dos ácaros foram realizadas na própria Estação Experimental em Garça. Para tanto, as folhas de cada planta e de cada cultivar foram imersas durante 5 minutos em uma solução de álcool a 70%. Em seguida, cada folha foi agitada nesta solução para desalojar os ácaros sobre ela, passando-se então a

solução por uma peneira com malha de 0,038 mm. Os ácaros retidos na peneira foram armazenados em álcool a 70%. Para a coleta dos ácaros das domácias, cada folha foi posteriormente cortada ao longo da nervura central, mantendo-se um espaço de aproximadamente 0,5 cm de cada lado. As secções das folhas contendo a nervura central foram acondicionadas em frascos contendo álcool 70% para posterior exame.

Nos laboratórios do Instituto Biológico, em Campinas, SP, foram feitas as triagens dos ácaros das folhas coletados e armazenados em frascos com álcool. As domácias foram contadas e abertas uma a uma com o auxílio de um bisturi para retirada dos ácaros presentes (PEMBERTON e TURNER, 1989; SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005). Todos os ácaros encontrados foram montados em lâminas de microscopia, em meio de Hoyer. Uma amostra representativa das espécies encontradas foi depositada na coleção de referência de ácaros do Laboratório de Entomologia Econômica do Instituto Biológico (LEE/IB).

Os cálculos para determinar as diferenças das populações de *B. phoenicis* e dos predadores entre as diferentes cultivares, tanto na superfície da folha quanto no interior das domácias, foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Também foi utilizado o teste *t* para verificar se houve diferença entre as diferentes espécies de predadores encontradas em cada cultivar, comparando-se os indivíduos encontrados na superfície e no interior das domácias.

O índice de correlação de Pearson foi utilizado para avaliar as possíveis interações interespecíficas entre as diferentes espécies de ácaros presentes em cafeeiro. Também foram avaliadas as influências da temperatura, precipitação e número de domácias sobre as populações das diversas espécies de ácaros estudadas. O número de domácias, além de entrar nos cálculos como um outro fator de interação, também foi considerado como uma variável tal como a temperatura e precipitação. As medidas de temperatura, precipitação e número de domácias foram divididas em inferiores ou iguais ao primeiro quartil e superiores, para avaliar a influência destes parâmetros sobre as populações de ácaros e suas interações nas plantas de café. Desta forma as temperaturas médias mensais foram divididas em inferiores ou superiores a 21,6 °C, a precipitação mensal em inferiores ou superiores a 36,6 mm e as médias de domácias em inferiores ou superiores a 6,03 para Apoatã, a 9,67 para Mundo Novo, a 9,33 para Icatu Vermelho, 10,82 para Icatu Amarelo e 8,4 para Catuaí Amarelo. Para a realização destas análises foi utilizado o programa BioEstat 3.0 (AYRES et al., 2003).

5.3 Resultados e Discussão

5.3.1 Preferência hospedeira

5.3.1.1 *Brevipalpus phoenicis*

Nas folhas foram encontrados 3.919 espécimes de *B. phoenicis* nas cinco diferentes cultivares estudadas. A maior abundância foi observada na cultivar Apatã, correspondendo a 61% do total de ácaros coletados, diferindo estatisticamente das outras cultivares (Tabela 13). A cultivar Mundo Novo foi a que apresentou a menor abundância de *B. phoenicis*, correspondendo a 5% do total. Possivelmente a grande quantidade de *B. phoenicis* nas folhas de Apatã possa estar relacionada ao tamanho destas que são maiores em relação às folhas de arábica.

No interior das domácias foram observados poucos indivíduos de *B. phoenicis* quando comparados aos das folhas. Nas cultivares Apatã e Mundo Novo foram encontradas apenas 7 indivíduos, 6 na Icatu Vermelho, 11 na Icatu Amarelo e nenhum na Catuaí Amarelo.

Tabela 13 - Média de ácaros fitófago (*Brevipalpus phoenicis*) e de predadores (Phytoseidae e Stigmaeidae) em diferentes espécies e cultivares de cafeeiro, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

cultivares	Espécies de ácaros				
	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Euseius concordis</i>	<i>Agistemus brasiliensis</i>	<i>Zetzellia malvinae</i>
Apatã	89,8 a	2,1 ab	8,7 a	0,2 b	0,2 a
Mundo Novo	5,8 b	3,9 a	3,7 b	0,1 b	0,5 a
Icatu Vermelho	14,6 b	1,4 b	5,4 ab	0,7 a	0,7 a
Icatu Amarelo	17,4 b	2,1 ab	3,6 b	0,1 b	0,3 a
Catuaí Amarelo	17,2 b	0,9 b	3,1 b	0,1 b	0,5 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

5.3.1.2 Predadores

Nas folhas, os fitoseídeos foram os predadores mais abundantes em todas as cultivares estudadas seguidos pelos estigmeídeos (Figura 19). As espécies de fitoseídeos mais abundantes em todas as cultivares foram *Euseius citrifolius* Denmark & Muma e *Euseius concordis* (Chant). Quanto aos stigmeídeos, as espécies mais abundantes na maioria das cultivares foram *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira e *Zetzellia malvinae* Matioli, Ueckermann & Oliveira.

No interior das domácias, os estigmeídeos foram os mais abundantes, seguidos pelos fitoseídeos (Figura 19). Com relação à presença de outras espécies de predadores nessas estruturas, foi observada apenas a ocorrência de dois indivíduos de *Bdella* sp. nas cultivares Mundo Novo e Catuai Amarelo. Nas demais cultivares, não foi constatada a presença de outras espécies de predadores.

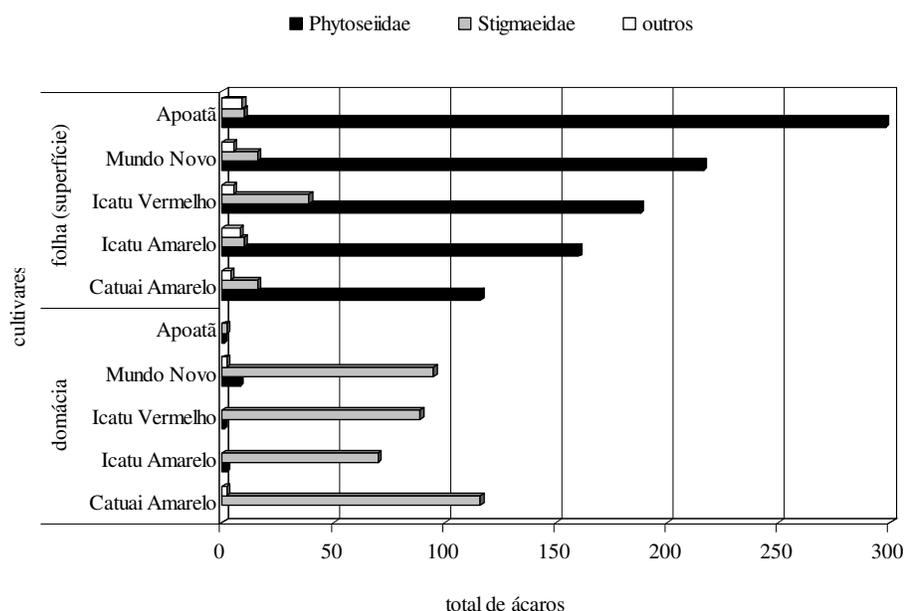
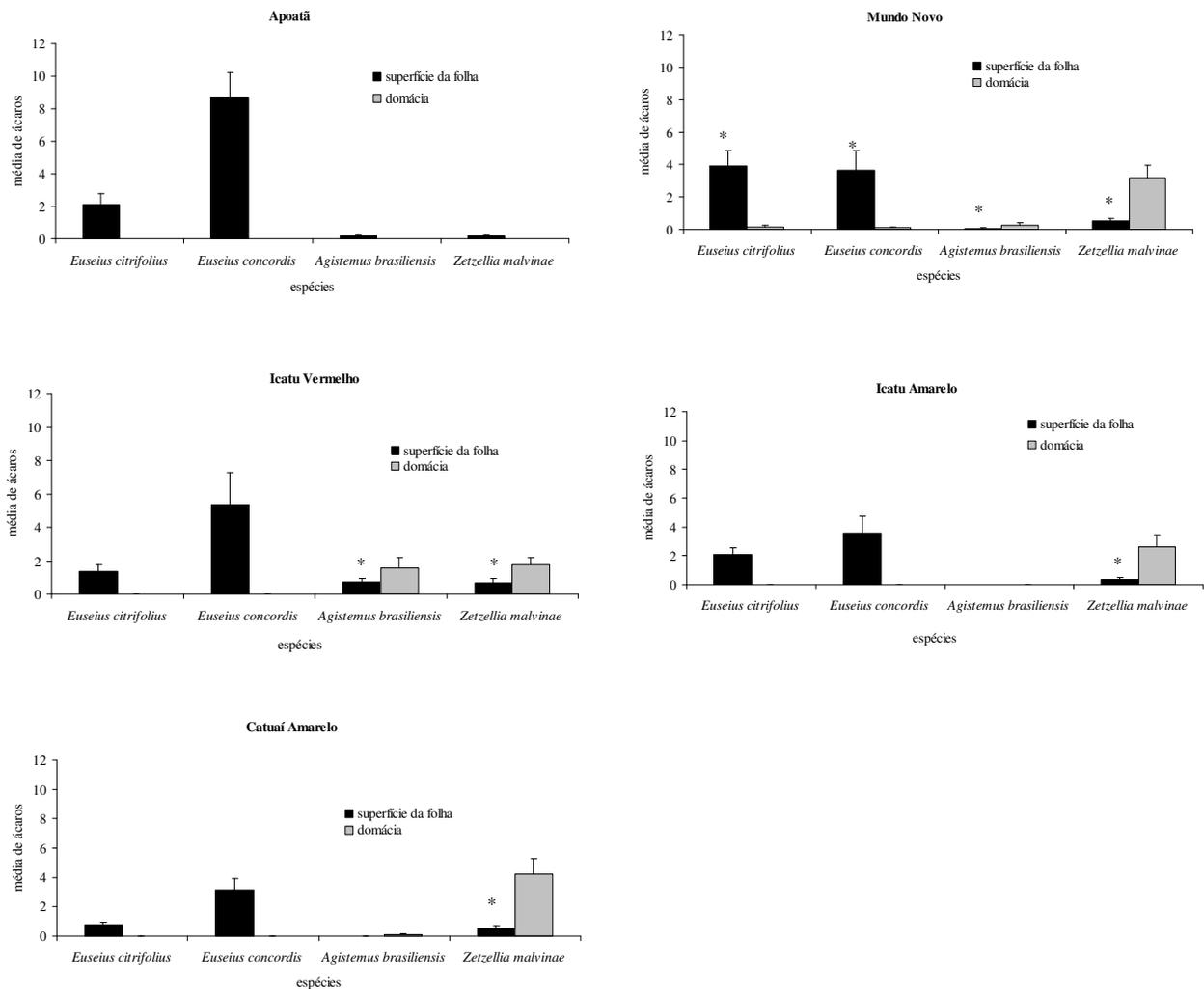


Figura 19 - Total de ácaros predadores na superfície das folhas e nas domácias de *Coffea canephora* e em diferentes cultivares de *Coffea arabica*, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Na cultivar Apatã, praticamente foram encontrados apenas os fitoseídeos *E. concordis* e *E. citrifolius*, na superfície das folhas, sendo que nas domácias nenhum fitoseídeo foi observado. *E. concordis* foi encontrado em maior quantidade nesta cultivar, diferindo estatisticamente das demais (Tabela 13). Praticamente não foram encontrados espécimes de estigmeídeos na superfície das folhas e nas domácias desta cultivar (Figura 20).



- Significativo a 5% de probabilidade pelo teste *t* ($P < 0,05$).

Figura 20 - Médias de ácaros predadores em *Coffea canephora* e em diferentes cultivares de *Coffea arabica*, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Na cultivar Mundo Novo, *E. concordis* e *E. citrifolius* representaram 46,3 e 48,6% dos fitoseídeos encontrados na superfície das folhas, respectivamente. Nas domácias estas espécies praticamente não foram encontradas, diferindo numericamente das suas populações na superfície das folhas (Figura 20). *E. citrifolius* foi encontrado em maior quantidade nesta cultivar em relação às demais (Tabela 13). Os estigmeídeos *A. brasiliensis* e *Z. malvinae* foram observados em número muito reduzido na superfície das folhas. O estigmeídeo *Z. malvinae* foi encontrado aproximadamente com a mesma densidade em todas as cultivares (Tabela 13).

Na cultivar Icatu Vermelho, *E. concordis* e *E. citrifolius* representaram 77,1 e 19,7% respectivamente, dos fitoseídeos encontrados. Nas domácias, estes não foram encontrados. Espécimes de *A. brasiliensis* e *Z. malvinae* foram encontrados tanto nas folhas quanto nas domácias (Figura 20). Nesta cultivar, *A. brasiliensis* ocorreu em maior número que nas outras cultivares (Tabela 13).

Na cultivar Icatu Amarelo foram encontrados espécimes de *E. concordis* e *E. citrifolius* apenas na superfície das folhas, sendo que nas domácias não foram observados. *A. brasiliensis* não foi encontrado na superfície das folhas e nas domácias desta cultivar. *Z. malvinae* foi encontrada tanto na superfície das folhas quanto nas domácias (Figura 20).

Na cultivar Catuaí Amarelo foram observados espécimes de *E. concordis* e *E. citrifolius* apenas na superfície das folhas (Figura 20). *A. brasiliensis* foi encontrado em número reduzido apenas nas domácias, enquanto que *Z. malvinae* foi constatado tanto nas folhas como nas domácias (Figura 20).

A maior ou menor quantidade de *B. phoenicis* em uma ou outra cultivar de café poderia estar relacionada a um conjunto de fatores que poderiam atuar direta ou indiretamente na população do ácaro. O elevado número de indivíduos desta espécie na cultivar Apoatã poderia ser devido à conformação da planta que é diferente estruturalmente da arábica (MATIELLO et al, 2002), proporcionando aparentemente um microclima mais propício ao desenvolvimento deste ácaro.

Ácaros-pragas têm preferência por certas espécies de plantas às outras e geralmente fazem distinção entre cultivares (CAMPORESE e DUSO, 1996; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003). Muitos dos aspectos químicos e da estrutura física da planta hospedeira podem afetar a taxa de crescimento de ácaros-pragas.

Em regiões onde são utilizadas cultivares de canéfora, como nos Estados do Espírito Santo e Rondônia, seria interessante realizar um estudo da população de *B. phoenicis* nestas cultivares para um melhor entendimento sobre a preferência desta espécie às cultivares de canéfora. Como na maior parte do país é utilizada a cultivar Mundo Novo (MATIELLO et al., 2002) seria também interessante fazer estudos mais aprofundados sobre essas populações de *B. phoenicis*, já que esse tipo de informação é escasso. Estudos em laboratório sobre a biologia de *B. phoenicis* em diferentes espécies e cultivares de cafeeiros são necessários para uma melhor compreensão de suas preferências.

O baixo número de indivíduos de *B. phoenicis* no interior das domácias parece ser comum, uma vez que, em outros trabalhos também foram relatados poucos indivíduos dessa espécie nestas estruturas (O'DOWD, 1994; WALTER, 1996; SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005).

Dentre os predadores, os fitoseídeos foram os mais abundantes nas cinco cultivares e estes têm sido relatados em cafeeiros por outros autores, principalmente em Minas Gerais (PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992; SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005). Segundo Camporese e Duso (1996), aparentemente a relação entre diferentes variedades de plantas e espécies de fitoseídeos parece estar relacionada a fatores intrínsecos (como por exemplo a morfologia da folha) ou fatores extrínsecos (ocorrência da presa e competição interespecífica) à variedade.

A constatação das espécies de estigmeídeos no interior das domácias e em maior quantidade em relação à superfície da folha, sugere que estas espécies prefiram estas estruturas à superfície das folhas. Membros de estigmeídeos são comuns no interior de domácias de cafeeiros (PEMBERTON e TURNER, 1989; PALLINI FILHO; MORAES; BUENO, 1992; O'DOWD, 1994), sendo geralmente encontrados em maior quantidade que outros predadores nestas estruturas (O'DOWD, 1994). Entretanto, o baixo número de indivíduos de estigmeídeos no interior das domácias de Apoatã em relação às cultivares de arábica, poderia ser em função das diferenças estruturais dessas domácias, como discutido no capítulo 4.

5.4 Dinâmica populacional de ácaros em diferentes cultivares de cafeeiro

5.4.1 *C. canephora* cv. Apoatã

5.4.1.1 Superfície das folhas

B. phoenicis apresentou população relativamente alta durante o período estudado, com valores médios para cada data de avaliação (n = 120 folhas) não ultrapassando 1,7 indivíduo/folha. Esta espécie foi encontrada o ano todo e apresentou os maiores picos populacionais nos meses de setembro de 2001 e maio de 2002 (Figura 21).

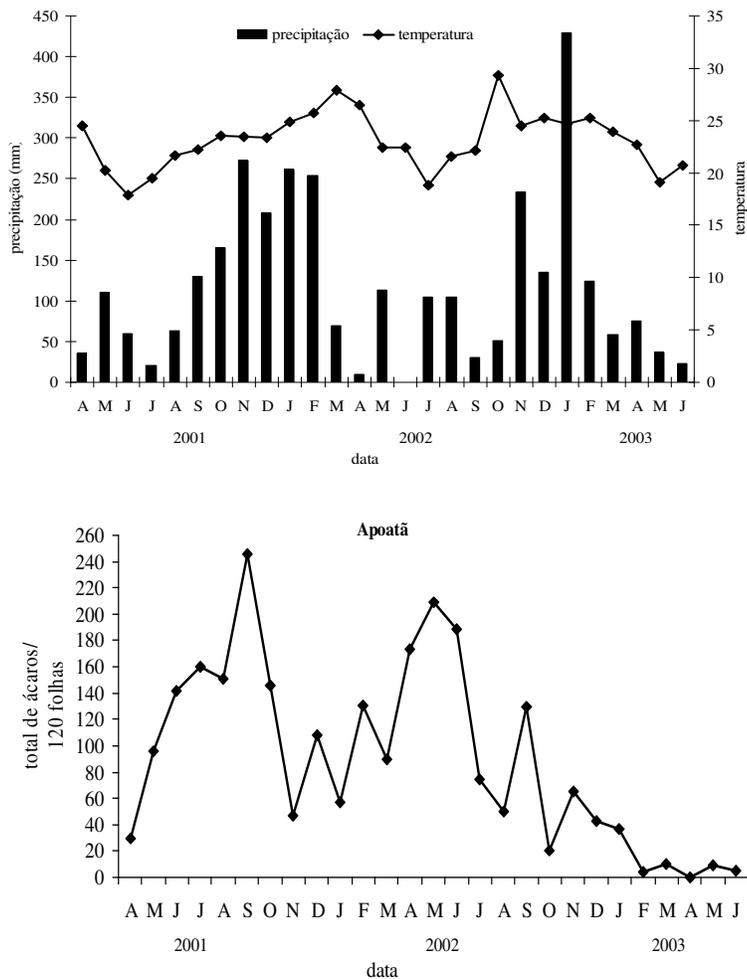


Figura 21 - Precipitação, médias de temperaturas e flutuação populacional de *Brevipalpus phoenicis* em folhas de *Coffea canephora* cv. Apoatã, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Euseius citrifolius ocorreu em número muito reduzido entre abril de 2001 e abril de 2002 e o maior pico populacional foi observado em agosto de 2002. *E. concordis* ocorreu praticamente durante os dois anos, com os maiores picos em junho e dezembro de 2001 (Figura 22). O número médio de ácaros/folha foi igual ou inferior a 0,2 e 0,1 indivíduos, respectivamente.

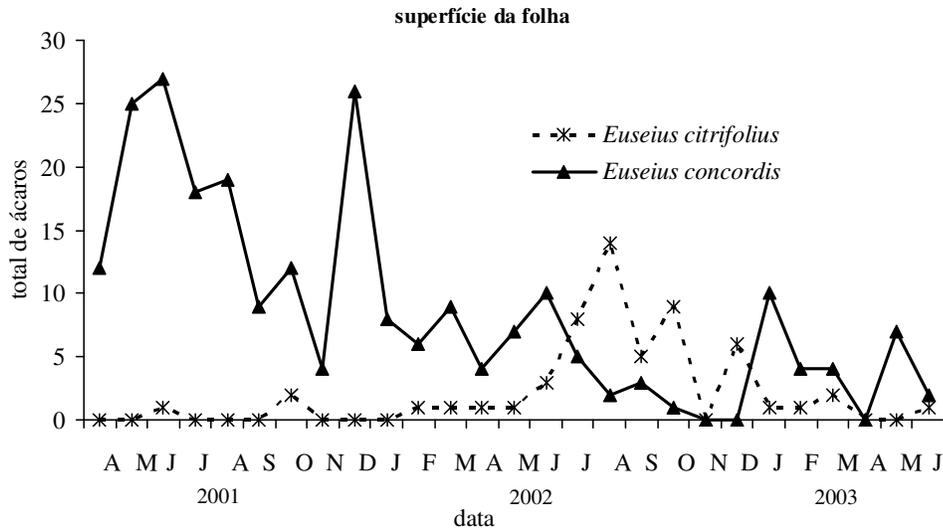


Figura 22 - Flutuação populacional de predadores em folhas de *Coffea canephora* cv. Apoatã, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Lorryia sp. foi a espécie de tedeídeo encontrada com maior frequência na superfície das folhas. O número médio de indivíduos por folha foi igual ou inferior a 1,2. Este ácaro foi encontrado praticamente o ano todo e apresentou pequenos picos, sendo que o maior deles foi em agosto de 2002 (Figura 23).

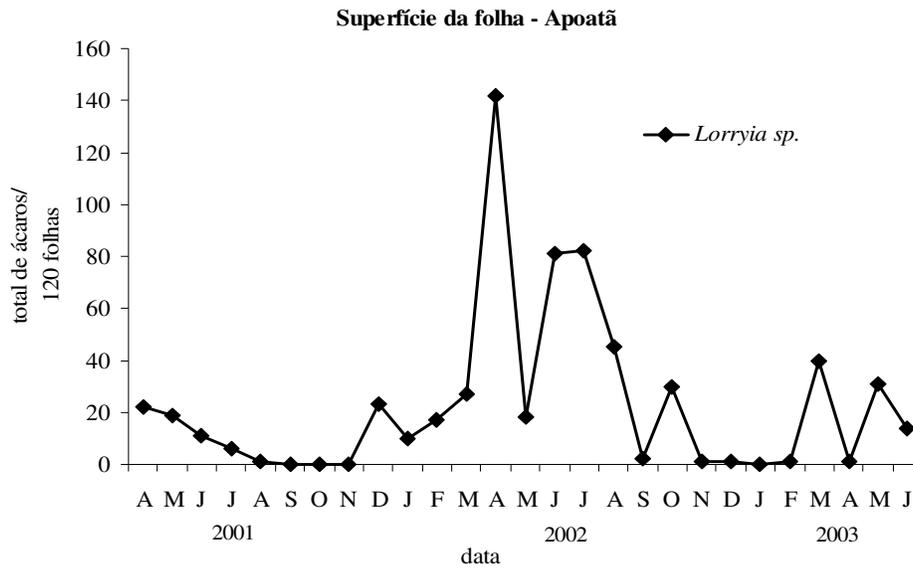


Figura 23 - Flutuação populacional de *Lorryia sp.* na superfície de folhas de *Coffea canephora* cv. Apoatã, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Correlações significativas entre as flutuações populacionais de *B. phoenicis* e ácaros predadores da espécie *E. concordis* foram observadas em folhas de cafeeiro. Fatores como temperatura, precipitação e número de domácias parecem influenciar nas interações entre ácaros, conforme observado para estas espécies (Tabela 14).

Tabela 14 - Correlações interespecíficas entre os ácaros *Brevipalpus phoenicis*, Phytoseiidae (*Euseius citrifolius*, *E. concordis*) e Tydeidae (*Lorryia* sp.); e influência da com a temperatura, precipitação e número de domácia por folha, sobre as populações destes ácaros e sobre estas interações, em diferentes partes das plantas de cafeeiro (superfície das folhas e domácias) da cultivar Apoatã, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

(continua)

Fatores		temperatura									
		precipitação			domácia						
		Total (N = 27)	Total (N = 27)	< 21,6°C (N = 7)	> 21,6°C (N = 20)	Total (N = 27)	< 36,6 mm (N = 7)	> 36,6 mm (N = 20)	Total (N = 27)	< 6,03 (N = 7)	> 6,03 (N = 20)
folha											
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	-	-	-0,18	-0,45	-0,40	-0,14	-0,76	-0,09	-0,16	-0,25	-0,05
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	Domácia	-0,16		0,09	-0,20		-0,78	0,12	-	-	-
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	-0,17		-0,20	-0,14		0,43	-0,28		-0,35	-0,08
<i>Euseius citrifolius</i>	-		0,06	0,46	0,42	-0,16	-0,25	-0,28	-	0,07	-0,33
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Euseius concordis</i>	-0,38*		0,56	-0,39		-0,44	-0,39		-0,51	-0,35
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,28		0,68	0,08		-0,03	0,62*		-0,12	0,48*
<i>Euseius citrifolius</i>	Domácia	-0,42*		-0,76	-0,36		-0,47	-0,45*	-	-	-
<i>Euseius concordis</i>	-		-0,42*	-0,51	-0,31	-0,01	-0,04	-0,05	-	0,18	0,47*
<i>Euseius concordis</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,40*		0,78*	0,34		0,26	0,46*		0,39	0,49*
<i>Euseius concordis</i>	<i>Lorryia</i> sp.	-0,12		-0,54	-0,02		-0,22	-0,08		0,06	0,01
<i>Euseius concordis</i>	Domácia	0,48*		0,57	0,45		0,33	0,53*		-	-
<i>Lorryia</i> sp.	-	-	0,06	-0,01	0,27	-0,39*	-0,67	-0,34		-0,84*	0,23
<i>Lorryia</i> sp.	Domácia	-0,44*		-0,89*	-0,38		-0,80*	-0,22	-	-	-
domácia											
Domácias	-	-	-0,31	-0,07	-0,35	-0,07	0,73	-0,16	-	-	-

Tabela 14 - Correlações interespecíficas entre os ácaros *Brevipalpus phoenicis*, Phytoseiidae (*Euseius citrifolius*, *E. concordis*) e Tydeidae (*Lorryia* sp.); e influência da com a temperatura, precipitação e número de domácia por folha, sobre as populações destes ácaros e sobre estas interações, em diferentes partes das plantas de cafeeiro (superfície das folhas e domácias) da cultivar Apatã, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

(conclusão)

Fatores		temperatura						precipitação			domácia		
		Total	Total	< 21,6°C	> 21,6°C	Total	< 36,6 mm	> 36,6 mm	Total	< 6,03	> 6,03		
		(N = 27)	(N = 27)	(N = 7)	(N = 20)	(N = 27)	(N = 7)	(N = 20)	(N = 27)	(N = 7)	(N = 20)		
folhas sem domácias	-	-	0,30	-0,14	0,37	-0,04	-0,57	0,08					
folhas sem domácias	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,09		-0,04	0,10		0,59	-0,27					
folhas sem domácias	<i>Euseius citrifolius</i>	0,26		0,52	0,22		0,10	0,38					
folhas sem domácias	<i>Euseius concordis</i>	-0,39*		-0,47	-0,34		-0,30	-0,47*					

* Significativo a 5% de probabilidade (P < 0,05)

5.4.1.2 Domácias

Foram avaliadas 25.987 domácias e a quantidade destas estruturas nas folhas variou de 0 a 20. A média de domácias/folha foi de 8. Os maiores picos de ocorrência de domácias foram em agosto de 2001 e março de 2003 e o período de menor ocorrência foi em abril de 2002 (Figura 24). Das 3.240 folhas examinadas, 331 ou 10,2% não apresentaram domácias. O maior número de folhas sem domácias foi observado no mês de abril de 2002, 57 ao todo, representando 48% das 120 folhas examinadas neste mês.

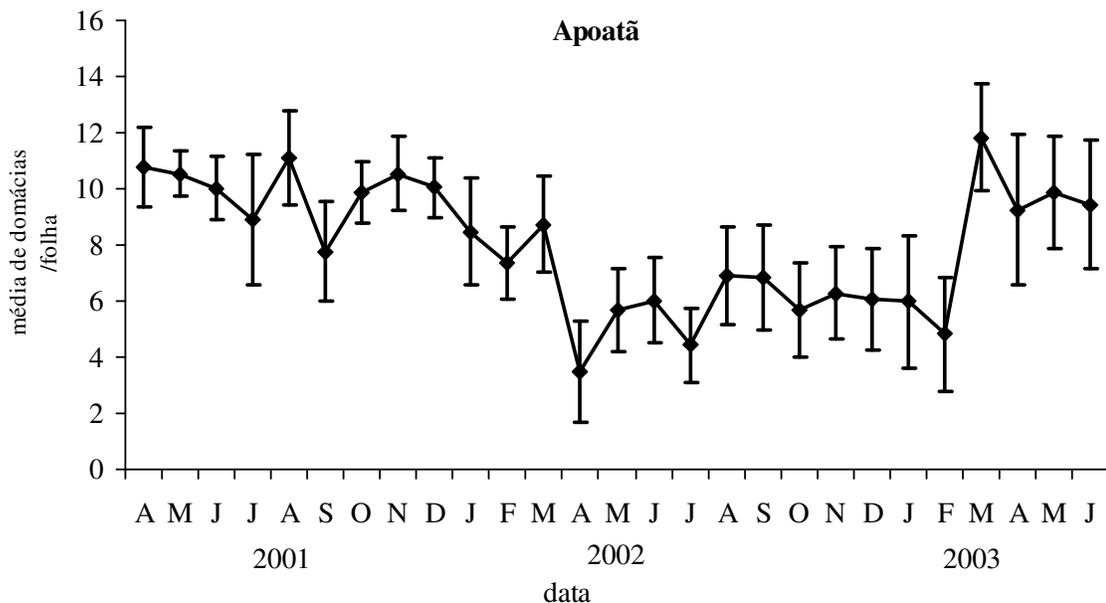


Figura 24 - Médias (\pm erro padrão) de domácias em folhas de *Coffea canephora* cv. Apoatã, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

As domácias encontradas nesta cultivar foram particularmente diferentes em relação as da cultivar de arábica Mundo Novo. Estas se assemelhavam a cavidades pouco profundas, com pelos junto às bordas. Em algumas folhas que não apresentaram domácias, foram observados apenas tufo de pelos (Figuras 25A, 25B e 25C).

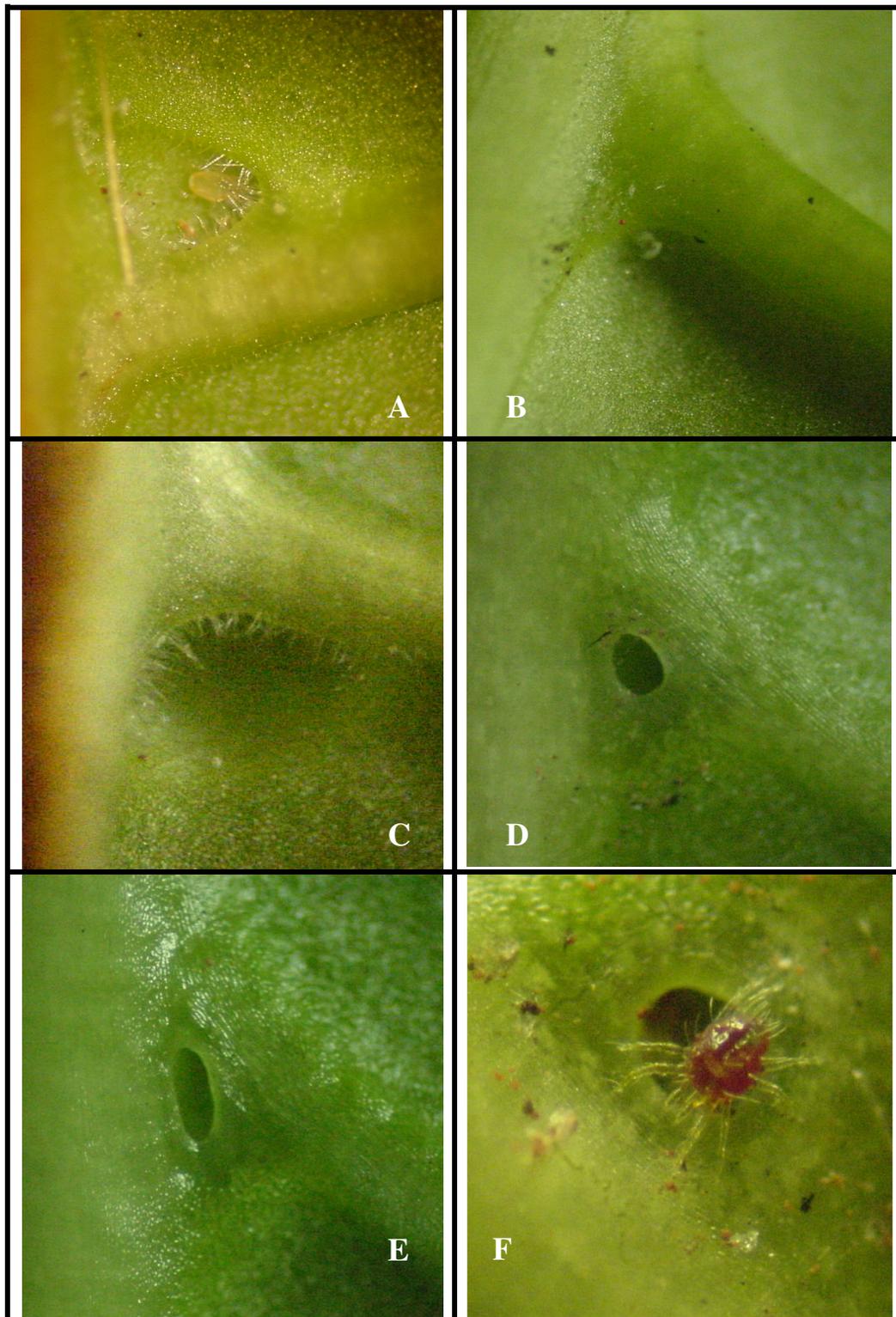


Figura 25 - (A) Domácia de *Coffea canephora* cv. Apoatã com ácaro predador no interior; (B) folha de *C. canephora* cv. Apoatã sem domácia; (C) folha de *C. canephora* cv. Apoatã com domácia; (D) domácia de *Coffea arabica* – arredondada; (E) domácia de *Coffea arabica* — alongada; (F) *Agistemus* sp. sobre domácia de *Coffea arabica*

No interior das domácias foram encontradas apenas 7 espécimes de *B. phoenicis* ao todo. Das poucas espécies de ácaros predadores encontradas nas domácias, nenhuma foi freqüente, por isso, não foi realizada análise de correlação.

Correlações significativas entre as flutuações populacionais de *B. phoenicis* e ácaros predadores ocorreram em diversas situações (Tabela 14).

5.4.2 *C. arabica* cv. Mundo Novo

5.4.2.1 Superfície das folhas

A população de *B. phoenicis* foi baixa durante o período estudado, com valores médios para cada data de avaliação (n = 120 folhas) não ultrapassando 0,5 indivíduos/folha. Este ácaro foi encontrado o ano todo e os maiores picos populacionais foram em abril de 2001 e maio de 2002 (Figura 26).

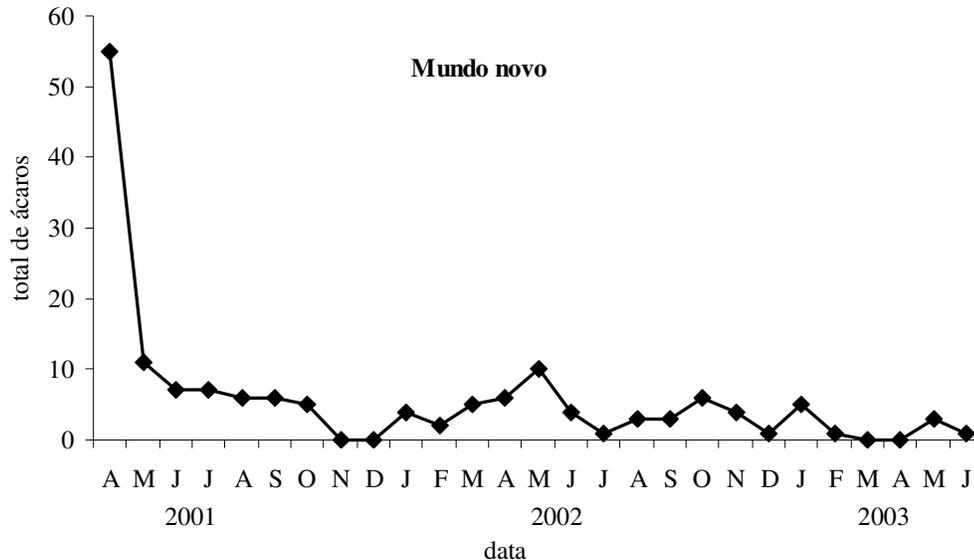


Figura 26 - Flutuação populacional de *Brevipalpus phoenicis* em 120 folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Euseius citrifolius e *E. concordis* foram os predadores encontrados com maior frequência na superfície das folhas. O número médio de indivíduos por folha foi igual ou inferior a 0,2 para ambas espécies. O fitoseídeo *E. concordis* apresentou dois grandes picos populacionais, um em junho e outro em setembro de 2001 e em seguida praticamente desapareceu. *E. citrifolius* ocorreu o ano todo e apresentou o maior pico em outubro de 2001 (Figura 27).

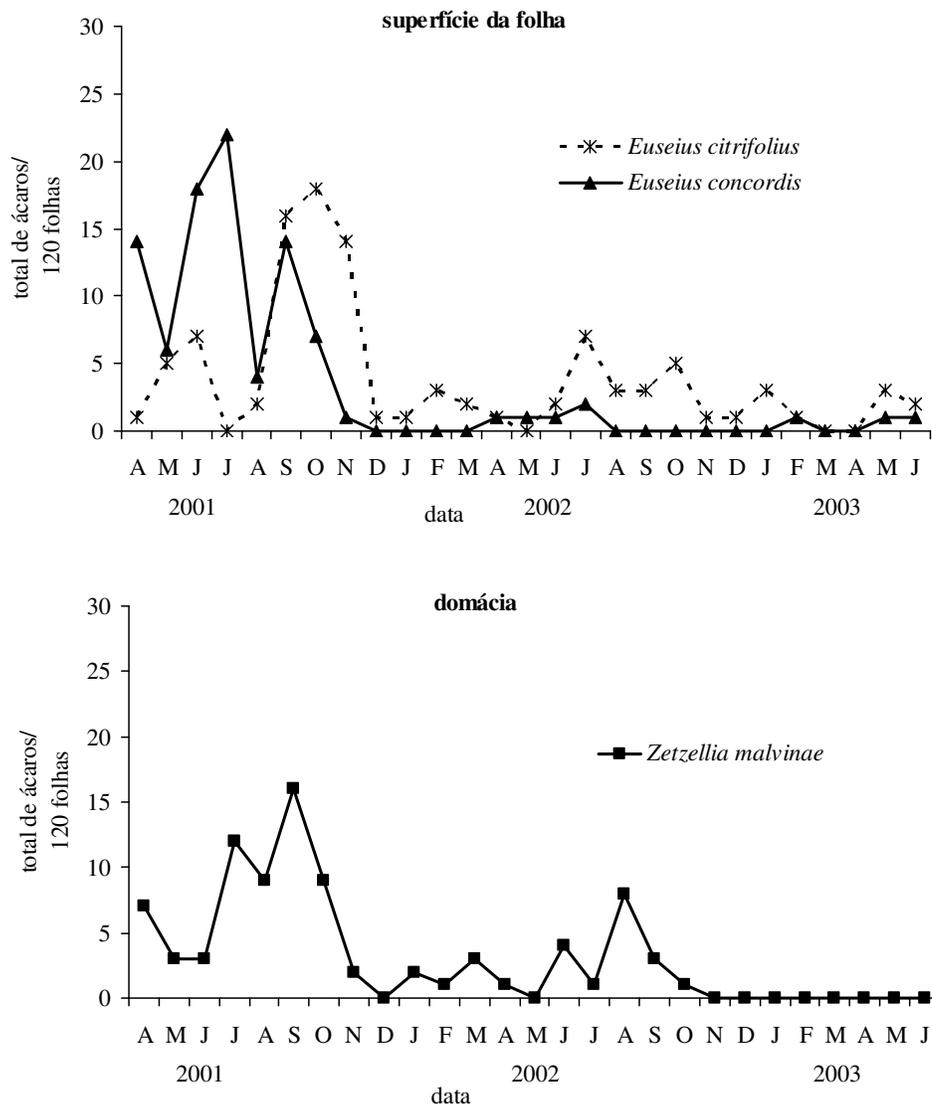


Figura 27 - Flutuação populacional de predadores em folhas e domácias de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Lorryia sp. foi a espécie de tedeídeo encontrada com maior frequência na superfície da folha. O número médio de indivíduos por folha foi igual ou inferior a 0,5. Este ácaro foi encontrado praticamente o ano todo e apresentou pequenos picos, sendo que o maior deles foi em maio de 2001 (Figura 28).

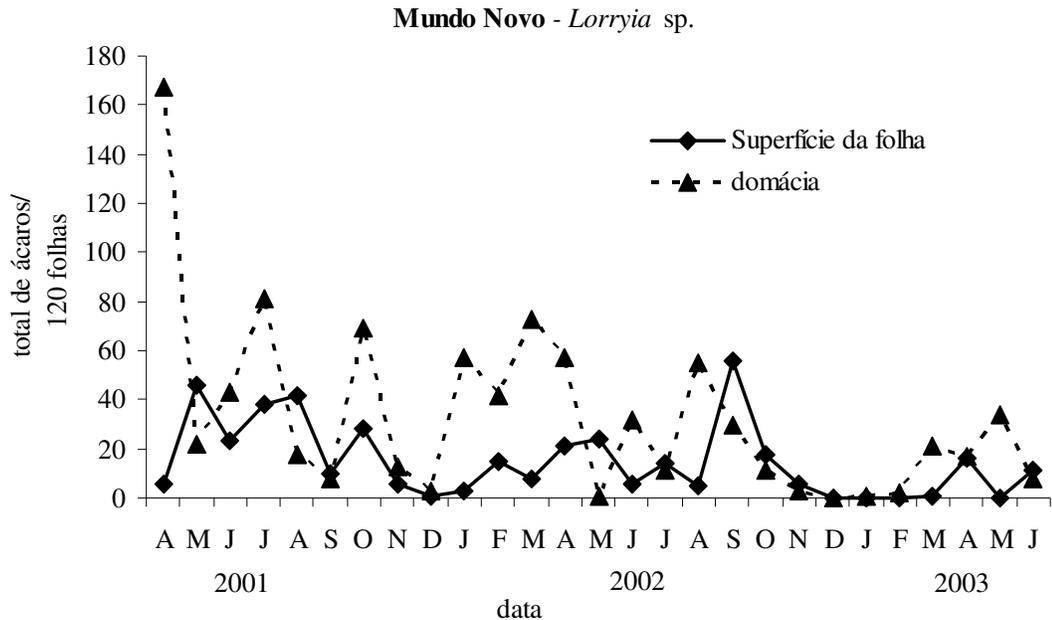


Figura 28 - Flutuação populacional de *Lorryia* sp. em folhas e domácias de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Correlações significativas entre as flutuações populacionais de *B. phoenicis* e ácaros predadores da espécie *E. concordis* ocorreram em diversas situações, em diferentes partes das plantas avaliadas (superfície das folhas e domácias). Correlações entre populações de predadores (*Z. malvinae* e *E. concordis* e *Z. malvinae* e *E. citrifolius*) também foram observadas (Tabela 15).

Tabela 15 - Correlações interespecíficas entre os ácaros *Brevipalpus phoenicis*, Phytoseiidae (*Euseius citrifolius*, *E. concordis*), Stigmaeidae (*Zetzellia malvinae*) e Tydeidae (*Lorryia* sp.); e influência da com a temperatura, precipitação e número de domácia, sobre as populações destes ácaros e sobre estas interações, em diferentes partes das plantas de cafeeiro (superfície das folhas e domácias) da cultivar Mundo Novo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

(continua)

Fatores		(continua)									
		temperatura				precipitação			domácia		
		Total (N = 27)	Total (N = 27)	< 21,6°C (N = 7)	> 21,6°C (N = 20)	Total (N = 27)	< 36,6 mm (N = 7)	> 36,6 mm (N = 20)	Total (N = 27)	< 9,67 (N = 7)	> 9,67 (N = 20)
folha											
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	-	-	0,06	-0,14	0,03	-0,20	0,39	-0,15	-0,30	0,27	0,10
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	Domácia	-0,30		-0,69	-0,35	-	-0,51	-0,44*		-	-
<i>Euseius citrifolius</i>	-	-	-0,13	-0,52	-0,16	0,21	0,28	0,08	-0,28	-0,25	0,23
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	-0,09		0,06	-0,09	-	-0,36	0,13		-0,41	-0,22
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Euseius concordis</i>	0,27		-0,13	0,49*	-	-0,80*	0,58*		-0,23	0,36
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,10		-0,01	0,13		0,28	0,21		-0,30	0,03
<i>Euseius citrifolius</i>	Domácia	-0,28		-0,17	-0,32	-	0,46	-0,38		-	-
<i>Euseius concordis</i>	-	-	-0,45*	-0,51	-0,27	-0,27	0,18	-0,26	-0,72*	-0,40	-0,25
<i>Euseius concordis</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,45*		0,57	0,67*	-	0,48	0,45*		0,11	0,01
<i>Euseius concordis</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,32		0,63	0,05		0,18	0,41		-0,37	0,01
<i>Euseius concordis</i>	Domácia	-0,72*		-0,75	-0,72*	-	-0,79	-0,81*		-	-
<i>Lorryia</i> sp.	-	-	-0,31	-0,13	-0,32	-0,35	0,05	-0,39	-0,39*	0,34	-0,11
<i>Lorryia</i> sp.	Domácia	-0,39*		-0,57	-0,29	-	-0,50	-0,54*		-	-
domácia											
Domácia	-	-	0,56*	0,50	0,39	-0,29	-0,50	0,54*	-	-	-

Tabela 15 - Correlações interespecíficas entre os ácaros *Brevipalpus phoenicis*, Phytoseiidae (*Euseius citrifolius*, *E. concordis*), Stigmaeidae (*Zetzellia malvinae*) e Tydeidae (*Lorryia* sp.); e influência da com a temperatura, precipitação e número de domácia, sobre as populações destes ácaros e sobre estas interações, em diferentes partes das plantas de cafeeiro (superfície das folhas e domácias) da cultivar Mundo Novo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

(conclusão)

Fatores		temperatura									precipitação			domácia		
		Total	temperatura		precipitação		domácia		Total	domácia						
		(N = 27)	Total (N = 27)	< 21,6°C (N = 7)	> 21,6°C (N = 20)	Total (N = 27)	< 36,6 mm (N = 7)	> 36,6 mm (N = 20)	Total (N = 27)	< 9,67 (N = 7)	> 9,67 (N = 20)					
<i>Zetzellia malvinae</i>	-	-	-0,24	0,25	-0,36	-0,20	-0,02	-0,20	-0,58*	0,07	-0,02					
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,40*		0,91*	0,30	-	0,60	0,31		-0,12	0,61*					
<i>Zetzellia malvinae</i>	domácia	-0,58*		-0,09	-0,73*	-	-0,61	-0,59*		-	-					
<i>Lorryia</i> sp.	-	-	0,06	0,02	0,18	-0,27	0,32	-0,14	-0,27	0,42	-0,03					
<i>Lorryia</i> sp.	domácia	-0,27		-0,23	-0,28	-	-0,55	-0,16		-	-					
folha + domácia																
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,28		0,35	0,30		0,38	0,30		-0,19	0,10					
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Euseius citrifolius</i>	0,47*		-0,52	0,65*		-0,73	0,64*		0,32	0,20					
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Euseius concordis</i>	0,69*		0,59	0,85*		0,93*	0,59*		0,22	-0,12					

* Significativo a 5% de probabilidade ($P < 0.05$).

5.4.2.2 Domácias

Foram contadas e abertas para exames 35.640 domácias. As domácias possuíam câmara globular com orifícios de vários formatos e diâmetros, variando de arredondado a alongado (Figuras 25D e 25E). A média de domácias/folha foi de 11. Das 3.240 folhas examinadas, apenas 12 ou 0,37% não tinham domácias. A maior ocorrência de domácia foi verificada em dezembro de 2001 (Figura 29).

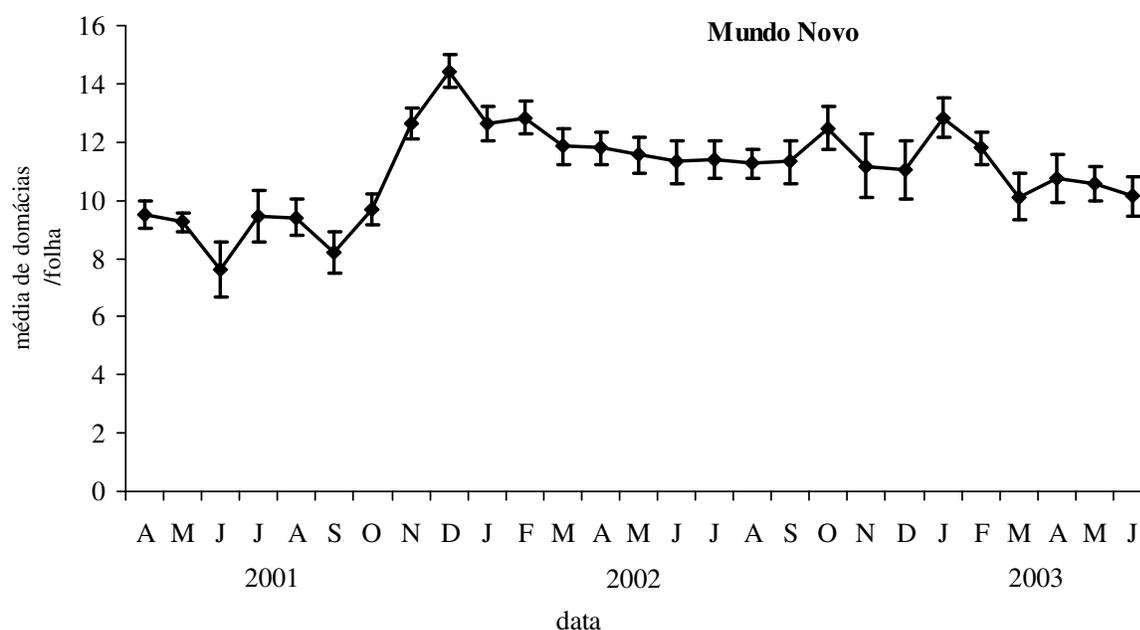


Figura 29 - Médias (\pm erro padrão) de domácias em folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Verificou-se que nem todas as domácias estavam ocupadas por ácaros. Em alguns casos, foram observados apenas ovos de tideídeos e/ou stigmatídeos no interior das domácias, porém estes não foram quantificados. Também foi constatada a presença de formas imaturas (larvas, protoninfas e deutoninfas) de fitoseídeos, não identificadas, no interior dessas estruturas, totalizando 14 indivíduos.

No interior destas estruturas foram encontrados 7 espécimes de *B. phoenicis*. Apesar da grande abundância de ácaros da família Tydeidae nestas estruturas, *Lorryia* sp. foi a espécie mais freqüente. O número médio de indivíduos por domácia foi de 0,01. Este ácaro foi encontrado

praticamente o ano todo e apresentou vários pequenos picos, sendo que o maior deles foi em setembro de 2002 (Figura 28).

A única espécie de predador mais freqüente encontrada no interior das domácias foi *Z. malvinae*. Em julho e setembro de 2001 e agosto de 2002 foram os meses de maior ocorrência desta espécie. A partir de novembro de 2002 esta espécie não foi mais encontrada no interior das domácias (Figura 27). Uma possível explicação para este desaparecimento de *Z. malvinae* das domácias seria uma migração para outras partes da planta (não avaliadas), outras plantas ou mesmo para o solo.

5.4.3 *C. arabica* cv. Icatu Vermelho

5.4.3.1 Superfície das folhas

B. phoenicis apresentou população baixa durante o período estudado, com valores médios para cada data de avaliação (n = 120 folhas) não ultrapassando 0,5 indivíduo/folha. Este ácaro foi encontrado o ano todo e apresentou pequenos picos, sendo que os maiores deles foram em maio, setembro e dezembro de 2002 (Figura 30).

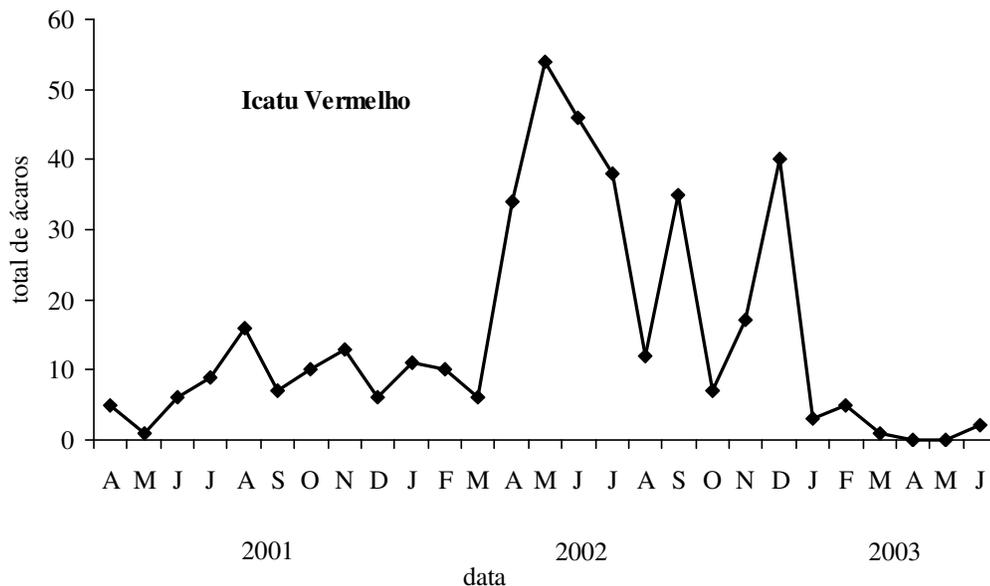


Figura 30 - Flutuação populacional de *Brevipalpus phoenicis* em *Coffea arabica* cv. Icatu Vermelho, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Dos predadores encontrados, duas famílias se destacaram, Phytoseiidae e Stigmaeidae. Dentre os fitoseídeos, as espécies mais freqüentes encontradas foram *E. citrifolius* e *E. concordis*. O número médio de indivíduos/folha foi igual ou inferior a 0,1 e 0,4, respectivamente. *E. citrifolius* foi encontrado sempre em menor quantidade, e apresentou pequenos picos populacionais. *E. concordis* apresentou o maior pico populacional em julho de 2001 e outros dois menores em maio e agosto de 2002 (Figura 31).

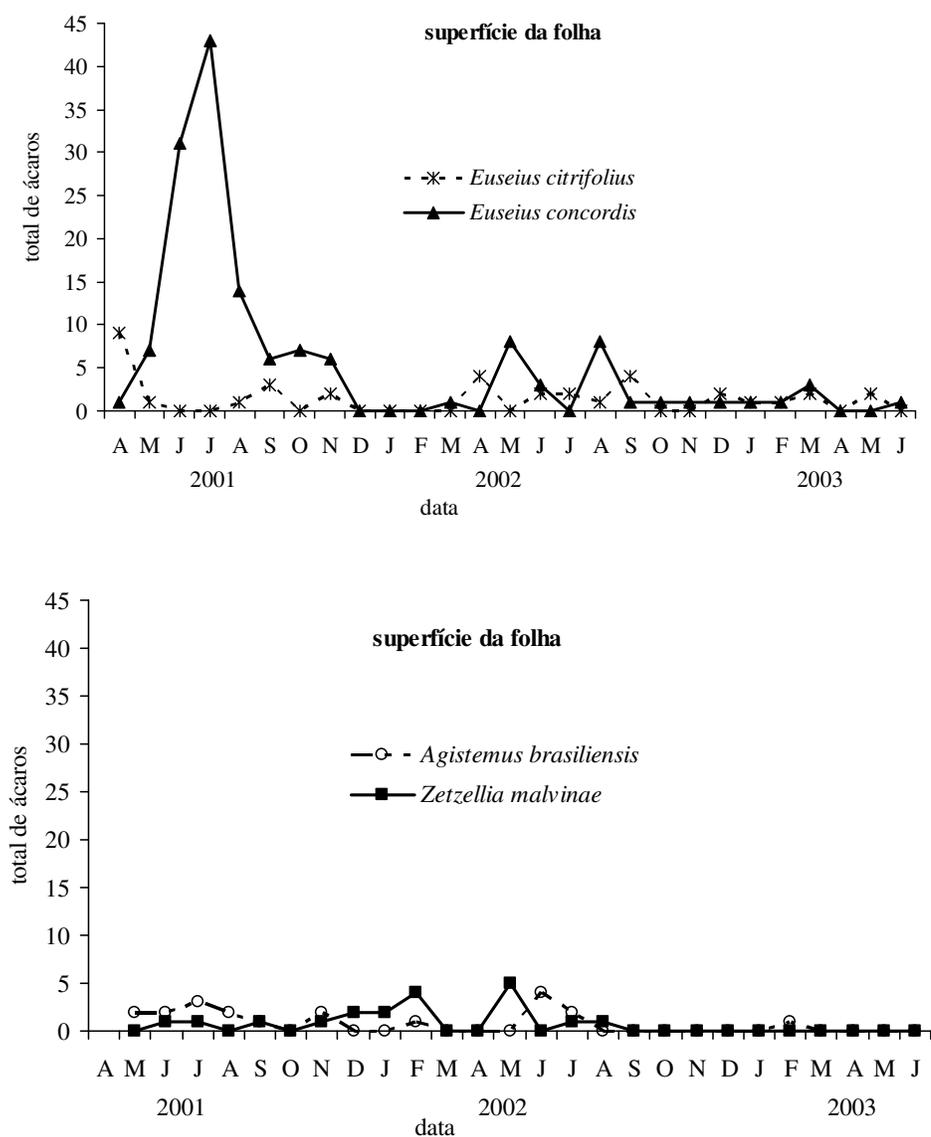


Figura 31 - Flutuação populacional de ácaros predadores em 120 folhas de *Coffea arabica* cv. Icatu Vermelho, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

A. brasiliensis e *Z. malvinae* foram as duas espécies de Stigmaeidae mais freqüentes encontradas nesta cultivar. Estas ocorreram em quantidade reduzida quando comparada aos fitoseídeos. O número médio de indivíduos por folha foi igual ou inferior a 0,04 para ambas espécies. A partir de agosto de 2002 as duas espécies praticamente desapareceram (Figura 31).

Lorryia sp. foi a espécie de tideídeo encontrada com maior freqüência na superfície da folha. O número médio de indivíduos por folha foi igual ou inferior a 1,0. Este ácaro foi encontrado praticamente o ano todo em baixa população e apresentou o maior pico em janeiro de 2002 (Figura 32).

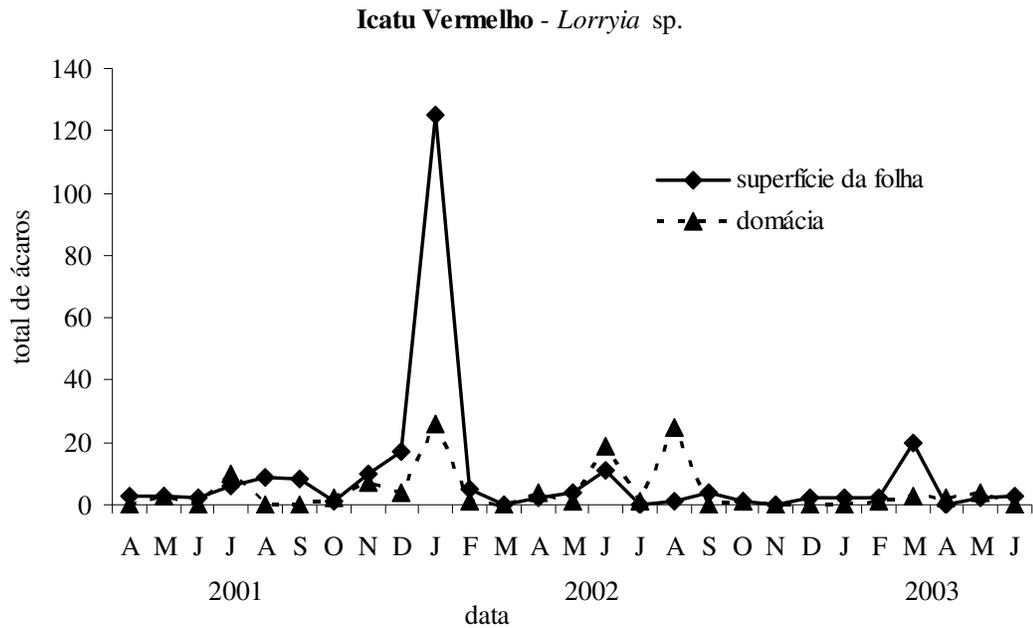


Figura 32 - Flutuação populacional de *Lorryia* sp. em 120 folhas de *Coffea arabica* cv. Icatu Vermelho, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Correlações significativas entre as flutuações populacionais de *B. phoenicis* e ácaros predadores ocorreram em diversas situações, em diferentes partes das plantas avaliadas (Tabela 16).

Tabela 16 - Correlações interespecíficas entre os ácaros *Brevipalpus phoenicis*, Phytoseiidae (*Euseius citrifolius*, *E. concordis*), Stigmaeidae (*Agistemus brasiliensis* e *Zetzellia malvinae*) e Tydeidae (*Lorryia* sp.); e influência da com a temperatura, precipitação e número de domácia, sobre as populações destes ácaros e sobre estas interações, em diferentes partes das plantas de cafeeiro (superfície das folhas e domácias) da cultivar Icatu Vermelho, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

(continua)

Fatores		temperatura				Precipitação			domácia		
		Total	Total	< 21,6°C	> 21,6°C	Total	< 36,6 mm	> 36,6mm	Total	< 9,33	> 9,33
		(N = 27)	(N = 27)	(N = 7)	(N = 20)	(N = 27)	(N = 7)	(N = 20)	(N = 27)	(N = 7)	(N = 20)
folha											
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	-	-	-0,01	-0,21	-0,25	-0,17	-0,72	-0,08	0,18	-0,03	0,06
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	domácia	0,18		0,64	0,08		0,55	-0,05		-	-
<i>Euseius citrifolius</i>	-	-	0,04	-0,08	-0,13	-0,28	0,34	-0,03	-0,06	-0,64	0,10
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,15		0,43	0,09		0,06	0,12		-0,30	0,36
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Euseius concordis</i>	-0,22		-0,67	-0,08		-0,43	-0,06		-0,31	-0,21
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Agistemus brasiliensis</i>	-0,06		-0,25	0,02		-0,40	0,35		-0,26	0,06
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Zetzellia malvinae</i>	-0,28		-0,15	-0,30		-0,43	-0,25		-0,21	-0,43
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Lorryia</i> sp.	-0,12		-0,64	-0,15		-0,27	-0,13		0,15	-0,21
<i>Euseius citrifolius</i>	domácia	-0,06		0,53	-0,15		-0,13	-0,05		-	-
<i>Euseius concordis</i>	-	-	-0,51*	-0,34	-0,53*	-0,23	-0,09	-0,33	-0,35	-0,25	-0,31
<i>Euseius concordis</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	-0,08		-0,14	0,19		-0,19	-0,02		-0,09	-0,04
<i>Euseius concordis</i>	<i>Agistemus brasiliensis</i>	0,54*		0,69	0,39		0,56	0,50*		0,73	0,48*
<i>Euseius concordis</i>	<i>Zetzellia malvinae</i>	0,10		0,56	0,11		0,99*	0,02		0,90*	0,11
<i>Euseius concordis</i>	<i>Lorryia</i> sp.	-0,09		0,68	-0,13		0,27	-0,15		0,27	-0,11
<i>Euseius concordis</i>	domácia	-0,35		-0,40	-0,46*		-0,18	-0,54*		-	-

Tabela 16 - Correlações interespecíficas entre os ácaros *Brevipalpus phoenicis*, Phytoseiidae (*Euseius citrifolius*, *E. concordis*), Stigmaeidae (*Agistemus brasiliensis* e *Zetzellia malvinae*) e Tydeidae (*Lorryia* sp.); e influência da com a temperatura, precipitação e número de domácia, sobre as populações destes ácaros e sobre estas interações, em diferentes partes das plantas de cafeeiro (superfície das folhas e domácias) da cultivar Icatu Vermelho, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

(continuação)

Fatores		temperatura			Precipitação			domácia			
		Total	Total	< 21,6°C	> 21,6°C	Total	< 36,6 mm	> 36,6mm	Total	< 9,33	> 9,33
		(N = 27)	(N = 27)	(N = 7)	(N = 20)	(N = 27)	(N = 7)	(N = 20)	(N = 27)	(N = 7)	(N = 20)
<i>Agistemus brasiliensis</i>	-	-	-0,46*	-0,52	-0,36	-0,19	-0,67	-0,14	-0,22	-0,43	-0,23
<i>Agistemus brasiliensis</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,20		0,30	0,26		0,41	-0,01		-0,19	0,27
<i>Agistemus brasiliensis</i>	<i>Zetzellia malvinae</i>	< 0,01		0,46	-0,04		0,51	-0,03		0,47	-0,02
<i>Agistemus brasiliensis</i>	domácia	-0,23		-0,20	-0,15		-0,05	-0,40		-	-
<i>Agistemus brasiliensis</i>	<i>Lorryia</i> sp.	-0,08		0,43	-0,05		0,93*	-0,16		0,61	-0,10
<i>Zetzellia malvinae</i>	-	-	-0,05	-0,24	-0,14	0,29	-0,05	0,18	0,22	-0,10	0,08
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,30		0,62	0,27		-0,23	0,48*		-0,21	0,27
<i>Zetzellia malvinae</i>	domácia	0,23		0,11	0,22		-0,17	0,33		-	-
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,23		-0,12	0,23		0,22	0,21		-0,11	0,20
<i>Lorryia</i> sp.	-	-	0,12	0,05	-0,02	0,28	-0,68	0,26	0,36	-0,67	0,35
<i>Lorryia</i> sp.	domácia			-0,27	0,34		-0,10	0,48*		-	-
			domácia								
domácia	-	-	0,38*	0,05	0,23	0,32	-0,59	0,57*	-	-	-
<i>Agistemus brasiliensis</i>	-	-	-0,44*	-0,34	-0,22	-0,34	-0,70	-0,28	-0,12	-0,09	-0,16
<i>Agistemus brasiliensis</i>	<i>Zetzellia malvinae</i>	0,69*		0,63	0,76*		0,92*	0,25		0,13	0,79*
<i>Agistemus brasiliensis</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,35		-0,06	0,52*		0,95*	-0,08		0,44	0,38

Tabela 16 - Correlações interespecíficas entre os ácaros *Brevipalpus phoenicis*, Phytoseiidae (*Euseius citrifolius*, *E. concordis*), Stigmaeidae (*Agistemus brasiliensis* e *Zetzellia malvinae*) e Tydeidae (*Lorryia* sp.); e influência da com a temperatura, precipitação e número de domácia, sobre as populações destes ácaros e sobre estas interações, em diferentes partes das plantas de cafeeiro (superfície das folhas e domácias) da cultivar Icatu Vermelho, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003
(conclusão)

Fatores		temperatura			Precipitação			domácia				
		Total	Total	< 21,6°C	> 21,6°C	Total	< 36,6 mm	> 36,6mm	Total	< 9,33	> 9,33	
		(N = 27)	(N = 27)	(N = 7)	(N = 20)	(N = 27)	(N = 7)	(N = 20)	(N = 27)	(N = 7)	(N = 20)	
<i>Agistemus brasiliensis</i>	domácia	-	-0,12	-0,27	0,05		0,01	-0,37		-	-	
<i>Zetzellia malvinae</i>	-	-	-0,28	-0,42	-0,29	-	-0,09	-0,71	0,04	0,02	0,34	-0,03
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,50*		0,06	0,65	-	0,92*	0,29		0,35	0,54*	
<i>Zetzellia malvinae</i>	domácia	0,02		0,27	0,04	-	-0,01	0,05		-	-	
<i>Lorryia</i> sp.	-	-	-0,08	0,66	-0,09	-	0,04	-0,76*	0,15	0,21	0,40	0,05
<i>Lorryia</i> sp.	domácia	0,21		0,03	0,35	-	0,40	0,15		0,23	-	-
		Folha + domácia										
<i>Agistemus brasiliensis</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,27		0,13	0,47*	-	0,43	0,02		-0,65	0,36	
<i>Agistemus brasiliensis</i>	<i>Euseius citrifolius</i>	-0,04		-0,37	0,08	-	-0,40	0,17		-0,21	0,04	
<i>Agistemus brasiliensis</i>	<i>Euseius concordis</i>	0,53*		0,79	0,01	-	0,56	0,50		0,57	0,55*	
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,47*		0,80*	0,45*	-	0,63	0,34		-0,08	0,53*	
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Euseius citrifolius</i>	-0,17		0,01	-0,18	-	-0,29	-0,28		-0,42	-0,07	
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Euseius concordis</i>	0,24		0,47	0,14	-	0,26	0,20		0,44	0,22	

* Significativo a 5% de probabilidade ($P < 0.05$).

5.4.3.2 Domácias

Foram contadas e abertas para exames 32.307 domácias. As domácias avaliadas possuíam câmara globular com orifício de vários formatos e diâmetros, variando de arredondado a alongado (Figuras 25D e 25E). A média de domácias por folha foi de 10. Das 3.240 folhas examinadas, 26 ou 0,8% não apresentaram domácias. As épocas de maior ocorrência de domácias foram observadas em novembro e dezembro de 2001, maio de 2002 e janeiro de 2003 (Figura 33).

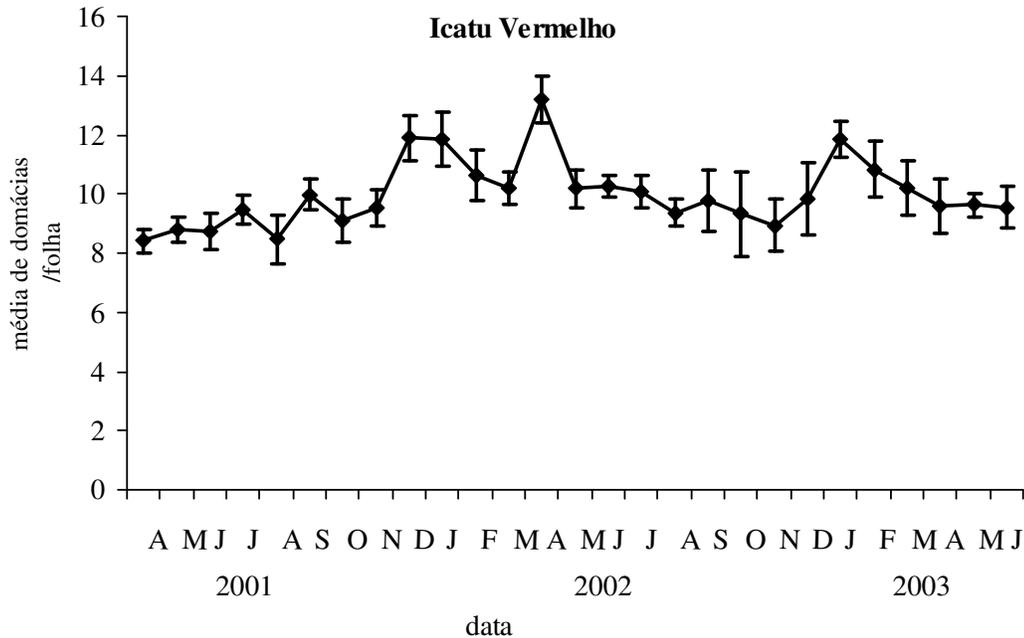


Figura 33 - Médias (\pm erro padrão) de domácias em folhas de *Coffea arabica* cv. Icatu Vermelho, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Verificou-se que nem todas as domácias estavam ocupadas por ácaros. Em alguns casos, foram observados apenas ovos de tideídeos e/ou stigméídeos no interior das domácias, porém estes não foram quantificados. Também foi constatada a presença de formas imaturas (larvas, protoninfas e deutoninfas) de fitoseídeos, não identificadas, no interior dessas estruturas, totalizando 16 indivíduos.

No interior das domácias foram encontrados apenas 7 espécimes de *B. phoenicis*. Apesar da grande abundância de ácaros da família Tydeidae nestas estruturas, *Lorryia* sp. foi a espécie

mais freqüente. O número médio de indivíduos por domácia foi de 0,004. Este ácaro foi encontrado praticamente o ano todo em baixa população e apresentou vários pequenos picos (Figura 32).

Os stigmatídeos *A. brasiliensis* (Figura 25F) e *Z. malvinæ* foram as espécies de predadores mais freqüentes encontradas no interior dessas estruturas. A média de indivíduos por domácias foi de 0,001. A época de maior ocorrência de *A. brasiliensis* foi em julho de 2001 e 2002. No período de setembro de 2001 à abril de 2002 esta espécie não foi encontrada. As épocas de maior ocorrência de *Z. malvinæ* foram em outubro de 2001 e em junho de 2002. A partir de outubro de 2002 ambas espécies não foram mais encontradas no interior das domácias (Figura 34). Uma possível explicação para este desaparecimento de *A. brasiliensis* e *Z. malvinæ* das domácias seria uma migração para outras partes da planta (não avaliadas), outras plantas ou mesmo para o solo.

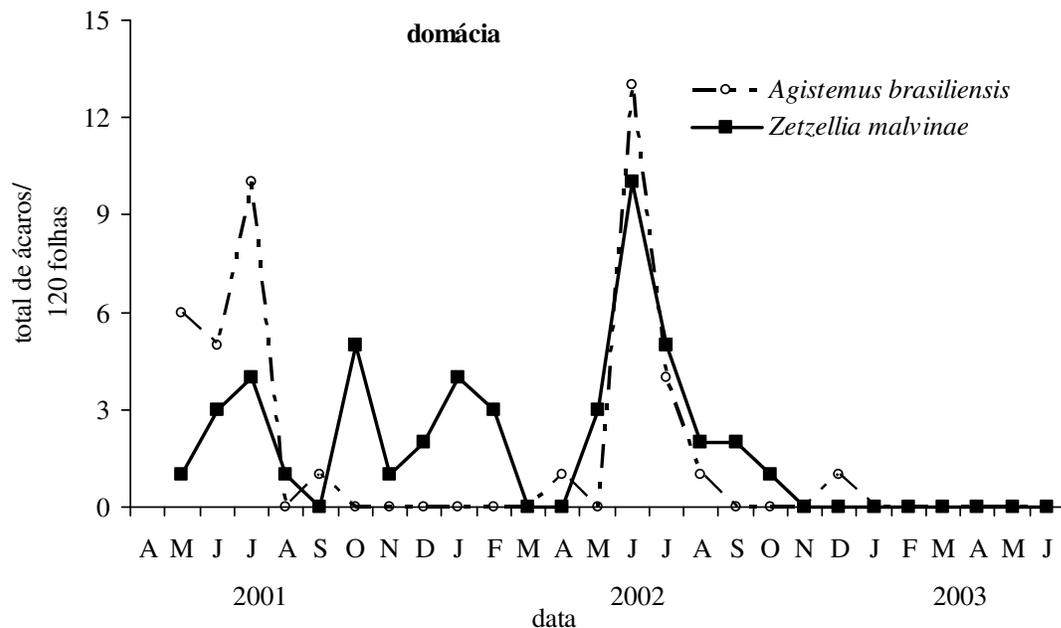


Figura 34 - Flutuação populacional de *Agistemus brasiliensis* e *Zetzellia malvinæ* no interior de domácias de folhas de *Coffea arabica* cv. Icatu Vermelho, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Correlações significativas entre as flutuações populacionais de *B. phoenicis* e ácaros predadores ocorreram em diversas situações (Tabela 16).

5.4.4 *C. arabica* cv. Icatu Amarelo

5.4.4.1 Superfície das folhas

B. phoenicis apresentou população baixa durante o período estudado, com valores médios para cada data de avaliação (n = 120 folhas) não ultrapassando 0,9 indivíduo/folha. Este ácaro foi encontrado o ano todo e apresentou vários pequenos picos, sendo que o maior deles foi em maio de 2002 (Figura 35).

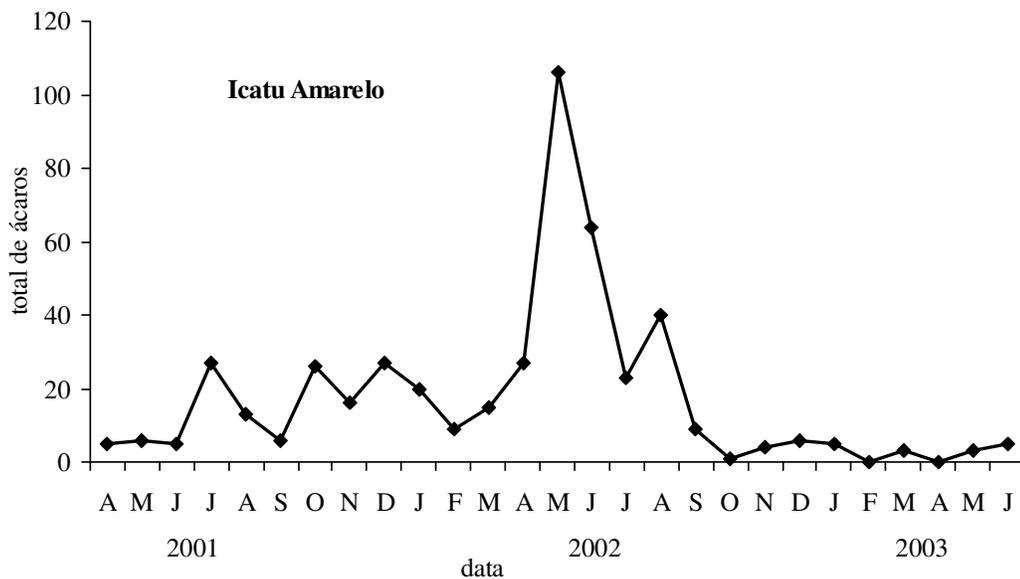


Figura 35 - Flutuação populacional de *Brevipalpus phoenicis* em 120 folhas de *Coffea arabica* cv. Icatu Amarelo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Dentre os predadores, *E. citrifolius* e *E. concordis* foram as espécies mais frequentes na superfície das folhas. O número médio de indivíduos/folha foi igual ou inferior a 0,1 e 0,2, respectivamente. *E. citrifolius* apresentou época de maior ocorrência em outubro de 2001 e abril

de 2002. *E. concordis* ocorreu em maior quantidade em julho de 2001 e agosto de 2002 (Figura 36).

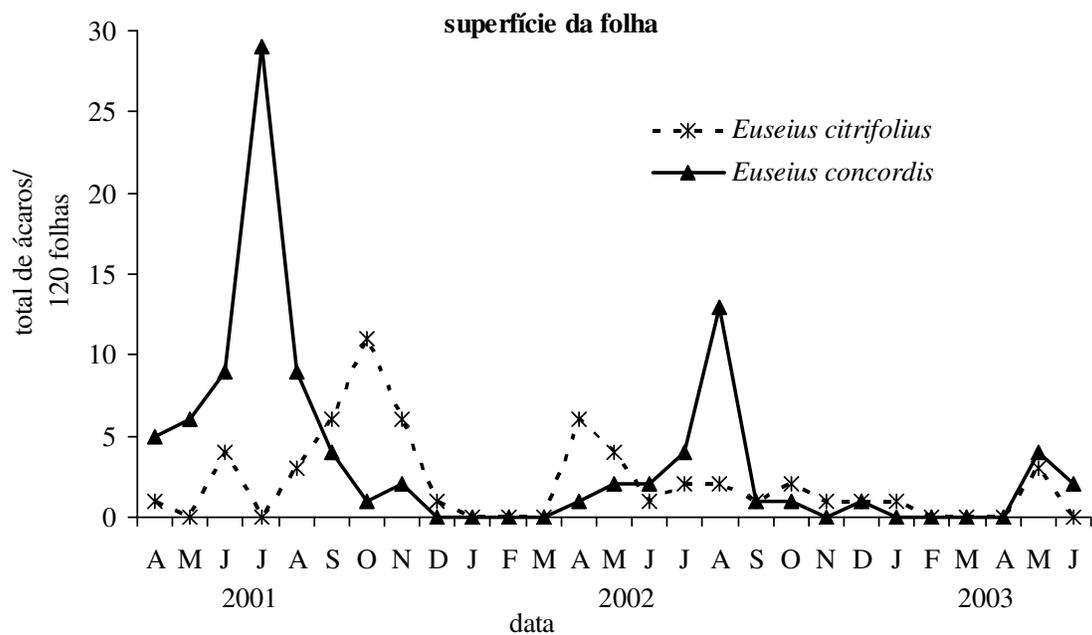


Figura 36 - Flutuação populacional de *Euseius citrifolius* e *Euseius concordis* em *Coffea arabica* cv. Icatu Amarelo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Lorryia sp. foi a espécie de tedeídeo encontrada com maior frequência na superfície da folha. O número médio de indivíduos por folha foi igual ou inferior a 0,8. Este ácaro foi encontrado praticamente o ano todo e apresentou vários pequenos picos, sendo que o maior deles foi em dezembro de 2001 (Figura 37).

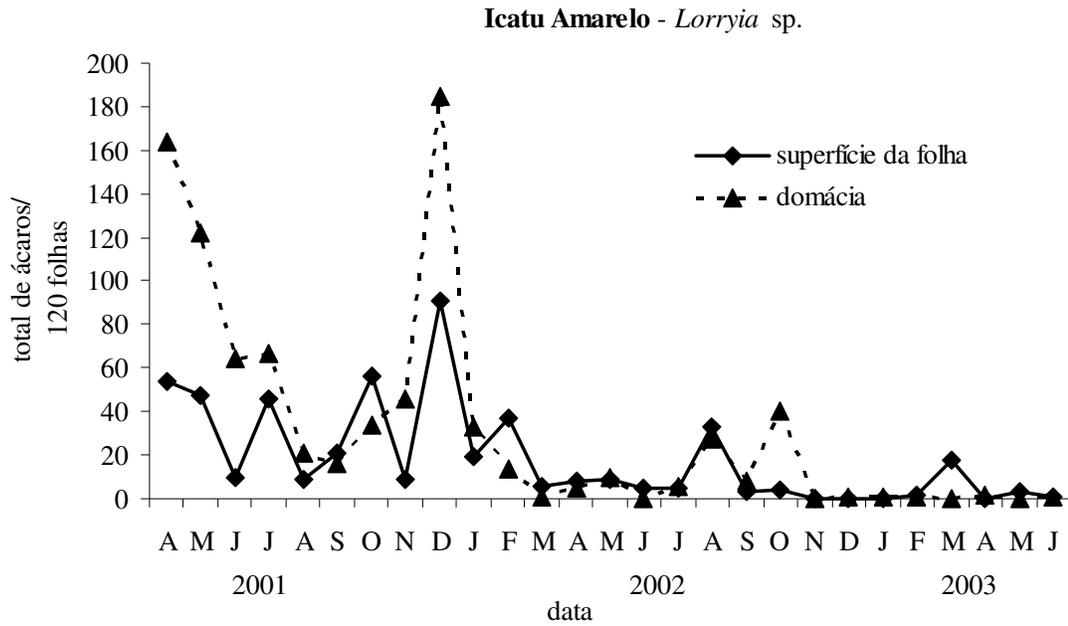


Figura 37 - Flutuação populacional de *Lorryia* sp. em 120 folhas de *Coffea arabica* cv. Icatu Amarelo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Correlações significativas entre as flutuações populacionais de *B. phoenicis* e ácaros predadores ocorreram em diversas situações, em diferentes partes das plantas avaliadas (Tabela 17).

Tabela 17 - Correlações interespecíficas entre os ácaros *Brevipalpus phoenicis*, Phytoseiidae (*Euseius citrifolius*, *E. concordis*), Stigmaeidae (*Zetzellia malvinae*) e Tydeidae (*Lorryia* sp.); e influência da temperatura, precipitação e número de domácia, sobre as populações destes ácaros e sobre estas interações, em diferentes partes das plantas de cafeeiro (superfície das folhas e domácias) da cultivar Icatu Amarelo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

(continua)

Fatores		temperatura									precipitação			domácia		
		Total	Total		Total		Total		Total		Total					
		(N = 27)	(N = 27)	< 21,6°C (N = 7)	> 21,6°C (N = 20)	(N = 27)	< 36,6 mm (N = 7)	> 36,6 mm (N = 20)	(N = 27)	< 10,82 (N = 8)	> 10,82 (N = 19)					
folha																
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	-	-	-0,10	0,45	-0,31	-0,10	-0,91*	-0,04	0,52*	0,26	0,50*					
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	domácia	0,52*		0,78	0,49		0,71	0,51*	-	-	-					
<i>Euseius citrifolius</i>	-	-	0,04	-0,57	-0,19	0,04	-0,18	< - 0,01	0,11	-0,46	-0,34					
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,22		-0,12	0,25		0,03	0,27		-0,10	0,09					
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Euseius concordis</i>	-0,04		-0,26	0,27		-0,38	0,20		-0,17	0,12					
<i>Euseius citrifolius</i>	domácia	0,11		0,01	0,38		0,23	0,09	-	-	-					
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,10		-0,51	0,21		-0,30	0,19		0,15	0,18					
<i>Euseius concordis</i>	-	-	-0,32	0,04	-0,42	-0,32	0,03	-0,38	-0,01	0,39	-0,03					
<i>Euseius concordis</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,12		0,56	0,08		0,09	0,15		0,98*	0,03					
<i>Euseius concordis</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,26		0,68	0,04		0,64	0,06		0,60	-0,07					
<i>Euseius concordis</i>	domácia	-0,01		-0,01	-0,02		-0,39	0,19	-	-	-					
<i>Lorryia</i> sp.	-	-	-0,08	0,36	-0,12	0,10	0,19	0,10	0,31	0,51	0,50*					
<i>Lorryia</i> sp.	domácia	0,31	0,10	-0,10	0,41		-0,43	0,45*	-	-	-					
domácia																
domácia	-	-	-0,18	0,19	0,01	-0,18	-0,63	-0,24	-	-	-					
<i>Zetzellia malvinae</i>	-	-	-0,06	0,45	-0,29	-0,06	-0,29	-0,12	0,57*	0,27	0,65*					

Tabela 17 - Correlações interespecíficas entre os ácaros *Brevipalpus phoenicis*, Phytoseiidae (*Euseius citrifolius*, *E. concordis*), Stigmaeidae (*Zetzellia malvinae*) e Tydeidae (*Lorryia* sp.); e influência da temperatura, precipitação e número de domácia, sobre as populações destes ácaros e sobre estas interações, em diferentes partes das plantas de cafeeiro (superfície das folhas e domácias) da cultivar Icatu Amarelo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

(conclusão)

Fatores		(conclusão)									
		temperatura				precipitação			domácia		
		Total (N = 27)	Total (N = 27)	< 21,6°C (N = 7)	> 21,6°C (N = 20)	Total (N = 27)	< 36,6 mm (N = 7)	> 36,6 mm (N = 20)	Total (N = 27)	< 10,82 (N = 8)	> 10,82 (N = 19)
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,22		-0,22	0,67*		0,21	0,25		0,88*	0,24
<i>Zetzellia malvinae</i>	domácia	0,57*		0,94*	0,57*		0,75*	0,56*	-	-	-
<i>Lorryia</i> sp.	-	-	0,02	-0,05	-0,04	0,02	0,40	0,03	0,18	0,42	0,41
<i>Lorryia</i> sp.	domácia	0,18		-0,39	0,32		-0,41	0,33	-	-	-
				folha + domácia							
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,38*		0,79*	0,46*		0,45	0,39		-0,14	0,35
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Euseius citrifolius</i>	-0,04		0,20	-0,11		-0,03	-0,04		0,48	-0,19
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Euseius concordis</i>	0,19		< -0,01	< 0,01		-0,44	0,57*		-0,05	0,52*

* Significativo a 5% de probabilidade ($P < 0.05$).

5.4.4.2 Domácias

Foram contadas e abertas para exames 37.354 domácias. As domácias avaliadas possuíam câmara globular com orifício de vários formatos e diâmetros, variando de arredondado a alongado (Figuras 25D e 25E). A média por folha ficou em torno de 12. Das 3.240 folhas examinadas, apenas 13 ou 0,4% não apresentaram domácias. O pico de maior ocorrência foi em dezembro de 2001 (Figura 38).

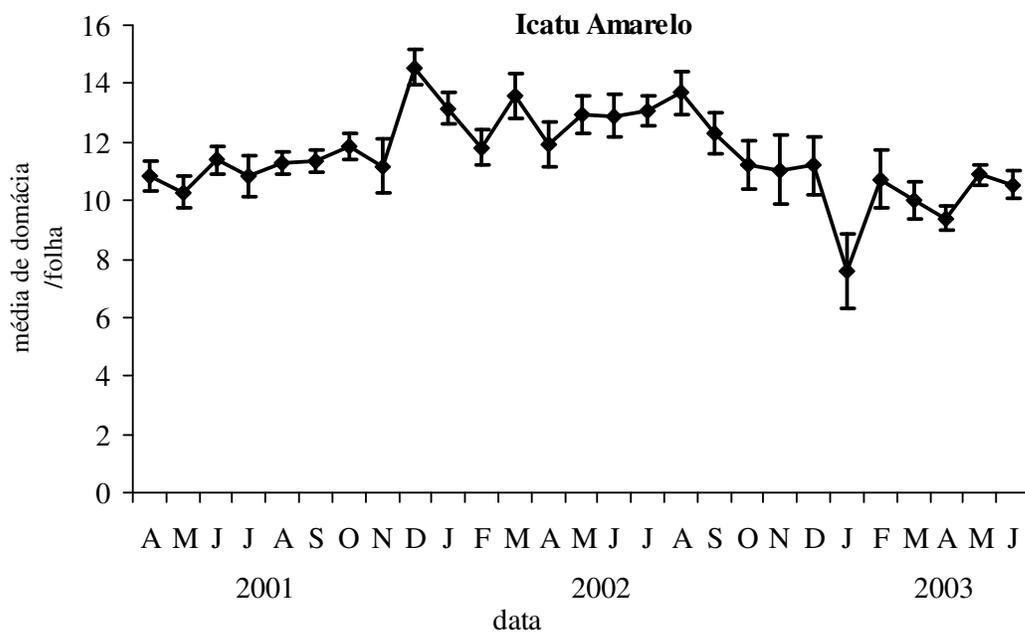


Figura 38 - Médias (\pm erro padrão) de domácias em folhas de *Coffea arabica* cv. Icatu Amarelo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Verificou-se que nem todas as domácias estavam ocupadas por ácaros. Em alguns casos, foram observados apenas ovos de tideídeos e/ou estigmeídeos no interior das domácias, porém estes não foram quantificados. Também foi constatada a presença de formas imaturas (larvas, protoninfas e deutoninfas) de fitoseídeos, não identificadas, no interior dessas estruturas, totalizando 8 indivíduos.

No interior das domácias foram encontrados apenas 11 espécimes de *B. phoenicis*. Apesar da grande abundância de ácaros da família Tydeidae nestas estruturas, *Lorryia* sp. foi a espécie mais freqüente. O número médio de indivíduos por domácia foi de 0,02. Este ácaro foi

encontrado praticamente o ano todo e apresentou pequenos picos, sendo que o maior deles foi em abril e dezembro de 2001 (Figura 37).

O estigmeídeo *Z. malvinae* foi a espécie mais freqüente encontrada ao longo deste período. A média de indivíduos por domácias foi de 0,002. O período de maior ocorrência foi em dezembro de 2001 e agosto de 2002. A partir de novembro de 2002 esta espécie não foi mais encontrada no interior dessas estruturas (Figura 39).

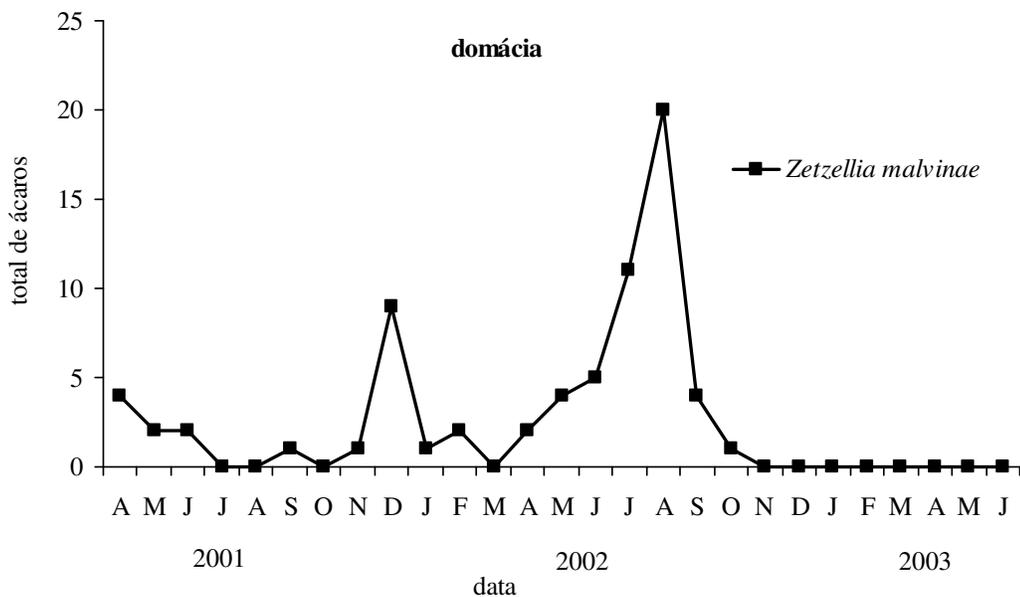


Figura 39 - Flutuação populacional de *Zetzellia malvinae* no interior de domácias em 120 folhas de *Coffea arabica* cv. Icatu Amarelo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Correlações significativas entre as flutuações populacionais de *B. phoenicis* e ácaros predadores ocorreram em diversas situações (Tabela 17).

5.4.5 *C. arabica* cv. Catuai Amarelo

5.4.5.1 Superfície das folhas

B. phoenicis apresentou população baixa durante o período estudado, com valores médios para cada data de avaliação (n = 120 folhas) não ultrapassando 1,4 indivíduo/folha. Este ácaro foi encontrado o ano todo, exceto entre outubro de 2002 a junho de 2003 quando esta espécie praticamente desapareceu (Figura 40). O maior pico populacional foi observado em maio de 2002.

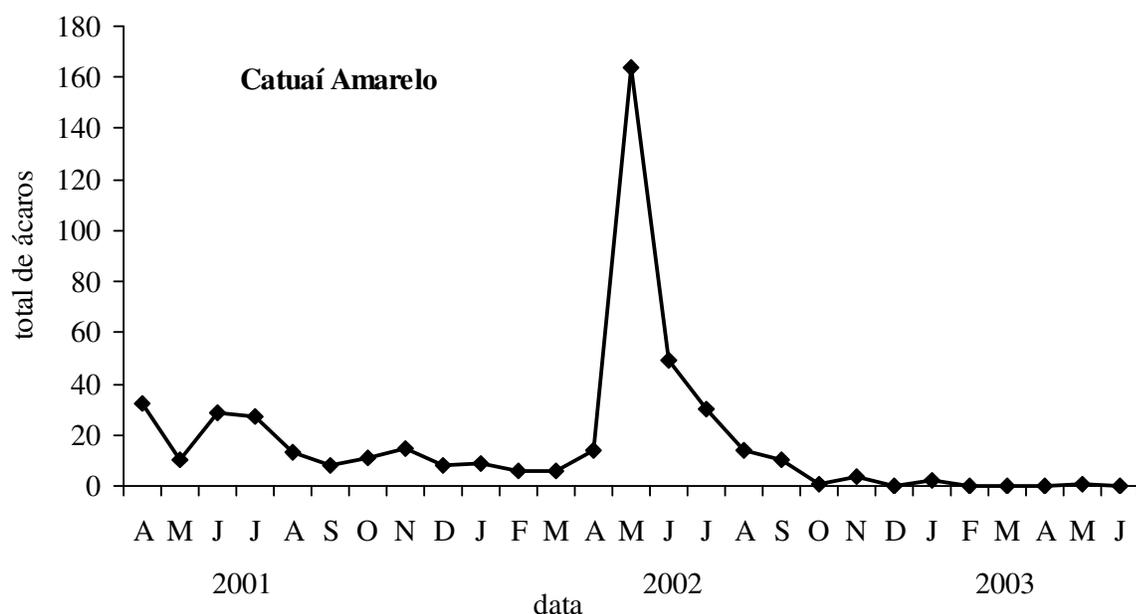


Figura 40 - Flutuação populacional de *Brevipalpus phoenicis* em 120 folhas de *Coffea arabica* cv. Catuaí Amarelo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Dentre os predadores, *E. citrifolius* e *E. concordis* foram as espécies mais frequentes. O número médio de indivíduos/folha para ambas espécies foi igual ou inferior a 0,04 e 0,13, respectivamente. *E. citrifolius* ocorreu em quantidade inferior quando comparado ao *E. concordis*. Este apresentou os maiores picos em setembro de 2001, janeiro e junho de 2003. Os picos populacionais de *E. concordis* foram junho de 2001 e maio de 2002 (Figura 41).

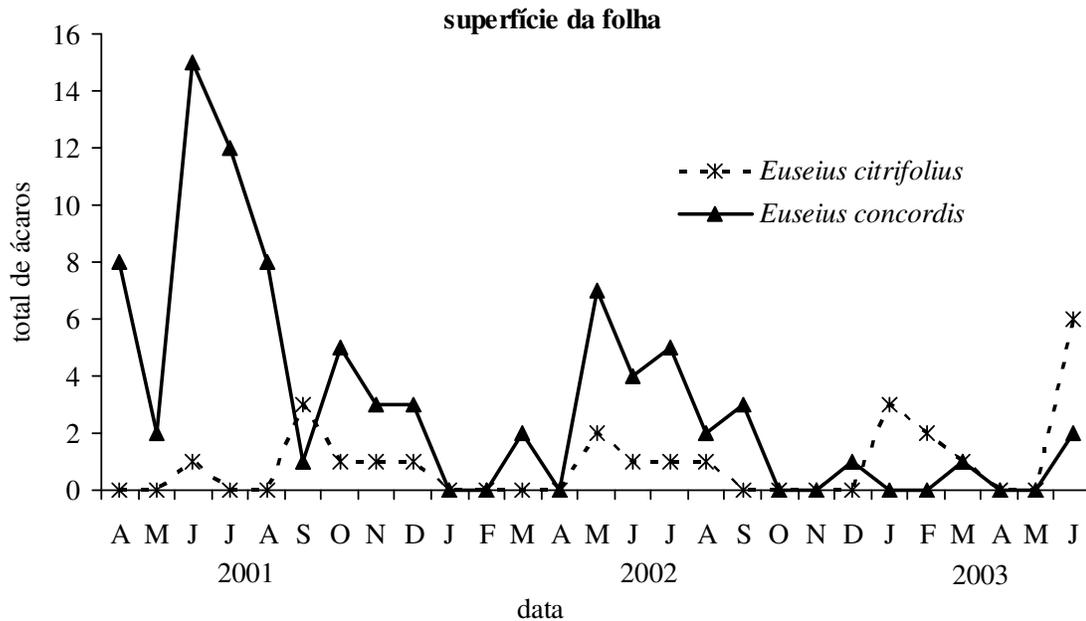


Figura 41 - Flutuação populacional de *Euseius citrifolius* e *Euseius concordis* em 120 folhas de *Coffea arabica* cv. Catuaí Amarelo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Lorryia sp. foi a espécie de tideídeo encontrada com maior frequência na superfície da folha. O número médio de indivíduos por folha foi igual ou inferior a 1,1. Este ácaro foi encontrado praticamente o ano todo e apresentou dois grandes picos, em abril e dezembro de 2001. Em outubro de 2002 esta espécie praticamente desapareceu da superfície das folhas (Figura 42).

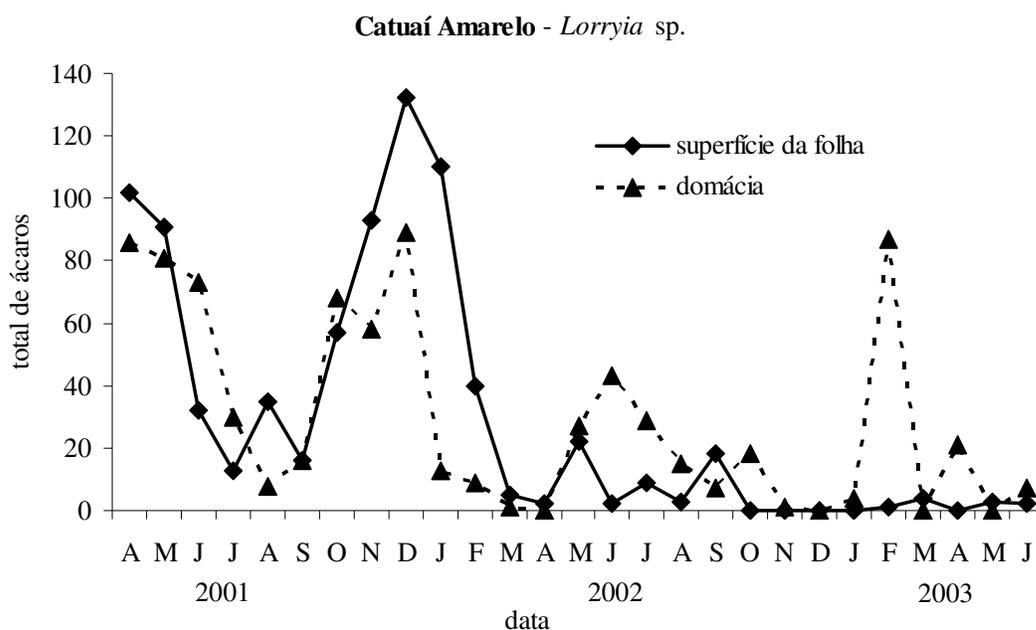


Figura 42 - Flutuação populacional de *Lorryia* sp. em 120 folhas de *Coffea arabica* cv. Catuaí Amarelo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Correlações significativas entre as flutuações populacionais de *B. phoenicis* e ácaros predadores ocorreram em diversas situações e em diferentes partes das plantas avaliadas (Tabela 18).

Tabela 18 - Correlações interespecíficas entre os ácaros *Brevipalpus phoenicis*, Phytoseiidae (*Euseius citrifolius*, *E. concordis*), Stigmaeidae (*Zetzellia malvinae*) e Tydeidae (*Lorryia* sp.); e influência da temperatura, precipitação e número de domácia, sobre as populações destes ácaros e sobre estas interações, em diferentes partes das plantas de cafeeiro (superfície das folhas e domácias) da cultivar Catuaí Amarelo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

(continua)

Fatores											
	temperatura				Precipitação			domácia			
	Total (N = 27)	Total (N = 27)	< 21,6°C (N = 7)	> 21,6°C (N = 20)	Total (N = 27)	< 36,6 mm (N = 7)	> 36,6 mm (N = 20)	Total (N = 27)	< 8,4 (N = 7)	> 8,4 (N = 20)	
folha											
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	-	-	-0,20	-0,54	-0,31	-0,13	-0,55	-0,12	0,20	0,68	0,18
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	domácia	0,20		-0,20	0,26		-0,40	0,28		-	-
<i>Euseius citrifolius</i>	-	-	-0,20	0,33	-0,31	0,12	-0,10	0,30	0,20	0,20	-0,07
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,09		-0,42	0,25		-0,35	0,27		-0,42	0,10
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Euseius concordis</i>	-0,06		-0,20	-0,03		-0,22	0,06		-0,40	0,09
<i>Euseius citrifolius</i>	<i>Lorryia</i> sp.	-0,19		-0,34	-0,12		-0,26	-0,16		-0,34	-0,15
<i>Euseius citrifolius</i>	domácia	0,20		0,48	0,04		0,37	0,15		-	-
<i>Euseius concordis</i>	-	-	-0,55*	-0,62	-0,48*	-0,01	0,06	-0,35	-0,15	0,53	-0,22
<i>Euseius concordis</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,43*		0,79*	0,56*		0,54	0,44*		0,87*	0,46*
<i>Euseius concordis</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,17		0,04	0,37		0,46	0,12		0,28	0,11
<i>Euseius concordis</i>	domácia	-0,15		-0,44	-0,09		-0,89*	0,02		-	-
<i>Lorryia</i> sp.	-	-	-0,02	-0,06	-0,18	0,31	0,48	0,30	-0,01	0,57	-0,08
<i>Lorryia</i> sp.	domácia		< -0,01	-0,71	0,17		-0,60	0,15		-	-
domácia											
domácia	-	-	0,03	0,32	0,14	-0,04	-0,40	0,08	-	-	-
<i>Zetzellia malvinae</i>	-	-	-0,45*	-0,07	-0,41	-0,13	-0,40	-0,17	0,06	0,35	0,01
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Lorryia</i> sp.	0,57*		0,76*	0,54*		0,62	0,55*		0,58	0,59*

Tabela 18 - Correlações interespecíficas entre os ácaros *Brevipalpus phoenicis*, Phytoseiidae (*Euseius citrifolius*, *E. concordis*), Stigmaeidae (*Zetzellia malvinae*) e Tydeidae (*Lorryia* sp.); e influência da com a temperatura, precipitação e número de domácia, sobre as populações destes ácaros e sobre estas interações, em diferentes partes das plantas de cafeeiro (superfície das folhas e domácias) da cultivar Catuaí Amarelo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

(conclusão)

Fatores		temperatura									Precipitação			domácia		
		Total (N = 27)	Total		Total		Total (N = 27)	Total		Total		Total (N = 27)	Total			
			(N = 27)	< 21,6°C (N = 7)	> 21,6°C (N = 20)	(N = 27)		< 36,6 mm (N = 7)	> 36,6 mm (N = 20)	(N = 27)	< 8,4 (N = 7)		> 8,4 (N = 20)			
<i>Zetzellia malvinae</i>	domácia	0,06	-0,25	0,19	-0,14	0,11	0,35	0,01								
<i>Lorryia</i> sp.	-	-	-0,20	-0,36	-0,17	0,01	0,06	-0,06	-0,14	0,72	-0,25					
<i>Lorryia</i> sp.	domácia		< -0,01	0,17	-0,71	0,17	-0,67	< 0,01		-	-					
folha + domácia																
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	0,16	0,27	0,22	0,82*	0,06	0,17	0,19								
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Euseius citrifolius</i>	-0,07	-0,36	0,15	-0,17	< -0,01	-0,24	-0,02								
<i>Zetzellia malvinae</i>	<i>Euseius concordis</i>	0,27	-0,06	0,46*	0,13	0,34	-0,09	0,55*								

* Significativo a 5% de probabilidade ($P < 0.05$).

5.4.5.2 Domácias

Foram contadas e abertas para exames 30.621 domácias. As domácias avaliadas possuíam câmara globular com orifício de vários formatos e diâmetros, variando de arredondado a alongado (Figuras 25D e 25E). A média de domácias por folha foi de 9,8. Das 3.240 folhas examinadas, apenas 54 ou 1,67% não apresentaram domácias. Os picos de maior ocorrência foram nos meses de fevereiro, abril e agosto de 2002 (Figura 43).

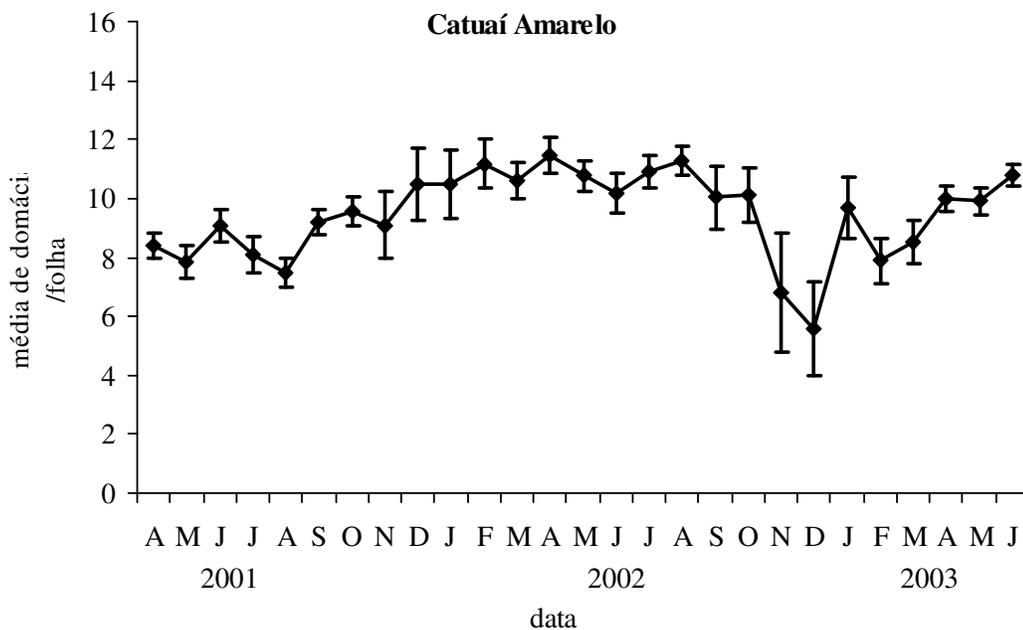


Figura 43 - Médias (\pm erro padrão) de domácias em folhas de *Coffea arabica* cv. Catuaí Amarelo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

Verificou-se que nem todas as domácias estavam ocupadas por ácaros. Em alguns casos, foram observados apenas ovos de tideídeos e/ou stigmatídeos no interior das domácias, porém estes não foram quantificados. Também foi constatada a presença de formas imaturas (larvas, protoninfas e deutoninfas) de fitoseídeos, não identificadas, no interior dessas estruturas, totalizando 6 indivíduos.

No interior das domácias não foi constatado nenhum exemplar de *B. phoenicis*. Apesar da grande abundância de ácaros da família Tydeidae nestas estruturas, *Lorryia* sp. foi a espécie mais freqüente. O número médio de indivíduos por domácia foi de 0,03. Este ácaro foi encontrado

praticamente o ano todo e apresentou pequenos picos, sendo que o maior deles foi em abril e dezembro de 2001 e fevereiro de 2003 (Figura 42).

O estigmeídeo *Z. malviniae* foi a espécie mais freqüente encontrada ao longo deste período. A média de indivíduos por domácias foi de 0,004. Os picos de maior ocorrência foram em maio e dezembro de 2001 e junho de 2002. A partir de novembro de 2002 esta espécie praticamente não foi mais encontrada no interior dessas estruturas (Figura 43).

Correlações significativas entre as flutuações populacionais de *B. phoenicis* e ácaros predadores ocorreram em diversas situações (Tabela 18).

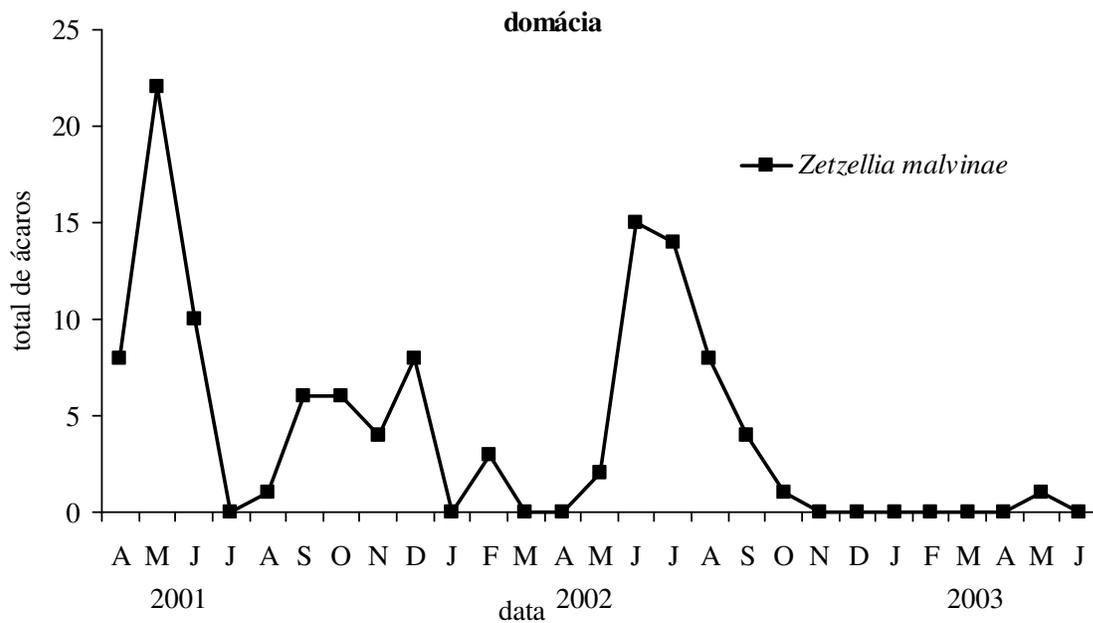


Figura 43 - Flutuação populacional de *Zetzellia malviniae* no interior das domácias em 120 folhas de *Coffea arabica* cv. Catuaí Amarelo, no município de Garça, Estado de São Paulo. Período de abril/2001 a junho/2003

A ocorrência de *B. phoenicis* em cafeeiros foi constatada por outros autores durante todo o ano, sendo os maiores picos populacionais observados de maio a setembro que é o período mais seco (REIS et al., 2000; SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005). Neste estudo pode-se constatar picos desta espécie de ácaro naquele mesmo período em ambas as espécies de *Coffea*

estudadas. A ocorrência de baixa população de *B. phoenicis* em cultivares de arábica também foi verificada em levantamentos realizados por Pallini Filho; Moraes; Bueno (1992), em dois municípios do sul de Minas Gerais. Entretanto, para a cultivar Apatã, observou-se a ocorrência de um grande número de ácaros por folha, sendo superior a das outras cultivares. Estas diferenças podem estar associadas ao fato de Apatã se tratar de uma outra espécie de cafeeiro (canéfora), que difere de arábica na arquitetura (MATIELLO et al., 2002) e fisiologia da planta. Estas características poderiam contribuir para a maior quantidade deste ácaro em canéfora.

Pouco se conhece a respeito da função das domácias em cafeeiro. Estudos mostram que as domácias podem ser refúgios para os ácaros às condições fisiologicamente estressantes na superfície da folha (GROSTAL e O'DOWD, 1994) ou ainda aos inimigos naturais (PEMBERTON e TURNER, 1989). Em relação as domácias da cultivar Apatã não há informações quanto ao formato, tamanho, presença ou ausência. Neste trabalho pode-se constatar que nesta cultivar além de se apresentar de forma diferente à de arábica, observou-se uma grande variabilidade no número de domácias por folha. Segundo Chevalier (1947), algumas das variedades de Robusta podem não apresentar domácias, algumas raras com três domácias por folha, outras com domácias muito pequenas, outras com tufo de pelos ou ainda uma combinação de pequenas domácias e tufo de pelos.

Em relação as domácias das cultivares de arábica, no que se refere à morfologia, estas foram semelhantes ao que foi observado por Bitancourt (1927), Chevalier (1947), Dedecca (1957), Adâmoli de Barros (1961), Wrigley (1988), Nakamura; Tanicughi; Maeda (1992) e O'Dowd (1994).

Dentre os fatores que poderiam interferir na ocupação das domácias por ácaros estariam o tamanho e formato do orifício, bem como o tamanho da câmara. Um outro fator que poderia também afetar a presença ou ausência de ácaros nas domácias é o aspecto nutricional da planta. O orifício e a câmara da domácia podem variar em função dos aspectos nutricionais, ou seja, plantas que apresentam deficiências nutricionais podem provocar alterações na domácia (ADÂMOLI DE BARROS, 1963).

Uma vez que a temperatura e a precipitação parecem influenciar no número de domácias em alguns cultivares (Tabelas 15 e 16), provavelmente estes fatores combinados e mais os aspectos nutricionais da planta poderiam atuar sobre a comunidade de ácaros, influenciando na composição das diferentes populações de ácaros que ocupam não somente estas estruturas como

os que estão na superfície da folha. Em estudo futuros seria interessante um acompanhamento do aspecto nutricional da planta, através de análises química foliar, bem como medições das domácias e a identificação dos ácaros presentes nestas estruturas, para assim, poder correlacioná-los.

Trabalhos com ácaros e domácias mostram que estes têm grande afinidade (WALTER e O'DOWD, 1992; O'DOWD, 1994). Porém, no presente estudo pode-se verificar que o número de domácias pareceu ter influência negativa sobre a população do fitoseídeo *E.concordis* que estava na superfície da folha. Provavelmente isto pode ser em função da competição entre *Z. malvinae* e *E. concordis* na disputa por alimento, ocasionando assim confronto direto entre eles.

A ocorrência de *B. phoenicis* no interior das domácias em quantidade muito reduzida quando comparada ao da superfície das folhas também foi observado por Spongowski; Reis; Zacarias (2005). Da mesma forma, O'Dowd (1994) encontrou poucos indivíduos de *Brevipalpus obovatus* Donnadieu no interior destas estruturas em cafeeiros. Embora as domácias de muitas plantas abriguem particularmente ácaros benéficos, há vários exemplos de fitófagos que habitam essas estruturas (WALTER, 1996; PEMBERTON e TURNER, 1989; ROZARIO, 1995; ROMERO e BENSON, 2004). Provavelmente algumas dessas espécies de ácaros fitófagos tenham evoluído para tirar alguma vantagem da ocorrência de domácias (ROMERO e BENSON, 2005). No caso específico de *B. phoenicis* em cafeeiros ainda não se conhece quais os benefícios que as domácias poderiam trazer para essa espécie. Entretanto, a interação entre *B. phoenicis* e domácias não se mostrou vantajosa para este ácaro. Mesmo tendo grande quantidade de domácias que poderiam servir como local para a postura, a população de *B. phoenicis* foi muito baixa na cultivar Mundo Novo. Neste caso, um favorecimento maior seria observado para o estigmeídeo *Z. malvinae* presente no interior das domácias. Estes predadores estariam tirando maior vantagem destas estruturas por viverem nestas estruturas e ainda se alimentarem de outros ácaros (tideídeos) presentes no interior das domácias. Este estigmeídeo também parece atuar na predação de ácaros *E. citrifolius* e *E. concordis*, presentes nas folhas de cafeeiro.

O baixo número de fitoseídeos (larvas e ninfas) no interior das domácias constatado neste estudo assim como no levantamento realizado por Pallini Filho; Moraes; Bueno (1992) poderia ser um reflexo da atividade predatória dos stigmeídeos presentes nestas estruturas. Algumas espécies de estigmeídeos predam ovos de fitoseídeos (CLEMENTS e HARMSSEN, 1990) e isso poderia ser uma das causas do baixo número de fitoseídeos nestas estruturas.

Em relação às espécies de predadores encontradas nas diferentes cultivares, esta também mostrou diferenças nas composições entre elas. As diferenças nas características de cada espécie de cafeeiro e de seus respectivos cultivares poderiam ter promovido as diferentes combinações nas comunidades de ácaros em função da disponibilidade de presas específicas e/ou alternativas, além da arquitetura da planta e composição química das plantas de café.

A interação entre ácaros (*B. phoenicis*, *E. citrifolius* e *E. concordis*) e domácias mostrou-se mais evidente na cultivar Apoatã. Observou-se para este cultivar que as maiores ocorrências de *B. phoenicis* estavam associadas aos períodos com números crescentes de folhas que não apresentavam domácias. Porém não foi constada correlação significativa para estes fatores. Entretanto, com relação ao fitoseídeo *E. concordis* pode-se verificar que a presença ou falta de domácia em Apoatã teve influência na dinâmica deste predador. Conforme a quantidade de folhas sem domácias aumentava, a população de *E. concordis* diminuía, assim como com o aumento de folhas com domácias diminuía a população do predador. O mesmo também foi constatado para as médias de domácias, ou seja, ao diminuir as médias, a população de *E. concordis* também seguiu a mesma tendência. Parece haver uma relação clara entre a população do ácaro *E. concordis* e o número de domácias. No caso de *E. citrifolius* ocorreu o contrário, tanto para as folhas sem domácias como também em relação à flutuação destas.

Provavelmente diversos fatores ambientais e de predação estejam atuando sobre a interação desses predadores (*E. concordis* e *E. citrifolius*). A planta e/ou ainda as domácias, podem ter um papel fundamental na interação destes dois predadores em Apoatã. Este tipo de influência das domácias sobre os ácaros predadores não ficou muito claro nas demais cultivares de arábica. Provavelmente neste caso as interações foram mais complexas, pois envolveu uma terceira ou até uma quarta espécie de predador, além das diferenças morfológicas entre as domácias de Apoatã e de arábica.

Uma série de interações interespecíficas complexas surgiram e muitas destas relações variaram com o tempo. As interações praga/predador podem representar um fator fundamental na determinação de estratégias alternativas de controle e a importância destas relações precisam ser melhor investigadas, tanto em laboratório quanto em campo.

Estudos mais detalhados sobre a preferência hospedeira, bem como a dinâmica e a interação entre as espécies de ácaros fitófagos e de predadores, em diferentes espécies e cultivares de cafeeiros, são necessários para um melhor conhecimento dessas relações ácaro-

planta. Os resultados obtidos neste estudo indicam que a acarofauna em cafeeiro é muito complexa e que a composição das espécies, principalmente de predadores, pode variar bastante de uma cultivar para outra.

5.5 Considerações finais

Várias foram as hipóteses levantadas sobre as possíveis interações entre as diversas espécies de ácaros presentes em cafeeiro, a partir dos resultados obtidos neste estudo realizado em cafeeiro. Todas estas hipóteses ainda precisam ser mais bem estudadas, através de pesquisas em condições de laboratório, casa de vegetação e campo, para serem confirmadas. O estudo das interações entre as diferentes espécies de ácaros e suas relações com diferentes cultivares de cafeeiro é de fundamental importância na definição de estratégias de manejo de ácaros em cafeeiro.

Referências

ADÂMOLI de BARROS, M.A. Morfologia e anatomia das domácias em *Coffea arabica* L. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v.17, p. 165-206, 1961.

ADÂMOLI de BARROS, M.A. Estudo comparativo das domácias de folhas normais e domácias de folhas cujas plantas foram cultivadas com deficiências e excessos de micronutrientes (Fe, Mn, Mo e Cu) em *Coffea arabica* L. variedade caturra K.M.C. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v. 20, p.229-240, 1963.

AGRAWAL, A.A.; KARBAN., R. Domatia mediate plant-arthropod mutualism. **Nature**, London, v. 387, p. 562-563, 1997.

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR., M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.S. DOS. **Bio Estat 3.0**. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém. Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq, 2003. 290 p.

- BITANCOURT, A.A.. A acarophilia do cafeeiro e seu papel eventual na defesa da planta contra os fungos parasitas. **Boletim Biológico**, São Paulo, v. 10, p. 203-208, 1927.
- BITANCOURT, A.A. A mancha anular do cafeeiro, uma nova doença do cafeeiro. **O Biológico**, São Paulo, v. 4, p. 404-405, 1938.
- CAMPORESE, P.; DUSO, C. Different colonization patterns of phytophagous and predatory mites (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae) on three grape varieties: a case study. **Experimental and Applied of Acarology**, Amsterdam, v. 20, p.1-22, 1996.
- CHAGAS, C.M. A associação do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) à mancha anular do cafeeiro. **O Biológico**, São Paulo, v. 39, p. 229-232, 1973.
- CHAGAS, C.M.; KITAJIMA, E.W.; RODRIGUES, J.C.V. Coffee ringspot virus vectored by *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae) in coffee. **Experimental and Applied of Acarology**, Amsterdam, v.30, p. 203-213, 2003.
- CHAGAS, C.M.; ROSEETTI, V.; COLARICCIO, A.; LOVISOLO, O.; KITAJIMA, E.W.; CHILDERS, C.C. *Brevipalpus* mites (Acari: Tenuipalpidae) as vectors of plant viruses. In: INTERNATIONAL CONGRESS ACAROLGY, 10. 2001, Melbourne. Melbourne: CSIRO Publishing, 2001. p. 369-375.
- CHEVALIER, A. **Les caféiers du globe. Fascicule III. Systématique des caféiers et faux-caféiers maladies et insects nuisibles**. Paris: Paul Lechevalier, 1947. 356p.
- CLEMENTS, D.R.; HARMSSEN, R. Predatory behaviour and prey-stage preferences of stigmatid and phytoseiid mites and their potential compatibility in biological control. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v.122, p.321-328, 1990.
- DEDECCA, D.M. Anatomia e desenvolvimento ontogenético de *Coffea arabica* L. var. Typica Cramer. **Bragantia**, Campinas, v.16, p. 315-367, 1957.
- DUSO, C. Role of *Amblyseius aberrans* (Oud.), *Typhlodromus pyri* Scheuten and *Amblyseius andersoni* (Chant) (Acari, Phytoseiidae) in vineyards. **Journal of Applied of Entomology**, Hamburg, v.114, p. 455-462, 1992.

GERSON, U.; SMILEY, R.L.; OCHOA, R. **Mites (Acari) for pest control**. Oxford: Blackwell Science, 2003. 539 p.

GÖLDI, E.A. Relatório sobre a moléstia do cafeeiro na província do Rio de Janeiro. **Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p.7-124, 1892.

GROSTAL, P.; O'DOWD, D.J. Plants, mites and mutualism: leaf domatia and the abundance and reproduction of mites on *Viburnum tinus* (Caprifoliaceae). **Oecologia**, Berlin, v. 97, p. 308-315, 1994.

MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S.R.; FERNANDES, D.R. **Cultura do café no Brasil: novo manual de recomendações**. Rio de Janeiro: MAPA, PROCAFÉ, FUNDAÇÃO PROCAFÉ, 2002. 387 p.

MATOS, C.H.C.; PALLINI, A.; CHAVES, F.F.; GALBIATI, C. Domácias do cafeeiro beneficiam o ácaro predador *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae)?. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 57-63, 2004.

McMURTRY, J.A.; CROFT, B.A. Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 42, p. 291-321, 1997.

MORAES, G.J.de; McMURTRY, J.A.; DENMARK, H.A. **A catalog of the mite family Phytoseiidae: references to taxonomy, synonymy, distribution and habitat**. Brasília: EMBRAPA, DDT, 1986. 353p.

NAKAMURA, T.; TANICUGHU, T.; MAEDA, E. Leaf anatomy of *Coffea arabica* L. With reference to domatia. **Japanese Journal of Crop Science**, Tokyo, v.61, p.642-650, 1992.

NORTON, A.P.; ENGLISH-LOEB, G.; GADOURY, D.; SEEM, R.C. Mycophagous mite and foliar pathogens: leaf domatia mediate tritrophic interactions in grapes. **Ecology**, Brooklyn, v. 81, p. 490-449, 2000.

O'DOWD, D.J. Mite association with the leaf domatia of coffee (*Coffea arabica*) in north Queensland, Australia. **Bulletin of Entomological Research**, London, v. 84, p.361-366, 1994.

OLIVEIRA, C.A.L. Flutuação populacional e medidas de controle do ácaro da leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijsks, 1939) em citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 7, p. 1-31, 1986.

OLIVEIRA, C.A.L. Aspectos ecológicos do *Brevipalpus phoenicis*. In: OLIVEIRA, C.A.L.; DONADIO, L.C. (Ed.). **Leprose dos citros**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. p. 37-48.

PALLINI FILHO, A.; MORAES, G. J. de; BUENO, V.H.P. Ácaros associados ao cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no sul de Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 16, p. 303-307, 1992.

PEMBERTON, R.W., TURNER, C.E. Occurrence of predatory and fungivorous mites in leaf domatia. **American Journal of Botany**, New York, v. 76, n. 1, p. 105-112, 1989.

REIS, P.R.; CHAGAS, S.J.R. Relação entre o ataque do ácaro-plano e da mancha-anular com indicadores da qualidade do café. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 1, p. 72-76, 2001.

REIS, P.R.; SOUZA, J.C. de; SOUZA, E.O.; TEODORO, A.V. Distribuição espacial do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) em cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.29, n.1, p.177-183, 2000.

ROMERO, G.Q.; BENSON, W.W. Leaf domatia mediate mutualism between mites and a tropical tree. **Oecologia**, Berlin, v. 140, p. 609-616, 2004.

ROMERO, G.Q.; BENSON, W.W. Biotic interactions of mites, plants and leaf domatia. **Current Opinion in Plant Biology**, London, v. 8, p. 436-440, 2005.

ROZARIO, S.A. Association between mites and leaf domatia: evidence from Bagladesh, South Asia. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 11, p. 99-108, 1995.

SETZER, J. **Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: CESP, 1966. 61 p.

SPONGOSKI, S.; REIS, P.R.; ZACARIAS, M.S.. Acarofauna da cafeicultura de cerrado em Patrocínio, Minas Gerais. **Ciência e Agrotécnica**, Lavras, v. 29, p. 9-17, 2005.

THOMAZIELLO, R.A.; FAZUOLI, L.C.; PEZZOPANE, J.R.M.; FAHL, J.I.; CARELLI, M.L.C. **Café arábica: cultura e técnicas de produção**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2000. 82 p. (Boletim Técnico, 187).

WALTER, D.E. Living on leaves: mites, tomenta, and leaf domatia. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 41, p. 101-14, 1996.

WALTER, D.E.; O'DOWD, D.J. Leaves with domatia have more mites. **Ecology**, Brooklyn, v. 73, p. 1514-1518, 1992.

WRIGLEY, G. **Coffee**. New York: Longman Scientific & Technical; John Wiley, 1988. 403 p.

**6 EFEITO DE PESTICIDAS SOBRE A DIVERSIDADE DE ÁCAROS EM CAFEIEIRO
(*Coffea arabica* L. cv. Mundo Novo), NO MUNICÍPIO DE JERIQUEIRA, ESTADO DE
SÃO PAULO**

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de pesticidas sobre a diversidade da acarofauna em cafeeiros (*Coffea arabica*). O estudo foi conduzido na Fazenda São Francisco, no município de Jeriquara, Estado de São Paulo. O experimento foi realizado com a cultivar Mundo Novo e foram utilizados os seguintes produtos: thiamethoxam = 23,4 g/cova; aldicarb = 18 g/cova; triadimenol + disulfoton = 27 g/cova; ethion = 3 ml/l; cartap = 2 g/l e deltametrina + triazophos = 1,2 ml/l e área testemunha. Para a aplicação dos produtos granulados foi utilizada uma matraca e para os demais produtos um atomizador costal motorizado com capacidade para 20 litros. O delineamento foi de blocos ao acaso e cada tratamento constou de quatro repetições sendo coletadas 15 folhas do terço médio externo e 15 do interno, em cada repetição. As coletas das folhas foram realizadas com 0, 1, 3, 6, 10, 14 e 18 semanas após a aplicação dos produtos. A menor diversidade de ácaros foi observada no tratamento com triadimenol + disulfoton e a maior no deltametrina + triazophos. Em relação ao tenuipalpídeo *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), houve uma redução no número de indivíduos no tratamento com aldicarb e um aumento de cerca de duas vezes nos tratamentos com triadimenol + disulfoton e no thiamethoxam. Houve uma redução no número de indivíduos de *Oligonychus ilicis* (McGregor) nos tratamentos com triadimenol + disulfoton, aldicarb e thiamethoxam. Os fitoseídeos *Euseius citrifolius* Denmark & Muma e *Euseius Concordis* (Chant) foram as espécies de predadores mais abundantes, seguido pelo estigmeídeo *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckerman & Oliveira. Os tratamentos que apresentaram maiores semelhanças na composição de espécies foram entre a testemunha e cartap e entre thiamethoxam e ethion, e os tratamentos que apresentaram as menores semelhanças foram entre a testemunha e aldicarb, entre aldicarb e cartap, e entre aldicarb e deltametrina + triazophos.

Palavras chave: Acari, *Brevipalpus phoenicis*, *Oligonychus ilicis*, Phytoseiidae, ácaros predadores

Abstract

Effect of pesticides on the mite diversity on coffee (*Coffea arabica* L. cv. 'Mundo Novo'), in Jeriquara county, State of São Paulo

The objective of this research was to evaluate the effect of pesticides on the diversity of acarofauna on coffee (*Coffea arabica*). The study was carried out in Jeriquara county, in the State of São Paulo. The cultivar used was 'Mundo Novo'. The chemicals and the dosages tested were: thiamethoxam (23.4 g/planting hole); aldicarb (18 g/planting hole); triadimenol + disulfoton (27 g/planting hole); ethion (3 ml/l); cartap (2 g/l) and deltamethrin + triazophos (1.2 ml/l) and control area (without pesticide). The granulated chemicals were applied using a jab planter (matraca) and the other chemicals were sprayed using a knapsack motorized sprayer (atomizer) of

20 liter capacity. The experiment was in random blocks design with four replicates. Fifteen leaves were collected from the external mid-third and 15 from internal mid-third of coffee plants from each replicate. The leaf samples were taken at 0, 1, 3, 6, 10, 14 e 18 weeks after the application of chemicals. The lowest mite diversity was observed for the treatment with triadimenol + disulfoton and the highest for deltamethrin + triazophos. The tenuipalpid mite *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) showed a population reduction for the treatment with aldicarb and a population increase of approximately two-folds for the treatments with triadimenol + disulfoton and with thiamethoxam. The treatments with triadimenol + disulfoton, aldicarb and thiamethoxam resulted in reduction in *Oligonychus ilicis* (McGregor) population. The phytoseiid mites *Euseius citrifolius* Denmark & Muma and *Euseius concordis* (Chant) were the most abundant predatory species, followed by the stigmatiid mite *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira. The highest similarities in species composition were registered between the treatments cartap and control and between thiamethoxam and ethion. The lowest similarities were observed between control and aldicarb, between aldicarb and cartap and between aldicarb and deltametrina + triazophos.

Key-words: Acari, *Brevipalpus phoenicis*, *Oligonychus ilicis*, Phytoseiidae, predaceous mites

6.1 Introdução

Várias espécies de artrópodes são encontradas em cafeeiro, sendo que algumas são consideradas pragas de importância econômica. Entre os ácaros, os mais conhecidos e mais frequentes na cultura são *Oligonychus ilicis* (McGregor) (Tetranychidae) e *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Tenuipalpidae). O tetraniquídeo *O. ilicis* era considerado praga secundária na maioria das regiões produtoras, mesmo naquelas com condições climáticas favoráveis. Entretanto o excesso de aplicações de inseticidas piretróides para o controle do bicho-mineiro tem proporcionado um aumento populacional acentuado deste ácaro. A utilização de piretróides contribui para o aumento populacional de ácaros, em função da eliminação dos inimigos naturais e de sua ação de repelência, estimulando o aumento da taxa de oviposição (THISTLEWOOD, 1991, GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003).

Poucos estudos são conduzidos com o propósito de investigar as influências e reflexos do uso de pesticidas em uma escala temporal mais ampla. Os tratamentos por pesticidas exercem grande influência sobre o número de indivíduos e biomassa em organismos de diferentes níveis tróficos. Todavia, parece claro que os efeitos verificados na diversidade e na densidade populacional dos organismos nos diversos níveis tróficos devem exercer influência significativa

sobre os padrões de produção e produtividade, ainda mais quando enfocados em uma escala temporal de médio e longo prazo (CASTRO, 1989).

Informações relacionadas aos impactos de pesticidas nas populações de ácaros em cafeeiro são praticamente inexistentes. Contudo, o aumento populacional de ácaros-pragas observado no campo pode estar sendo favorecido pela ação de inseticidas ou fungicidas sobre a população de ácaros predadores. Cada produto químico causa diferentes efeitos na mortalidade das diversas espécies de ácaros, tanto em predadores como fitófagos, presentes na cultura. Assim, estudos que avaliem o uso de pesticidas em cafeeiro também podem contribuir para o melhor entendimento das interações entre as diferentes espécies de ácaros, principalmente entre predadores e fitófagos. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de pesticidas sobre a diversidade da acarofauna em um cafeeiro comercial no município de Jeriquara, Estado de São Paulo.

6.2 Desenvolvimento

6.2.1 Material e Métodos

Esta pesquisa foi conduzida em plantas de cafeeiros (*Coffea arabica* cv. Mundo Novo) na Fazenda São Francisco, no município de Jeriquara (20° 18' S; 47° 35' O; 860 m de altitude), região de Franca, Estado de São Paulo. A área utilizada para o estudo foi plantada em janeiro de 1994, com espaçamento de 3,6 m x 1,3 m. No período das avaliações as plantas estavam com aproximadamente 2 m de altura.

Segundo o sistema de Koeppen, o clima de Jeriquara é classificado como Cwb, temperado com inverno seco com menos de 30 mm de chuva no mês mais seco. A temperatura média do mês mais quente fica abaixo de 22 °C e do mês mais frio abaixo de 18 °C (SETZER, 1966).

Para a realização do experimento foram utilizados os seguintes produtos nas doses agronômicas recomendadas: triadimenol + disulfoton (Baysiston GR[®] a 27 g/cova); aldicarb (Temik[®] 150 GR a 18 g/cova); thiamethoxam (Actara[®] 10 GR a 23,4 g/cova); cartap (Thiobel[®] 500 a 2g/l); ethion (Ethion[®] 500 a 3ml/l) e deltametrina + triazophos (Deltaphos[®] EC a 1,2ml/l). Foi reservada uma área como testemunha. Para a aplicação dos produtos granulados foi utilizada uma matraca e para os demais produtos um atomizador costal motorizado com capacidade para

20 litros. O estudo teve início em 15 de fevereiro de 2002 e término em 08 de junho de 2002. Durante este período, esta área não recebeu nenhum tratamento com outros agroquímicos.

O delineamento foi de blocos ao acaso e cada tratamento constou de quatro repetições, coletando-se 30 folhas do terço médio, sendo 15 na região mais externa e 15 na região mais interna, totalizando 120 folhas por tratamento. Cada parcela constava de 36 plantas, sendo 3 linhas de 12 plantas cada. As parcelas eram separadas por uma bordadura, uma linha de cafeeiro. As folhas foram retidas da linha central de cada parcela, excluindo-se as 2 primeiras e as 2 últimas plantas desta mesma linha. As coletas das folhas foram realizadas com 0, 1, 3, 6, 10, 14 e 18 semanas após a aplicação dos produtos. As folhas foram colocadas em sacos de papel e acondicionadas em caixas de isopor contendo gelo e transportadas para o Centro Experimental Central do Instituto Biológico, Laboratório de Entomologia Econômica (CEIB/LEE), em Campinas.

As folhas de cada parcela foram imersas durante 5 minutos em uma solução de álcool a 70%. Em seguida, cada folha foi agitada nesta solução para desalojar os ácaros sobre ela, passando-se então a solução por uma peneira com malha de 0,038 mm. Os ácaros retidos na peneira foram armazenados em álcool a 70%. A triagem dos ácaros foi feita em um microscópio estereoscópico com aumento de até 40 vezes. Todos os ácaros encontrados foram montados em lâminas de microscopia, em meio de Hoyer. A identificação dos ácaros foi feita com o auxílio de um microscópio óptico de contraste de fases com aumento de 100 vezes. Uma amostra representativa das espécies encontradas foi depositada na coleção de referência de ácaros do Laboratório de Entomologia Econômica do Instituto Biológico.

Para a análise da diversidade e uniformidade da acarofauna cafeeira, foram aplicados os índices de Shannon-Wiener (H') e de Pielou, respectivamente. Foram analisadas frequência, constância, abundância e dominância, baseadas em Silveira Neto et al. (1976). Na realização destas análises foi utilizado o programa ANAFU desenvolvido pelo Setor de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP). O grau de semelhança entre as áreas de estudo com os diferentes pesticidas utilizados foi estabelecido pelo índice de similaridade de Morisita-Horn (C_{MH}) (MAGURRAN, 1988) para estabelecer o grau de semelhança entre as áreas de estudo com os diferentes pesticidas utilizados.

6.3 Resultados e Discussão

Para um melhor entendimento dos efeitos dos produtos sobre as populações de ácaros, os resultados foram divididos em dois grupos, sendo um referente aos produtos granulados (triadimenol + disulfoton, aldicarb e thiamethoxam) e outro referente aos produtos pulverizados (cartap, ethion e deltametrina + triazophos).

Na tabela 19 encontram-se os valores obtidos para número de espécies, número de indivíduos, índice de diversidade e índice de uniformidade. Durante o período de amostragem, foram coletados ao todo 2.507 indivíduos nos seis tratamentos estudados. Nos dois grupos de produtos aplicados (granulados e pulverizados) o número de espécies não diferiu muito em relação à testemunha. Com relação ao índice de diversidade, observou-se que no grupo dos granulados houve uma redução no tratamento com triadimenol + disulfoton. No grupo dos pulverizados, todos os tratamentos apresentaram índice superior à testemunha (Tabela 19).

Tabela 19 - Número de espécies e indivíduos, e índices de diversidade (Shannon-Wiener) e uniformidade de espécies de ácaros nos diferentes tratamentos com pesticidas em cafeeiro (*Coffea arabica* cv. Mundo Novo), no município de Jeriquara, Estado de São Paulo. Período fevereiro a junho/2003

	testemunha	triadimenol + disulfoton	aldicarb	thiamethoxam	cartap	ethion	deltametrina + triazophos
Número de espécies	16	15	16	15	16	16	18
Número de indivíduos	293	291	391	471	332	239	490
Índice de diversidade	1,77	1,42	1,80	1,88	1,90	2,04	2,10
Índice de uniformidade	0,64	0,52	0,65	0,69	0,67	0,72	0,71

Quanto ao índice de uniformidade das espécies, os tratamentos com deltametrina + triazophos e ethion apresentaram maior índice em relação aos granulados. O tratamento com

triadimenol + disulfoton apresentou o menor índice de uniformidade entre os tratamentos e mostrou o máximo de dominância. Neste tratamento se constatou o mínimo de uniformidade e o máximo de dominância, ou seja, houve uma grande diferença (de 8 vezes) entre a primeira espécie dominante (*B. phoenicis*) e a segunda (*E. concordis*).

6.3.1 Diversidade das espécies

Os dados relativos à diversidade de espécies para o grupo dos produtos granulados encontram na tabela 20 e para o grupo dos produtos pulverizados na tabela 21. No grupo dos produtos granulados os fitófagos *B. phoenicis* e *O. ilicis* apresentaram comportamento distintos nesses tratamentos. Houve uma redução no número de indivíduos de *B. phoenicis* no tratamento com aldicarb (aproximadamente 28%) e um aumento de cerca de duas vezes nos tratamentos com triadimenol + disulfoton e thiamethoxam, quando comparados com a testemunha. Observou-se uma redução drástica no número de indivíduos de *O. ilicis* nos tratamentos triadimenol + disulfoton e aldicarb, com diferença em torno de 18 e 12 vezes, respectivamente, em relação à testemunha. No tratamento com o thiamethoxam a redução no número de indivíduos foi de aproximadamente 40,6%, em relação à testemunha (Tabela 20).

Os fitoseídeos representados pelas espécies *Euseius citrifolius* Denmark & Muma e *Euseius concordis* (Chant) foram as que mais se destacaram, apresentando aumento no número de indivíduos nos diferentes tratamentos. *E. citrifolius* passou de espécie comum na testemunha para muito abundante e muito freqüente, nos demais tratamentos. *E. concordis* passou a ser muito abundante no tratamento com triadimenol + disulfoton (Tabela 20). No caso do estigmeídeo *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira, muito abundante e freqüente na testemunha e no tratamento com triadimenol + disulfoton, passou a ser comum e raro nos tratamentos com aldicarb e thiamethoxam, respectivamente.

O tideídeo *Parapronematus acaciae* Baker que era pouco freqüente na testemunha, passou a ser muito freqüente no tratamento com aldicarb. O tarsonemídeo *Fungitarsonemus* sp. que era muito abundante e freqüente na testemunha e thiamethoxam apresentou redução significativa no número de indivíduos nos tratamentos com triadimenol + disulfoton e aldicarb (Tabela 20).

Tabela 20 - Análise faunística para os ácaros encontrados em folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo nos diferentes tratamentos com pesticidas granulados, no município de Jeriquara, Estado de São Paulo. Período de fevereiro a junho/2003

(continua)

Espécies	testemunha					triadimenol + disulfoton					aldicarb					thiamethoxam				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
Bdellidae																				
<i>Bdella</i> sp.	1	ND	d	PF	Z															
<i>Spinibdella</i> sp.																				
Eriophyoidea sp.	1	ND	d	PF	Z															
Stigmaeidae																				
<i>Agistemus brasiliensis</i>	29	D	ma	MF	W	21	D	ma	MF	W	15	D	c	F	Z	3	ND	r	PF	Y
<i>Zetzellia malvinae</i>																2	ND	r	PF	Y
Tarsonemidae																				
<i>Fungitarsonemus</i> sp.	22	D	ma	MF	W	6	ND	c	F	Y	1	ND	r	PF	Z	37	D	ma	MF	Y
<i>Tarsonemus</i> sp.						2	ND	r	PF	Z	2	ND	d	PF	Z	2	ND	r	PF	Y
Tenuipalpidae																				
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	90	D	ma	SF	W	188	D	ma	MF	W	65	D	ma	MF	Y	211	D	ma	MF	W
Tetranychidae																				
<i>Atrichoproctus</i> sp.	1	ND	d	PF	Z											1	ND	r	PF	Z
<i>Mononychellus planki</i>						1	ND	r	PF	Z										

Tabela 20 - Análise faunística para os ácaros encontrados em folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo nos diferentes tratamentos com pesticidas granulados, no município de Jeriquara, Estado de São Paulo. Período de fevereiro a junho/2003

(continuação)

Espécies	testemunha					triadimenol + disulfoton					aldicarb					thiamethoxam				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
<i>Oligonychus ilicis</i>	106	D	ma	MF	W	6	ND	c	F	W	9	ND	c	F	Z	63	D	ma	MF	W
<i>Tetranychus</i> sp.											1	ND	r	PF	Z					
Tydeidae																				
<i>Homeopronematus</i> sp.	6	ND	c	F	W	1	ND	r	PF	Z	1	ND	r	PF	Z	1	ND	r	PF	Z
<i>Lorryia</i> sp.	5	ND	c	F	Y	7	ND	c	F	W	54	D	ma	MF	Y	26	D	c	F	W
<i>Lorryia</i> sp. 3																				
<i>Parapronematus acaciae</i>	1	ND	d	PF	Z	2	ND	r	PF	Z	169	D	ma	MF	Z	28	D	c	F	W
Ascidae																				
<i>Proctolaelaps</i> sp.						1	ND	r	PF	Z										
Phytoseiidae																				
<i>Amblyseius aerialis</i>	2	ND	d	PF	Y	7	ND	c	F	Y	3	ND	d	PF	Z	5	ND	r	PF	Y
<i>Amblyseius herbicolus</i>																2	ND	r	PF	Y
<i>Amblyseius</i> sp.	1	ND	d	PF	Z						2	ND	d	PF	Z					
<i>Euseius citrifolius</i>	11	D	c	F	W	17	D	ma	MF	W	31	D	ma	MF	Z	46	D	ma	MF	W
<i>Euseius concordis</i>	12	D	a	MF	W	23	D	ma	MF	W	17	D	c	F	Z	21	D	c	F	W

Tabela 20 - Análise faunística para os ácaros encontrados em folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo nos diferentes tratamentos com pesticidas granulados, no município de Jeriquara, Estado de São Paulo. Período de fevereiro a junho/2003

(conclusão)

Espécies	testemunha					triadimenol + disulfoton					aldicarb					thiamethoxam				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
<i>Typhlodromus transvaalensis</i>											1	ND	r	PF	Z					
Acaridae																				
<i>Tyrophagus</i> sp.	1	ND	d	PF	Y	1	ND	r	PF	Z	1	ND	r	PF	Z					
Winterschmidtidae																				
<i>Saproglyphus</i> sp.	4	ND	c	F	Y	8	D	c	F	Y	9	ND	c	F	Z	13	ND	c	F	Z

N = total de indivíduos.

D = Dominância: D: dominante; ND: não dominante.

A = Abundância: ma: muito abundante; a: abundante; c: comum; d: dispersa; r: rara.

F = Frequência: MF: muito freqüente; F: freqüente; PF: pouco freqüente.

C = Constância: W: constante; Y: acessória; Z: acidental.

No grupo dos produtos pulverizados, verificou-se que *B. phoenicis* e *O. ilicis* apresentaram comportamento semelhantes em todos os tratamentos. Ambos foram freqüentes mesmo com a redução de indivíduos em alguns dos tratamentos, como foi o caso de *B. phoenicis* no tratamento com deltametrina + triazophos e de *O. ilicis* no tratamento com ethion. Mesmo com a redução em torno de 40% de *B. phoenicis* e de 75,5% de *O. ilicis* em relação à testemunha, ambos não perderam o status de espécies dominantes. Dentre os predadores, *E. citrifolius*, espécie comum na testemunha, apresentou uma redução significativa da população no tratamento com cartap. O número de espécimes de *E. concordis* foi 3 vezes maior no tratamento com cartap que na testemunha que passou a ser espécie muito abundante (Tabela 21). *A. brasiliensis* foi a única espécie de predador muito abundante, freqüente e constante em todos os tratamentos.

Entre as espécies de ácaros de hábitos alimentares pouco conhecidos, o tideídeo *Lorryia* sp. apresentou aumento da população nos diferentes tratamentos. Esta espécie que era comum na testemunha e no tratamentodeltametrina + triazophos, passou a ser muito abundante nos tratamentos com cartap e ethion (Tabela 21).

Tabela 21 - Análise faunística para os ácaros encontrados em folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo nos diferentes tratamentos com pesticidas pulverizados, no município de Jeriquara, Estado de São Paulo. Período de fevereiro a junho/2003

(continua)

Espécies	testemunha					cartap					ethion					deltametrina + triazophos				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
Bdellidae																				
<i>Bdella</i> sp.	1	ND	d	PF	Z															
<i>Spinibdella</i> sp.											1	ND	r	PF	Z					
Eriophyoidea	1	ND	d	PF	Z	1	ND	r	PF	Z						1	ND	r	PF	Z
Stigmaeidae																				
<i>Agistemus brasiliensis</i>	29	D	ma	MF	W	33	D	ma	MF	W	26	D	ma	MF	W	36	D	ma	MF	W
<i>Zetzellia malvinae</i>						2	ND	d	PF	Y	2	ND	r	PF	Z					
Tarsonemidae																				
<i>Fungitarsonemus</i> sp.	22	D	ma	MF	W	16	D	a	MF	W	12	D	c	F	W	18	D	c	F	W
<i>Tarsonemus</i> sp.											1	ND	r	PF	Z	1	ND	r	PF	Z
Tenuipalpidae																				
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	90	D	ma	MF	W	90	D	ma	MF	W	100	D	ma	MF	W	54	D	ma	MF	W
Tetranychidae																				
<i>Atrichoproctus</i> sp.	1	ND	d	PF	Z															

Tabela 21 - Análise faunística para os ácaros encontrados em folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo nos diferentes tratamentos com pesticidas pulverizados, no município de Jeriquara, Estado de São Paulo. Período de fevereiro a junho/2003

(continuação)

Espécies	testemunha					cartap					ethion					deltametrina + triazophos				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
<i>Oligonychus ilicis</i>	106	D	ma	MF	W	110	D	ma	MF	W	26	D	ma	MF	W	63	D	ma	MF	W
Tydeidae																				
<i>Homeopronematus</i> sp.	6	ND	c	F	W	4	ND	c	F	Y	2	ND	r	PF	Z					
<i>Lorryia</i> sp.	5	ND	c	F	Y	22	D	ma	MF	Y	19	D	ma	MF	W	15	D	C	F	W
<i>Lorryia</i> sp. 3						1	ND	r	PF	Z						1	ND	R	PF	Z
<i>Parapronematus acaciae</i>	1	ND	d	PF	Z	1	ND	r	PF	Z	4	ND	d	PF	Y	2	ND	R	PF	Z
Ascidae																				
<i>Asca</i> sp.																2	ND	R	PF	Y
Phytoseiidae																				
<i>Amblyseius aerialis</i>	2	ND	d	PF	Y	4	ND	c	F	Y	11	D	c	F	Y	6	ND	D	PF	Y
<i>Amblyseius</i> sp.	1	ND	d	PF	Z															
<i>Euseius citrifolius</i>	11	D	c	F	W	3	ND	c	F	Z	16	D	ma	MF	W	14	D	C	F	W
<i>Euseius concordis</i>	12	D	a	MF	W	38	D	ma	MF	W	9	D	c	F	W	18	D	C	F	W
<i>Typhlodromus transvaalensis</i>						1	ND	r	PF	Z	3	ND	r	PF	Y	2	ND	R	PF	Z
<i>Typhlodromus</i> sp																1	ND	R	PF	Z

Tabela 21 - Análise faunística para os ácaros encontrados em folhas de *Coffea arabica* cv. Mundo Novo nos diferentes tratamentos com pesticidas pulverizados, no município de Jeriquara, Estado de São Paulo. Período de fevereiro a junho/2003

(conclusão)

Espécies	testemunha					cartap					ethion					deltametrina + triazophos				
	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C	N	D	A	F	C
Acaridae																				
<i>Tyrophagus</i> sp.	1	ND	d	PF	Y	1	ND	r	PF	Z	2	ND	r	PF	Y	11	D	c	F	Y
Winterschmidtidae																				
<i>Saproglyphus</i> sp.	4	ND	c	F	Y	5	ND	c	F	W	5	ND	c	F	Z	3	ND	r	PF	Z

N = total de indivíduos.

D = Dominância: D: dominante; ND: não dominante.

A = Abundância: ma: muito abundante; a: abundante; c: comum; d: dispersa; r: rara.

F = Frequência: MF: muito freqüente; F: freqüente; PF: pouco freqüente.

C = Constância: W: constante; Y: acessória; Z: acidental.

6.3.2 Similaridade das composições de espécies nos diferentes tratamentos

No que se refere aos produtos granulados, verificou-se que as composições de espécies de ácaros foram mais parecidas nos tratamentos triadimenol + disulfoton e thiamethoxam e as mais distintas entre os tratamentos correspondentes à testemunha e aldicarb. Podem-se observar ainda nítidas diferenças entre os tratamentos com triadimenol + disulfoton e aldicarb. No grupo dos tratamentos pulverizados, verificou-se maior similaridade entre o cartap e testemunha, e menor similaridade entre ethion e testemunha. Comparando-se os tratamentos com os produtos granulados e pulverizados, constatou-se o maior grau de semelhança entre os tratamentos thiamethoxam e ethion e entre cartap e deltametrina + triazophos. Os tratamentos que apresentaram menor similaridade de composição de espécies foram aldicarb e cartap, e aldicarb e deltametrina + triazophos (Tabela 22).

Tabela 22 - Índice de similaridade (Morisita Horn) para a composição de espécies de ácaros em *Coffea arabica* cv. Mundo Novo com diferentes pesticidas, no município de Jeriquara, Estado de São Paulo. Período de fevereiro a junho/2003

	triadimenol						deltametrina
	testemunha	+	aldicarb	thiamethoxam	cartap	ethion	+
		disulfoton					triazophos
testemunha	-	0,65	0,47	0,82	0,97	0,76	0,93
triadimenol + disulfoton	-	-	0,59	0,90	0,62	0,90	0,57
aldicarb	-	-	-	0,70	0,47	0,65	0,48
thiamethoxam	-	-	-	-	0,79	0,97	0,77
cartap	-	-	-	-	-	0,81	0,95
ethion	-	-	-	-	-	-	0,82
deltametrina + triazophos	-	-	-	-	-	-	-

Os resultados deste estudo evidenciaram que as modificações ocasionadas sobre a acarofauna no agroecossistema cafeeiro foram muito diversas, promovendo a redução ou aumento da diversidade de espécies e mudanças na própria estrutura da comunidade. Com a aplicação de produtos que visavam algumas espécies alvos, outras espécies ali existentes foram

afetadas, direta ou indiretamente, ocasionando o desaparecimento de determinados grupos. Com a aplicação dos diferentes produtos, mudanças na densidade das populações de espécies-alvo e não alvo foram observadas, permitindo a colonização do mesmo espaço por outras espécies de ácaros, como foi o caso de dos tifeídeos *P. acaciae* e *Lorryia* sp. no tratamento com aldicarb. Nos tratamentos que receberam pulverização, observou-se a maior ocupação por *Lorryia* sp. e pelo predador *A. aerialis*. Os efeitos dos diferentes produtos sobre a acarofauna parecem ter sido muito amplos, ou seja, alguns predadores parecem ter se beneficiado com o aumento de outras espécies de ácaros que se encontravam em menor quantidade e também pela redução de seus competidores diretos.

Por atuarem sobre sistemas de alta complexidade, como no caso da cultura cafeeira, os pesticidas ocasionaram reduções ou incrementos em certas populações da acarofauna, o que provocou reflexos, positivos ou negativos, sobre a dinâmica funcional neste sistema. Pôde-se observar ainda que o declínio ou o aumento da diversidade parece não ocorrer ao acaso, pois alguns grupos de ácaros, como os predadores, parecem ser mais susceptíveis que outros à ação de determinados produtos (JEPPSON; KEIFER; BAKER, 1975; THISTLEWOOD, 1991; SATO et al., 1995; OLIVEIRA, 1998; YAMAMOTO e BASSANEZI, 2003; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003; HERRON e ROPHAIL, 2005).

Pode-se verificar nesta pesquisa alguns dos efeitos dos pesticidas utilizados, sobre os ácaros predadores em condições de campo, sendo que os produtos granulados afetaram mais os estigmeídeos do que os fitoseídeos. Estudos prévios têm mostrado que certos pesticidas são tóxicos às populações de ácaros predadores, podendo com isso causar uma redução populacional destes predadores (SATO et al., 1994a e 1994b, 1995, 1996; RAGA et al., 1996; REIS et al., 1998) e conseqüentemente afetar a eficácia no controle biológico das populações de ácaros fitófagos (JEPPSON; KEIFER; BAKER, 1975; CHILDERS e ABOU SETTA, 1999; CHILDERS et al., 2001; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003). Embora o período de toxicidade residual da maioria dos pesticidas utilizados seja de alguns dias a semanas, o tempo necessário para o restabelecimento da população de ácaros predadores após a aplicação de acaricidas, em condições de campo, tem se mostrado relativamente longo (SATO et al., 1995), sendo variável de acordo com as condições climáticas e também da vegetação que serve como hospedeira para estes predadores, além de outros fatores (SATO e RAGA, 1998).

Este estudo mostrou que, no geral, após uma perturbação causada por pesticidas, houve um aumento da diversidade, face ao incremento de certas populações que antes das aplicações dos produtos eram baixas devido a forte dominância de poucas espécies de cada nível trófico. Depois dos produtos aplicados matarem ou deslocarem algumas espécies que eram dominantes, ocorreu uma maior uniformidade na abundância de algumas populações de ácaros sobreviventes. Provavelmente as populações poderiam voltar a níveis próximos ao da testemunha em um período relativamente curto de tempo (meses), uma vez que a recuperação tende a ser mais rápida quando pequenas áreas são perturbadas. Isso porque indivíduos substitutos colonizam rapidamente as áreas tratadas, oriundos de áreas circundantes (ODUM, 1985; CASTRO, 1989).

Como grande parte dos agroecossistemas são constituídos por espécies muito abundantes e elementos raros poderia se esperar que, após a aplicação dos pesticidas, estes atuariam de forma deletéria sobre a maioria destes organismos. Assim, as espécies menos abundantes estariam sujeitas a um risco elevado de serem eliminadas. Contudo, pode-se ter uma falsa idéia dos sérios reflexos funcionais sobre este sistema, como por exemplo, os predadores que são geralmente menos abundantes que suas presas. Desta forma pode-se supor que este distúrbio introduzido pelos produtos aplicados poderia exercer uma pressão consideravelmente maior sobre algumas destas espécies. Entretanto, algumas espécies de fitoseídeos são resistentes ou tolerantes a certos produtos, o que daria maior chance a esses ácaros (SATO e RAGA, 1998; REIS et al., 1998 e 2002; REIS e SOUSA, 2000; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003).

Poucos estudos são conduzidos com o propósito de se investigar as influências e reflexos derivados do uso de pesticidas numa escala temporal mais longa. A investigação dos efeitos da aplicação de determinados produtos sobre a acarofauna tem indicado a necessidade de períodos mais longos para a recuperação dos organismos benéficos (SATO e RAGA, 1998). Os processos de recolonização envolvem uma gama de variáveis complexas, tais como a localidade, clima, padrões de dispersão, entre outros. Assim, dentre esses organismos que estão sujeitos a uma exposição aos pesticidas, alguns podem ser menos adaptados, não apresentarem uma boa estratégia de escape e ainda estarem sujeitos a uma taxa de recolonização mais lenta, em função da taxa de dispersão e das plantas refúgios. Estes organismos sofreriam mais a influência dos tratamentos químicos.

Estudos mais detalhados sobre a influência de pesticidas na diversidade de ácaros, em diferentes regiões do Estado de São Paulo e outros Estados do país, são necessários para um

melhor conhecimento dos efeitos desses compostos sobre a comunidade de ácaros presente na cultura. Os resultados obtidos neste estudo indicam que a acarofauna em cafeeiro é muito diversificada e que a composição das espécies, principalmente de predadores, pode variar após a aplicação de pesticidas, diminuindo ou aumentando a população de determinadas espécies. Estudos mais aprofundados sobre o efeito dos produtos químicos, principalmente sobre ácaros fitófagos e predadores, poderiam gerar informações para o estabelecimento de um programa de manejo da cultura mais adequado, visando à manutenção do equilíbrio populacional de ácaros benéficos na cultura.

6.4 Conclusões

O tratamento com triadimenol + disulfoton foi o que apresentou a menor índice de diversidade de ácaros.

Os tratamentos com triadimenol + disulfoton e aldicarb foram os que apresentaram reduções mais intensas no número de indivíduos de *O. ilicis*.

Os tratamentos com aldicarb e thiamethoxam causaram reduções no número de espécimes de *A. brasiliensis* em cafeeiro.

As composições de espécies de ácaros foram apresentaram as maiores similaridades nos tratamentos com triadimenol + disulfoton e thiamethoxam; e as menores similaridades foram observadas entre os tratamentos com aldicarb e testemunha.

A composição de espécies de ácaros para o grupo dos tratamentos pulverizados foi mais semelhante entre o cartap e testemunha, e menos semelhante entre ethion e testemunha.

Referências

CASTRO, A.G. de. **Defensivos agrícolas como um fator ecológico**. Jaguariúna: EMBRAPA, CNPDA, 1989. 20p. (Documentos, 6).

CHILDERS, C.C.; ABOU-SETTA, M.M. Yield reduction in ‘Tahiti’ lime from *Panonychus citri* feeding injury following different pesticide treatment regimes and impact on the associated predacious mites. **Experimental and Applied of Acarology**, Amsterdam, v. 23, p. 1-13, 1999.

CHILDERS, C.C.; VILLANUEVA, R.; AGUILAR, H.; CHEWNING, R.; MICHAUD, J.P. Comparative residual toxicities of pesticides to the predator *Agistemus industani* (Acari: Stigmaeidae) on citrus in Florida. **Experimental and Applied of Acarology**, Amsterdam, v. 25, p. 461-474, 2001.

GERSON, U.; SMILEY, R.L.; OCHOA, R. **Mites (Acari) for pest control**. Oxford: Blackwell Science, 2003. 539 p.

HERRON, G.A.; ROPHAIL, J. Potencial insecticides for control of *Oligonychus ilicis* (McGregor) (Acari: Tetranychidae), a new threat to Australian horticulture. **Australian Journal of Entomology**, Brisbane, v. 39, p. 86-88, 2005.

JEPPSON, L.R.; KEIFER, H.H.; BAKER, E.W. **Mites injurious to economic plants**. Berkeley: University of California Press, 1975. 614 p.

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Press, 1988. 178 p

ODUM, E.P. **Ecologia**. New York: CBS College Publishing, 1985. 434 p.

OLIVEIRA, C.A.L. Efeito de Deltametrina na biologia de *Oligonychus ilicis* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) em laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 3, p. 459-467, 1998.

RAGA, A.; SOUZA FILHO, M.F.; SATO, M.E.; GARCIA J.R., A. Avaliação de acaricidas contra o ácaro da leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) em pomar cítrico de Neves Paulista. **Arquivos do Instituto biológico**, São Paulo, v. 63, n. 1, p. 25-30, 1996.

REIS, P.R.; SOUSA, E.O. Efeito de oxicloreto de cobre sobre duas espécies de ácaros predadores. **Ciência e Agrotécnica**, Lavras, v. 24, p. 924-930, 2000.

REIS, P.R.; SOUZA, J.C. de; SOUSA, E.O.; TEODORO, A.V. Controle do *Brevipalpus phoenicis* em cafeeiro com produtos seletivos a ácaros predadores. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecologia**, Turrialba, v. 64, p. 55-61, 2002.

REIS, P.R.; CHIAVEGATO, L.G.; MORAES, G.J. de; ALVES, E.B.; SOUSA, E.O. Seletividade de agroquímicos ao ácaro predador *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v. 27, n. 2, p. 265-274, 1998.

SATO, M.E.; RAGA, A. Ácaro da leprose. **O Biológico**, São Paulo, v. 60, n. 1, p. 61-69, 1998.

SATO, M.E.; CERÁVOLO, L.C.; CEZÁRIO, A.C.; RAGA, A.; MONTES, S.M.N.M. Toxicidade residual de acaricidas a *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, 1970 (Acari: Phytoseiidae) em citros. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 69, n. 3, p. 257-267, 1994a.

SATO, M.E.; RAGA, A.; CERÁVOLO, L.C.; ROSSI, A.C.; POTENZA, M.R. Efeito de acaricidas sobre o ácaro-da-leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) e sobre a fauna de artrópodos em citros. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 61, n. 1/2, p. 9-15, 1994b.

SATO, M.E.; CERÁVOLO, L.C.; ROSSI, A.C.; POTENZA, M.R.; RAGA, A. Avaliação do efeito de acaricidas sobre ácaros predadores (Phytoseiidae) e outros artrópodos em citros. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 70, p. 57-69, 1995.

SATO, M. E.; RAGA, A.; CERÁVOLO, L. C. ; ROSSI, A. C.; SOUZA FILHO, M. F. Toxicidade residual de acaricidas a *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma, 1972 (Acari: Phytoseiidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 63, n.1, p. 15-19, 1996.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo, Agronômica Ceres. 1976. 420 p.

SETZER, J. **Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: CESP, 1966. 61 p.

THISTLEWOOD, H.M.A. A survey of predatory mites in Ontario apple orchards with diverse pesticide program. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v.123, p. 1163-1174, 1991.

YAMAMOTO, P.T.; BASSANEZI, R. B. Seletividade de produtos fitossanitários aos inimigos naturais de pragas dos citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 24, n. 2, p. 353-382, 2003.

