

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Níveis de ocorrência do ácaro *Aceria guerreronis* Keifer e de outros ácaros
(Acari) a este associados no Estado de São Paulo**

Daniel Chiaradia Oliveira

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em
Ciências. Área de concentração: Entomologia

**Piracicaba
2010**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Daniel Chiaradia Oliveira
Engenheiro Agrônomo

Níveis de ocorrência do ácaro *Aceria guerreronis* Keifer e de outros ácaros (Acari) a este associados no Estado de São Paulo

Orientador:
Prof. Dr. **GILBERTO JOSÉ DE MORAES**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Entomologia

**Piracicaba
2010**

DEDICATÓRIA

A Deus, fonte de força, determinação e equilíbrio.

Aos meus pais, Célia Regina Chiaradia de Oliveira e João Messias de Oliveira, que além de me proporcionarem o dom da vida, foram muito importantes para que eu chegasse até aqui. Por todo seu amor e carinho.

Ao meu irmão Rafael Chiaradia Oliveira, companheiro eterno e melhor amigo.

À Priscila Eloí Martins, pelos conselhos, carinho e principalmente por me fazer feliz.

A todos os meus familiares, a aqui representados por tia Nená, tia Jandira, tia Sônia, tia Vovó, tio Zé, tio Tião, tia Maria, tia Conceição e tia Tereza.

Aos meus avós já falecidos: Maria Aparecida Finamor Chiaradia e Miguel Chiaradia Canjani; Amélia Quintino da Fonseca e Vicente Francisco de Oliveira.

Aos amigos da zoologia: Mauro F. Bonfim Jr., Érika P. J. Britto, Raphael C. Castilho, Fernando R. da Silva, Renan Venâncio, João P. Z. Narita, Ana C. Cavalcanti, Marina F. de C. Barbosa, Paula C. Lopes, Leocárdia S. Martinez e Lásaro V.F. da Silva.

Aos amigos da república: Alécio S. Moreira, Antônio dos S. Delgado e Hudson de S. Nardi, companheiros durante esta jornada.

Aos amigos contemporâneos de turma na ESALQ/USP, pela amizade, colaboração e companheirismo durante o curso.

AGRADECIMENTOS

Ao estimado Professor Dr. Gilberto José de Moraes, pela preciosa orientação na condução deste trabalho, dedicação, preocupação, ensinamentos, confiança, enfim, por compartilhar os seus conhecimentos e fazer parte da minha formação profissional.

À Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) / Universidade de São Paulo (USP), por me acolher durante essa etapa da minha formação.

Ao programa de Pós-Graduação em Entomologia, em especial ao ex-coordenador do programa, Prof. Dr. Celso Omoto, pelo auxílio sempre que foi preciso.

A todos os professores do Departamento de Entomologia e Acarologia da ESALQ/USP, pelos ensinamentos e conhecimentos transmitidos, que muito contribuíram na minha formação profissional.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao prezado Prof. Dr. Carlos Holger Wenzel Fletchmann, pelo auxílio nas identificações dos ácaros, na obtenção publicações relevantes ao meu trabalho, e pela experiência transmitida, que sem dúvida foi importante na formação dos meus conhecimentos.

Aos profissionais da Coordenadoria de Assistência Técnica Intergral (CATI) do Estado de São Paulo, especialmente aos Srs. Juvenal B. Silveira, Andrey V. Borges, Roberto K. Sekiya, Idoraldo D. Gonçalves Jr. e Osmaní R. Freitas, das Casas de Agricultura de Riolândia, Cedral, Mirandópolis, Tupã e Peruíbe, pelo suporte durante as coletas.

Aos Agricultores Juvenal B. Silveira, Rodolfo Caio, Elcio L. Rosam, José Hiram S. Faria, Élzio Leôncio, Luiz Tanaka, José C. Santos, Félix A. Afonso, Cícero Oliveira e Ljubco Dobrevski, pela colaboração na execução da pesquisa aqui relatada.

Às alunas do Curso de Engenharia Agrônômica da ESALQ: Ianna R. M. Dantas, Fernanda C. N. Esteca, Camila N. Dainese e Ana Beatriz F. Barboza, pelo auxílio na montagem das lâminas.

Ao biólogo Lásaro Vanderlei F. da Silva, Técnico do Laboratório de Acarologia, do Departamento de Entomologia e Acarologia da ESALQ, pelo auxílio durante as coletas.

Ao amigo Fernando Rodrigues da Silva, pelas orientações quanto aos procedimentos de campo, fornecimento de material bibliográfico e pelos conhecimentos transmitidos.

À Érika P. J. Britto, pelo auxílio na identificação dos Ascidae e de outros ácaros.

À Tatiane M. M. G. de Castro, pelo auxílio na Identificação dos Bdellidae, Cunaxidae e Cheyletidae.

A todos os funcionários do Setor de Zoologia “Edifício Salvador de Toledo Piza Jr.”, secretários, técnicos e pessoal da limpeza, pelo carinho e convívio.

Aos funcionários da Biblioteca Central da ESALQ/USP, pela prontidão em colaborar para o acesso às informações, em especial A Sra. Eliana M. Garcia, pelas correções das referências bibliográficas.

A todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para que eu chegasse até aqui.

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	11
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
2.1 Locais e épocas de coleta.....	17
2.2 Composição das amostras e procedimentos de campo.....	20
2.3 Procedimentos laboratoriais	20
2.3.1 Triagem do material coletado	21
2.3.2 Montagem dos ácaros.....	21
2.3.3 Quantificação dos ácaros	21
2.3.4 Identificação dos ácaros.....	22
2.4 Tabulação e análise dos resultados.....	22
3 RESULTADOS.....	25
3.1 Predominância, diversidade e distribuição dos ácaros.....	25
3.1.1 Frutos nas plantas.....	25
3.1.2 Folíolos.....	30
3.1.3 Inflorescências.....	36
3.1.4 Frutos abortados.....	39
3.2 Densidade e frequência dos ácaros.....	42
3.2.1 Frutos nas plantas.....	42
3.2.2 Folíolos.....	44
3.2.3 Inflorescências.....	45
3.2.4 Frutos abortados.....	45
4 DISCUSSÃO.....	47
4.1 Predominância, diversidade e distribuição dos ácaros.....	47
4.1.1 Frutos nas plantas.....	47
4.1.2 Folíolos.....	50
4.1.3 Inflorescências.....	52
4.1.4 Frutos abortados.....	53

4.2 Densidade e frequência dos ácaros.....	54
4.2.1 Frutos nas plantas.....	54
4.2.2 Folíolos.....	55
4.2.3 Inflorescências.....	56
4.2.4 Frutos abortados.....	56
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
REFERÊNCIAS.....	61

RESUMO

Níveis de ocorrência do ácaro *Aceria guerreronis* Keifer e de outros ácaros (Acari) a este associados no Estado de São Paulo

O ácaro *Aceria guerreronis* Keifer representa uma das principais pragas da cultura do coqueiro em diversos países. Colônias deste ácaro, também designado de ácaro-do-coqueiro, são encontradas principalmente sob as brácteas dos frutos jovens, onde se alimentam de tecidos meristemáticos, freqüentemente causando queda prematura de frutos. O objetivo deste trabalho foi estimar os níveis de ocorrência de *A. guerreronis* e de outros ácaros a ele associados, para se avaliar o possível papel dos ácaros predadores no controle deste ácaro. Amostras foram coletadas em julho e dezembro de 2009 e abril de 2010 de 2 plantios de cada um dos seguintes municípios do Estado de São Paulo: Cedral, Mirandópolis, Riolândia e Tupã (região noroeste), e Peruíbe (litoral). Em cada campo, cada amostra consistiu de 10 frutos jovens, 30 folíolos e 5 espiguetas de inflorescência, tomados de cada uma de 5 plantas; além disso, até 10 frutos abortados foram também coletados de cada campo, quando presentes. Foram encontrados ácaros em todas as estruturas vegetais amostradas, predominando os ácaros fitófagos, que representaram 98,4% dos ácaros coletados; o restante dos ácaros, incluídos em grupos designados como “predominantemente predadores” e “de hábitos alimentares variados” representaram 0,7 e 0,9% do total, respectivamente. A densidade média de *A. guerreronis* (110,0 ácaros por fruto) correspondeu a aproximadamente 1/10 dos níveis comumente relatados no nordeste do Brasil. Os ácaros predadores predominantes foram *Proctolaelaps bulbosus* Moraes, Reis & Gondim Jr. e *Proctolaelaps bickleyi* (Bram), nos frutos; *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma e *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, nos folíolos; *E. citrifolius*, *P. bickleyi* e *Typhlodromalus peregrinus* (Muma), nas inflorescências; e *P. bulbosus* e *P. bickleyi*, nos frutos abortados; estes entretanto ocorreram sempre em baixos níveis populacionais (não mais que 2 ácaros por 100 frutos, 4 ácaros por 100 folíolos, 3 ácaros por 100 espiguetas de inflorescência e 5 ácaros por fruto abortado). *Neoseiulus baraki* (Athias-Henriot) e *Neoseiulus paspalivorus* (De Leon), dois dos principais predadores de *A. guerreronis* na região nordeste e em outros países, não foram encontrados. Os resultados não permitem concluir que os baixos níveis populacionais de *A. guerreronis* no Estado de São Paulo sejam devidos à ação de seus inimigos naturais, mas que sejam pelo menos em parte devidos às condições climáticas predominantes ao longo do ano na região em que o trabalho foi conduzido.

Palavras-chave: Controle biológico; Ácaro-do-coqueiro; Ácaros predadores; *Cocos nucifera*

ABSTRACT

Levels of occurrence of *Aceria guerreronis* Keifer and of other mites (Acari) associated with it in the State of São Paulo

Aceria guerreronis Keifer is a pest of coconut in many countries. Colonies of this mite, also called the coconut mite, are mainly found underneath the bracts of young fruits, where they feed on meristematic tissues, often causing premature fruit drop. The aim of this study was to estimate the level of occurrence of *A. guerreronis* and other mites associated with it, to evaluate the possible role of predatory mites in controlling this mite. Samples were collected in July and December 2009 and April 2010 from 2 plantations of each of the following municipalities of São Paulo State: Cedral, Mirandópolis, Riolândia and Tupã (northwest), and Peruíbe (coast side). In each field, each sample consisted of 10 young fruits, 30 leaves and 5 spikelets of inflorescences, taken from each of 5 plants; in addition, up to 10 aborted fruits were also collected from each field, when present. Mites were found in all plant structures sampled; predominant mites were phytophagous, which accounted for 98.4% of the species collected; the remaining mites, included in the groups designated as "predominantly predatory" and "of varied feeding habit" accounted for 0.7 and 0.9% of the total, respectively. The average density of *A. guerreronis* (110,0 mites per fruit) accounted for approximately one tenth of the levels commonly reported in northeast Brazil. The main predators were *Proctolaelaps bulbosus* Moraes, Reis & Gondim Jr. and *Proctolaelaps bickleyi* (Bram), on fruits; *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma e *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, on leaflets; *E. citrifolius*, *P. bickleyi* and *Typhlodromalus peregrinus* (Muma), on the inflorescences; and *P. bulbosus* and *P. bickleyi* on aborted fruits; these however were always found at low levels (not more than 2 per 100 fruits, 4 per 100 leaflets, 3 per 100 spikelets and 5 per 10 aborted fruit). *Neoseiulus baraki* (Athias-Henriot) and *Neoseiulus paspalivorus* (De Leon), two major predators of *A. guerreronis* in the northeast and in other countries, were not found. The results do not suggest that the low levels of *A. guerreronis* in São Paulo are due to the action of natural enemies, but they are at least partly due to climatic conditions prevailing during the year in the region where the study was conducted.

Keywords: Biological control; Coconut mite; Predatory mites; *Cocos nucifera*

1 INTRODUÇÃO

O coqueiro, *Cocos nucifera* L., é uma planta de grande importância econômica nas regiões tropicais da Ásia, da África e das Américas. Trata-se de uma cultura caracterizada por um sistema auto-sustentável de exploração, representando uma importante fonte de renda e constituindo-se em uma das principais fontes de recursos para a população humana (CUENCA, 1998).

Todas as partes aéreas da planta podem ser aproveitadas: os frutos para obtenção da copra, água, óleo e leite, para o consumo humano; as folhas para o artesanato e cobertura de residências; e o tronco para móveis, construções etc. Derivados podem ser obtidos pela industrialização de distintas partes do fruto (substratos para a produção de plantas, detergentes, glicerina, plásticos, doces etc) e da seiva (açúcar e bebidas). Além disso, o coqueiro pode ser utilizado como ornamental.

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de coco, produzindo 2,8 milhões de toneladas anuais, atrás da Indonésia (19,5 milhões), Filipinas (15,3 milhões) e Índia (10,9 milhões) (FAO, 2008). A Bahia é o estado brasileiro que mais produz coco, respondendo por 33% da produção nacional (FNP, 2009). No Estado de São Paulo, a produção de coco é bem menor, porém com o crescimento dos plantios de coqueiros da variedade “anão-verde” para a produção de água, alguns produtores da região noroeste do estado têm optado pela cultura, uma vez que a região apresenta condições favoráveis ao desenvolvimento da planta. Segundo Child (1974), o coqueiro se desenvolve bem em climas quentes e úmidos. Nas regiões onde a umidade é baixa como, por exemplo, no noroeste paulista, muitos produtores fazem uso da irrigação por micro-aspersão para contornar o problema.

Um levantamento realizado pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI (2008) apontou que há no Estado de São Paulo em torno de 685 mil coqueiros, distribuídos em aproximadamente 1200 propriedades, a maioria na região noroeste, ocupando uma área de que se aproxima de 3 mil hectares. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2009), a produção anual de coco do Estado é de aproximadamente 35,3 mil toneladas.

Algumas espécies de ácaros fitófagos já foram relatadas infestando folhas e frutos de coqueiro no Brasil. As espécies já relatadas nos folíolos são: *Amrineus cocofolius* Flechtmann, *Notostrix attenuata* Keifer, *Notostrix jamaicae* Keifer, *Notostrix nasutiformes* Gondim Jr., Flechtmann & Moraes (Eriophyidae); *Retracrus johnstoni* Keifer (Phytoptidae); *Tetranychus*

mexicanus (McGregor), *Tetranychus neocaledonicus* André (Tetranychidae); *Brevipalpus chamaedoreae* Baker, Tuttle & Abbatiello, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), *Tenuipalpus coyacus* De Leon e *Raoiella indica* Hirst (Tenuipalpidae) (FLECHTMANN; SANTANA, 1997; SANTANA; FLECHTMANN, 1998; LAWSON-BALAGBO et al., 2008; MORAES; FLECHTMANN, 2008; NÁVIA et al., 2010). Todos esses ácaros habitam preferencialmente a superfície inferior dos folíolos do coqueiro, causando o amarelecimento dos mesmos. Dentre essas espécies, *R. indica*, introduzida recentemente no país, é considerada a mais importante. Nos frutos, as espécies já relatadas são: *Aceria guerreronis* Keifer, *A. cocofolius* (Eriophyidae), *Steneotarsonemus concavuscutum* Lofego & Gondim Jr. e *Steneotarsonemus furcatus* De Leon (Tarsonemidae) (ROBBS; PERACCHI, 1965; FLECHTMANN, 1994; FERREIRA; ARAÚJO; SARRO, 2001; LOFEGO; GONDIM Jr., 2006; LAWSON-BALAGBO et al., 2008). Esses ácaros alimentam-se da região meristemática dos frutos, ocasionando a depreciação dos mesmos. Dentre estes, *A. guerreronis*, conhecido popularmente como ácaro-do-coqueiro, é considerado a espécie mais importante.

Aceria guerreronis foi descrito originalmente do Estado de Guerrero, no México, sendo depois encontrado em vários outros países do continente americano, africano e asiático (KEIFER, 1965; MARIAU, 1977; FERNANDO; WICKRAMANANDA; ARATCHIGE, 2002; MORAES; FLECHTMANN, 2008). Algumas publicações sugerem que esse ácaro já estivesse presente na Colômbia desde meados de 1948 (ZULUAGA; SÁNCHEZ, 1971). No Brasil, foi citado pela primeira vez nos Estados de Pernambuco e Rio de Janeiro (ROBBS; PERACCHI, 1965). Há apenas um relato da ocorrência de *A. guerreronis* em frutos de coqueiro no Estado de São Paulo, em Ilha Bela (NÁVIA et al., 2005), embora a espécie também tenha sido relatada anteriormente por Flechtmann (1989) em brotos terminais da “palmeirinha de Petrópolis”, *Lytocaryum weddellianum* (H. Wendl.) Tol., em viveiros comerciais no município de Indaiatuba.

Aceria guerreronis coloniza principalmente a região entre as brácteas e a superfície subjacente dos frutos, podendo causar deformação, perda de peso e queda prematura destes. O sintoma inicial do ataque é o aparecimento de uma clorose triangular na superfície do fruto, que se origina sob as brácteas. Esta aumenta de tamanho e progride para uma necrose à medida que o fruto se desenvolve (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Frutos com esses sintomas perdem o seu valor comercial, especialmente para o consumo da água in natura. As perdas ocasionadas por *A. guerreronis* têm sido relatadas como variando de 30 a 60% (NAIR, 2002).

O controle deste ácaro com produtos químicos de contato parece ser inviável, devido à sua localização no fruto, pois os produtos não conseguem atingir as colônias, exigindo várias pulverizações em curtos intervalos de tempo (RAMARAJU et al., 2002; FERNANDO; WICKRAMANANDA; ARATCHIGE, 2002; MORAES; FLECHTMANN, 2008). Além de não causarem a redução da praga, estes produtos podem ser tóxicos ao homem e causar desequilíbrios ambientais, incluindo a morte de predadores e polinizadores. Embora alguns produtos sistêmicos sejam eficientes no controle de *A. guerreronis* (MARIAU; TCHIBOZO, 1973; CABRERA, 1991), há um grande empecilho na sua utilização, por poderem deixar resíduos nos frutos.

Devido à alta toxicidade dos produtos químicos, acaricidas botânicos à base de óleo de Nim e alho foram testados na Índia e no Sri Lanka. Embora os resultados indiquem uma redução na população da praga com a aplicação destes produtos, o controle ainda é ineficiente, além de também reduzir a população dos inimigos naturais (FERNANDO; WICKRAMANANDA; ARATCHIGE, 2002).

Dentre as medidas de controle estudadas para reduzir a população de *A. guerreronis*, grande atenção tem sido dedicada ao controle biológico (MORAES; ZACARIAS, 2002). Este tipo de controle consiste na regulação de um organismo por seus inimigos naturais (PARRA et al., 2002). O controle biológico natural refere-se à população de inimigos naturais que ocorrem naturalmente em uma área. O controle biológico aplicado consiste no uso prático dos inimigos naturais, com o objetivo de reduzir a população de um determinado organismo. Consiste de 3 estratégias: conservação, incremento e controle biológico clássico. As 2 primeiras estratégias envolvem agentes de controle biológico já presentes em uma determinada região; a última envolve introdução, colonização e estabelecimento de um inimigo natural trazido de outra região, principalmente da região de origem da praga.

Alguns trabalhos já foram realizados com o objetivo de encontrar nas Américas, inimigos naturais promissores para o controle do ácaro-do-coqueiro em outros continentes. Porém, até o momento, os resultados não se mostraram totalmente satisfatórios. Os inimigos naturais encontrados naqueles trabalhos incluem os fungos entomopatogênicos e ácaros predadores. O fungo *Hirsutella thompsonii* (Fischer) tem sido considerado um agente promissor de controle do ácaro-do-coqueiro (HALL; HUSSEY; MARIAU, 1982; ROSAS; ACEVEDO; BARAJAS, 1992). Cabrera e Dominguez (1987) relataram a ocorrência deste fungo infestando populações do ácaro em Cuba. A incidência deste fungo sobre *A. guerreronis* não tem sido observado com frequência.

Ácaros predadores Ascidae, Bdellidae, Cheyletidae, Cunaxidae e, principalmente, Phytoseiidae, têm sido relatados associados a *A. guerreronis*. Os fitoseídeos *Neoseiulus baraki* (Athias-Henriot) e *Neoseiulus paspalivorus* (De Leon), vêm sendo apontados como promissores para o controle do ácaro-do-coqueiro, principalmente devido ao formato achatado do corpo dos mesmos e às suas pernas relativamente curtas, o que lhes permite invadir o habitat ocupado por *A. guerreronis*. Estudos de laboratório têm indicado que este último é uma presa favorável àqueles predadores (LAWSON-BALAGBO et al., 2007; DOMINGOS et al., 2010). Os ascídeos *Proctolaelaps bickleyi* (Bram) e *Proctolaelaps bulbosus* Moraes, Reis & Gondim Jr., encontrados em frutos de coqueiro nos estudos realizados no Brasil, também têm sido considerados importantes agentes de controle de *A. guerreronis*. Estudos de laboratório utilizando diferentes fontes de alimento mostraram a preferência destes predadores por *A. guerreronis* (LAWSON-BALAGBO et al., 2008; GALVÃO; GONDIM Jr.; MORAES, 2010).

No Brasil, estudos para o conhecimento dos níveis de ocorrência de *A. guerreronis* e de seus inimigos naturais foram conduzidos quase que exclusivamente nas regiões norte e nordeste (LAWSON-BALAGBO et al., 2008; NÁVIA et al., 2005; REIS et al., 2008; SOUZA, 2010). Os poucos relatos de *A. guerreronis* no Estado de São Paulo nos leva a imaginar que aí sua incidência seja baixa, e que os inimigos naturais poderiam estar exercendo papel fundamental na manutenção destes níveis populacionais. O objetivo deste trabalho foi estimar os níveis de ocorrência de *A. guerreronis* e de outros ácaros a ele associados, para se avaliar o possível papel dos ácaros predadores no controle deste ácaro.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Locais e épocas de coleta

Na condução deste trabalho foram realizadas três coletas de amostras, selecionadas com o objetivo de abranger as diferentes condições climáticas durante o ano, permitindo assim, coletar a maior diversidade possível de inimigos naturais associados ao ácaro-do-coqueiro. A primeira coleta foi realizada na segunda quinzena de julho de 2009 (pico da estação seca), a segunda na primeira quinzena de dezembro de 2009 (pico da estação chuvosa) e a terceira na primeira quinzena de abril de 2010 (início da estação seca).

A região selecionada para amostragem (noroeste do Estado de São Paulo) foi aquela em que se concentra a maior parte dos plantios comerciais de coqueiro no Estado de São Paulo (CATI, 2008), tomando-se para comparação plantios no litoral do mesmo Estado. Na região selecionada, os municípios em que as coletas seriam feitas foram determinados com base no tipo de vegetação original (PROGRAMA BIOTA FAPESP, 2009) e nas normais climatológicas (temperatura, umidade e precipitação) (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET, 2009; CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA - CEPAGRI, 2009). Com isso, buscou-se distribuir os campos de forma a permitir a representatividade maior possível das variações de vegetação e clima predominantes. As coletas foram realizadas em cinco municípios, sendo quatro na região noroeste do Estado de São Paulo (Cedral, Mirandópolis, Riolândia, Tupã) e um no litoral sul do Estado (Peruíbe). A caracterização destes municípios é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Vegetação natural e normais climatológicas (1961-1990) dos cinco municípios do Estado de São Paulo

Cidade	Vegetação ¹	Temperatura ² (°C)	Umidade ² Relativa (%)	Precipitação ³ (mm)
Riolândia	Savana	22 – 24	70 – 75	1335,4
Cedral	Floresta Estacional Semidecidual	20 – 22	60 - 70	1455,3
Mirandópolis	Floresta Estacional Semidecidual	22 – 24	60 - 70	1179,4
Tupã	Floresta Estacional Semidecidual	20 – 22	60 - 70	1290,9
Peruíbe	Floresta Arbórea/Arbustiva- herbácea sobre sedimentos marinhos recentes	18 – 20	75 – 80	1629,8

¹ Fonte: Biota Fapesp

² Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

³ Fonte: CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura

Em cada município, amostras foram tomadas de 2 campos. Os campos a serem amostrados foram selecionados com o auxílio dos técnicos da CATI (órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo) das Casas da Agricultura locais, considerando os aspectos logísticos (facilidade de acesso das propriedades e de coleta do material). A caracterização dos 10 campos de coqueiro amostrados é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização dos 10 plantios de *Cocos nucifera* amostrados no Estado de São Paulo

Município	Propriedade	Coordenadas	Área (ha)	Número de plantas	Variedade	Idade (anos)
Riolândia	Campo 1 - Sítio Algodoeiro ¹	19°59'S, 49°40'W	3,0	1480	Anão verde	15
	Campo 2 - Estância Silveira ¹	20°05'S, 49°38'W	0,5	70	Híbrido	13
Cedral	Campo 1 - Sítio Nino ²	20°56'S, 49°15'W	1,5	235	Anão verde	10
	Campo 2 - Sítio São Lucas ²	20°54'S, 49°15'W	0,6	100	Híbrido	14
Mirandópolis	Campo 1 - Sítio Leôncio ²	21°08'S, 51°07'W	4,5	2000	Anão verde	12
	Campo 2 - Fazenda Tanaka ¹	20°59'S, 51°05'W	2,0	300	Híbrido	12
Tupã	Campo 1 - Fazenda Elchadai ²	21°54'S, 50°27'W	10,0	5000	Híbrido	11
	Campo 2 - Chácara Recanto Helena ¹	21°54'S, 50°31'W	12,0	2000	Anão verde	12
Peruíbe	Campo 1 - Sítio Porteira Esperança ¹	24°14'S, 47°01'W	0,5	60	Híbrido	8
	Campo 2 - Sítio Kapilé ¹	24°14'S, 47°00'W	7,0	3000	Híbrido	7

¹ Plantios abandonados

² Plantios em produção comercial

2.2 Composição das amostras e procedimentos de campo

Em cada coleta, as amostras foram tomadas de 5 coqueiros em cada campo. As plantas foram tomadas aleatoriamente em cada ocasião, evitando aquelas das bordas e mantendo uma distância mínima de aproximadamente 30 metros entre si.

De cada planta foram coletados 10 frutos (6-13 cm de comprimento e 4-9 cm de diâmetro), com aproximadamente 3 a 4 meses; 5 espiguetas de inflorescência com flores femininas e masculinas (com uma grande variação de flores: fechadas, recém abertas e caídas) e 30 folíolos (10 de cada uma das regiões basal, mediana e apical de uma folha da região mediana da copa). Além disso, sempre que disponíveis, também foram coletados 10 frutos abortados em cada campo.

Nos campos compostos por variedades híbridas, em que as plantas apresentavam porte médio-alto (4-8 m), as amostras foram retiradas com auxílio de uma escada. Nos campos compostos pela variedade anão-verde, as plantas eram mais baixas (2-3 m), não sendo a escada necessária.

As amostras correspondentes às diferentes partes das plantas foram acondicionadas separadamente, cada uma em um saco de papel. Para reduzir a dessecação, cada saco de papel foi colocado em um saco plástico. Procedimento semelhante foi adotado para os frutos abortados.

Todas as amostras foram colocadas em caixas térmicas contendo bolsas de gelo artificial reutilizável do tipo Gelox®, nas quais manteve a temperatura por volta de 15 a 22°C, mantendo-as refrigeradas durante seu transporte até o Laboratório de Acarologia do Departamento de Entomologia e Acarologia da ESALQ/USP.

2.3 Procedimentos laboratoriais

Nos períodos determinados para realizar as amostragens, as coletas foram inicialmente feitas nos campos da região noroeste (sempre em um período de 3 dias), sendo o material encaminhado ao laboratório e processado em aproximadamente 4 dias. Logo em seguida, fez-se a coleta nos campos do litoral (sempre em um período de 1 dia), procedendo-se então ao processamento destas amostras, durante aproximadamente 2 dias.

No laboratório, as amostras permaneceram nas caixas térmicas, cada uma contendo de 6 a 7 bolsas de gelo. Estas foram periodicamente substituídas por novas bolsas, para garantir a refrigeração das amostras até o final do processamento.

2.3.1 Triagem do material coletado

Inicialmente, inspecionou-se a superfície exposta de cada fruto sob estereomicroscópio (aumento 50x). Em seguida, as brácteas de cada fruto foram removidas com auxílio de uma espátula, examinando-se suas superfícies inferiores e a superfície subjacente do fruto, coletando-se todos os ácaros encontrados. Logo em seguida, ambas as faces de cada folíolo foram também examinadas sob estereomicroscópio, também coletando-se todos os ácaros. As inflorescências foram batidas sobre uma superfície de coloração escura, para facilitar a localização dos ácaros, que ao caírem sobre essa superfície foram recolhidos.

Os ácaros encontrados foram recolhidos com o auxílio de um pincel 00 e colocados em frascos contendo etanol 70%, em que permaneceram até a montagem. Para cada parte de cada planta, todos os ácaros encontrados foram juntados em um mesmo frasco. Os ácaros encontrados nos frutos abortados de cada propriedade (quando presentes) também foram juntados em um frasco.

O resíduo vegetal resultante da triagem foi enterrado, evitando desta forma a disseminação de pragas e/ou patógenos.

2.3.2 Montagem dos ácaros

Os ácaros foram montados em lâminas de microscopia para posterior identificação. Nas amostras em que ácaros Eriophyidae ocorreram em números muito elevados, apenas 50 destes ácaros foram montados para confirmação da espécie. No caso de outras espécies, todos os ácaros foram montados. Os eriofídeos foram montados em meio de Berlese modificado, enquanto os demais ácaros foram montados em meio de Hoyer (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Após a montagem, as lâminas foram levadas a uma estufa ajustada para 45- 50⁰C, em que permaneceram por 15 dias até que o meio secasse e os ácaros fossem clarificados, sendo então lutadas com uma substância à base de resina alquídica (Verniz Cristal[®]). Ao final, todas as lâminas foram etiquetadas.

2.3.3 Quantificação dos ácaros

O número de Eriophyidae nos frutos foi estimado usando uma metodologia similar àquela descrita por Siriwardena, Fernando e Peiris (2005) e utilizada por Lawson-Balagbo et al. (2008). Os eriofídeos contidos nos frascos foram transferidos para um volume total de 10 ml de etanol

70%, agitados, e com o auxílio de uma pipeta, uma alíquota foi imediatamente retirada e colocada em uma câmara de contagem de Peter (SOUTHEY, 1986). Esta câmara, usada rotineiramente em estudos nematológicos, consiste basicamente de uma lâmina de vidro para microscopia contendo uma grade com dimensões de 18 x 28 mm, dividida em 24 quadrados localizada no centro da lâmina, e que era ocupada por 1 ml da suspensão de eriofídeos.

Nas amostras em que havia aproximadamente até 30 ácaros por quadrado, os ácaros de todos os quadrados da câmara foram contados. Nas amostras em que o número de ácaros por quadrado era superior a 30, contaram-se apenas os ácaros de 6 dos 24 quadrados, sendo o resultado multiplicado por quatro para se estimar o número de ácaros na sub-amostra de 1 ml. Em ambos os casos, o resultado obtido foi multiplicado por 10 para extrapolar o número total de ácaros por amostra, que correspondia aos ácaros em 10 frutos.

No caso de outras espécies, todos os ácaros encontrados foram contados, não sendo necessária nenhuma extrapolação.

2.3.4 Identificação dos ácaros

A identificação dos ácaros foi feita até o menor nível taxonômico possível, com o auxílio de chaves de identificação (DENMARK; MUMA, 1973; CHANT; MCMURTRY, 1994; MORAES; FLECHTMANN, 2008; KRANTZ; WALTER, 2009); catálogos (BOLLAND; GUTIERREZ; FLECHTMANN, 1998; MORAES et al., 2004); descrições originais das espécies; chaves taxonômicas não publicadas, utilizadas no curso “The Ohio State University Acarology Summer Program” Columbus, Ohio, Estados Unidos da América; e por comparação com exemplares pertencentes à Coleção de Ácaros do Setor de Acarologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ/USP, Piracicaba, SP. Exemplares de cada uma das espécies citadas neste trabalho foram depositados naquela Coleção Acarológica.

2.4 Tabulação e análise dos resultados

Após as identificações dos espécimes, estes foram quantificados e tabulados de acordo com cada região de coleta e parte da planta.

Foi observada a abundância, riqueza, densidade e a frequência que as espécies com diferentes hábitos alimentares apresentaram em cada parte da planta amostrada.

Comparações gráficas da densidade média do ácaro-do-coqueiro entre os campos amostrados, épocas de coleta e vegetação natural adjacente também foram feitas.

3 RESULTADOS

Foi inspecionado um total de 1500 frutos coletados nas plantas, 4500 folíolos, 750 espiguetas de inflorescências e 105 frutos abortados. Ácaros estavam presentes em todas as estruturas inspecionadas.

No total, 170.769 ácaros foram encontrados, sendo 52.725 em Cedral, 43.703 em Tupã, 38.746 em Riolândia, 34.349 em Mirandópolis e 1.246 em Peruíbe.

Os ácaros encontrados pertenciam a 52 espécies de 17 famílias. Foram encontradas 27 espécies em Cedral e Tupã, 28 em Riolândia, 20 em Mirandópolis e 31 em Peruíbe.

3.1 Predominância, diversidade e distribuição dos ácaros

Os ácaros fitófagos foram os predominantes, representando 98,4% dos ácaros coletados. Ácaros predominantemente predadores e ácaros de hábitos alimentares variados corresponderam a 0,7 e 0,9% do total, respectivamente.

3.1.1 Frutos nas plantas

Os ácaros fitófagos representaram aproximadamente 99,8% dos ácaros encontrados nos frutos nas plantas, os predadores 0,06% e os de hábitos alimentares variados, 0,1% (Tabela 3).

Os ácaros fitófagos corresponderam exclusivamente a *A. guerreronis*, sendo detectados em pelo menos um dos campos de todos os municípios, exceto em Peruíbe.

Dentre os ácaros predadores, os Ascidae foram os predominantes (62,8%), seguidos dos Phytoseiidae (19,1%), Bdellidae (9,6%), Cheyletidae (6,4%) e Stigmaeidae (2,1%). A maior diversidade foi observada para os Phytoseiidae (7 espécies), seguidos dos Ascidae (4 espécies), Bdellidae (2 espécies), Cheyletidae e Stigmaeidae (1 espécie cada). *Proctolaelaps bulbosus* e *P. bickleyi* (Acari: Ascidae) foram os predadores predominantes, representando respectivamente 30,9 e 27,7% destes. *Proctolaelaps bulbosus* foi encontrado em todos os municípios, enquanto *P. bickleyi* só não foi encontrado em Cedral. Cada uma das espécies de Phytoseiidae representou no máximo 5,3% dos ácaros predadores.

Os Tydeidae foram os ácaros com hábitos alimentares variados predominantes (46,4%), seguidos dos Acaridae (39,3%), Winterschmidtidae (4,8%), Oribatida e Tarsonemidae (cada um com 4,2%) e Histiostomatidae (1,2%). Os tideídeos foram representados por duas espécies,

enquanto os demais grupos foram representados por apenas uma espécie cada. *Lorryia* sp. (Tydeidae) e *Tyrophagus putrescentiae* (Schranck) (Acaridae)

Tabela 3 - Total de ácaros encontrados em frutos de *C. nucifera*, entre julho de 2009 a abril de 2010, em cinco municípios do Estado de São Paulo (continua)

Táxons	Municípios					Total	Frequência ¹ (%)
	Riolândia	Cedral	Mirandópolis	Tupã	Peruíbe		
Ácaros fitófagos							
Eriophyidae							
<i>Aceria guerreronis</i> Keifer	38225	51970	34066	40662	-	164923	35,3
Tarsonemidae							
<i>Tarsonemus</i> sp.	-	6	-	-	1	7	2,0
Ácaros predadores							
Ascidae							
<i>Lasioseius</i> sp.1	-	-	2	-	1	3	1,3
<i>Lasioseius</i> sp.2	-	-	-	-	1	1	0,7
<i>Proctolaelaps bickleyi</i> (Bram)	5	-	8	6	7	26	11,3
<i>Proctolaelaps bulbosus</i> Moraes, Reis & Gondim Jr.	2	1	4	13	9	29	10,7
Phytoseiidae							
<i>Amblyseius neochiapensis</i> Lofego, Moraes & McMurtry	1	-	2	2	-	5	3,3

Tabela 3 - Total de ácaros encontrados em frutos de *C. nucifera*, entre julho de 2009 a abril de 2010, em cinco municípios do Estado de São Paulo (continuação)

Táxons	Municípios					Total	Frequência ¹ (%)
	Riolândia	Cedral	Mirandópolis	Tupã	Peruíbe		
<i>Amblyseius operculatus</i> De Leon	-	-	-	-	3	3	2,0
<i>Euseius citrifolius</i> Denmark & Muma	-	-	-	4	-	4	2,0
<i>Iphiseiodes zuluagai</i> Denmark & Muma	-	-	-	2	-	2	1,3
<i>Proprioseiopsis cannaensis</i> Muma	-	-	-	1	-	1	0,7
<i>Proprioseiopsis neotropicus</i> (Ehara)	-	2	-	-	-	2	1,3
<i>Proprioseiopsis ovatus</i> (Garman)	-	-	-	1	-	1	0,7
Stigmaeidae							
<i>Agistemus</i> sp.	-	-	-	-	2	2	1,3
Bdellidae							
<i>Bdella</i> sp.	-	-	-	-	7	7	4,0
<i>Spinibdella</i> sp.	-	-	-	1	1	2	1,3
Cheyletidae							
<i>Hemicheyletia</i> sp.	6	-	-	-	-	6	4,0

Tabela 3 - Total de ácaros encontrados em frutos de *C. nucifera*, entre julho de 2009 a abril de 2010, em cinco municípios do Estado de São Paulo (conclusão)

Táxons	Municípios					Total	Frequência ¹ (%)
	Riolândia	Cedral	Mirandópolis	Tupã	Peruíbe		
Ácaros de hábitos alimentares variados							
Acaridae							
<i>Tyrophagus putrescentiae</i> (Schranck)	2	29	1	15	19	66	16,7
Histiostomatidae							
	-	-	-	2	-	2	0,7
Oribatida							
	-	1	1	-	5	7	2,7
Tydeidae							
<i>Lorryia</i> sp.	4	57	2	6	-	69	10,0
<i>Parapronematus</i> sp.	2	2	3	-	2	9	2,7
Winterschmidtidae							
<i>Oulenzia</i> sp.	5	1	-	2	-	8	3,3

¹ Percentual de plantas em que as respectivas espécies foram encontradas nos frutos (n=150)

foram as espécies predominantes, representando respectivamente 41,1e 39,3% dos ácaros de hábitos alimentares variados. *Lorryia* sp. só não foi encontrado em Peruíbe, enquanto *T. putrescentiae* foi encontrado em todos os municípios. Cada um dos demais grupos não representaram mais do que 5% dos ácaros com hábitos alimentares variados, estando presente cada um em no máximo 4 municípios, oribatídeos, *Parapronematus* sp. e *Tarsonemus* sp. na região noroeste e no litoral, e Histiosomatidae e *Oulenzia* sp. apenas na região noroeste.

3.1.2 Foliolos

Os ácaros fitófagos representaram 29,2% dos ácaros encontrados; os predadores, 28,8% e os de hábitos alimentares variados, 42,6% (Tabela 4).

Os ácaros fitófagos pertenciam às famílias Tenuipalpidae e Tetranychidae. Os tenuipalpídeos foram os predominantes, representando 67,5% destes ácaros. Cada uma daquelas famílias foram representaram por 2 espécies. *Brevipalpus phoenicis*, *Tenuipalpus* sp. (Acari: Tenuipalpidae) e *Oligonychus modestus* (Banks) (Acari: Tetranychidae) representaram 38,4, 29,0 e 30,6% dos ácaros fitófagos, respectivamente. Essas espécies estavam presentes em todos os municípios. O outro tetraniquídeo, *Tetranychus* sp., representou apenas 2% dos ácaros fitófagos, tendo sido encontrado em municípios da região noroeste e do litoral.

Os Phytoseiidae foram os predadores predominantes (78,0%), seguidos dos Stigmaeidae (13,1%), Ascidae (3,3%), Cunaxidae (2,9%), Bdellidae (2,6%) e Cheyletidae (0,1%). Também nos folíolos a maior diversidade também foi apresentada pelos Phytoseiidae (14 espécies), seguidos dos Ascidae e Cunaxidae (cada um com 4 espécies), Stigmaeidae (3 espécies) e Bdellidae e Cheyletidae (cada um com 1 espécie). Os fitoseídeos *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma e *Euseius citrifolius* Denmark & Muma foram as espécies predominantes, representando respectivamente 26,8 e 19,4% dos ácaros predadores. *Iphiseiodes zuluagai* foi encontrado em todos os municípios, exceto em Mirandópolis, enquanto *E. citrifolius* só não foi encontrado em Peruíbe.

Agistemus sp. (Stigmaeidae) e os fitoseídeos *Amblyseius neochiapensis* Lofego, Moraes & McMurtry, *Amblyseius operculatus* DeLeon e *Iphiseiodes saopaulus* (Denmark & Muma) apresentaram níveis intermediários de predominância, representando respectivamente 12,4, 8,7, 7,9 e 8,4% dos ácaros predadores. *Agistemus* sp. foi encontrado em todos os municípios; *A. neochiapensis* foi encontrado em todos os municípios, exceto em Peruíbe; *A. operculatus* foi

encontrado apenas em Peruíbe; e *I. saopaulus* foi encontrado em Peruíbe e Cedral. Cada uma das demais espécies encontradas não representou mais que 3,0% dos predadores.

Os tideídeos foram os ácaros de hábitos alimentares variados predominantes (46,8%), seguidos dos Oribatida (21,5%), Eupodidae (14,9%), Winterschmidtidae (14,7%) e Acaridae (2,1%). Foram encontradas duas espécies de Tydeidae e apenas uma espécie de cada um dos demais grupos. O tideídeo *Lorryia* sp. e os oribatídeos (nominalmente não identificados) foram as espécies predominantes, correspondendo respectivamente a 43,4 e 21,5% dos ácaros com hábitos alimentares variados. Poucos exemplares do tideídeo *Parapronematus* sp. também foram encontrados. Acaridae, Eupodidae e Winterschmidtidae foram representadas por *T. putrescentiae*, *Benoinyssus* sp. e *Oulenzia* sp., respectivamente.

Semelhantemente ao que se observou para os frutos, *Lorryia* sp. e *Benoinyssus* sp. só não foram encontrados em Peruíbe; os oribatídeos, *Oulenzia* e *Parapronematus* foram encontrados em todos os municípios; *T. putrescentiae* foi encontrado em 3 municípios da região noroeste.

Tabela 4 - Total de ácaros encontrados em folíolos de *C. nucifera*, entre julho de 2009 a abril de 2010, em cinco municípios do Estado de São Paulo (continua)

Táxons	Municípios					Total	Frequência ¹ (%)
	Riolândia	Cedral	Mirandópolis	Tupã	Peruíbe		
Ácaros fitófagos							
Tenuipalpidae							
<i>Brevipalpus phoenicis</i> (Geijskes)	7	51	6	97	249	410	26,7
<i>Tenuipalpus</i> sp.	46	19	6	27	89	187	24,7
Tetranychidae							
<i>Oligonychus modestus</i> (Banks)	4	108	9	104	46	271	26,7
<i>Tetranychus</i> sp.	-	4	2	-	11	17	4,7
Ácaros predadores							
Ascidae							
<i>Lasioseius epicrioides</i> (Krantz)	1	-	-	-	-	1	0,7
<i>Lasioseius</i> sp.3	-	1	-	1	-	2	0,7
<i>Proctolaelaps bickleyi</i> (Bram)	4	5	6	8	-	23	10,7
<i>Proctolaelaps bulbosus</i> Moraes, Reis & Gondim Jr.	-	-	-	3	-	3	0,7

Tabela 4 - Total de ácaros encontrados em folíolos de *C. nucifera*, entre julho de 2009 a abril de 2010, em cinco municípios do Estado de São Paulo (continuação)

Táxons	Municípios					Total	Frequência ¹ (%)
	Riolândia	Cedral	Mirandópolis	Tupã	Peruíbe		
Phytoseiidae							
<i>Amblyseius herbicolus</i> (Chant)	-	-	-	-	3	3	2,0
<i>Amblyseius neochiapensis</i> Lofego, Moraes & McMurtry	16	41	9	10	-	76	21,3
<i>Amblyseius operculatus</i> De Leon	-	-	-	-	69	69	13,3
<i>Amblyseius</i> sp.1	5	1	-	3	-	9	4,0
<i>Euseius citrifolius</i> Denmark & Muma	13	26	55	75	-	169	36,7
<i>Euseius concordis</i> (Chant)	1	-	2	-	-	3	1,3
<i>Iphiseiodes saopaulus</i> (Denmark & Muma)	-	2	-	-	71	73	11,3
<i>Iphiseiodes zuluagai</i> Denmark & Muma	29	13	-	153	39	234	30,0
<i>Neoseiulus anonymus</i> (Chant & Baker)	-	3	1	5	-	9	4,0
<i>Phytoscutus sexpilis</i> Muma	4	-	-	-	1	5	1,3
<i>Phytoseiulus macropilis</i> (Banks)	-	-	-	-	3	3	2,0
<i>Proprioseiopsis cannaensis</i> Muma	-	-	-	9	1	10	4,0
<i>Proprioseiopsis neotropicus</i> (Ehara)	-	1	-	-	12	13	4,7
<i>Typhlodromips cananeiensis</i> Gondim Jr. & Moraes	-	-	-	-	5	5	1,3

Tabela 4 - Total de ácaros encontrados em folíolos de *C. nucifera*, entre julho de 2009 a abril de 2010, em cinco municípios do Estado de São Paulo (continuação)

Táxons	Municípios					Total	Frequência ¹ (%)
	Riolândia	Cedral	Mirandópolis	Tupã	Peruíbe		
Stigmaeidae							
<i>Agistemus</i> sp.	37	16	11	38	6	108	27,3
<i>Mediolata</i> sp.	1	-	-	-	-	1	0,7
<i>Zetzelia</i> sp.	2	2	-	1	-	5	3,3
Bdellidae							
<i>Spinibdella</i> sp.	13	3	3	2	2	23	8,0
Cunaxidae							
<i>Armscirus</i> sp.	-	-	-	1	19	20	6,7
<i>Cunaxatricha</i> sp.	1	-	-	-	-	1	0,7
<i>Scutopalus</i> sp. 1	-	-	-	-	2	2	1,3
<i>Scutopalus</i> sp. 2	-	-	-	-	2	2	1,3
Cheyletidae							
<i>Hemicheyletia</i> sp.	1	-	-	-	-	1	0,7

Tabela 4 - Total de ácaros encontrados em folíolos de *C. nucifera*, entre julho de 2009 a abril de 2010, em cinco municípios do Estado de São Paulo (conclusão)

Táxons	Municípios					Total	Frequência ¹ (%)
	Riolândia	Cedral	Mirandópolis	Tupã	Peruíbe		
Ácaros de hábitos alimentares variados							
Acaridae							
<i>Tyrophagus putrescentiae</i> (Schranck)	-	1	-	11	15	27	4,7
Eupodidae							
<i>Benoinyssus</i> sp.	-	-	-	-	189	189	12,0
Oribatida							
	4	5	6	2	257	274	22,0
Tydeidae							
<i>Lorryia</i> sp.	169	205	37	141	-	552	34,7
<i>Parapronematus</i> sp.	3	13	15	11	1	43	14,0
Winterschmidtidae							
<i>Oulenzia</i> sp.	65	34	41	30	17	187	23,3

¹ Percentual de plantas em que as respectivas espécies foram encontradas nos folíolos (n=150).

3.1.3 Inflorescências

Não foram encontrados ácaros fitófagos nas inflorescências examinadas. Os predadores representaram 92,3% dos ácaros nestas encontrados, e os ácaros de hábitos alimentares variados, 7,7% (Tabela 5).

Os Phytoseiidae foram os predadores predominantes (71,4%), seguidos dos Ascidae (26,2%), Bdellidae e Cunaxidae (cada um com 1,2%). Os fitoseídeos também apresentaram a maior diversidade (11 espécies), seguidos dos Ascidae (3 espécies), Bdellidae e Cunaxidae (cada um com 1 espécie). *Euseius citrifolius* e *Typhlodromalus peregrinus* (Muma) (Phytoseiidae) e *P. bickleyi* foram as espécies predominantes, correspondendo respectivamente a 25,0, 19,0, e 23,8% dos ácaros predadores. Semelhantemente ao que se observou nos folíolos, *E. citrifolius* foi encontrado em todos os municípios, exceto em Peruíbe; diferentemente, *T. peregrinus* só foi encontrado em Peruíbe. Já *P. bickleyi* só não foi encontrado em Cedral. Cada uma das demais espécies representou menos de 14% dos ácaros predadores.

Os ácaros com hábitos alimentares variados pertenciam às famílias Tydeidae e Winterschmidtidae. Foram encontradas duas espécies na primeira família e somente uma na segunda. *Lorryia* sp. e *Parapronematus* sp. (Tydeidae) foram as espécies predominantes, cada uma representando aproximadamente 43,0% dos ácaros com hábitos alimentares variados nas inflorescências. *Lorryia* sp. foi encontrado apenas nas inflorescências coletadas em Tupã, enquanto *Parapronematus* sp. foi encontrado em Cedral e Mirandópolis. A outra espécie encontrada, *Oulenzia* sp. (Winterschmidtidae), foi representada por apenas um exemplar, em Peruíbe.

Tabela 5 - Total de ácaros encontrados em inflorescências de *C. nucifera*, entre julho de 2009 a abril de 2010, em cinco municípios do Estado de São Paulo (continua)

Táxons	Municípios					Total	Frequência ¹ (%)
	Riolândia	Cedral	Mirandópolis	Tupã	Peruíbe		
Ácaros predadores							
Ascidae							
<i>Lasioseius</i> sp.1	-	1	-	-	-	1	0,7
<i>Proctolaelaps bickleyi</i> (Bram)	10	-	2	1	7	20	8,7
<i>Proctolaelaps bulbosus</i> Moraes, Reis & Gondim Jr.	1	-	-	-	-	1	2,0
Phytoseiidae							
<i>Amblyseius herbicolus</i> (Chant)	-	-	-	-	1	1	0,7
<i>Amblyseius neochiapensis</i> Lofego, Moraes & McMurtry	1	-	1	-	-	2	1,3
<i>Amblyseius operculatus</i> De Leon	-	-	-	-	12	12	2,7
<i>Euseius citrifolius</i> Denmark & Muma	3	9	3	6	-	21	10,7
<i>Iphiseiodes saopaulus</i> (Denmark & Muma)	-	-	-	-	1	1	0,7
<i>Iphiseiodes zuluagai</i> Denmark & Muma	1	-	-	1	1	3	2,0
<i>Neoseiulus neoaurescens</i> (Moraes & Mesa)	-	-	-	1	-	1	0,7

Tabela 5 - Total de ácaros encontrados em inflorescências de *C. nucifera*, entre julho de 2009 a abril de 2010, em cinco municípios do Estado de São Paulo (conclusão)

Táxons	Municípios					Total	Frequência ¹ (%)
	Riolândia	Cedral	Mirandópolis	Tupã	Peruíbe		
<i>Typhlodromalus aripo</i> (De Leon)	-	-	-	2	-	2	0,7
<i>Typhlodromalus peregrinus</i> (Muma)	-	-	-	-	16	16	3,3
<i>Typhlodromips cananeiensis</i> Gondim Jr. & Moraes	-	-	-	-	1	1	0,7
Bdellidae							
<i>Bdella</i> sp.	-	-	-	-	1	1	0,7
Cunaxidae							
<i>Pulaeus</i> sp.	-	-	-	-	1	1	0,7
Ácaros de hábitos alimentares variados							
Tydeidae							
<i>Lorryia</i> sp.	-	-	-	3	-	3	0,7
<i>Parapronematus</i> sp.	-	2	1	-	-	3	2,0
Winterschmidtiidae							
<i>Oulenzia</i> sp.	-	-	-	-	1	1	0,7

¹ Percentual de plantas em que as respectivas espécies foram encontradas nas inflorescências (n=150).

3.1.4 Frutos abortados

Os ácaros fítófagos representaram 87,3% dos ácaros; os predadores, 6,9% e os de hábitos alimentares variados, 5,8% (Tabela 6).

Assim como para os frutos tomados das plantas, *A. guerreronis* foi a única espécie fitófaga encontrada, sendo constatada somente no município de Tupã.

Embora não encontrado nos campos amostrados de Peruíbe, *A. guerreronis* foi detectado em alguns frutos abortados de plantas isoladas na área urbana daquele município, em quantidade não determinada, porém baixa.

Todos os ácaros predadores pertenciam à família Ascidae. *Proctolaelaps bulbosus* e *P. bickleyi*, espécies predominantes nos frutos amostrados nas plantas, também foram as predominantes nos frutos abortados. Nestes representaram respectivamente 33,9 e 30,4% dos ácaros predadores. *Proctolaelaps bulbosus* foi encontrado em frutos de todos os municípios, exceto Mirandópolis, enquanto *P. bickleyi* só não foi encontrado em Riolândia. Os ascídeos *Lasioseius* sp.1 e *Lasioseius* sp. 2 apresentaram níveis intermediários de predominância, representando 18,7 e 12,9% dos ácaros predadores, respectivamente. *Lasioseius* sp. 1 foi encontrado em frutos abortados de 3 municípios da região noroeste, enquanto *Lasioseius* sp. 2 só foi encontrado em um município desta região. As demais espécies representaram juntas apenas 4,1% dos predadores.

Os Acaridae foram os ácaros de hábitos alimentares variados predominantes (43,7%), seguidos dos Oribatida (35,2%), Histiostomatidae (19,7%), Digamasellidae e Winterschmidtidae (cada um com 0,7%). Cada um desses grupos foi representado por apenas uma espécie. *Tyrophagus putrescentiae* e os oribatídeos foram os predominantes, correspondendo respectivamente a 43,7 e 35,2% dos ácaros com hábitos alimentares variados. O primeiro foi encontrado em frutos abortados de todos os municípios, exceto Peruíbe, enquanto o segundo foi encontrado em Cedral, Mirandópolis e Peruíbe.

Tabela 6 - Total de ácaros encontrados em frutos abortados de *C. nucifera*, entre julho de 2009 a abril de 2010, em cinco municípios do Estado de São Paulo (continua)

Táxons	Municípios					Total	Frequência ¹ (%)
	Riolândia	Cedral	Mirandópolis	Tupã	Peruíbe		
Ácaros fitófagos							
Eriophyidae							
<i>Aceria guerreronis</i> Keifer	-	-	-	2150	-	2150	10,0
Ácaros predadores							
Ascidae							
<i>Lasioseius americanus</i> Chant	5	-	-	-	-	5	10,0
<i>Lasioseius barbensiensis</i> Faraji & Karg	-	1	-	-	-	1	10,0
<i>Lasioseius</i> sp.1	-	1	13	18	-	32	30,0
<i>Lasioseius</i> sp.2	22	-	-	-	-	22	10,0
<i>Lasioseius</i> sp.3	-	1	-	-	-	1	10,0
<i>Proctolaelaps bickleyi</i> (Bram)	-	23	9	19	1	52	60,0
<i>Proctolaelaps bulbosus</i> Moraes, Reis & Gondim Jr.	10	13	-	21	14	58	60,0

Tabela 6 - Total de ácaros encontrados em frutos abortados de *C. nucifera*, entre julho de 2009 a abril de 2010, em cinco municípios do Estado de São Paulo (conclusão)

Táxons	Municípios					Total	Frequência ¹ (%)
	Riolândia	Cedral	Mirandópolis	Tupã	Peruíbe		
Ácaros de hábitos alimentares variados							
Acaridae							
<i>Tyrophagus putrescentiae</i> (Schranck)	1	23	14	24	-	62	60,0
Digamaselidae	1	-	-	-	-	1	10,0
Histiostomatidae	13	2	5	8	-	28	40,0
Oribatida	-	26	3	-	21	50	50,0
Winterschmidtiidae							
<i>Oulenzia</i> sp.	-	-	-	-	1	1	10,0

¹ Percentual de campos em que as respectivas espécies foram encontradas nos frutos abortados (n=10).

3.2 Densidade e frequência dos ácaros

Exceto nos frutos retirados das plantas, os ácaros foram sempre encontrados em baixas densidades populacionais e em baixas proporções das plantas amostradas.

3.2.1 Frutos nas plantas

A densidade média de *A. guerreronis* foi de $1099,5 \pm 264,8$ ácaros por 10 frutos (mínimo zero e máximo 16620 ácaros por 10 frutos), tendo este ácaro sido encontrado nos frutos de 35,5% das plantas amostradas.

Foi encontrado em apenas um dos campos de cada um dos municípios de Riolândia, Cedral e Mirandópolis. Em Tupã, foi encontrado nos dois campos, em níveis semelhantes entre si (Figura 1). O campo 1 de Tupã apresentou a menor densidade média ($1133,6 \pm 356,2$), enquanto a maior densidade média foi observada no único campo de Cedral ($3464,7 \pm 1751,0$). Os níveis nos demais campos em que *A. guerreronis* estava presente foram muito semelhantes entre si, variando de $1577,2 \pm 552,6$ no campo 2 de Tupã a $2548,3 \pm 1306,5$ no campo 1 de Riolândia.

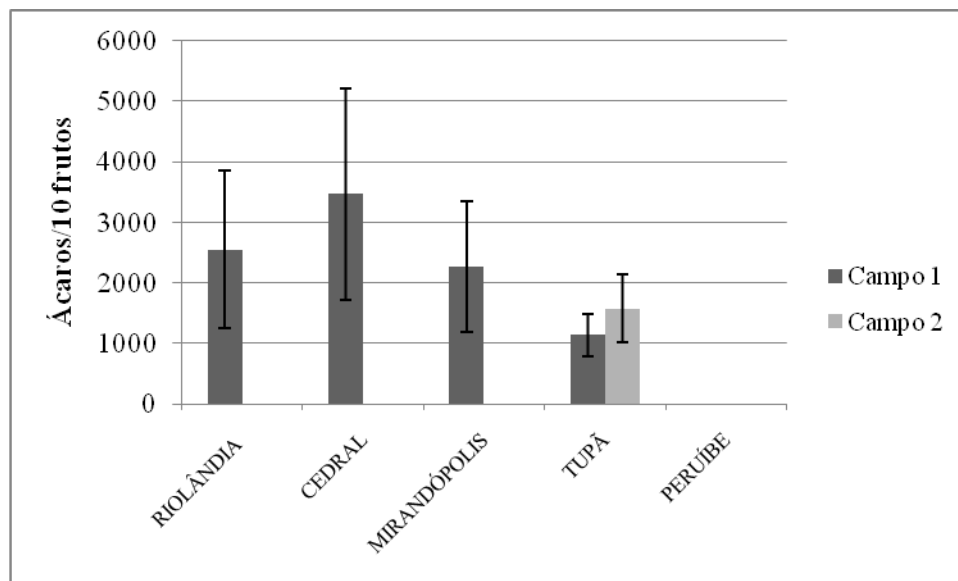


Figura 1 - Densidade média (\pm EPM) de *Aceria guerreronis* em frutos de *Cocos nucifera* em cada um dos municípios do Estado de São Paulo

Em relação ao efeito da época de amostragem, o nível populacional foi significativamente mais alto ($2377,0 \pm 740,3$ ácaros por 10 frutos) em abril de 2010 que nas outras avaliações. O

nível em julho de 2009 ($374,6 \pm 133,1$ ácaros por 10 frutos) parece não diferir do nível em dezembro do mesmo ano ($546,9 \pm 153,6$ ácaros por 10 frutos) (Figura 2).

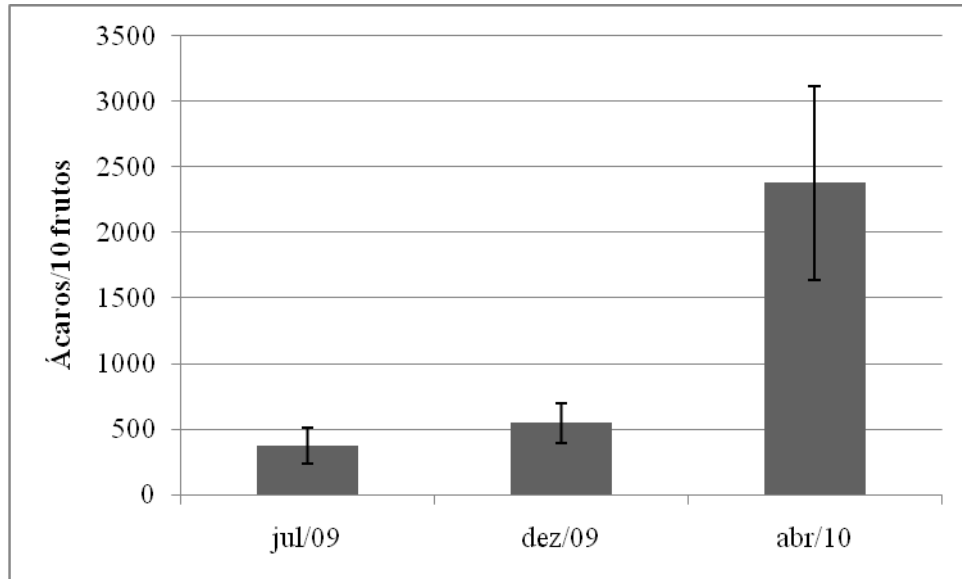


Figura 2 - Densidade média (\pm EPM) de *A. guerreronis* em frutos de *C. nucifera* em cada época de coleta, em 10 plantios do Estado de São Paulo

Já em relação à vegetação original das áreas em que se encontravam os campos amostrados, a densidade de *A. guerreronis* nos campos em que a vegetação original era do tipo Savana (Riolândia; $1274,2 \pm 684,1$ ácaros por 10 frutos) foi muito semelhante aquela em que a vegetação original era do tipo Floresta Estacional Semidecidual (Cedral, Mirandópolis e Tupã; $1407,8 \pm 373,0$ ácaros por 10 frutos). O ácaro-do-coqueiro não foi encontrado nos campos amostrados da região em que a vegetação original era do tipo Floresta sobre Sedimentos Marinhos Recentes (Peruíbe) (Figura 3).

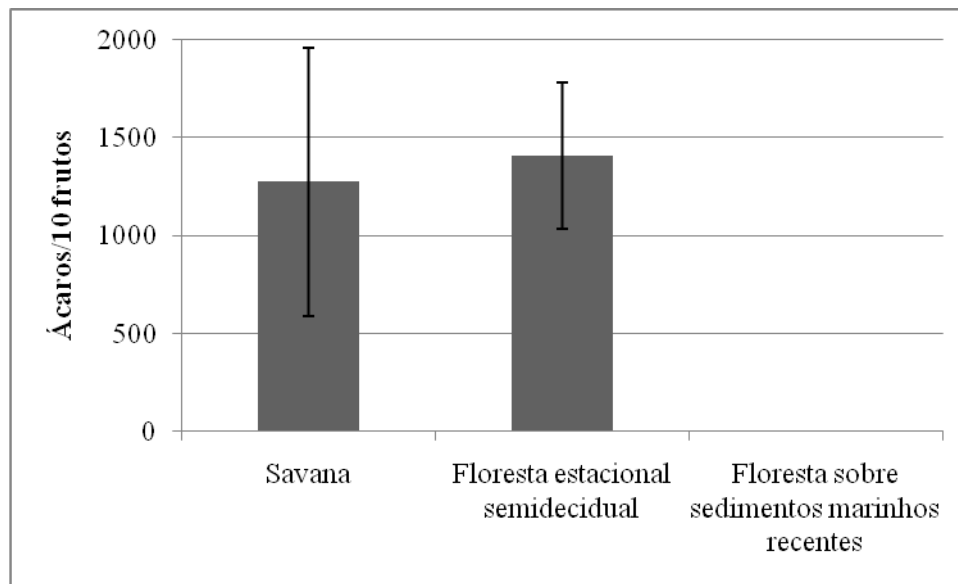


Figura 3 - Densidade média (\pm EPM) de *A. guerreronis* em frutos de *C. nucifera* em cada um diferentes tipos de vegetação natural

As densidades de *P. bulbosus* e *P. bickleyi* foram de aproximadamente 2 ácaros por 100 frutos, estando cada uma destas espécies presente em 10,6% das plantas amostradas. As demais espécies predadoras encontradas nos frutos ocorreram em níveis sempre inferiores a 5 ácaros por 1000 frutos e em menos de 4% das plantas amostradas.

Lorryia sp. e *T. putrescentiae* ocorreram em densidades inferiores a 5 ácaros por 100 frutos e estavam presentes em 10 e 16,7% das plantas amostradas, respectivamente. Os demais ácaros de hábitos alimentares variados foram encontrados em níveis inferiores a 6 ácaros por 1000 frutos e em no máximo 3,3% das plantas amostradas.

3.2.2 Foliolos

Brevipalpus phoenicis, *Tenuipalpus* sp. e *O. modestus* foram encontrados em densidades de 6 - 8 ácaros por 100 folíolos, em 24,7 a 26,7% das plantas. *Tetranychus* sp. foi encontrado em níveis inferiores a 4 ácaros por 1000 folíolos e em apenas 4,7% das plantas.

Iphiseiodes zuluagai foi o predador mais abundante (5 ácaros por 100 folíolos), seguido de *E. citrifolius* e *Agistemus* sp., com densidades de no máximo 4 ácaros por 100 folíolos. Foram encontrados em folíolos de 30,0, 36,7 e 27,3% das plantas amostradas, respectivamente. *Amblyseius neochiapensis* e *A. operculatus*, apresentaram cada um, densidade de aproximadamente 2 ácaros por 100 folíolos, sendo encontrados em 11,3 e 21,3% das plantas. Os

demais predadores ocorreram em níveis sempre inferiores a 6 ácaros por 1000 folíolos e em no máximo 10,7% das plantas.

O tideídeo *Lorryia* sp. e os oribatídeos foram encontrados em densidades de aproximadamente 12 e 6 ácaros por 100 folíolos, respectivamente, nos folíolos de 34,7 e 22,0% das plantas amostradas. *Benoinyssus* sp. e *Oulenzia* sp. foram encontrados cada um em densidade de aproximadamente 4 ácaros por 100 folíolos, estando presentes em 12,0 e 23,3% das plantas, respectivamente. Os demais grupos ocorreram em densidades inferiores a 10 ácaros por 1000 folíolos e em no máximo 14,0% das plantas.

3.2.3 Inflorescências

Euseius citrifolius, *P. bickleyi* e *T. peregrinus* ocorreram cada um em densidades de no máximo 3 ácaros por 100 espiguetas, e em no máximo 10,7% das plantas. Os demais predadores ocorreram em níveis inferiores a 2 ácaros por 100 espiguetas e em menos de 2,7% das plantas.

Os ácaros de hábitos alimentares variados ocorreram sempre em densidades de no máximo 4 ácaros por 1000 espiguetas e em 2% das plantas.

3.2.4 Frutos abortados

A densidade média de *A. guerreronis*, foi de 20,5 ácaros por fruto.

As densidades de *P. bickleyi* e *P. bulbosus* foram de 5 ácaros por 10 frutos, sendo cada espécie encontrada em 6 campos. As densidades de *Lasioseius* sp 1. e *Lasioseius* sp.2 foram de no máximo 3 ácaros por 10 frutos, sendo encontrados em 3 e um campo, respectivamente. Todos os demais predadores foram encontrados em níveis inferiores a 5 ácaros por 100 frutos, estando cada espécie presente em apenas um campo.

Tyrophagus putrescentiae e os oribatídeos foram encontrados em densidades de no máximo 6 ácaros por 10 frutos, o primeiro em 6 e o segundo em 5 campos.

4 DISCUSSÃO

Considerando conjuntamente todas as estruturas vegetais examinadas, a predominância dos ácaros fitófagos se deveu à sua grande predominância nos frutos, apesar destes não serem encontrados nas inflorescências e de não serem predominantes nos folíolos. A predominância de ácaros fitófagos não é rara em plantas cultivadas, por diferentes motivos, incluindo a disponibilidade de alimento que estes encontram em monoculturas associada à ausência ou à ineficiência de seus inimigos naturais sobre estas.

Há de se considerar, entretanto, que a predominância dos ácaros fitófagos não implica necessariamente em que estes sejam então considerados como pragas nestas circunstâncias. Ainda que sejam pragas, isto é, ainda que os danos causados à cultura sejam economicamente significativos, o nível de dano causado certamente pode corresponder a níveis variados, em função da intensidade de fatores ambientais, abióticos e bióticos, e das características intrínsecas dos respectivos organismos fitófagos.

4.1 Predominância, diversidade e distribuição dos ácaros

4.1.1 Frutos na plantas

A predominância de *A. guerreronis* nos frutos do coqueiro freqüentemente faz com que este ácaro seja uma das principais pragas da cultura. Tal predominância também foi observada em outros trabalhos realizados no norte e nordeste brasileiros, e nos países em que o ácaro foi introduzido, em que o mesmo representa quase a totalidade dos ácaros fitófagos encontrados nos frutos (RAMARAJU et al., 2002; LAWSON-BALAGBO et al., 2008; REIS et al., 2008; SOUZA, 2010). A predominância dos ácaros fitófagos sugere que haja o desequilíbrio da população destes com a de seus inimigos naturais. Apesar dos ácaros predadores estarem presentes nos frutos, na maioria das vezes estes encontram certa dificuldade de acesso ao perianto, devido em parte às suas dimensões, que dificultam que estes alcancem o espaço entre as brácteas e a superfície do fruto (LIMA et al., 2010). Além de estarem protegidos de seus predadores, *A. guerreronis* apresenta uma grande capacidade de aumento populacional, em função das suas características biológicas intrínsecas (ANSALONI; PERRING, 2004), contribuindo ainda mais para sua predominância nos frutos.

O fato de não se ter encontrado este ácaro nos campos amostrados em Peruíbe, embora tenham estes sido encontrados em níveis muito baixos em plantas isoladas do perímetro urbano

daquele município do litoral do Estado de São Paulo, contrasta com sua presença na região noroeste do Estado. Isto poderia ser devido às condições climáticas do litoral, caracterizada por temperatura média anual relativamente baixa, e índices de umidade relativa e precipitação relativamente altos, pois segundo Lawson-Balagbo et al. (2008), o ácaro-do-coqueiro se desenvolve melhor em regiões secas e com temperaturas elevadas.

Amrineus cocofolius, *S. concavuscutum* e *S. furcatus*, encontrados em frutos de coqueiro em estudos anteriores conduzidos no Brasil (NÁVIA et al., 2005; LAWSON-BALAGBO et al., 2008; REIS et al., 2008; SOUZA, 2010), não foram encontrados neste estudo. Desde sua descrição original feita com base em espécimes coletados de folhas de coqueiro no Estado de São Paulo, *A. cocofolius* só foi relatado duas vezes, em frutos de coqueiro no país (FERREIRA; ARAÚJO; SARRO, 2001; NÁVIA et al., 2005). *Steneotarsonemus concavuscutum* até o momento só foi relatado no norte e nordeste brasileiros (LAWSON-BALAGBO et al., 2008; REIS et al., 2008), enquanto *S. furcatus*, também já foi relatado no sudeste do país, nos estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais (NÁVIA et al., 2005).

Os ácaros predadores predominantes nos frutos examinados no presente estudo já haviam sido relatados em trabalhos anteriores em frutos de coco em outras partes do país. Durante o processamento dos frutos, poucos dos predadores foram encontrados sob as brácteas. Nos casos em que isto ocorreu, a penetração dos ácaros predadores nesta região se deu principalmente em frutos danificados, em que a presença de rachaduras tenha possibilitado o acesso dos mesmos.

A predominância dos ascídeos nos frutos de *C. nucifera* foi uma novidade, comparado a outros trabalhos realizados no norte e nordeste do país, em que geralmente os fitoseídeos são os predominantes (LAWSON-BALAGBO et al., 2008; REIS et al., 2008). Entretanto, naqueles estudos a predominância dos Phytoseiidae foi em grande parte devida à incidência de *N. baraki* e *N. paspalivorus*, ácaros não encontrados no presente estudo. Em um trabalho realizado com outras Arecaceae na Mata Atlântica de São Paulo, a predominância dos Ascidae em relação aos Phytoseiidae também foi verificada por Arruda Filho e Moraes (2002). Segundo Moraes e Flechtmann (2008), os fitoseídeos são os predadores encontrados principalmente em plantas, enquanto os ascídeos são mais encontrados nos solos. Estes últimos também são encontrados expostos, em folhas e frutos, mas usualmente apenas em habitats em que a umidade é alta. Exceto no que se refere aos ascídeos encontrados em inflorescências, a biologia e a ecologia dos ácaros desta família são pouco conhecidas. Neste caso, a maior diversidade dos Phytoseiidae nos frutos

talvez seja devida à maior adaptabilidade destes ácaros em viver sobre partes vegetais, e embora os Ascidae tenham predominado nos frutos, apenas algumas espécies devem ter se adaptado a viver sobre a planta, o que provavelmente tenha refletido na baixa diversidade observada para esta família. As espécies de ácaros predadores predominantes nos frutos no presente estudo, os ascídeos *P. bickleyi* e *P. bulbosus*, foram também relatados anteriormente em frutos de coqueiro em outras regiões do Brasil e de outros países da América Latina (LAWSON-BALAGBO et al., 2008; SILVA et al., 2010).

É intrigante a ausência neste estudo de *N. baraki* e *N. paspalivorus*, predadores predominantes em frutos de coqueiro no norte e nordeste brasileiros, na Ásia e na África (FERNANDO; ARATCHIGE; PEIRIS, 2003; LAWSON-BALAGBO et al., 2008; REIS et al., 2008; FERNANDO et al., 2010; HOUNTONDI; MORAES; AL-ZAWAMRI, 2010; NEGLOH; HANNA; SCHAUSBERGER, 2010). Uma possível causa da ausência destes predadores seria que estes ainda não tivessem se dispersado até o Estado de São Paulo. Isso, devido os plantios de coqueiro serem relativamente recentes neste estado e o fato de que estes predadores parecem apresentar alta especificidade em relação ao microhabitat em que são encontrados no Brasil e em outras regiões em que *A. guerreronis* tem sido relatado (GALVÃO; GONDIM Jr.; MORAES, no prelo; LAWSON-BALAGBO et al., 2008). Embora ambos predadores tenham sido descritos de outros hospedeiros, nas regiões em que *A. guerreronis* tem sido encontrado, estes ácaros têm sido encontrados quase que exclusivamente sob as brácteas, associados a colônias daquela praga. Como *N. paspalivorus* e *N. baraki* não são encontrados nas folhas de coqueiros, provavelmente não tivessem sido introduzidos no estado através das mudas na ocasião do plantio, e talvez o processo de dispersão pelo vento a longas distâncias, neste caso, não seja eficiente. Uma terceira possibilidade, talvez até a mais provável, e também ligada à especificidade mencionada, refere-se aos níveis relativamente baixos em que *A. guerreronis* ocorre no Estado de São Paulo; é possível que esses níveis sejam inferiores ao mínimo necessário para a sobrevivência das populações daqueles predadores.

A presença de ácaros de hábitos alimentares variados nos frutos do coqueiro, também tem sido relatado em outros trabalhos, principalmente a predominância de espécies como *Lorryia* sp. e *T. putrescentiae*. Provavelmente estes ácaros se alimentam dos fungos que se desenvolvem nas áreas de contato entre as brácteas dos frutos, região que retém uma maior umidade.

4.1.2 Folíolos

A predominância dos ácaros com hábitos alimentares variados nos folíolos foi um pouco diferente do que tem sido relatado no norte e no nordeste brasileiros (LAWSON-BALAGBO et al., 2008), e em alguns outros países da América Latina (SILVA et al., 2010), onde geralmente predominam os ácaros predadores. Provavelmente o menor número de ácaros com hábitos alimentares variados relatados por aqueles autores, se deva à diferença na metodologia adotada na coleta dos ácaros; naqueles estudos, o exame dos folíolos foi feito no próprio campo, com auxílio de lupas de bolso, enquanto no presente estudo os folíolos foram examinados em laboratório com o auxílio de estereomicroscópios. Muitos dos tedeídeos, predominantes no presente estudo, são ácaros pequenos, que podem passar despercebidos mais facilmente nos exames realizados diretamente no campo.

A predominância dos tenuipalpídeos nos folíolos não era esperada, uma vez que no norte e nordeste do país os tetraniquídeos são os ácaros fitófagos predominantes, apesar de *B. phoenicis* (Tenuipalpidae) também ser uma das espécies mais encontradas nos folíolos naquelas regiões. Não foi possível explicar a razão desta diferença.

Assim como no norte e nordeste brasileiros (LAWSON-BALAGBO et al., 2008) e em outras regiões da América Latina (SILVA et al., 2010), *A. guerreronis* não foi encontrado nos folíolos. *Notostrix nasutiformes* e *R. johnstoni*, já relatados nos folíolos de coqueiros no Brasil (NÁVIA, 2004; LAWSON-BALAGBO et al., 2008), também não foram encontrados neste estudo. *Raoiella indica*, bastante encontrado nos folíolos de coqueiro em alguns países do continente americano (MENDONÇA; NÁVIA; FLECHTMANN, 2005; ETIENNE; FLECHTMANN, 2006; RODRIGUES; OCHOA; KANE, 2007; VÁSQUEZ et al., 2008; SILVA et al., 2010), e em Oman (HOUNTONDJI; MORAES; AL-ZAWAMRI, 2010), também não foi encontrado. Este ácaro foi recentemente verificado no Estado de Roraima, em coqueiros e em outros hospedeiros (NÁVIA et al., 2010).

Dentre os ácaros predadores, a predominância e a maior diversidade dos fitoseídeos também foi observada em outros trabalhos (LAWSON-BALAGBO et al., 2008; SILVA et al., 2010). As espécies predominantes nos folíolos foram um pouco diferentes daquelas encontradas no norte e nordeste brasileiros. A prevalência de *I. zuluagai* no Estado de São Paulo é compatível com os resultados de Castro e Moraes (2010), que em um levantamento realizado em uma

diversidade de plantas da Mata Atlântica do Estado de São Paulo determinaram ser *I. zuluagai* também o predador predominante.

Os predadores *E. citrifolius* e *A. neochiapensis*, alguns dos predominantes nos folíolos, não têm sido relatados em plantas de coqueiro no norte e nordeste brasileiros (GONDIM Jr.; MORAES, 2001; LAWSON-BALAGBO et al., 2008; REIS et al., 2008; SOUZA, 2010). O fato de ambas as espécies terem sido encontradas em todos os municípios do noroeste de São Paulo, mas não em Peruíbe e de também não terem sido encontradas em um estudo conduzido com plantas da Mata Atlântica no litoral de São Paulo (CASTRO; MORAES, 2010), sugere que estas espécies podem ser favorecidas por umidades baixas. Talvez isso possa explicar a ausência de *E. citrifolius* no norte e nordeste brasileiros, em que os levantamentos geralmente são realizados no litoral, onde a umidade relativa é bastante elevada. Ao contrário, *A. operculatus*, *I. saopaulus* e *Armascirus* sp. foram encontrados quase que exclusivamente em Peruíbe, indicando que estas espécies provavelmente se desenvolvam melhor em regiões com temperaturas relativamente mais baixas e umidades mais altas. Os baixos níveis destes ácaros no noroeste paulista e no norte e nordeste brasileiros, podem ser devidos às condições climáticas desfavoráveis. Segundo Castro e Moraes (2010), *A. operculatus* e *I. saopaulus* foram alguns dos fitoseídeos predominantes em plantas da Mata Atlântica no Estado de São Paulo, corroborando a possível preferência destes ácaros por temperaturas mais baixas do que ocorre no noroeste paulista, no norte e no nordeste brasileiros.

Da mesma forma, *T. cananeiensis* só foi encontrado no município de Peruíbe, porém em níveis muito baixos, como também observado no norte e nordeste brasileiros (LAWSON-BALAGBO et al., 2008). Isto contrasta com os resultados de Castro e Moraes (2010), em que *T. cananeiensis* foi um dos predadores predominantes em uma diversidade de plantas, que não o coqueiro, na Mata Atlântica de São Paulo, em regiões relativamente próximas de Peruíbe. Estes dados sugerem que o coqueiro não seja um bom hospedeiro para este ácaro.

Como em outros trabalhos, *P. bulbosus* não foi comum nos folíolos, embora alguns indivíduos tenham sido eventualmente encontrados, devido provavelmente ao processo de dispersão pelo vento. A presença de *P. bickleyi* nos folíolos foi totalmente diferente do esperado, uma vez que nos levantamentos em coqueiros na região norte e nordeste do país, este ácaro nunca foi encontrado sobre estes. Ainda mais estranho é o fato deste ter sido constatado em todos os municípios do noroeste paulista, mas não em Peruíbe.

Amblyseius largoensis, predominante nos folíolos no norte e nordeste (LAWSON-BALAGBO et al., 2008), e em outros países da América Latina (SILVA et al., 2010), não foi encontrado neste estudo. Este ácaro já foi relatado no Estado de São Paulo, em outras espécies vegetais, e em muitos outros países. No entanto, ocorre principalmente em regiões de mais baixa latitude e especialmente em ilhas, onde provavelmente os níveis de umidade são mais elevados.

A predominância de *Lorryia* sp. e de oribatídeos em folíolos de coqueiros também já foi verificada em trabalhos anteriores. A ocorrência dos tedeídeos quase que exclusivamente no noroeste paulista levantou fortes evidências de que estes ácaros provavelmente se desenvolvam melhor em climas mais secos com temperaturas mais elevadas, característica daquela região. Por outro lado, os oribatídeos e *Benoinyssus* sp. parecem ser favorecidos por temperaturas amenas e umidade relativa elevada, uma vez que a maioria destes ácaros foi encontrada em Peruíbe. *Oulenzia* sp. foi o único ácaro de hábito alimentar variado que ocorreu de forma uniforme em todos os municípios amostrados, indicando que estes ácaros toleram bem as condições climáticas que prevalecem nas regiões em que o estudo foi conduzido.

4.1.3 Inflorescências

A ausência de ácaros fitófagos nas inflorescências de coqueiros também foi observada por Lawson-Balagbo et al. (2008) no norte e nordeste do país. Por outro lado, a presença de ácaros predadores nas inflorescências não era esperada, de vez que estes ainda não haviam sido relatados nas inflorescências de *C. nucifera* no Brasil. Arruda Filho e Moraes (2002) relataram a ocorrência de predadores das famílias Ascidae e Phytoseiidae nas inflorescências de palmeiras, na Mata Atlântica do Estado de São Paulo, porém os Ameroseiidae foram os predominantes; estes últimos não foram constatados no presente estudo, o que também foi o caso dos estudos conduzidos no norte e nordeste do Brasil, mas que difere muito do que se observa na Ásia, em que os ameroseídeos são muito comuns e mesmo predominantes em inflorescências de coqueiro, podendo até supostamente causar a queda de botões florais (HAQ, 2001). A presença de *P. bickleyi* nas inflorescências de quase todos os municípios do noroeste paulista e de Peruíbe provavelmente foi ocasional, estando estes em processo de dispersão pelo vento; alternativamente, a presença destes nas inflorescências pode referir-se à sua alimentação sobre fungos, pois segundo Lawson-Balagbo et al. (2007), este predador não consegue completar o seu

ciclo alimentando-se de pólen de coqueiro, mas consegue se desenvolver e reproduzir alimentando-se do fungo *Rhizopus cf. stolonifer* Lind (Mucoraceae).

4.1.4. Frutos abortados

A predominância dos ácaros fitófagos nos frutos abortados, principalmente devido à presença de *A. guerreronis*, também foi observada por Lawson-Balagbo et al. (2008). A presença de *A. guerreronis* como único fitófago encontrado nos frutos abortados já era esperada, uma vez que o mesmo foi o único fitófago presente nos frutos nas plantas.

Semelhantemente ao que se observou no presente estudo, os ascídeos também são os predadores predominantes nos frutos abortados no norte e nordeste do país (LAWSON-BALAGBO et al., 2008). De forma compatível à ausência dos fitoseídeos no presente estudo, poucos ácaros desta família foram encontrados por aqueles autores em frutos abortados daquela região. É possível que a ausência total de fitoseídeos nos frutos abortados examinados no presente estudo se deva ao fato de que grande parte destes já estar em processo de deterioração, e inapropriada para a manutenção de *A. guerreronis*. Na ausência destes últimos, os ascídeos poderiam estar se alimentando de fungos, pois como observado por Lawson-Balagbo et al. (2007), o fungo *R. stolonifer* pode ser um alimento alternativo adequado para *P. bickleyi*, por exemplo. Segundo Halliday, Walter e Lindquist (1998), *P. bickleyi* é frequentemente encontrado em frutos abortados de coqueiro e em detritos vegetais, associado com fungos que crescem em ambientes úmidos.

Proctolaelaps bickleyi é a espécie mais encontrada em frutos abortados do norte e nordeste brasileiros (LAWSON-BALAGBO et al., 2008; LIMA et al., 2010). O fato de certos ácaros predadores serem mais numerosos nos frutos abortados que nos frutos nas plantas pode ser devido à maior ao mais fácil acesso destes sob as brácteas, ou à disponibilidade nos frutos abortados de uma outra gama de alimentos potenciais, principalmente pela ocorrência de fungos e de diferentes grupos de ácaros.

Tyrophagus putrescentiae e os oribatídeos também são os ácaros de hábitos alimentares variados comumente encontrados nos frutos abortados no norte e nordeste brasileiros. A maior quantidade destes ácaros nos frutos abortados pode ser devido à maior disponibilidade de alimento, ou seja, maior quantidade de fungos, uma vez que na maioria das vezes os frutos já estavam em processo de deterioração.

4.2. Densidade e frequência

4.2.1 Frutos nas plantas

Os níveis populacionais de *A. guerreronis* determinados no presente estudo foram muito mais baixos do que determinado em estudos anteriores em outras regiões do Brasil. O nível encontrado neste estudo correspondeu apenas a aproximadamente 10% do que geralmente é encontrado no norte e nordeste brasileiros e em outros países da África e Ásia. A pergunta que precisa ser respondida é: quais as possíveis razões para a ocorrência destes níveis mais baixos?

Em 3 dos municípios considerados no presente estudo observou-se uma grande discrepância entre os campos de onde as amostras foram coletadas, estando *A. guerreronis* presente em um e ausente em outro. Uma das razões pode ser a diferença na condução da cultura, como por exemplo, manejo das plantas associadas, retirada de frutos infestados, correção e adubação do solo etc. As diferentes variedades de coqueiro de cada plantio também poderiam ser responsáveis por essa diferença, uma vez que *A. guerreronis* foi encontrado em todos os plantios compostos pela variedade ‘anão-verde’, e ausente em 5 dos 6 plantios compostos por plantas ‘híbridas’, cuja origem não pode ser determinada.

As densidades semelhantes de *A. guerreronis* em coqueiros ‘anão-verde’ no noroeste paulista parece estar ligada à homogeneidade climática da região. A ausência de *A. guerreronis* nos campos de Peruíbe pode ser devida à diferença de clima ou ao efeito das variedades de coqueiro. Em Peruíbe a temperatura média anual é inferior e a precipitação e a umidade relativa médias anuais são superiores àquelas do noroeste paulista; ao mesmo tempo, em ambos os campos de Peruíbe as plantas eram ‘híbridas’.

A maior população de *A. guerreronis* encontrada no início da estação seca foi diferente do que foi determinado Reis et al. (2008) em 3 municípios do nordeste do Brasil. Segundo aqueles autores, em 2 dos municípios os níveis populacionais foram bastante estáveis; enquanto no outro município, o pico populacional foi verificado no início da estação chuvosa.

A semelhança na população de *A. guerreronis* nos frutos de coqueiro entre os diferentes tipos de vegetação natural dos municípios do noroeste paulista sugere que as diferenças climáticas entre as regiões correspondentes não são suficientemente importantes para influenciar na população daquele ácaro. A vegetação em si provavelmente pouco influenciou, dada a baixíssima cobertura de vegetação natural no noroeste paulista. No entanto, seria concebível que no caso dos campos de Peruíbe a vegetação original, ainda presente em larga escala, possa

interferir na população de *A. guerreronis*. Castro e Moraes (2010) sugeriram o papel importante que plantas da Mata Atlântica podem ter como reservatório de ácaros predadores.

A densidade dos ácaros predadores encontrados nos frutos foi baixa, comparado ao que tem sido determinado no nordeste do Brasil (LAWSON-BALAGBO et al., 2008; REIS et al., 2008), provavelmente devido *N. baraki* e *N. paspalivorus* estarem ausentes. A densidade de *P. bickleyi* nos frutos foi de aproximadamente a metade encontrada no norte e nordeste brasileiros, enquanto que a de *P. bulbosus* foi aproximadamente o dobro. Apesar da densidade de *P. bulbosus* ser o dobro da encontrada no norte e nordeste, sua população ainda foi muito baixa. Mesmo assim, estes predadores podem estar exercendo um papel importante no controle destes ácaros durante o processo de infestação (frutos na planta) e dispersão (frutos na planta e abortados), talvez sendo uma das causas dos menores níveis de *A. guerreronis* em São Paulo.

A maior frequência destes predadores nos frutos nas plantas sugere que *P. bickleyi* e *P. bulbosus* estejam intimamente associados a *A. guerreronis*. Como mostrado nos estudos dos aspectos biológicos do primeiro (LAWSON-BALAGBO et al., 2007) e do último (GALVÃO; GONDIM Jr.; MORAES, no prelo) com diferentes fontes alimentares, estes predadores utilizam preferencialmente *A. guerreronis* como fonte de alimento.

As densidades dos ácaros de hábitos alimentares variados encontrados nos frutos foram em geral de aproximadamente o dobro daquelas encontradas no norte e nordeste brasileiros, mesmo para *Parapronematus* sp. e os oribatídeos que foram encontrados em números muito baixos. Embora estes ácaros estejam presentes nos frutos, são muito pouco frequentes.

4.2.2 Folíolos

As densidades dos ácaros fitófagos predominantes nos folíolos no Estado de São Paulo foram superiores àquelas encontradas no norte e nordeste brasileiros. Os tenuipalpídeos *B. phoenicis* e *Tenuipalpus* sp., provavelmente são favorecidos por temperaturas mais baixas e umidades mais altas, uma vez que estes foram mais abundantes em Peruíbe comparado ao noroeste paulista.

A densidade apresentada por *I. zuluagai* nos folíolos foi de aproximadamente 4 vezes àquela encontrada nos folíolos de coqueiros de algumas regiões no norte e nordeste brasileiros. Esta constatação é compatível com os resultados de Gondim Jr. e Moraes (2001) que num levantamento dos ácaros predadores associados a palmeiras em Pernambuco e São Paulo

encontraram este ácaro em um maior número de plantas no último estado. Segundo informações pessoais daqueles autores, *I. zuluagai* foi mais abundante no Estado de São Paulo que em Pernambuco. *Amblyseius operculatus*, *I. saopaulus* e *Armascirus* sp. também apresentaram níveis superiores aos observados naquelas regiões.

Os ácaros com hábitos alimentares variados apresentaram densidades extremamente superiores àquelas vistas nos folíolos no norte e nordeste, chegando a representar até 12 vezes a encontrada naquela região, como por exemplo, foi observado para *Lorryia* sp.

4.2.3 Inflorescências

Embora neste trabalho tenha-se pela primeira vez constatado a ocorrência de ácaros predadores em inflorescências de coqueiro no Brasil, as suas densidades foram relativamente baixas, comparado àquela encontrada por Arruda Filho e Moraes (2002) em inflorescências de outras Arecaceae na Mata Atlântica de São Paulo.

4.2.4 Frutos abortados

A densidade de *A. guerreronis* nos frutos abortados foi de aproximadamente um quarto daquela encontrada no norte e nordeste brasileiros, além dos mesmos serem pouco frequentes. Uma das causas pode ser devido ao fato de muitos dos frutos já estarem bastante deteriorados. Nos trabalhos conduzidos no nordeste, apenas frutos recém abortados eram avaliados (M.G.C. Gondim Jr., informação pessoal¹).

Os ácaros predadores encontrados nos frutos abortados também poderiam estar contribuindo com os baixos níveis dos ácaros fitófagos. A maior quantidade destes predadores nos frutos abortados é um indicativo que eles poderiam estar contribuindo consideravelmente com os baixos níveis de *A. guerreronis* no Estado de São Paulo, pois estariam reduzindo o processo de dispersão destes. No entanto, a maior densidade dos predadores, todos eles Ascidae, poderia também estar relacionada ao fato de serem os frutos mais velhos, com maior possibilidade de ocorrência de outros alimentos potenciais.

¹ GONDIM JR., M.G.C. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Fitossanidade.

A densidade de *T. putrescentiae* nos frutos abortados foi muito inferior àquela observada por Lawson-Balagbo et al. (2008) no norte e nordeste do país, correspondendo a apenas 10% da encontrada naquela região. Isto poderia ser devido à maior ação dos predadores encontrados no presente estudo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como esperado, foi baixa a incidência de *A. guerreronis* no Estado de São Paulo. A hipótese inicial do trabalho aqui relatado era de que a incidência fosse realmente baixa e de que isto seria devido à ação de seus inimigos naturais.

A hipótese poderia ser comprovada com a constatação da presença de ácaros predadores ainda não relatadas em frutos de coqueiros nas regiões em que estudos semelhantes já foram realizados, em nítida associação com *A. guerreronis*. Outra forma seria encontrar densidades superiores daqueles predadores que já foram relatados em outras regiões, o que indicaria que os mesmos poderiam estar apresentando melhor desempenho no estado.

Embora alguns predadores, como por exemplo *A. neochiapensis*, *E. citrifolius*, *Proprioseiopsis neotropicus* (Ehara) e *Proprioseiopsis ovatus* (Garman), ainda não tivessem sido encontrados nos frutos de coqueiros no norte e nordeste brasileiros (LAWSON-BALAGBO et al., 2008; REIS et al., 2008; SOUZA, 2010), estes apresentaram densidades relativamente baixas, de no máximo 3 ácaros por 1000 frutos. Estes ácaros também foram pouco frequentes, ocorrendo em no máximo 3,3% das plantas analisadas, enquanto *A. guerreronis* estava presente em 35,3% das mesmas. Seria pouco provável que estes predadores fossem os responsáveis pela baixa incidência do ácaro-do-coqueiro no estado.

Embora a densidade de *P. bulbosus* tivesse sido o dobro da encontrada no norte e nordeste, poucos ácaros foram encontrados. Neste caso, é possível que estes predadores pudessem estar atuando no processo de infestação e dispersão, em que *A. guerreronis* pode ser encontrado na superfície dos frutos.

Os ácaros predadores encontrados nos frutos abortados poderiam também estar exercendo um papel importante na manutenção dos baixos níveis de *A. guerreronis*, pois apresentaram densidades superiores àquelas encontradas no norte e nordeste do país. Desta forma, estes estariam atuando principalmente no processo de dispersão da praga dos frutos abortados para os frutos na planta.

É possível ainda que o clima também esteja contribuindo na manutenção dos baixos níveis do ácaro-do-coqueiro no estado de São Paulo. Segundo Lawson-Balagbo et al. (2008), em um trabalho realizado no norte e nordeste brasileiros, as maiores populações de *A. guerreronis* ocorreram nas regiões com temperatura média anual relativamente alta (27-30°C), e umidade (50-

70%) e precipitação (300-600mm) relativamente baixas, caracterizando o ambiente seco, que de acordo com os autores, é favorável ao estabelecimento deste ácaro.

Em síntese, não podemos considerar os fatores bióticos e abióticos isolados, ao se tratar dos baixos níveis populacionais de *A. guerreronis*, pois ambos apresentaram características que poderiam estar desfavorecendo do desenvolvimento deste ácaro no Estado de São Paulo. Neste caso, seria necessária a realização de estudos complementares, para avaliar a influência direta de cada um desses fatores, como por exemplo, o emprego de técnicas de exclusão, que permitem avaliar a contribuição exclusivamente dos inimigos naturais.

REFERÊNCIAS

- ANSALONI, T.; PERRING, T.M. Biology of *Aceria guerreronis* (Acari: Eriophyidae) on Queen Palm, *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae). **International Journal of Acarology**, Oak Park, v. 30, n. 1, p. 63-70, 2004.
- ARRUDA FILHO, G.P. de; MORAES, G.J. de. Grupos de ácaros (Arthropoda, Acari) encontrados em Arecaceae da Mata Atlântica do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 2, p. 1-18, 2002.
- BOLLAND, H.R.; GUTIERREZ, J.; FLECHTMANN, C.H.W. **World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae)**. Leiden: Brill, 1998. 392 p.
- CABRERA, D.P.; DOMINGUEZ, D. El hongo *Hirsutella nodulosa* nuevo parasito para el acaro del cocotero *Eriophyes guerreronis*. **Ciencia e Tecnología en la Agricultura. Cítricos y otros Frutales**, La Habana, v. 10, n. 1, p. 41-51, 1987.
- CABRERA, R.I. **El acaro del cocotero *Eriophyes guerreronis*, su importancia economica y metodos de lucha**. Habana: Estacion Nacional de Sanidad de los Cítricos y otros Frutales, 1991. 40 p.
- CASTRO, T.M.M.G. de; MORAES, G.J. de. Diversity of phytoseiid mites (Acari: Mesostigmata: Phytoseiidae) in the Atlantic Forest of São Paulo. **Systematics and Biodiversity**, London, v. 8, n. 2, p. 301-307, 2010.
- CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA. **Clima dos municípios paulistas**. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>>. Acesso em: 05 jul. 2009.
- CHANT, D.A.; McMURTRY, J.A. A review of the subfamilies Phytoseiidae and Typhlodrominae (Acari: Phytoseiidae). **International Journal of Acarology**, Oak Park, v. 20, n. 4, p. 223-310, 1994.
- CHILD, R. **Coconuts**. London: Longman, 1974. 335 p.
- COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008**. São Paulo: SAA; CATI; IEA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>>. Acesso em: 05 jul. 2009.
- CUENCA, M.A.G. Importância econômica do coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed. Brasília: Embrapa-SPI; Aracajú: Embrapa-CPATC, 1998. p. 17-56.

DENMARK, H.A.; MUMA, M.H. Phytoseiid mites of Brazil (Acarina, Phytoseiidae). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 33, n. 2, p. 235-276, 1973.

DOMINGOS, C.A.; MELO, J.W.S.; GONDIM Jr., M.G.C.; MORAES, G.J. de; HANNA, R.; LAWSON-BALAGBO, L.M.; SCHAUSBERGER, P. Diet-dependent life history, feeding preference and thermal requirements of the predatory mite *Neoseiulus baraki* (Acari: Phytoseiidae). **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 50, p. 201-215, 2010.

ETIENNE, J.; FLECHTMANN, C.H.W. First record of *Raoiella indica* (Hirst, 1924) (Acari: Tenuipalpidae) in Guadeloupe and Saint Martin, West Indies. **International Journal of Acarology**, Oak Park, v. 32, p. 331-332, 2006.

FAO. **FAOSTAT**. Disponível em: <<http://www.fao.org/>>. Acesso em: 25 ago. 2010.

FERNANDO, L.C.P.; ARATCHIGE, N.S.; PEIRIS, T.S.G. Distribution patterns of coconut mite, *Aceria guerreronis*, and its predator *Neoseiulus* aff. *paspalivorus* in coconut palms. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 31, p. 71-78, 2003.

FERNANDO, L.C.P.; WICKRAMANANDA, I.R.; ARATCHIGE, N.S. Status of coconut mite, *Aceria guerreronis* in Sri Lanka. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON COCONUT MITE (*Aceria guerreronis*), 2002, Lunuwila. **Proceedings...** Lunuwila: Coconut Research Institute, 2002. p. 1-8.

FERNANDO, L.C.P.; WAIDYARATHNE, K.P.; PERERA, K.F.G.; SILVA, P.H.P.R. de. Evidence for suppressing coconut mite, *Aceria guerreronis* by inundative release of the predatory mite, *Neoseiulus baraki*. **Biological Control**, Orlando, v. 53, p. 108-111, 2010.

FERREIRA, J.M.S.; ARAÚJO, R.P.C.; SARRO, F.B. **Mancha anelar do fruto do coqueiro: agente causal e danos**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. 20 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 27).

FLECHTMANN, C.H.W. *Cocos weddelliana* H. Wendl. (Palmae: Arecaceae), a new host plant for *Eriophyes guerreronis* (Keifer, 1965) (Acari: Eriophyidae) in Brazil. **International Journal of Acarology**, Oak Park, v. 15, n. 4, p. 241, 1989.

_____. *Amrineus cocofolius* n.g., n.sp. (Acari: Eriophyidae) from Brazil. **International Journal of Acarology**, Oak Park, v. 20, n. 1, p. 57-59, 1994.

FLECHTMANN, C.H.W.; SANTANA, D.L.Q. Ocorrência de *Notostrix attenuata* Keifer (Acari: Eriophyidae) em coqueiros no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: SEB, 1997. p. 40.

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. Coco-da-baía. In: _____. **AGRIANUAL 2009: anuário da agricultura brasileira**. São Paulo, 2009. p. 301-307.

GALVÃO, A.S.; GONDIM Jr., M.G.C.; MORAES, G.J. de. Biology of *Proctolaelaps bulbosus* Moraes, Reis and Gondim Jr. candidate to control *Aceria guerreronis* Keifer in different food sources. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, 2010. In press.

GONDIM Jr., M.G.C.; MORAES, G.J. de. Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) associated with palm trees (Arecaceae) in Brazil. **Systematic & Applied Acarology**, London, v. 6, p. 65-94, 2001.

HALL, R.A.; HUSSEY, N.W.; MARIAU, D. Results of a survey of biological control agents of the coconut mite *Eriophyes guerreronis*. **Oléagineux**, Paris, v.35, n. 8/9, p. 395-400, 1982.

HALLIDAY, R.B.; WALTER, D.E.; LINDQUIST, E.E. Revision of the Australian Ascidae (Acarina: Mesostigmata). **Invertebrate Taxonomy**, East Melbourne, v. 12, p. 1-54, 1998.

HAQ, M.A. Life cycle and behaviour of the coconut mite *Neocypholaelaps stridulans* (Evans) (Acari: Ameroseiidae) in India. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ACAROLGY, 10., Melbourne, 2001. **Proceedings...** Melbourne: CSIRO Publ., 2001. p. 361-365.

HOUNTONDJI, F.C.C.; MORAES, G.J. de; AL-ZAWAMRI, H. Mites (Acari) on coconut, date palm and associated plants in Oman. **Systematic and Applied Acarology**, London, v. 15, p. 1-7, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Estados@**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/>>. Acesso em: 20 ago. 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 05 jul. 2009.

KEIFER, H.H. **Eriophyid studies B-14**. Sacramento: California Department of Agriculture, Bureau of Entomology, 1965. 20 p.

KRANTZ, G.W.; WALTER, D.E. **A manual of acarology**. 3rd ed. Austin: Tech University Press, 2009. 807 p.

LAWSON-BALAGBO, L.M.; GONDIM Jr., M.G.C.; MORAES, G.J. de; HANNA, R.; SCHAUSBERGER, P. Life history of the predatory mites *Neoseiulus paspalivorus* and *Proctolaelaps bickleyi*, candidates for biological control of *Aceria guerreronis*. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.43, p. 49-51, 2007.

_____. Exploration on the acarine fauna on coconut palm in Brazil with emphasis on *Aceria guerreronis* (Acari: Eriophyidae) and its natural enemies. **Bulletin of Entomological Research**, Farnham Royal, v. 98, p. 83-96, 2008.

LIMA, D.B.; MELO, J.W.S.; GONDIM Jr., M.G.C.; MORAES, G.J. Accessibility of *Neoseiulus baraki* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) and *Proctolaelaps bickleyi* Bram (Acari: Ascidae) under the periant of *Cocos nucifera* L. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ACAROLGY, 13., 2010, Recife. **Abstract book...** Recife, 2010. p. 136.

LOFEGO, A.C.; GONDIM Jr., M.G.C. A new species of *Steneotarsonemus* (Acari: Tarsonemidae) from Brazil. **Systematic & Applied Acarology**, London, v. 11, p. 195-203, 2006.

MARIAU, D. *Aceria (Eriophyes) guerreronis*: un important ravageur des cocoteraies africaines et américaines. **Oléagineux**, Paris, v. 32, n. 3, p. 101-108, 1977.

MARIAU, D.; TCHIBOZO, H.M. Essais le lutte chimique contre *Aceria guerreronis*. **Oléagineux**, Paris, v. 28, n. 3, p. 133-135, 1973.

MENDONÇA, R.S.; NÁVIA, D.; FLECHTMANN, C.H.W. *Raoiella indica* Hirst (Prostigmata: Tenuipalpidae), o ácaro vermelho das palmeiras – uma ameaça para as Américas. **Documentos EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia**, Brasília, n. 146, p. 1-40, 2005.

MORAES, G.J. de; FLECHTMANN, C.H.W. **Manual de acarologia**: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 308 p.

MORAES, G.J. de; ZACARIAS, M.S. Use of predatory mites for the control of eriophyid mites. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON COCONUT MITE (*Aceria guerreronis*), 2002, Lunuwila. **Proceedings...** Lunuwila: Coconut Research Institute, 2002. p. 78-88.

MORAES, G.J. de; McMURTRY, J.A.; DENMARK, H.A.; CAMPOS, C.B. A revised catalogo of the mite family Phytoseiidae. **Zootaxa**, Auckland, v. 434, p. 494, 2004.

NAIR, C.P.R. Status of coconut eriophyid mite *Aceria guerreronis* Keifer in India. In: In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON COCONUT MITE (*Aceria guerreronis*), 2002, Lunuwila. **Proceedings...** Lunuwila: Coconut Research Institute, 2002. p. 9-12.

NÁVIA, D. **Ácaros Eriophyoidea (Prostigmata) associados a palmeiras (Arecaceae), com ênfase no ácaro do coqueiro, *Aceria guerreronis* Keifer – espectro de hospedeiros e aspectos biogeográficos**. 2004. 435 p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

NÁVIA, D.; MORAES, G.J. de; LOFEGO, A.C.; FLECHTMANN, C.H.W. Acarofauna associada a frutos de coqueiro (*Cocos nucifera* L.) de algumas localidades das Américas. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 349-354, 2005.

NÁVIA, D.; MORAES, G.J.; MARSARO Jr., A.L.; GOMDIM Jr., M.G.C.; SILVA, F.R.; CASTRO, T.M.M.G. de. Current status and distribution of *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) in Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ACAROLGY, 13., 2010, Recife. **Abstract book...** Recife, 2010. p. 173.

NEGLOH, K.; HANNA, R.; SCHAUSBERGER, P. Season- and fruit age-dependent population dynamics of *Aceria guerreronis* and its associated predatory mite *Neoseiulus paspalivorus* on coconut in Benin. **Biological Control**, Orlando, v. 54, p. 349-358, 2010.

PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. Controle biológico: terminologia. In: _____. **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores.** São Paulo: Manole, 2002. p. 1-16.

PROGRAMA BIOTA FAPESP. Disponível em: < <http://www.biota.org.br/index>>. Acesso em: 05 jul. 2009.

RAMARAJU, K.; NATARAJAN, k.; SUNDARA BADU, P.C.; PALANISAMY. S.; RABINDRA, R.J. Studies on coconut eriophyid mite, *Aceria guerreronis* Keifer in Tamil Nadu, India. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON COCONUT MITE (*Aceria guerreronis*), 2002, Lunuwila. **Proceedings...** Lunuwila: Coconut Research Institute, 2002. p. 13-31.

REIS, A.C.; GONDIM Jr., M.G.C.; MORAES, G.J. de, HANA, R.; SCHAUSBERGER, P.; LAWSON-BALAGBO, L.M.; BARROS, R. Population dynamics of *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) and associated predators on coconut fruits in northeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 37, p. 457-462, 2008.

ROBBS, C.F.; PERACCHI, A.L. Sobre a ocorrência de um ácaro prejudicial ao coqueiro (*Cocos nucifera* L.). In: REUNIÃO FITOSSANITÁRIA, 9., 1965, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 1965. p. 65-70.

RODRIGUES, J.C.V.; OCHOA, R.; KANE, E. First report of *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) and its damage to coconut palms in Puerto Rico and Culebra Islands. **International Journal of Acarology**, Oak Park, v. 33, p. 3-5, 2007.

ROSAS, L.S.; ACEVEDO, J.L.R.; BARAJAS, R.B. Valorización del dano causado por *Eriophyes (Aceria) guerreronis* a una huerta de palma de coco (*Cocos nucifera*) donde se aplico *Hirsutella thompsonii*. In: TALLER INTERNACIONAL SOBRE LOS ÁCAROS Y OTRAS PLAGAS DEL COCOTERO SUS POSYBLES METODOS DE LUCHA, 1., 1992, Guantanamo. **Resúmenes...** Habana: Centro de Informacion y Documentacion Agropecuario del Instituto de Investigaciones de Cítricos e otros Frutales, 1992. p. 266.

SANTANA, D.L.Q.; FLECHTMANN, C.H.W. Mite (Arthropoda: Acari) associates of palms (Arecaceae) in Brazil. Present status and new records. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 959-963, 1998.

SILVA, F.R.; MORAES, G.J.; SABELIS, M.W.; HANNA, R.; ESTRADA-VENEGAS, E.G.; MESA, N.C.; VÁSQUEZ, C. The search for natural enemies of the coconut mite (*Aceria guerreronis* Keifer) in Latin America. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ACAROLGY, 13., 2010, Recife. **Abstract book...** Recife, 2010. p. 249.

SIRIWARDENA, P.H.A.P.; FERNANDO, L.C.P.; PEIRIS, T.S.G. A new method to estimate a population size of coconut mite, *Aceria guerreronis*, on a coconut. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.37, p. 123–129, 2005.

SOUTHEY, J.F. Extract of *Meloidogyne* egg masses. In: SOUTHEY, J.F. (Ed.). **Laboratory methods for work with plants and soil nematodes**. London: HMSO, 1986. p. 42-44.

SOUZA, I.V. de. **Phytoseiidae em fruteiras cultivadas e padrão de ocorrência de *Aceria guerreronis* Keifer (Eriophyidae) e outros ácaros em frutos de coqueiro no sul da Bahia**. 2010. 99 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2010.

VÁSQUEZ, C.; DE QUIRÓS, G.M.; APONTE, O.; SANDOVAL, D.M.F. First report of *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) in South America. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 37, p. 739-740, 2008.

ZULUAGA, C.I.; SANCHEZ, P. La roña o escoriación de los frutos del cocotero (*Cocos nucifera* L.) en Colombia. **Acta Agronomica**, Palmira, v. 21, n. 3, p. 133-139, 1971.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)