

DIVERSIDADE DE ÁCAROS (ACARI) E BIOLOGIA DE *Tetranychus mexicanus*
(MCGREGOR) EM ANNONACEAE

por

JOSILENE MARIA DE SOUSA

(Sob Orientação do Professor Manoel Guedes Corrêa Gondim Junior)

RESUMO

A família Annonaceae Juss. é constituída de mais de 120 gêneros e 2000 espécies, originárias das regiões tropicais da América, Ásia e África. Muitas dessas espécies são comestíveis, sendo as do gênero *Annona* as mais cultivadas. Os ácaros fitófagos e predadores são comumente encontrados em anonáceas, entretanto no Brasil são poucos os relatos de ácaros associados a esta família. Este trabalho teve como objetivo avaliar a diversidade de espécies de ácaros em Annonaceae no Nordeste do Brasil e Estado do Pará, assim como sua dinâmica populacional no Estado de Pernambuco, além de estudar a biologia de *Tetranychus mexicanus* (McGregor) identificada como a espécie fitófaga mais freqüente e abundante naquele estado. Foram encontradas as famílias Acaridae, Bdellidae, Cheyletidae, Cunaxidae, Eriophyidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Tarsonemidae, Tetranychidae, Tenuipalpidae e Tydeidae associadas a Annonaceae. As espécies *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), *Tetranychus mexicanus* (McGregor) e *Tenuipalpus annonae* De Leon aparentemente podem causar injúrias em frutos e folhas de anonáceas. Dentre os predadores encontrados a maior riqueza de espécies foi da família Phytoseiidae. *T. mexicanus* apresentou melhor desenvolvimento, sobrevivência, assim como taxa líquida de reprodução em *Annona muricata* L. (graviola), contudo este tetraniquídeo preferiu normalmente se alimentar e ovipositar na Annonaceae na qual foi criado. A família Tydeidae

apresentou a maior abundância em todas as anonáceas estudadas. Os gêneros *Afrotydeus*, *Homeopronematus*, *Lorryia*, *Parapronematus* e *Tetranychus* em araticum; *Lorryia*, *Pronematus*, *Oligonychus* e *Tenuipalpus* em pinha; *Afrotydeus*, *Agistemus*, *Homeopronematus*, *Lorryia* e *Tetranychus* em graviola foram considerados muito abundantes, muito frequentes, constantes e dominantes. Não houve diferença na quantidade de ácaros coletados nas Annonaceae estudadas em relação à estação seca e chuvosa, exceto para a família Tetranychidae em pinha, Phytoseiidae em araticum e Tetranychidae e Phytoseiidae em graviola.

PALAVRAS-CHAVE: Diversidade, taxonomia, biologia, dinâmica populacional, *Annona*, Ácaro

DIVERSITY OF MITES (ACARI) AND BIOLOGY OF *Tetranychus mexicanus* (MCGREGOR)
ON ANNONACEAE

Por

JOSILENE MARIA DE SOUSA

(Under the Direction of Professor Manoel Guedes Corrêa Gondim Junior)

ABSTRACT

The family Annonaceae Juss. is composed by more than 120 genera and 2000 species, from the tropical regions of America, Asia and Africa. Many of these species are edible; the genus *Annona* is the most cultivated. Phytophagous and predators mites are commonly found in Annonaceae, however in Brazil few reports of the mites are associated with this family. This study aimed to assess the diversity mite species in Annonaceae in Northeastern Brazil and Pará state, as well as its population dynamic in the state of Pernambuco. It also aimed to evaluate the biology of *Tetranychus mexicanus* (McGregor) identified as phytophagous species more frequent and abundant in that state. The following families were found associated with Annonaceae: Acaridae, Bdellidae, Cheyletidae, Cunaxidae, Eriophyidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Tarsonemidae, Tetranychidae, Tenuipalpidae and Tydeidae. *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), *Tetranychus mexicanus* (McGregor) and *Tenuipalpus annonae* De Leon apparently can cause damage to fruits and leaves of Annonaceae. Among the predators found the greatest richness of species was found the family Phytoseiidae. *T. mexicanus* showed better development, survival, as well as net rate of reproduction in *Annona muricata* L. (soursop), but this species is usually prefer feed and by eggs in Annonaceae in which it was reared. The family Tydeidae presented the greatest abundance in all Annonaceae studied. Genera *Afrotydeus*, *Homeopronematus*, *Lorryia*,

Parapronematus and *Tetranychus* in *Annona coriaceae* L. (araticum); *Lorryia*, *Pronematus*, *Oligonychus* and *Tenuipalpus* in *Annona squamosa* L. (sweetsop); *Afrotydeus*, *Agistemus*, *Homeopronematus*, *Lorryia* and *Tetranychus* in soursop were very abundant, very common, constant and dominant. There was no difference in the amount of mites collected in the Annonaceae studied in relation to the dry and rainy season, except for the family Tetranychidae in sweetsop, Phytoseiidae in *A. coriaceae* and Tetranychidae and Phytoseiidae in soursop.

KEY WORDS: Diversity, taxonomy, biology, populational dynamic, *Annona*, mite

DIVERSIDADE DE ÁCAROS (ACARI) E BIOLOGIA DE *Tetranychus mexicanus*
(MCGREGOR) EM ANNONACEAE

por

JOSILENE MARIA DE SOUSA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Entomologia Agrícola.

RECIFE - PE

Fevereiro – 2008

DIVERSIDADE DE ÁCAROS (ACARI) E BIOLOGIA DE *Tetranychus mexicanus*
(MCGREGOR) EM ANNONACEAE

por

JOSILENE MARIA DE SOUSA

Comitê de Orientação:

Manoel Guedes Corrêa Gondim Junior – UFRPE

Gilberto José de Moraes – ESALQ/USP

Antônio Carlos Lofego – UNESP

RECIFE - PE

Fevereiro – 2008

DIVERSIDADE DE ÁCAROS (ACARI) E BIOLOGIA DE *Tetranychus mexicanus*
(MCGREGOR) EM ANNONACEAE

por

JOSILENE MARIA DE SOUSA

Orientador: _____
Manoel Guedes Corrêa Gondim Junior – UFRPE

Examinadores: _____
Carlos H. W. Flechtmann – ESALQ-USP

Geraldo Pereira de Arruda - IPA

Antônio F. de Souza Leão Veiga – UFRPE

José Vargas de Oliveira – UFRPE

Auristela Correia de Albuquerque – UFRPE

DEDICATÓRIA

À minha mãe Maria Francisca de Moraes Sousa, à minha irmã Joselia Maria de Sousa, à minha filha Giovanna de Sousa G. Gondim, ao meu sobrinho e afilhado Flávio Henrique de Sousa Araújo, à toda família; ao meu orientador Dr. Manoel Guedes C. Gondim Junior e aos Co-orientadores Dr. Gilberto José de Moraes e Dr. Antônio Carlos Lofego; aos amigos e professores do Programa de Pós-graduação em Entomologia Agrícola.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), pela oportunidade de realização deste curso;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudos;

A Deus por todas as bênçãos concedidas e por aquelas que não foram por não ter sido o momento;

À minha mãe Maria Francisca de Moraes Sousa pela paciência, confiança, amor e principalmente pela base educacional que me proporcionou;

À minha irmã Josélia Maria de Sousa por todo apoio recebido ao longo da minha vida;

Ao Professor Dr. Manoel Guedes C. Gondim Junior, pela orientação e ensinamentos;

Aos Professores Dr. Gilberto José de Moraes e Dr. Antônio Carlos Lofego pela co-orientação;

A todos os professores e funcionários da Área de Entomologia Agrícola da UFRPE;

Aos alunos do Laboratório de Acarologia – (Ana, Andréia, Aleuny, Cleiton, Débora, Erika, Nilene, Roberta, Wagner) pela grande ajuda e amizade;

À funcionária da Biblioteca Central da UFRPE, Ana Katarina de Araújo pela ajuda prestada em relação aos trabalhos adquiridos através do COMUT;

Aos meus amigos da Entomologia Agrícola e todos que estiveram presentes e colaboraram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS	ix
CAPÍTULOS	
1 INTRODUÇÃO	01
LITERATURA CITADA.....	05
2 DIVERSIDADE DE ÁCAROS (ACARI) SOBRE ESPÉCIES DE ANNONACEAE NO NORDESTE DO BRASIL E ESTADO DO PARÁ.....	08
RESUMO	09
ABSTRACT	10
INTRODUÇÃO	11
MATERIAL E MÉTODOS	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
AGRADECIMENTOS.....	26
LITERATURA CITADA.....	26
3 BIOLOGIA DE <i>Tetranychus mexicanus</i> (MCGREGOR) (ACARI: TETRANYCHIDAE) E PREFERÊNCIA ALIMENTAR A PARA OVIPOSIÇÃO EM ANNONACEAE	29
RESUMO	30
ABSTRACT	31
INTRODUÇÃO	32
MATERIAL E MÉTODOS	33

RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
AGRADECIMENTOS.....	39
LITERATURA CITADA.....	39
4 DINÂMICA POPULACIONAL DE ÁCAROS (ACARI) EM ENNONACEAE NO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL.....	50
RESUMO	51
ABSTRACT	52
INTRODUÇÃO	53
MATERIAL E MÉTODOS	54
RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
AGRADECIMENTOS.....	58
LITERATURA CITADA.....	58

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A família Annonaceae Juss. compreende mais de 120 gêneros e 2000 espécies, originárias das regiões tropicais da América, Ásia e África. As anonáceas constituem uma família de arbustos e árvores aromáticas que se caracterizam pela disposição em espiral dos estames e carpelos, por possuírem sementes com endosperma ruminado e também por apresentar sementes ricas em óleos essenciais (Araújo 2003). Da casca do tronco, das folhas e das sementes são extraídos alcalóides, como a anonina e a muricuna, para produção de inseticidas. Do fruto se extrai a polpa para ser consumida ao natural, com açúcar ou comendo refrescos, sucos e sorvetes, apesar de ser de difícil digestão devido às altas taxas de celulose (1,8%). A polpa é utilizada na indústria para produção de sucos concentrados, polpas congeladas, néctar, geléias, cremes, bebidas, diuréticos e xaropes anti-escorbúticos (Epstein 1999). Em algumas regiões são utilizadas as folhas em forma de chás e infusões para combater diabetes ou para emagrecimento. Outras partes da planta são também utilizadas na medicina natural, incluindo raízes, cascas, flores e sementes. A casca e raízes da graviola são consideradas sedativas, antiespasmódicas, hipotensivas, além de apresentar efeitos no combate a tumores e propriedades calmantes. As sementes apresentam propriedades antihelmínticas para combater verminoses (São José 2003).

Algumas espécies de Annonaceae têm interesse comercial, das quais as comestíveis são distribuídas em cinco gêneros: *Annona*, *Rollinia*, *Duguetia*, *Uvaria* e *Asimira*. Apenas os dois primeiros gêneros têm importância econômica, e destes as principais espécies são as do gênero *Annona* (Mabberley 1997, Nogueira *et al.* 2005).

O gênero *Annona* é composto por aproximadamente 90 espécies que inclui os principais representantes das anonáceas cultivadas no mundo como a condessa *Annona reticulata* L., graviola *Annona muricata* L., fruta-do-conde, pinha ou ata *Annona squamosa* L., cherimóia *Annona cherimolia* Mill. e ainda o híbrido interespecífico atemóia *A. cherimolia* x *A. squamosa*. No Brasil, o cultivo comercial das anonáceas se dá de forma regionalizada, em decorrência das exigências climáticas de cada espécie. A graviola é encontrada nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, sendo uma fruteira tipicamente tropical com origem nas terras baixas tropicais e vales peruanos. A Venezuela é o maior produtor Sul-americano (Nogueira *et al.* 2005).

A pinha é outra anonácea bastante cultivada no Brasil. É originária nas terras baixas da América Central e Antilhas. Foi introduzida no Brasil, no Estado da Bahia, por volta do século XVII por um conde português. No ano de 1811 foi levada para o Rio de Janeiro. Atualmente encontra-se distribuída em várias regiões do mundo, no entanto, o Brasil e a China se destacam como os países com maior área cultivada. No Brasil, o Estado da Bahia é maior produtor (Leon 1987, Sobrinho *et al.* 1998, Epstein 1999, Araújo 2003, Nogueira *et al.* 2005).

A atemóia requer clima mais ameno e é produzida no Brasil, em maior escala, nas regiões Sudeste, Sul (Estado do Paraná) e no estado da Bahia. Estima-se que dos 10 mil ha de anonáceas cultivadas no Brasil, cerca de mil ha são de atemóia. A cherimóia requer climas subtropicais, e é a espécie de *Annona* mais consumida no mundo, porém ainda é bastante desconhecida no Brasil. Até hoje não existe levantamento oficial do plantio da atemóia e cherimóia, porém cabe ao Nordeste 85% da produção (Melo *et al.* 2002, Nogueira *et al.* 2005).

Ácaros fitófagos e predadores são comumente encontrados em anonáceas, entretanto no Brasil e no mundo são poucos os trabalhos sobre a ocorrência desses ácaros associados especificamente a esta família, embora alguns ácaros já tenham sido considerados praga dessas plantas (Flechtmann 1985, Araújo 2003). Bolland *et al.* (1998) reuniram todas as espécies de

Tetranychidae em um catálogo, baseando-se na literatura mundial. Dentre essas espécies, 18 são referidas em plantas da família Annonaceae, como *Atrichoproctus uncinatus* Flechtmann, *Eotetranychus cernuus* Baker & Pritchard, *Eotetranychus mollis* Meyer, *Eotetranychus xilopiae* Gutierrez, *Eutetranychus banksi* (McGregor), *Eutetranychus orientalis* (Klein), *Mononychellus vilaricensis* (Paschoal), *Oligonychus anonae* Paschoal, *Oligonychus annonicus* (McGregor), *Oligonychus biharensis* (Hirst), *Oligonychus coffeae* (Nietner), *Oligonychus intermedius* Meyer, *Oligonychus mangiferus* (Rahman & Sapro), *Oligonychus yothersi* (McGregor), *Tetranychus desertorum* Banks, *Tetranychus mexicanus* (McGregor), *Tetranychus neocaledonicus* André e *Tetranychus urticae* Koch.

No Brasil, são relatadas cinco espécies de Tetranychidae em anonáceas, sendo elas: *T. desertorum* sobre *Annona cristata* L. (Ehara 1966), *O. mangiferus* em *Annona deversifolia* Saff. (Paschoal 1970), *T. neocaledonicus* em *Annona glabra* L. (Flechtmann & Baker 1970); *T. urticae* em *A. muricata* (Ehara 1966) e *O. coffeae* em *A. reticulata* (Flechtmann & Arleu 1984).

Alguns ácaros da família Tenuipalpidae foram relatados em anonáceas, dentre eles a espécie mais comum é *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) encontrado em Angola (África) (Meyer 1979) e também no Brasil sobre *A. cherimolia*, *Annona* sp. e *Rollinia* sp. (Flechtmann 1976, Vasconcelos et al. 2005). As espécies *Brevipalpus longisetosus* Baker e *Tenuipalpus annonae* De Leon foram encontradas nos estados de Vera Cruz e Oaxaca no México, respectivamente (Baker & Tuttle 1987). Outra espécie encontrada recentemente e considerada como praga em pinha no nordeste brasileiro é *Tenuipalpus granati* Sayed (Araújo 2003), contudo esta informação necessita de confirmação.

Os Eriofídeos *Aceria annonae* (Keifer), *Aceria unonae* (Nalepa), *Aculops flechtmanni* Keifer, *Calacarus polyalthiae* Mohanasundaram, *Calepitrimerus asiminae* Styer, *Shrekin graviolae* Britto & Navia e *Surapoda artabotrysi* Boczek & Chandrapatya foram relatados sobre

anonáceas (Amrine & Stasny 1994; Britto *et al.* 2007). As espécies *A. annonae* e *A. flechtmanni* foram encontrados sobre fruta do conde e *Rollinia sp.* no Brasil (Flechtmann 1972, Flechtmann 1985, Flechtmann *et al.* 1999).

Vários artrópodes são relatados como pragas da graviola e pinha, inclusive os ácaros como *O. anonae* e *A. flechtmanni*, que causam o bronzeamento de pétalas e frutos novos, podendo haver queda das flores. Posteriormente, estes podem ser invadidos por ácaros da família Tenuipalpidae (*Brevipalpus sp.*) (Flechtmann 1985).

As anonáceas também podem abrigar vários potenciais inimigos naturais de pragas, como os ácaros predadores da família Phytoseiidae. Moraes *et al.* (1986) catalogaram vários registros de fitoseídeos sobre anonáceas como *Euseius fruticolus* (Gonzalez & Schuster), *Kampimodromus aberrans* (Oudemans), em *A. cherimolia* no Chile e Itália, respectivamente. Em *A. muricata* foram relatadas as espécies *Euseius concordis* (Chant) na Paraíba, Brasil e *Phytoseius woodburyi* De Leon em Trinidad. Em *A. purpurea* foi encontrada a espécie *Amblyseius chiapensis* De Leon, no México. As espécies *Amblyseius herbicolus* (Chant), *Amblyseius nayaritensis* De Leon, *Euseius mesembrinus* (Dean), *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma, *Diadromus theodoliticus* (De Leon), *Paraseiulella elliptica* (De Leon), *Phytoseius finitimus* Ribaga e *Typhlodromus athiasae* Porath & Swirski foram encontradas sobre *Annona sp.* Em *A. coriacea* foi relatada a espécie *Iphiseiodes quadripilis* (Banks) e por fim sobre *A. squamosa* foram encontradas as espécies *Amblyseius deleoni* Muma & Denmark, *Amblyseius maai* Tseng, *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, *Euseius concordis* (Chant) e *Euseius ovalis* (Evans). Apenas quatro dessas espécies de fitoseídeos foram relatadas em anonáceas no Brasil, sendo elas: *I. quadripilis*, *E. concordis*, *I. zuluagai*, e *E. citrifolius*.

Mais recentemente Ueckermann & Loots (1988) relataram a espécie *Amblyseius hima* Pritchard & Baker sobre cherimóia em Madagascar e Moraes & Mesa (1988) relataram as

espécies *E. concordis* e *Euseius naindaime* (Chant & Baker) sobre *A. muricata* na Colômbia. Moraes *et al.* (1991) encontraram sobre *Annona* sp. as espécies *Amblyseius nobilis* (Chant & Baker) e *Amblyseius neotropicus* Ehara no Equador.

Nas Antilhas Francesas algumas espécies de fitoseídeos foram encontradas em plantas do gênero *Annona*, sendo elas: *Amblyseius largoensis* (Muma); *Euseius multimicropilis* De Leon, *Euseius ovaloides* (Blommers), *Euseius virax* (Chant & Baker), *Leonseius regularis* (De Leon), *Phytoseius rex* De Leon e *P. woodburyi* (Moraes *et al.* 2000). As espécies de fitoseídeos *Euseius alatus* De Leon, *Euseius brazil* (El Banhawy), *E. citrifolius*, *E. concordis* I. zuluagai, *Neoseiulus tunus* (De Leon) e *Phytoseius guianensis* De Leon e uma espécie do gênero *Agistemus* sp. (Stigmaeidae) e *Asca* sp. (Ascidae) foram relatados no Rio Grande do Sul sobre *Rollinia* sp. (Ferla & Moraes 2002).

Rodriguez (1965) registrou no Chile, na cidade La Cruz, a espécie *Agistemus fleschneri* Summers (Stigmaeidae) sobre *A. cherimolia*.

No Brasil há poucas informações sobre a ocorrência de ácaros em anonáceas, seus inimigos naturais, suas interações com o ambiente e os fatores que predispõem sua ocorrência.

Literatura Citada

- Amrine, J.W. & T.A. Stasny. 1994.** Catalog of the Eriophyoidea (Acarina: Prostigmata) of the world. Michigan, Indira Publishing House, 798p.
- Araújo, J.F. 2003.** A cultura da pinha. Egba, Salvador. 79p.
- Britto, E.P.J., Gondim Jr., M.G.C. Navia, D. & Flechtmann, C.H.W. 2007.** New taxa of eriophyd mites (Acari: Eriophyidae) from fruit trees in Northeastern Brazil. Int. J. Acarol. 33: 347-351.
- Baker, E.W. & D.M. Tuttle. 1987.** The false spider mites of Mexico (Tenuipalpidae: Acari). U.S. Dept. Agr. Tech. Bull. 1706: 1-237.

- Bolland, H.R., J. Gutierrez & C.H.W. Flechtmann. 1998.** World Catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). Leiden, Brill, 392p.
- Ehara, S. 1966.** Some mites associated with plants in the State of São Paulo, Brazil, with a list of plant mites of South America. Jpn. J. Zool. 15: 129-150.
- Epstein, L. 1999.** Graviola. Revista Bahia Agrícola. Comunicação. v.3. Fonte consultada: www.seagri.ba.gov.br/revista/rev_1199/graviola. Acesso em 26/11/2007.
- Ferla, N.J. & G.J. Moraes. 2002.** Ácaros predadores (Acari) em plantas nativas e cultivadas do Estado do Rio Grande do Sul. Rev. Bras. Zool. 19: 1011-1031.
- Flechtmann, C.H.W. 1972.** Nota sobre ácaros (Acari) atacando fruteira-do-conde (*Rollinia* sp.). An. E.S.A. Luiz de Queiroz, 29: 155- 157.
- Flechtmann, C.H.W. 1976.** Preliminary report on the false spider mites (Acari: Tenuipalpidae) from Brazil and Paraguay. Proc. Entomol. Soc. Wash. 78: 58-64.
- Flechtmann, C.H.W. 1985.** Ácaros de importância agrícola. São Paulo, Nobel, 189p.
- Flechtmann, C.H.W. & E.W. Baker. 1970.** A preliminary report on the Tetranychidae (Acarina) of Brazil. Ann. Entomol. Soc. Am. 63: 156-163.
- Flechtmann, C.H.W. & J.R. Arleu. 1984.** *Oligonychus coffeae* (Nietner, 1861) um ácaro tetraníquideo da seringueira (*Hevea brasiliensis*) novo para o Brasil e observações sobre outros ácaros desta planta. Ecosistema 9: 123-125.
- Flechtmann, C.H.W., S. Kreiter, J. Etienne & G.J. Moraes. 1999.** Plant mites (Acari) of the French Antilles. 4. Eriophyidae (Prostigmata). Acarologia 40: 322-342.
- Leon, J. 1987.** Botânica de los cultivos tropicales. San José, Ilca, 444p.
- Mabberley, D.J. 1997.** The plant-book. New York, Cambridge University Press, 858p.
- Meyer, M.K.P.S. 1979.** The Tenuipalpidae (Acari) of Africa with keys to the world fauna. Rep. So. Afr. Dept. Agric. Tech. Serv. Entomol. Mem. 50: 1-135.
- Melo, M.R., C.V. Pommer, R. Kavati & T. Tokunaga. 2002.** Polinização natural e artificial da Cherimóia (*Annona cherimolia* Mill.) no estado de São Paulo. Rev. Bras. Frut. 24: 631–633.
- Moraes, G.J., S. Kreiter & A.C. Lofego. 2000.** Plant mites (Acari) of the French Antilles 3. Phytoseiidae (Gamasida). Acarologia 40: 237-264.
- Moraes, G.J. & N.C. Mesa. 1988.** Mites of the family Phytoseiidae (Acari) in Colombia, with descriptions of three new species. Int. J. Acarol. 14: 71-78.

- Moraes, G.J., J.A. Mcmutry & H.A. Denmark. 1986.** A catalog of the mite family Phytoseiidae. Brasília, Embrapa, 353p.
- Moraes, G.J., N.C. Mesa & A. Braun. 1991.** Some Phytoseid mites of Latin America (Acari: Phytoseiidae). Int. J. Acarol. 17: 117-139.
- Nogueira, E.A.N.T., C. Mello & M.L. Maia. 2005.** Produção e comercialização de anonáceas em São Paulo e Brasil. Inf. Econ. 35: 51-54.
- Paschoal, A.D. 1970.** Contribuição ao conhecimento da família Tetranychidae no Brasil (Arachnida: Acarina). Tese de Doutorado, ESALQ-USP, Piracicaba, 116p.
- Rodriguez, R.H.G. 1965.** A taxonomic study of the genera *Mediolata*, *Zetzellia* and *Agistemus* (Acarina: Stigmaeidae). Univ. Calif. Publ. Entomol. 41: 1-64.
- São José, A.R. 2003.** Cultivo e mercado da Graviola. Fortaleza, Instituto Frutal, 37p.
- Sobrinho, R.B., J.E. Cardoso & F.C.O. Freire. 1998.** Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial. Brasília, Embrapa, 209 p.
- Ueckermann, E.A. & G.C. Loots. 1988.** The African species of the subgenera *Anthoseius* De Leon and *Amblyseius* Berlese (Acari: Phytoseiidae). Rep. So. Afr. Dept. Agric. Tech. Serv. Entomol. Mem. 73: 1-168.
- Vasconcelos, G.J.N., F.R. Silva, D.G.F. Barbosa, M.G.C. Gondim Jr. & G.J. Moraes. 2005.** Ocorrência de Eriophyoidea, Tenuipalpidae, Tarsonemidae e Tuckerellidae (Acari) em fruteiras no estado de Pernambuco, Brasil. Caatinga 18: 98-104.

CAPÍTULO 2

DIVERSIDADE DE ÁCAROS (ACARI) SOBRE ESPÉCIES DE ANNONACEAE NO NORDESTE DO BRASIL E ESTADO DO PARÁ

JOSILENE M. DE SOUSA¹; ROBERTA C. DA COSTA¹; MANOEL G. C. GONDIM JR.¹; ANTÔNIO C.
LOFEGO^{2,4} E GILBERTO J. DE MORAES³

¹ Departamento de Agronomia, Área Fitossanidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife, Pernambuco, Brasil.

² UNESP – Universidade Estadual Paulista, Departamento de Zoologia e Botânica, Rua
Cristovão Colombo, 2265, 15054-000, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

³ Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Escola Superior de
Agricultura “Luiz de Queiroz”, 13418-900 Piracicaba, São Paulo, Brasil.

⁴ Bolsista FAPESP, Programa Jovem Pesquisador

¹Sousa, J.M., R.C. da Costa, M.G.C. Gondim Jr., A.C. Lofego & G.J. de Moraes. Diversidade de ácaros (Acari) sobre espécies de Annonaceae no Nordeste do Brasil e Estado do Pará. Revista Brasileira de Zoologia.

RESUMO - A família Annonaceae Juss. é constituída de mais de 120 gêneros e 2000 espécies, originária das regiões tropicais da América, Ásia e África. Muitas dessas espécies são comestíveis, como as dos gêneros *Annona*, *Rollinia*, *Duguetia*, *Uvaria* e *Asimira*. Os ácaros fitófagos e predadores são comumente encontrados em anonáceas, entretanto no Brasil são poucos os relatos de ácaros associados a esta família. Este trabalho teve como objetivo identificar os ácaros associados a anonáceas exploradas comercialmente no Brasil. Para tanto, foi realizado um levantamento de ácaros no período de julho de 2005 a janeiro de 2006, coletando-se amostras de graviola (*Annona muricata* L.), pinha (*Annona squamosa* L.), araticum (*Annona coriacea* L.) e atemóia (*A. cherimolia* x *A. squamosa*). Cada amostra foi constituída de 100 folhas, cinco frutos e cinco flores de cinco plantas de mesma espécie em cada local amostrado. O material foi levado ao laboratório, e todos os ácaros foram coletados, contados e identificados. Os ácaros encontrados pertencem às famílias Ascidae, Bdellidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae e Tetranychidae. A família Phytoseiidae apresentou a maior riqueza, com 15 espécies. As espécies fitófagas *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), *Tetranychus mexicanus* (McGregor) e *Tenuipalpus annonae* De Leon podem causar injúrias em frutos e folhas de anonáceas.

PALAVRAS-CHAVE: Ácaro; *Annona*; biodiversidade; taxonomia

DIVERSITY OF MITES (ACARI) ON SPECIES OF ANNONACEAE IN NORTHEAST FROM
BRASIL AND THE STATE OF PARÁ

ABSTRACT – The family Annonaceae Juss. is composed of more than 120 genera and 2000 species, from the tropical regions of America, Asia and Africa. Many of these species are edible, as the genus of *Annona*, *Rollinia*, *Duguetia*, *Uvaria* and *Asimira*. Phytophagous mites and predators are commonly found in Annonaceae, however in Brazil there are few reports of the mites associated with this family. This study aimed to identify the mites associated with Annonaceae exploited commercially in Brazil. A survey of mites during the period ranging from July 2005 to January 2006 was conducted. Samples were collected from soursop (*Annona muricata* L.), sweetsop (*Annona squamosa* L.), araticum (*Annona coriacea* L.) and atemóia (*A. cherimolia* x *A. squamosa*). Each sample was composed by 100 leaves, 5 fruits and 5 flowers from 5 plants of same species sampled at each location. The material was taken to the laboratory, and all the mites were collected, counted and identified. The mites found belonging to the families Ascidae, Bdellidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae and Tetranychidae. The family Phytoseiidae showed the greatest richness, with 15 species. The phytophagous species *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), *Tetranychus mexicanus* (McGregor) and *Tenuipalpus annonae* De Leon can cause damage to fruits and leaves of Annonaceae.

KEY WORDS: *Annona*; biodiversity; mite; taxonomy

Introdução

A família Annonaceae Juss. é constituída de mais de 120 gêneros e 2000 espécies, originárias das regiões tropicais da América, Ásia e África. Muitas dessas espécies têm interesse como frutíferas, e distribuídas nos gêneros *Annona*, *Rollinia*, *Duguetia*, *Uvaria* e *Asimira*, contudo apenas os dois primeiros têm importância econômica, principalmente espécies de *Annona* (Mabberley 1997, Nogueira *et al.* 2005). Cerca de 90 espécies são hoje conhecidas neste último gênero; destas, as espécies comercialmente mais exploradas são *Annona reticulata* L. (condessa), *Annona muricata* L. (graviola), *Annona squamosa* L. (fruta-do-conde, pinha ou ata), *Annona cherimolia* Mill. (cherimóia) e o híbrido *A. cherimolia* x *A. squamosa* (atemóia). O cultivo das anonas se dá de forma regionalizada, em decorrência das exigências climáticas de cada espécie de planta. No Brasil, a região Nordeste é responsável pela maior parte da produção de graviola e pinha, originárias da América Central (Leon 1987, Sobrinho *et al.* 1998, Cardoso & Sousa 2000, Nogueira *et al.* 2005).

Várias pragas são relatadas nas anonáceas cultivadas no Brasil, sobretudo insetos. Contudo, poucos são os ácaros relatados como praga até o momento sobre estas, sendo eles *Oligonychus anonae* Paschoal (Tetranychidae) e *Aculops flechtmanni* Keifer (Eriophyidae) (Flechtmann 1985). Este trabalho teve como objetivo identificar os ácaros associados a anonáceas exploradas comercialmente em importantes regiões de produção destas plantas no Nordeste do Brasil e, sobretudo no Estado de Pernambuco.

Material e Métodos

As plantas amostradas para coleta dos ácaros tiveram a seguinte procedência: Araticum: Pernambuco - Goiana e Recife; Atemóia: Bahia - Juazeiro, Pernambuco - Bonito e Moreno; Graviola: Alagoas - Miai de Baixo; Bahia - Juazeiro e Una; Ceará - Barroquinha e Paraipaba;

Maranhão - Junco do Maranhão; Pará - Castanhal; Paraíba - Pitimbu; Pernambuco - Água Preta, Bonito, Chã Grande, Goiana, Moreno e Recife; Rio Grande do Norte - Muriú; Sergipe - Santa Cruz dos Abais e Neópolis; Pinha: Bahia - Juazeiro; Pernambuco - Água Preta, Bonito e Recife; Maranhão - Rosário, Tutóia e Viana; Ceará - Acaraú; Rio Grande do Norte - João Câmara e Touros; Pará - Capanema. As amostras de araticum e atemóia foram coletadas apenas em três localidades devido à dificuldade de encontrar essas espécies no nordeste, no entanto, pinha e graviola, por serem mais cultivadas foram coletadas em diversas localidades. Em Pernambuco, as amostras foram tomadas em municípios tradicionalmente produtores, fazendo-se duas coletas na estação seca e duas na estação chuvosa, enquanto nos outros estados, devido à distância, foi realizada apenas uma coleta na estação seca.

Em cada local foram amostradas ao acaso cinco plantas, sendo coletadas no total 100 folhas, cinco frutos e cinco flores, tendo sido realizada uma única coleta por local. As amostras foram colocadas em sacos plásticos e levadas ao Laboratório de Acarologia Agrícola da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, para processamento. As amostras foram examinadas sob estereoscópio, transferindo-se os ácaros encontrados para recipientes plásticos contendo álcool a 70%. Posteriormente, os ácaros foram montados em Hoyer e identificados ao microscópio óptico.

Resultados e Discussão

Os espécimes adultos encontrados pertencem a oito famílias, 25 gêneros e 38 espécies, sendo Phytoseiidae (15), Ascidae (1), Bdellidae (1) e Stigmaeidae (2), compostas por espécies predominantemente predadoras e as famílias Tetranychidae (6), Tenuipalpidae (2) e Tarsonemidae (4) compostas por espécies fitófagas e uma espécie micófaga, *Tarsonemus confusus* Ewing, além de Tydeidae (6) de hábitos polípagos e com espécies também predadoras.

Família Phytoseiidae Berlese, 1887

Subfamília Amblyseinae Muma, 1961

Amblydromalus Chant & McMurtry, 2005

Amblydromalus manihoti (Moraes, 1994)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona squamosa*: Pernambuco: Recife: em IX-2005 (2 ♀ e 2 ♂), em XII-2005 (1 ♀) e em I-2006 (1 ♀).

Amblyseius Berlese, 1914

Amblyseius aeralis (Muma, 1955)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona squamosa*: Pernambuco: Recife, em VIII-2005 (3 ♀) e em IX-2005 (1 ♀); Rio Grande do Norte: João Câmara, em IX-2005 (1 ♀). ***Annona muricata***: Pernambuco: Chã Grande: em VII-2005 (1 ♀), Água Preta: em IX-2005 (1 ♀). *Annona cherimolia x Annona squamosa*: Pernambuco: Moreno: em IX-2005 (1 ♀) e em XI-2005 (1 ♀ e 2 ♂). *Annona coriacea*: Pernambuco: Recife, em XII-2005 (1 ♀).

Amblyseius tamatavensis Blommers, 1974

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata*: Pernambuco: Bonito: em VIII-2005 (1 ♀), em IX-2005 (1 ♀ e 2 ♂) e em X-2005 (6 ♀ e 4 ♂); Água Preta em IX-2005 (1 ♀); Ceará: Paraipaba: em IX-2005 (1 ♀). *Annona squamosa*: Pernambuco: Bonito, em VIII-2005 (13 ♀ e 9 ♂).

Euseius Wainstein, 1962

Euseius alatus De Leon, 1966

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona coriacea*: Pernambuco: Recife, em VII-2005 (1 ♀), em XII-2005 (1 ♀ e 1 ♂), em I-2005 (2 ♀ e 1 ♂); Goiana, em VII-2005 (1 ♂). *Annona squamosa*: Pernambuco: Recife, em VIII-2005 (1 ♀ e 1 ♂), em X-2005 (2 ♀) e em XI-2005 (2 ♂). *Annona muricata*: Pernambuco: Goiana, em VIII-2005 (1 ♂).

Euseius citrifolius Denmark & Muma, 1970

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata*: Bahia: Juazeiro, em VII-2005 (2 ♀). *Annona cherimolia x Annona squamosa*: Bahia: Juazeiro, em VII-2005 (2 ♀).

Euseius concordis (Chant, 1959)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata*: Pernambuco: Chã Grande, em VII-2005 (2 ♀); Bahia: Juazeiro, em VII-2005 (1 ♀). *Annona squamosa*: Bahia: Juazeiro, em VII-2005 (1 ♂); Pernambuco: Recife, em XII-2005 (1 ♀); Maranhão: Tutóia, em IX-2005 (1 ♀).

Euseius ho (De Leon, 1965)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona squamosa*: Pernambuco: Recife, em VIII-2005 (1 ♂), em IX-2005 (1 ♂) e IX-2005 (1 ♂). *Annona cherimolia x Annona squamosa*: Pernambuco: Moreno em IX-2005 (1 ♂) e XI-2005 (1 ♀). *Annona coriacea*: Pernambuco: Recife em X-2005 (1 ♂), em XII-2005 (1 ♀) e em I-2006 (1 ♀).

Euseius sibelius (De Leon, 1962)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona cherimolia* x *Annona squamosa*: Bahia: Juazeiro, em VII-2005 (13 ♀).

Iphiseiodes De Leon, 1966

Iphiseiodes zuluagai Denmark & Muma, 1972

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata*: Pernambuco: Bonito em VIII-2005 (1 ♂), Água Preta em IX-2005 (1 ♂) e em IX-2005 (1 ♂). *Annona coriacea*: Pernambuco: Recife, em VII-2005 (1 ♀), em X-2005 (1 ♂) e em VIII-2005 (1 ♂).

Proprioseiopsis Muma, 1961

Proprioseiopsis cannaensis (Muma, 1962)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata*: Maranhão: Junco do Maranhão, em IX-2005 (1 ♀).

Subfamília Phytoseiinae Berlese, 1941

Phytoseius Ribaga, 1904

Phytoseius guianensis De Leon, 1965

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona cherimolia* x *Annona squamosa*: Bahia: Juazeiro, em VII-2005 (1 ♀).

Subfamília Typhlodrominae Scheuten, 1857

Leonseius Chant & Mcmutry, 1994

Leonseius regularis (De Leon, 1965)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona coriacea*: Pernambuco: Goiana, em VII-2005 (4 ♀), em VIII-2005 (4 ♀) e em IX-2005 (3 ♀ e 1 ♂), Recife, em VIII-2005 (6 ♀ e 1 ♂). *Annona muricata*: Pernambuco: Goiana: em X-2005 (2 ♀ e 1 ♂).

Typhlodromina Muma, 1961

Typhlodromina subtropica Muma & Denmark, 1969

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona coriacea*: Pernambuco: Recife, em VII-2005 (1 ♀).

Typhlodromus Scheuten, 1857

Typhlodromus (Anthoseius) ornatus (Denmark & Muma, 1973)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona cherimolia x Annona squamosa*
Bahia: Juazeiro: em VII-2005 (1 ♀).

Typhlodromus (Anthoseius) transvaalensis (Nesbitt, 1951)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona cherimolia x Annona squamosa*: Bahia:
Juazeiro, em VII-2005 (1 ♀).

Família Ascidae Voigts & Oudemans, 1905

Proctolaelaps Berlese, 1923

Proctolaelaps bickleyi (Bram, 1956)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata* Pernambuco: Chã Grande, em VII-2005 (1 ♀).

Família Tetranychidae Donnadieu, 1875

Subfamília Tetranychinae Berlese, 1886

Atrichoproctus Flechtmann, 1967

Atrichoproctus uncinatus Flechtmann, 1967

Espécimes de ácaros examinados em: *Anona squamosa*: Pernambuco: Água Preta, em II-2005 (4 ♀).

Oligonychus Berlese, 1886

Oligonychus punicae (Hirst, 1926)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona squamosa*: Pernambuco: Recife, em IX-2005 (7 ♀ e 1 ♂).

Tetranychus Dufour, 1832

Tetranychus desertorum Banks, 1900

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona coriacea*: Pernambuco: Goiana, em VII-2005 (16 ♀ e 4 ♂). *Annona muricata*: Bahia: Juazeiro, em VII-2005 (1 ♂).

Tetranychus mexicanus (McGregor, 1950)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata*: Pernambuco: Goiana, em IX-2005 (1 ♂) e Água Preta em X-2005 (1 ♀), em XI-2005 (3 ♀ e 4 ♂) e em XII-2005 (4 ♀ e 2 ♂). *Annona cherimolia* x *Annona squamosa*: Pernambuco: Moreno em XI-2005 (9 ♀ e 5 ♂). *Annona squamosa*: Pernambuco: Água Preta em X-2005 (8 ♀ e 2 ♂) e em XI-2005 (17 ♀ e 13 ♂). *Annona coriacea*: Pernambuco: Recife, em I-2006 (4 ♀ e 2 ♂).

Tetranychus neocaledonicus André, 1933

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona cherimolia* x *Annona squamosa*:
Pernambuco: Bonito, em IX-2005 (19 ♀ e 6 ♂).

Tetranychus urticae Koch, 1836

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona coriacea*: Pernambuco: Goiana, em VII-2005
(4 ♀ e 1 ♂).

Família Tarsonemidae Canestrini & Fanzago, 1877

Subfamília Tarsoneminae Canestrini & Fanzago, 1877

Daidalotarsonemus De Leon, 1956

Daidalotarsonemus folisetae Lofego & Ochoa, 2005

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata*: Sergipe: Neópolis, em VII-2005
(17 ♀).

Daidalotarsonemus fossae De Leon, 1956

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona coriacea*: Pernambuco: Goiana, em VII-2005
(1 ♀).

Daidalotarsonemus tessellatus De Leon, 1956

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona cherimolia* x *Annona squamosa*:
Pernambuco: Moreno, em IX-2005 (1 ♀). Sergipe: Neópolis, em VII-2005 (2 ♀).

Tarsonemus Canestrini & Fanzago, 1876

Tarsonemus confusus Ewing, 1939

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata*: Pernambuco: Água Preta, em VIII-2005 (1 ♀).

Família Tenuipalpidae Berlese, 1913

Brevipalpus Donnadieu, 1875

Brevipalpus phoenicis (Geijskes, 1939)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona squamosa*: Pernambuco: Água Preta em IX-2005 (8 ♀) e em XII-2005 (1 ♀); Bonito em VIII-2005 (6 ♀); Ceará: Acaraú, em IX-2005 (1 ♀); Maranhão: Tutóia, em IX-2005 (1 ♀); Pará: Capanema, em VII-2005 (1 ♀). *Annona muricata*: Pernambuco: Chã Grande em VII-2005 (4 ♀), Bonito em VIII-2005 (9 ♀), em IX-2005 (2 ♀) e em X-2005 (2 ♀); Água Preta em IX-2005 (1 ♀), em IX-2005 (1 ♀) e em XII-2005 (1 ♀); Goiana, em XII-2005 (1 ♀); Sergipe: Neópolis, em VII-2005 (2 ♀); Alagoas: Miai de Baixo, em VII-2005 (2 ♀); Ceará: Barroquinha, em IX-2005 (2 ♀); Rio Grande do Norte: Muriú, em IX-2005 (1 ♀). *Annona cherimolia x Annona squamosa*: Bahia: Juazeiro, em VII-2005 (12 ♀); Pernambuco: Bonito, em IX-2005 (5 ♀) e em X-2005 (1 ♀).

Tenuipalpus Donnadieu, 1875

Tenuipalpus annonae De Leon, 1957

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona cherimolia x Annona squamosa*: Bahia: Juazeiro, em VII-2005 (85 ♀). Pernambuco: Moreno, em XI-2005 (6 ♀). *Annona squamosa*: Maranhão: Rosário, em IX-2005 (5 ♀). Rio Grande do Norte: João Câmara, em IX-2005 (2 ♀).

Família Tydeidae Kramer, 1877

Subfamília Pronematinae André, 1980

Homeopronematus André, 1980

Homeopronematus anconai (Baker, 1943)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata*: Pernambuco: Bonito em VIII-2005 (4 ♀), em VIII-2005 (1 ♀), em IX-2005 (1 ♀), em X-2005 (1 ♀) e em XII-2005 (2 ♀ e 1 ♂). Água Preta, em XI-2005 (1 ♀). Maranhão: Junco do Maranhão, em IX-2005 (4 ♀). *Annona squamosa*: Pernambuco: Bonito em VIII-2005 (3 ♀ e 1 ♂). Água Preta em IX-2005 (1 ♀), em X-2005 (11 ♀ e 2 ♂). *Annona coriacea*: Pernambuco: Recife em VIII-2005 (23 ♀ e 12 ♂), em X-2005 (10 ♀ e 3 ♂), em XII-2005 (15 ♀ e 2 ♂) e em I-2006 (15 ♀ e 3 ♂).

Parapronematus Baker, 1965

Parapronematus acaciae Baker, 1965

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata*: Pernambuco: Goiana em X-2005 (2 ♀). Água Preta em X-2005 (1 ♂). *Annona squamosa*: Pernambuco: Recife em VIII-2005 (4 ♀ e 2 ♂), em IX-2005 (1 ♀), em X-2005 (1 ♀), em XI-2005 (2 ♀ e 4 ♂) e em XII-2005 (1 ♀). Bonito em VIII-2005 (14 ♀ e 3 ♂). *Annona coriacea*: Pernambuco: Recife em VIII-2005 (4 ♀), em X-2005 (10 ♀ e 5 ♂) e em XII-2005 (5 ♀ e 2 ♂). *Annona cherimolia x Annona squamosa*: Pernambuco: Bonito, em X-2005 (1 ♂); Moreno, em XI-2005 (9 ♀ e 7 ♂).

Pronematus Canestrini, 1886

Pronematus ubiquitousus (McGregor, 1932)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata*: Pernambuco: Goiana, em IX-2005 (2 ♀ e 1 ♂), em X-2005 (1 ♀). Sergipe: Neópolis, em VII-2005 (1 ♀). Bahia: Juazeiro, em VII-2005 (9 ♀ e 1 ♂). *Annona squamosa*: Pernambuco: Recife, em VIII-2005 (7 ♀), em IX-2005 (2 ♀), em XI-2005 (28 ♀ e 20 ♂), em XII-2005 (21 ♀ e 6 ♂), em I-2006 (34 ♀ e 2 ♂). Bonito, em

VIII-2005 (2 ♀ e 4 ♂). Água Preta, em XI-2005 (1 ♀). Rio Grande do Norte: Touros, em IX-2005 (1 ♂). Bahia: Juazeiro, em VII-2005 (3 ♀). *Annona coriacea*: Pernambuco: Recife, em VIII-2005 (1 ♀ e 1 ♂), em X-2005 (2 ♀ e 1 ♂) e em XII-2005 (1 ♀). *Annona cherimolia x Annona squamosa*: Pernambuco: Bonito, em X-2005 (10 ♀ e 8 ♂).

Subfamília Tydeinae André, 1979

Lorryia Oudemans Oudemans, 1925

Lorryia formosa (Cooreman, 1958)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata*: Bahia: Una, em VII-2005 (1 ♀). Sergipe: Neópolis, em VII-2005 (6 ♀). Ceará: Paraipaba, em IX-2005 (4 ♀). *Annona squamosa*: Pernambuco: Recife, em VIII-2005 (12 ♀ e 9 ♂); em IX-2005 (3 ♀ e 3 ♂), em X-2005 (3 ♂), em XI-2005 (2 ♂), em XII-2005 (1 ♀); Bonito, em VIII-2005 (5 ♀). *Annona coriacea*: Pernambuco: Recife, em VII-2005 (13 ♀), em VIII-2005 (4 ♀ e 5 ♂), em X-2005 (1 ♂), em XII-2005 (2 ♀ e 13 ♂) e em I-2006 (11 ♀ e 11 ♂).

Lorryia turrialbensis Baker, 1968

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata*: Pernambuco: Goiana, em XII-2005 (1 ♀); Alagoas: Santa Cruz dos Abais em VII-2005 (2 ♀). *Annona coriacea*: Pernambuco: Goiana, em VIII-2005, (10 ♀), em IX-2005, (2 ♀ e 1 ♂). *Annona cherimolia x Annona squamosa*: Pernambuco: Moreno, em 23-XI-2005 (7 ♂).

Neolorryia André, 1980

Neolorryia boycei (Baker, 1944)

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona cherimolia x Annona squamosa*. Bahia: Juazeiro, em VII-2005 (5 ♀).

Família Bdellidae Dugès, 1934

Subfamília Bdellinae Grandjean, 1938

Bdella Latreille, 1795

Bdella aff. captiosa Atyeo, 1963

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata*. Alagoas: Miai de Baixo, em VII-2005 (1 ♀). *Annona squamosa*. Pernambuco: Recife, em XII-2005 (1 ♀).

Família Stigmaeidae Oudemans, 1931

Agistemus Summers, 1960

Agistemus floridanus Gonzalez, 1965

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata*. Pernambuco: Água Preta em VIII-2005 (1 ♀) e em XI-2005 (1 ♀); Goiana em X-2005 (3 ♀ e 3 ♂) e em XII-2005 (4 ♀ e 1 ♂); Bonito em X-2005 (6 ♀ e 6 ♂). *Annona squamosa*. Pernambuco: Bonito em VIII-2005 (11 ♀ e 5 ♂). *Annona cherimolia x Annona squamosa*. Bahia: Juazeiro em VII-2005 (5 ♀).

Zetzellia Oudemans, 1927

Zetzellia languida Gonzalez, 1965

Espécimes de ácaros examinados em: *Annona muricata*. Pernambuco: Goiana em X-2005 (1 ♂).

A ordem Prostigmata apresentou a maior diversidade de famílias relatadas, tendo sido encontradas espécies de Bdellidae, Stigmaeidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae, Tetranychidae e Tydeidae e na ordem Mesostigmata foram relatadas espécies das famílias Ascidae e Phytoseiidae. Todas as seis espécies de Tetranychidae verificadas neste levantamento pertencem à subfamília Tetranychinae: *A. uncinatus*, *O. punicae*, *T. desertorum*, *T. mexicanus*, *T. neocaledonicus* e *T. urticae* (Tabela 1). A espécie mais abundante dentre os tetraniquídeos foi *T. mexicanus*, que também apresentou maior número de hospedeiros (4) e foi encontrado em maior número de localidades (4), sendo todas no estado de Pernambuco. Segundo Gondim Jr. (2000) a espécie de Tetranychidae mais freqüente em Arecaceae no Brasil é *T. mexicanus*, o que indica que as palmeiras devem ser um bom hospedeiro para este tetraniquídeo. Ferla & Moraes (2002) verificaram que *T. mexicanus* é uma das espécies mais freqüentes em diversos clones de *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. no Estado do Mato Grosso.

Da família Tenuipalpidae foram encontradas as espécies *B. phoenicis* e *T. annonae*, sendo a segunda mais abundante com 98 indivíduos coletados. *B. phoenicis* foi a espécie fitófaga encontrada em maior número de localidades (12) e dentre as anonáceas amostradas só não foi encontrada em araticum. Dentre as espécies pertencentes à família Tarsonemidae, *D. folisetae* e *T. confusus* foram encontrados sobre graviola, *D. fossae* sobre araticum e *D. tessellatus* em atemóia. Essas espécies foram encontradas em número pequeno, exceto *D. folissetae* (Tabela 1).

A família Tydeidae foi a mais abundante neste levantamento, com seis espécies relatadas, sendo três da subfamília Pronematinae e três de Tydeinae. Das três espécies de Pronematinae, duas foram encontradas sobre os quatro hospedeiros estudados, e a espécie *H. anconai* só não foi verificada em atemóia. Dentre os Tydeinae, *L. formosa* ocorreu em pinha, graviola e araticum, e *L. turrialbensis* foi verificada em todos os hospedeiros, exceto em pinha, e a espécie *N. boycei* ocorreu apenas em atemóia. *P. ubiquitous* foi a espécie mais abundante (170) e a que ocorreu em

maior número de localidades (7). A ordem Mesostigmata foi representada por uma espécie de Ascidae e 15 de Phytoseiidae, sendo dez espécies de Phytoseiidae encontradas sobre graviola, seis em pinha, sete em atemóia e seis em araticum. Dentre os fitoseídeos, nove espécies pertencem à Subfamília Amblyseiinae, seis à Subfamília Typhlodrominae e apenas uma à Subfamília Phytoseiinae (Tabela 1).

Dentre as espécies relatadas cinco foram encontradas sobre todas as quatro culturas estudadas, sendo elas: *A. aerialis*, *A. floridanus*, *P. acaciae*, *P. ubiquitous* e *T. mexicanus*. Os ácaros foram encontrados na sua grande maioria nas folhas das anonáceas; isto pode ter ocorrido devido ao baixo número de flores e frutos coletados. As espécies *B. phoenicis*, *T. annonae* e *T. mexicanus* foram as únicas espécies fitófagas encontradas associadas a frutos de graviola no município de Água Preta, causando injúrias. Estes foram verificados através do bronzeamento da epiderme dos frutos.

São poucas as informações sobre os ácaros associados a anonáceas, sendo este o primeiro trabalho específico sobre esta fauna no Brasil.

Na maioria das coletas onde foi encontrado *A. floridanus* também esteve presente *B. phoenicis*. Ácaros da família Stigmaeidae têm sido estudados como potenciais agentes no controle de ácaros da família Tenuipalpidae, sendo encontrado em altas populações em seringueira, associado a *Tenuipalpus heveae* Baker (Tenuipalpidae) (Ferla & Moraes 2002). *A. floridanus* foi estudado em laboratório como potencial predador de *T. heveae*, que se mostrou ser uma presa adequada para o seu desenvolvimento e reprodução (Ferla & Moraes 2003). É possível que em anonáceas *A. floridanus* esteja se alimentando de tenuipalpídeos como *B. phoenicis* e *T. annonae*.

Os predadores com maior riqueza de espécies encontrada neste levantamento foram os da família Phytoseiidae. Os fitoseídeos podem se nutrir de vários alimentos, como outros ácaros, pólen, substâncias açucaradas secretadas por plantas e excreções de insetos sugadores, além de

outros pequenos artrópodes. Algumas espécies são generalistas e alimentam-se, frequentemente, da maioria destas fontes como os ácaros do gênero *Amblyseius*, outros são mais especializados na alimentação nutrindo-se basicamente de pólen como *Euseius*, enquanto outros se especializaram em predação de ácaros fitófagos como *Phytoseiulus* (McMurtry & Croft 1997). Neste levantamento a maioria das espécies está incluída em gêneros cujos representantes são normalmente generalistas ou especialistas em pólen como *Amblyseius* e *Euseius*, mas que eventualmente também se alimentam de presas. Inclusive, em várias amostras processadas foram encontrados predadores e não foram encontrados ácaros fitófagos. Estes predadores devem estar presentes alimentando-se de pólen, outros pequenos artrópodes ou secreções açucaradas.

Os ácaros mais abundantes no levantamento foram da família Tydeidae, os quais são normalmente predadores de outros ácaros ou alimentam-se, frequentemente, de fungos, pólen e substâncias açucaradas (Krantz & Lindquist 1979). A grande maioria dos tydeídeos coletados neste trabalho pertence à subfamília Pronematinae, e é possível que este grupo de ácaros desempenhe um papel importante no equilíbrio dos ácaros fitófagos em anonáceas. Alguns estudos têm demonstrado que os tydeídeos podem representar uma parcela importante dos agentes biocontroladores de ácaros da família Eriophyidae (McCoy *et al.* 1967, Laing & Knop 1983, Perring & McMurtry 1996).

Aparentemente a maioria das espécies fitófagas amostradas foram encontradas em baixas densidades populacionais e aparentemente não causam danos econômicos às anonáceas, contudo *T. mexicanus* e *T. annonae* e *B. phoenicis* foram encontrados em maiores densidades e associados a bronzeamento de folhas e frutos. Aparentemente estas espécies podem ser eventualmente pragas em anonáceas.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão de bolsa de doutorado à primeira autora, possibilitando a realização deste trabalho.

Literatura Citada

- Cardoso, C.E.L. & J.S. Sousa. 2000.** Fruticultura tropical: Perspectivas e tendências. Rev. Econ. Nord. 31: 84-95.
- Ferla, N.J. & G.J. Moraes. 2002.** Ácaros (Arachnida, Acari) da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) no Estado do Mato Grosso. Rev. Bras. Zool. 19: 867-888.
- Ferla, N.J. & G.J. Moraes. 2003.** Biologia de *Agistemus floridanus* Gonzalez (Acari: Stigmaeidae). Rev. Bras. Zool. 20: 261-264.
- Flechtmann, C.H.W. 1985.** Ácaros de Importância Agrícola. São Paulo, Nobel, 189p.
- Gondim Jr., M.G.C. 2000.** Ácaros de palmeiras (Arecaceae) em áreas dos Estados de São Paulo e Pernambuco. Tese de Doutorado. Piracicaba, SP – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 161p.
- Krantz, G.W. & E.E. Lindquist. 1979.** Evolution of phytophagous mites (Acari). Annu. Rev. Entomol. 24: 121-158.
- Laing, J.E. & N.F. Knop. 1983.** Potencial use of predaceous mites other than Phytoseiidae for biological control of orchard pests, p.28-35. In: M.A. Hoy, G. Cunningham & L. Knutson (Eds.). Biological control of pests by mites. Berkeley, University of California, 185p.
- Leon, J. 1987.** Botânica de los cultivos tropicales. San José, Ilca, 444p.
- Mabberley, D.J. 1997.** The plant-book. New York, University Press, 858p.
- McCoy, C.W.; A.G. Sehime & R.F. Kanavel. 1967.** The feeding behavior and biology of *Parapronematus acaciae* (Acarine: Tydeidae). Fla. Entomol. 52: 13-19.
- McMurtry, J.A. & B.A. Croft. 1997.** Life styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. Ann. Rev. Entomol. 42: 291-321.
- Nogueira, E.A.; N.T.C. Mello & M.L. Maia. 2005.** Produção e comercialização de anonáceas em São Paulo e Brasil. Informações Econômicas 35: 51-54.

Perring, T.M. & J.A. McMurtry. 1996. Other predatory arthropods, vol. 6, p.471-479. *In:* E.E. Lindquist, M.W. Sabelis & J. Bruin (Eds.). World crop pest eriophyoid mites: their biology, natural enemies and control. Amsterdam, Elsevier, 790p.

Sobrinho, R.B.; J.E. Cardoso & F.C.O. Freire. 1998. Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial. Brasília, EMBRAPA, 209 p.

Tabela 1. Ácaros coletados em Annonaceae no Nordeste brasileiro e Estado do Pará (julho/2005 a dezembro/2006).

Família	Espécie	Número		
		Espécimes	Localidades	Hospedeiros
Ascidae	<i>P. bickleyi</i>	1	1	1
	<i>B. aff. captiosa</i>	1	1	1
Bdellidae				
Phytoseiidae	<i>A. aeralis</i>	12	5	4
	<i>A. manihoti</i>	6	1	1
	<i>A. tamatavensis</i>	38	3	2
	<i>E. alatus</i>	14	2	3
	<i>E. citrifolius</i>	4	1	2
	<i>E. concordis</i>	6	4	2
	<i>E. ho</i>	8	2	3
	<i>E. sibelius</i>	13	1	1
	<i>I. zuluagai</i>	6	2	2
	<i>L. regularis</i>	22	2	2
	<i>P. cannaensis</i>	1	1	1
	<i>P. guianensis</i>	1	1	1
	<i>Typhlodromina subtropica</i>	1	1	1
	<i>Typhlodromus (Anthoseius) ornatus</i>	1	1	1
	<i>T. (Anthoseius) transvaalensis</i>	1	1	1
	Stigmaeidae	<i>A. floridanus</i>	45	4
<i>Z. languida</i>		1	1	1
Tarsonemidae	<i>D. folissetae</i>	17	1	1
	<i>D. fossae</i>	1	1	1
	<i>D. tessellatus</i>	3	2	1
	<i>T. confusus</i>	1	1	1
Tenuipalpidae	<i>B. phoenicis</i>	64	12	3
	<i>T. annonae</i>	98	4	2
Tetranychidae	<i>A. uncinatus</i>	4	1	1
	<i>O. punicae</i>	8	1	1
	<i>T. desertorum</i>	21	2	2
	<i>T. mexicanus</i>	75	4	4
	<i>T. neocaledonicus</i>	25	1	1
	<i>T. urticae</i>	5	1	1
Tydeidae	<i>H. anconai</i>	98	4	3
	<i>L. formosa</i>	109	5	3
	<i>L. turrialbensis</i>	23	3	3
	<i>N. boycei</i>	5	1	1
	<i>P. acaciae</i>	78	5	4
	<i>P. ubiquitous</i>	170	7	4

CAPÍTULO 3

BIOLOGIA DE *Tetranychus mexicanus* (MCGREGOR) (ACARI: TETRANYCHIDAE) E PREFERÊNCIA ALIMENTAR E PARA OVIPOSIÇÃO EM ANNONACEAE

JOSILENE M. DE SOUSA¹, MANOEL G.C. GONDIM JR.¹, GILBERTO J. DE MORAES² E ANTÔNIO C.
LOFEGO³

¹ Departamento de Agronomia, Área Fitossanidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife, Pernambuco, Brasil.

² UNESP – Universidade Estadual Paulista, Departamento de Zoologia e Botânica, Rua
Cristovão Colombo, 2265, 15054-000, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

³ Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Escola Superior de
Agricultura “Luiz de Queiroz”, 13418-900 Piracicaba, São Paulo, Brasil.

⁴ Bolsista FAPESP, Programa Jovem Pesquisador

¹Sousa, J.M., M.G.C. Gondim Jr., A.C. Lofego & G.J. de Moraes. Biologia de *Tetranychus mexicanus* McGregor (Acari: Tetranychidae) em Annonaceae. Neotropical Entomology.

RESUMO - O ácaro *Tetranychus mexicanus* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) é considerado praga de diversas espécies de plantas nas Américas. Aparentemente este ácaro causa danos econômicos em anonáceas e pouco se conhece a respeito de sua biologia. O objetivo deste trabalho foi estudar a biologia de *T. mexicanus* sobre graviola (*Annona muricata* L.) e pinha (*Annona squamosa* L.) que são as espécies mais importantes economicamente de Annonaceae no Nordeste do Brasil, além de araticum (*Annona coriacea* Mart.) que é uma espécie nativa da região. Os ácaros foram coletados no campo e criados no laboratório em arenas de folha de graviola, pinha e araticum. Avaliaram-se a duração e a sobrevivência dos estágios imaturos, longevidade, fecundidade e foram construídas tabelas de vida de fertilidade. Além disso, foi avaliada a preferência alimentar e de oviposição de *T. mexicanus* em testes de livre escolha. *T. mexicanus* apresentou menor tempo de desenvolvimento, maior sobrevivência, longevidade e fecundidade, além de maior taxa líquida de reprodução (R_0) em graviola, contudo este ácaro, normalmente preferiu se alimentar e ovipositar no hospedeiro, no qual foi criado. A graviola foi considerada a Annonaceae mais passível de sofrer danos, em casos de desequilíbrio desse tetraniquídeo.

PALAVRAS-CHAVE: Ácaro, tetraniquídeo, *Annona*, aspectos biológicos

BIOLOGY OF *Tetranychus mexicanus* (MCGREGOR) (ACARI: TETRANYCHIDAE) AND
PREFERENCE FOR FOOD AND OVIPOSITION IN ANNONACEAE

ABSTRACT - The mite *Tetranychus mexicanus* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) is considered pest of a variety of plant species in Americas. Apparently this mite cause economic damage in Annonaceae and little is known about their biology. The objective of this work was to study the biology of *T. mexicanus* on soursop (*Annona muricata* L.) and sweetsop (*Annona squamosa* L.) species. These Annonaceae species are the most important economically in the Northeast of Brazil, together with araticum (*Annona coriaceae* Mart.) which is a native species of this region. Mites were collected in the field and reared in the laboratory into arenas of leaf soursop, sweetsop and araticum. It was evaluated the duration and survival of immature stages, longevity, fecundity and life tables of fertility were constructed. In addition evaluated was to feeding preference and oviposition of *T. mexicanus* in testing of free choice. *T. mexicanus* presented shorter development time, increased survival, longevity and fertility, as well as net rate of reproduction (Ro) in soursop, however this mite, normally preferred to feed and lay eggs in the host were it was reared. The soursop was considered the Annonaceae most likely to suffer damage in cases of imbalance that tetranychid.

KEY WORDS: Mite, tetranychid, *Annona*, biological aspects

Introdução

O ácaro *Tetranychus mexicanus* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) pertence a família Tetranychidae, sendo comumente encontrado nas Américas e tem como hospedeiros diversas espécies de plantas, incluindo algumas da família Annonaceae como: *Annona coriaceae* Mart., *Annona crassiflora* Mart., *Annona muricata* L., *Annona purpurea* Moc. & Sesse ex. Dunal, *Annona reticulata* L. e *Annona squamosa* L. Aparentemente, este ácaro causa danos econômicos em anonáceas. No Brasil, *T. mexicanus* é relatado também em outros hospedeiros, como *Citrus sinensis* (L.), algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.), ameixa-do-Japão (*Prunus triflora* Rexbough), mandioca (*Manihot esculenta* L.), lichia (*Litchi chinensis* Sonn.), pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch.), guarantã (*Esenbeckia leiocarpa* Engl.), jequitibá vermelho (*Cariniana legalis* (Mart.) e coqueiro (*Cocos nucifera* L.) (Paschoal 1968, Paschoal & Reis 1968, Bolland *et al.* 1998, Azevedo & Vieira 2002, Sobrinho *et al.* 2004).

Ao se alimentar os tetraniquídeos danificam as células do parênquima das folhas, provocando injúrias como clorose, necrose, deformação, entre outras alterações. As folhas apresentam desequilíbrio hídrico promovendo, normalmente, secamento e queda (Flechtmann 1985). São poucas as informações na literatura sobre aspectos biológicos de *T. mexicanus*.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento, reprodução e preferência alimentar e de oviposição de *T. mexicanus* em algumas espécies de anonáceas de importância econômica para o Nordeste do Brasil, como graviola (*A. muricata*), pinha (*A. squamosa*), além de araticum (*A. coriaceae*) que é a espécie nativa mais comum na região, e prever o seu potencial como praga nessas plantas.

Material e métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Acarologia Agrícola da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) em câmara climática tipo BOD a 27 °C, 75% ± 10% de U.R. e 12 horas de fotofase.

Obtenção e criação de *T. mexicanus*: Os ácaros foram obtidos de frutos de graviola, no município de Água Preta, Pernambuco em X/2005 (08°42'25"S, 35°31'51"W). Fêmeas e machos adultos foram transferidos com pincel de pelos finos para unidade de criação. Esta foi formada por uma placa plástica de 14,5 cm de diâmetro, contendo no interior um disco de espuma de polietileno de 1 cm de espessura e um disco de papel de filtro, ambos com 14 cm de diâmetro. Uma folha de anonácea foi colocada sobre o papel de filtro e circundada por algodão hidrófilo, umedecido com água destilada para evitar a fuga dos ácaros. Foram instaladas arenas com folhas de graviola, pinha e araticum. As arenas foram renovadas semanalmente, nos seus respectivos hospedeiros, e a criação mantida durante seis meses, antes da utilização dos ácaros para os experimentos.

Desenvolvimento e reprodução de *T. mexicanus*. Foram retiradas 30 fêmeas adultas provenientes das criações e confinadas em arenas semelhantes às descritas no item anterior. Após 24 h de confinamento as fêmeas foram removidas. Em seguida, observaram-se os ovos a cada 12 h para determinação da viabilidade e período de incubação. Após a eclosão, as larvas foram individualizadas em arenas semelhantes às utilizadas anteriormente com dimensões de 5 X 5 cm. Os ácaros continuaram sendo observados a cada 12 h para determinação da viabilidade e duração dos estágios de larva, protoninfa e deutoninfa. Após a emergência, os machos foram confinados individualmente, e as fêmeas acasaladas com machos da criação, sendo estes substituídos em caso de morte. A sobrevivência e a oviposição diária das fêmeas foi observada diariamente. A geração F₁ foi criada até a fase adulta para determinação da razão sexual. O delineamento foi inteiramente casualizado, com três tratamentos constituídos pelas espécies de anonáceas. Os dados foram

submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de significância, através do programa computacional SAS (SAS Institute 1999-2001).

Tabela de vida de fertilidade de *T. mexicanus*: Para a elaboração da tabela de vida de fertilidade os parâmetros foram calculados baseando-se em Silveira Neto *et al.* (1976). Foram determinados o intervalo de idade (x), fertilidade específica (m_x) e probabilidade de sobrevivência (l_x). Com os dados da tabela de vida de fertilidade foram calculadas também as taxas líquidas de reprodução (R_0), o intervalo de tempo entre cada geração (T), a capacidade finita de aumento em número (r_m) e a razão finita de aumento (λ). Os dados foram processados através do programa computacional SAS (SAS Institute 1999-2001), adaptando o modelo descrito por Maia *et al.* (2000), o qual utiliza o método “Jackknife” para estimar intervalos de confiança das médias dos tratamentos e permite comparações entre pares de tratamentos empregando-se o teste “T”.

Preferência alimentar e para oviposição - Teste em branco. Foram montadas arenas contendo dois discos de folhas, de uma mesma espécie vegetal (graviola, pinha ou araticum), de 7 cm de diâmetro, com uma região neutra de 3 cm de comprimento por 1 cm de largura, que unia um disco ao outro. Este conjunto foi colocado sobre um disco de papel de filtro e este sobre um disco de polietileno de 1 cm de espessura e 15 cm de diâmetro. Os discos foram colocados no interior de uma placa de Petri de 16 cm de diâmetro. Adicionou-se água destilada a placa de Petri para manter os discos de folhas túrgidos, e os bordos dos discos de folha foram cobertos com algodão hidrófilo para evitar a fuga dos ácaros. Foram montadas 10 placas para cada espécie de anonácea estudada (graviola, pinha e araticum). Dez fêmeas de *T. mexicanus* foram liberadas na região neutra de cada placa, com seus respectivos hospedeiros. Os ácaros foram quantificados aos 15 min, 30 min, 1 h, 2 h, 4 h, 8 h, 24 h e 48 h no disco do lado esquerdo e direito de cada placa. Os ovos também foram quantificados com 24 h e 48 h após a instalação do experimento. Os dados

foram analisados através do programa computacional SAS (SAS Institute 1999-2001), utilizando o teste χ^2 ao nível de 5% de probabilidade.

Teste de livre escolha. Foram montadas 20 arenas, contendo cada, dois discos de folhas de hospedeiros diferentes. Este procedimento foi realizado em todas as possíveis combinações de graviola, pinha e araticum. Dez fêmeas de *T. mexicanus* criadas em um dos hospedeiros foram liberadas na região neutra de 10 placas, enquanto outras 10 fêmeas criadas no outro hospedeiro foram liberadas na região neutra das outras 10 placas. A avaliação foi feita quantificando-se as fêmeas aos 15 min, 30 min, uma, duas, quatro, oito, 24 e 48h em cada disco de folha de anonácea. Os ovos foram quantificados também com 24 e 48h após a instalação do experimento. Os dados foram analisados através do programa computacional SAS (SAS Institute 1999-2001), utilizando-se o teste do χ^2 ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

O período de incubação de *T. mexicanus* foi menor em araticum (2,4 dias), diferindo dos demais hospedeiros (3,4 dias) ($F_{2,149} = 113,16$; $P < 0,0001$), e a sobrevivência deste estágio variou de 69 a 95%, sendo maior em graviola e menor em pinha ($F_{2,194} = 8,41$; $P < 0,0003$). A duração da fase larval foi maior em pinha (3,5 dias), diferindo de graviola (2,6 dias) e araticum (2,5 dias) ($F_{2,149} = 27,84$; $P < 0,0001$), enquanto a sobrevivência variou de 89 a 100%, sendo maior em graviola e menor pinha ($F_{2,159} = 3,65$; $P < 0,0282$). O estágio de protoninfa foi menor em graviola (1,9 dias), diferindo dos demais hospedeiros (2,4 dias) ($F_{2,149} = 13,95$; $P < 0,0001$), enquanto a sobrevivência variou de 98 a 100% não apresentando diferença entre os tratamentos. A duração do estágio de deutoninfa também foi menor em graviola (2,7 dias) e maior em pinha (2,7 dias) ($F_{2,149} = 5,16$; $P < 0,0068$), enquanto a sobrevivência foi de 100% em todas as anonáceas estudadas. O período de ovo-adulto foi menor em araticum (9,9 dias) e graviola (10,1 dias), diferindo de

pinha (12,1 dias) ($F_{2,149} = 43,20$; $P < 0,0001$), enquanto a sobrevivência foi maior em graviola (91%) e araticum (81%), também diferindo de pinha (62%) ($F_{2,194} = 9,05$; $P < 0,0002$) (Tabela 1).

O período de pré-oviposição (0,9 a 1,2 dias), pós-oviposição (0,8 a 1,2 dias) e razão sexual (0,9) de *T. mexicanus* não diferiu entre os tratamentos estudados. O período de oviposição foi maior em pinha (22,7 dias), diferindo de araticum (16,9 dias) ($F_{2,99} = 3,28$; $P < 0,0419$), enquanto a fecundidade foi diferente entre os três tratamentos, sendo maior em graviola (99 ovos/fêmea) e menor em araticum (39 ovos/fêmea) ($F_{2,99} = 27,27$; $P < 0,0001$). A longevidade de fêmea foi maior em pinha (24,9 dias), diferindo de araticum (18,9 dias) ($F_{2,99} = 2,97$; $P < 0,0559$), enquanto o macho apresentou maior longevidade em graviola (47,0 dias), diferindo de araticum (29,5 dias) ($F_{2,31} = 6,14$; $P < 0,0057$) (Tabela 2).

A taxa líquida de reprodução foi maior em graviola ($R_0 = 85,45$), diferindo de pinha ($R_0 = 31,72$) e araticum ($R_0 = 28,30$). A duração média de uma geração foi menor em araticum ($T = 15,5$ dias), diferindo de graviola ($T = 18,66$ dias) e pinha ($T = 20,74$ dias). A capacidade finita de aumento foi diferente entre os três tratamentos, sendo maior em graviola ($r_m = 0,24$) e menor em pinha ($r_m = 0,17$). A razão finita de aumento também diferiu entre os três tratamentos, sendo maior em graviola ($\lambda = 1,27$) e menor em pinha ($\lambda = 1,18$) (Tabela 3).

No teste em branco para preferência alimentar e de oviposição não houve diferença na quantidade de ácaros e de ovos entre os dois lados da arena, em todas as espécies de anonáceas, configurando a imparcialidade da arena.

No teste de preferência alimentar em que *T. mexicanus* foi criado em pinha e liberado na arena com discos de folha de pinha e araticum, os ácaros preferiram se alimentar em pinha nos intervalos de 15 minutos ($\chi^2 = 22,10$; $P < 0,05$), 30' ($\chi^2 = 29,22$; $P < 0,05$), uma a oito horas ($\chi^2 = 68,97$; $P < 0,05$), 24h ($\chi^2 = 93,87$; $P < 0,05$) e 48h ($\chi^2 = 21,49$; $P < 0,05$), e preferiram ovipositar também em pinha a 24h ($\chi^2 = 215,68$; $P < 0,05$) e 48 h ($\chi^2 = 171,84$; $P < 0,05$). Quando *T.*

mexicanus foi criado em araticum, os ácaros preferiram se alimentar nos discos de araticum nos intervalos de tempo de 30 minutos ($\chi^2 = 36,13$; $P < 0,05$), 1 h ($\chi^2 = 30,80$; $P < 0,05$), duas e quatro horas ($\chi^2 = 62,09$; $P < 0,05$), oito horas ($\chi^2 = 41,55$; $P < 0,05$), 24h ($\chi^2 = 54,88$; $P < 0,05$) e 48h ($\chi^2 = 21,49$; $P < 0,05$), exceto a 15 minutos, e também preferiram ovipositar em araticum a 24h ($\chi^2 = 38,61$; $P < 0,05$) e 48h ($\chi^2 = 19,55$; $P < 0,05$).

Os ácaros criados em pinha e liberados em arena com discos de pinha e graviola preferiram se alimentar na pinha nos períodos de 15 minutos ($\chi^2 = 123,16$; $P < 0,05$), 30 minutos ($\chi^2 = 75,29$; $P < 0,05$), uma e duas horas ($\chi^2 = 169,60$; $P < 0,05$), quatro horas ($\chi^2 = 182,64$; $P < 0,05$), oito horas ($\chi^2 = 196,27$; $P < 0,05$), 24 e 48h ($\chi^2 = 210,53$; $P < 0,05$), e preferiram ovipositar também em pinha a 24h ($\chi^2 = 304,79$; $P < 0,05$) e 48h ($\chi^2 = 263,01$; $P < 0,05$). Quando os ácaros foram criados em graviola preferiram se alimentar nos discos de graviola nos períodos de 15, 30 minutos e 48h ($\chi^2 = 8,57$; $P < 0,05$), uma hora ($\chi^2 = 18,11$; $P < 0,05$), duas horas ($\chi^2 = 14,54$; $P < 0,05$), quatro, oito e 24 horas ($\chi^2 = 11,35$; $P < 0,05$), e também preferiram ovipositar em graviola a 24h ($\chi^2 = 7,08$; $P < 0,05$), porém a 48h não apresentaram preferência para oviposição para os hospedeiros testados.

Quando se testou os ácaros criados em araticum em arenas com discos de araticum e graviola os ácaros preferiram se alimentar em araticum nos períodos de 15 minutos ($\chi^2 = 13,91$; $P < 0,05$), 30 minutos e uma hora ($\chi^2 = 36,12$; $P < 0,05$), duas, oito e 24 horas ($\chi^2 = 10,75$; $P < 0,05$), quatro horas ($\chi^2 = 8,01$; $P < 0,05$) e 48h ($\chi^2 = 5,68$; $P < 0,05$), e também preferiram ovipositar em araticum a 24h ($\chi^2 = 33,78$; $P < 0,05$) e 48h ($\chi^2 = 4,57$; $P < 0,05$). Quando os ácaros foram criados em graviola não houve diferença quanto à preferência alimentar e para oviposição.

Poucas são as informações sobre aspectos biológicos de *T. mexicanus* encontradas na literatura. Paschoal (1968) estudou a biologia desse tetraniquídeo em citros, sob condições de 19 a 25°C, verificando em média um período de 3,2; 3,0 e 1,5 dias para as fases de larva, protoninfa e

deutonifa, respectivamente. Stein & Daólio (2004) estudaram a biologia deste ácaro em folhas da palmeira *Bactris gasipaes* Kunth (pupunha), a 24–26 °C e U.R. de 60 – 80%. Estes autores afirmaram que a duração das fases de ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e ciclo de ovo-adulto foi de 5,2; 1,5; 1,9; 1,6 e 13,6 dias, respectivamente. A duração da fase de ovo (5,2 dias) observada por aqueles autores foi bem superior à verificada neste trabalho para as anonáceas estudadas, enquanto o período de oviposição (12 dias), fecundidade (9,5 ovos/fêmea), longevidade do macho (7,1 dias) e da fêmea (13,6 dias) foram bem menores em relação aos verificados neste trabalho. Também os valores verificados por Stein & Daólio (2004) para a tabela de vida de fertilidade foram bem inferiores ($r_m = 0,06$, $R_o = 3,7$ e $\lambda = 1,06$) aos observados neste estudo. Segundo Gondim Jr. (2000) a espécie de Tetranychidae mais freqüente em Arecaceae no Brasil é *T. mexicanus*, indicando que as palmeiras devem ser um bom hospedeiro para este tetraniquídeo, contudo os dados biológicos obtidos neste trabalho demonstram um desempenho biológico de *T. mexicanus* bem superior que os obtidos por Stein & Daólio (2004).

A graviola foi a planta, dentre as anonáceas estudadas, que apresentou melhores resultados quanto ao desenvolvimento e reprodução de *T. mexicanus*, porém quando este tetraniquídeo foi criado durante várias gerações em outra espécie de Annonaceae (pinha e araticum), os ácaros, frequentemente, preferiram se alimentar e ovipositar na planta em que foi criado antes. Este resultado corrobora com o conceito de condicionamento pré-imaginal mencionado por Lara (1979) para diversas espécies de insetos e ainda não verificado para Tetranychidae.

Os resultados obtidos no presente trabalho indicam ser a graviola o melhor hospedeiro para *T. mexicanus*, em virtude de proporcionar menor tempo de desenvolvimento, maior viabilidade total de formas imaturas e maior fecundidade. Isso pode ter ocorrido devido a maior adaptação da população à gravioleira, visto que esse ácaro foi coletado no campo sobre frutos desse hospedeiro. *T. mexicanus* é freqüentemente encontrado no Estado de Pernambuco em

Annonaceae, e ocasionalmente causa injúrias a graviola, sendo encontrado, frequentemente em baixas populações nas folhas destas anonáceas. Provavelmente, isto se deve ao fato da graviola se constituir em um alimento mais adequado a *T. mexicanus* em relação a outras anonáceas como pinha e araticum.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de doutorado à primeira autora, possibilitando a realização deste trabalho.

Literatura Citada

- Azevedo, F.R. & F.V. Vieira. 2002.** Levantamento populacional de pragas do algodoeiro em condições de sequeiro. *Cien. Agric.* 33: 15 – 19.
- Bolland, H.R., J. Gutierrez & C.H.W. Flechtmann. 1998.** World Catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). Leiden, Brill, 392p.
- Flechtmann, C.H.W. 1985.** Ácaros de Importância Agrícola. São Paulo, Nobel, 189p.
- Gondim Jr. M.G.C. 2000.** Ácaros de palmeiras (Arecaceae) em áreas dos Estados de São Paulo e Pernambuco. Tese de Doutorado, ESALQ/USP, Piracicaba, 161p.
- Lara, F.M. 1979.** Princípios de resistência de plantas a insetos. São Paulo, Livroceres, 205p.
- Maia, A.H.N., A.J.B. Luiz & C. Campanhola. 2000.** Statistical inference on associated fertility life table parameters using Jackknife technique: computational aspects. *J. Econ. Entomol.* 93: 511-518.
- Paschoal, A.D. 1968.** Sobre a biologia do ácaro *Tetranychus mexicanus* (Acarina Tetranychidae) - Notas prévias. *O Solo* 1: 67-70.
- Paschoal, A.D. & P.R. Reis. 1968.** Relação de ácaros encontrados em plantas. *Rev. Agricult., Piracicaba*, 43: 137-139.
- SAS Institute. 1999-2001.** SAS/STAT User's guide, version 8.02, TS level 2MO. SAS Institute Inc., Cary, NC.

Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N.A. Villa Nova. 1976. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Editora Ceres, 419p.

Sobrinho, R.B., M.J.A. Peixoto, R.N. Lima, A.L.M. Mesquita, C.T. Bandeira & J.M.S. Ferreira. 2004. Alternativa para o controle do ácaro da necrose do coqueiro. Comunicado Técnico – Embrapa. 2p.

Stein, C.P. & N. Daólio. 2004. Biologia de *Tetranychus mexicanus* (Mc Gregor)(Acari: Tetranychidae) em folhas de pupunha (*Bactris gasipaes*), p. 168. Resumo: XX Congresso Brasileiro de Entomologia. Gramado – RS.

Tabela 1. Duração (dias) e sobrevivência (%) dos estágios de ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e período de ovo-adulto de *T. mexicanus* em anonáceas (27 °C, 70 ± 10% de U.R. e fotofase de 12h).

Estágio	Parâmetro	Annonaceae		
		Graviola	Pinha	Araticum
Ovo	Duração	3,4 ± 0,04 a	3,4 ± 0,08 a	2,4 ± 0,04 b
	Sobrevivência	95,4 ± 2,60 a	69,1 ± 5,60 b	82,8 ± 4,71 ab
Larva	Duração	2,6 ± 0,07 b	3,5 ± 0,17 a	2,5 ± 0,06 b
	Sobrevivência	96,8 ± 2,24 ab	89,4 ± 4,98 b	100,0 ± 0,00 a
Protoninfa	Duração	1,9 ± 0,04 b	2,4 ± 0,10 a	2,4 ± 0,10 a
	Sobrevivência	98,3 ± 1,65 a	100,0 ± 0,00 a	98,1 ± 1,87 a
Deutoninfa	Duração	2,3 ± 0,05 b	2,7 ± 0,12 a	2,5 ± 0,34 ab
	Sobrevivência	100,0 ± 0,00 a	100,0 ± 0,00 a	100,0 ± 0,00 a
Ovo-adulto	Duração	10,1 ± 0,11 b	12,1 ± 0,26 a	9,9 ± 0,14 b
	Sobrevivência	90,8 ± 3,59 a	61,8 ± 5,89 b	81,3 ± 4,88 a

Médias (± EP) seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 2. Duração, em dias, do período de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, fecundidade, longevidade e razão sexual de *T. mexicanus* em anonáceas (27 °C, 70 ± 10% de U.R. e fotofase de 12h).

Parâmetro	Annonaceae		
	Graviola	Pinha	Araticum
Período de Pré-oviposição	1,0 ± 3,96a	1,2 ± 0,23 a	0,9 ± 0,08 a
Período de oviposição	21,2 ± 1,50 ab	22,7 ± 2,12 a	16,9 ± 1,25 b
Período de Pós-oviposição	0,8 ± 0,15 a	1,0 ± 0,34 a	1,2 ± 0,29 a
Fecundidade	98,9 ± 7,17 a	65,4 ± 5,74 b	38,9 ± 3,19 c
Longevidade ♀	23,0 ± 1,51 ab	24,9 ± 2,30 a	18,9 ± 1,33 b
Longevidade ♂	47,0 ± 1,52 a	38,1 ± 3,50 ab	29,5 ± 1,46 b
Razão sexual	0,9 ± 0,39 a	0,9 ± 0,38 a	0,9 ± 0,35 a

Médias (± EP) seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 3. Taxa líquida de reprodução (R_0), duração média de uma geração (T), capacidade finita de aumento (r_m) e razão finita de aumento (λ) de *T. mexicanus* em anonáceas (27 °C, 70 ± 10% de U.R. e fotofase de 12h).

Annonaceae			
Parâmetro	Graviola	Pinha	Araticum
R_0	85,45 (73,44 – 97,46) a	31,72 (26,80 – 36,65) b	28,30 (23,60 – 32,90) b
T	18,66 (17,80 – 19,51) a	20,74 (19,28 – 22,19) a	15,50 (14,64 – 16,36) b
r_m	0,24 (0,23 – 0,25) a	0,17 (0,16 – 0,18) c	0,21 (0,20 – 0,22) b
λ	1,27 (1,26 – 1,28) a	1,18 (1,17 – 1,19) c	1,24 (1,23 – 1,25) b

Médias (Intervalo de Confiança a 95%) seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si por meio de comparações de tratamentos dois a dois através do intervalo de confiança a 95% de probabilidade após estimativa de erros pelo método Jackknife.

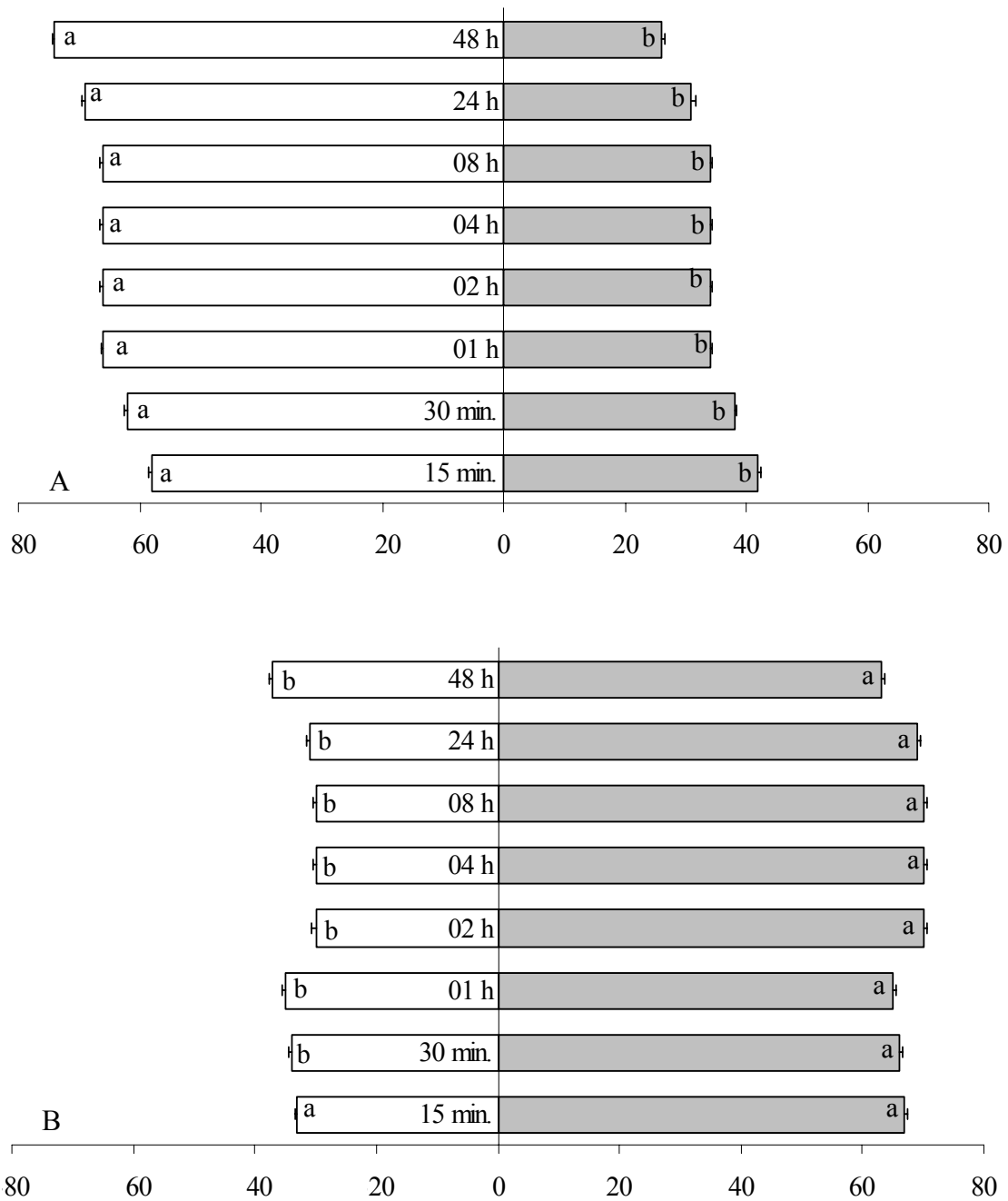


Figura 1. Porcentagem de fêmeas de *T. mexicanus* criadas em pinha (A) e em araticum (B) sobre discos de folhas de pinha (coluna branca) e araticum (coluna cinza) avaliados em diferentes tempos após a liberação.

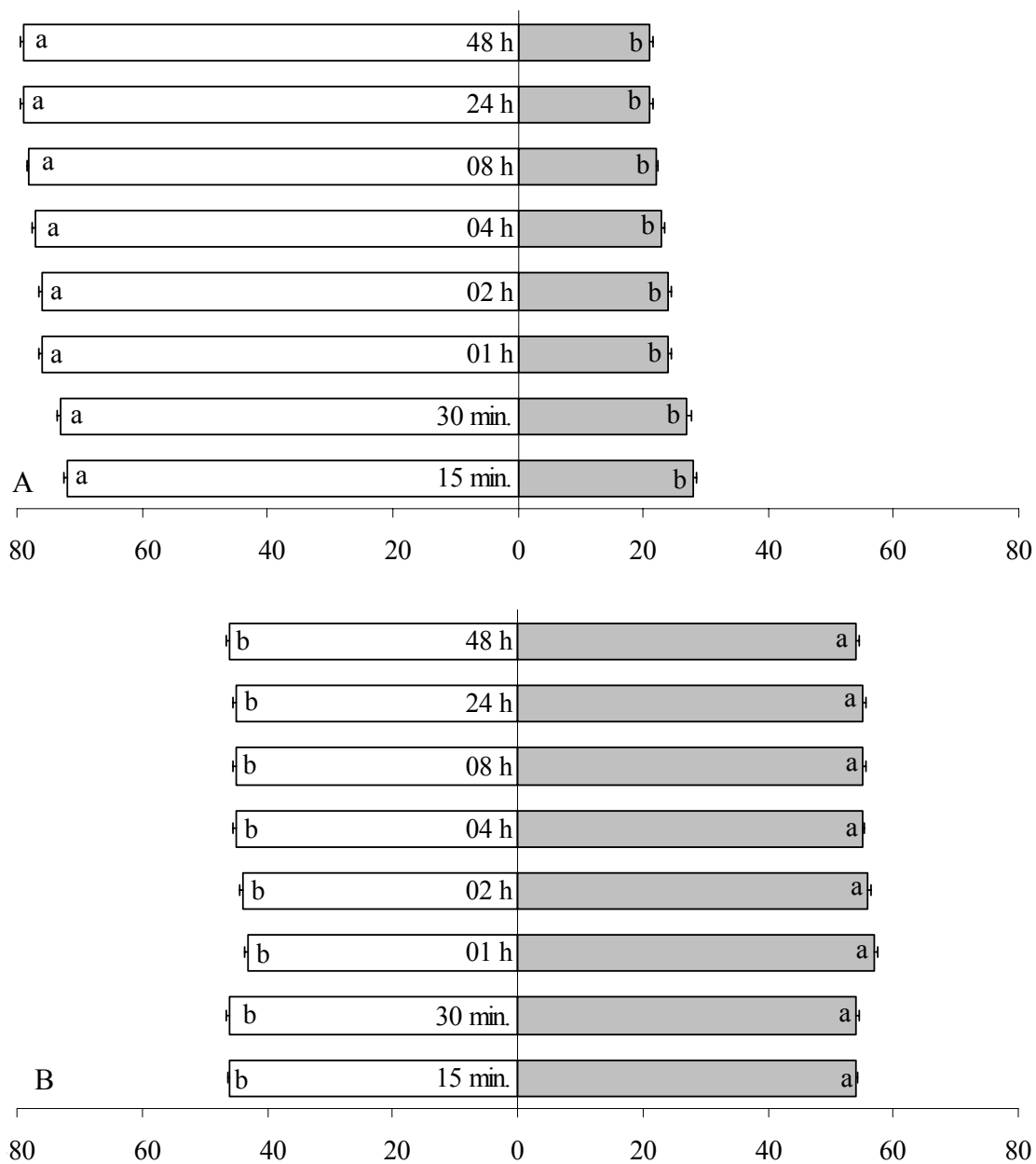


Figura 2. Porcentagem de fêmeas de *T. mexicanus* criadas em pinha (A) e em graviola (B) sobre discos de folhas de pinha (coluna branca) e graviola (coluna cinza) avaliados em diferentes tempos após a liberação.

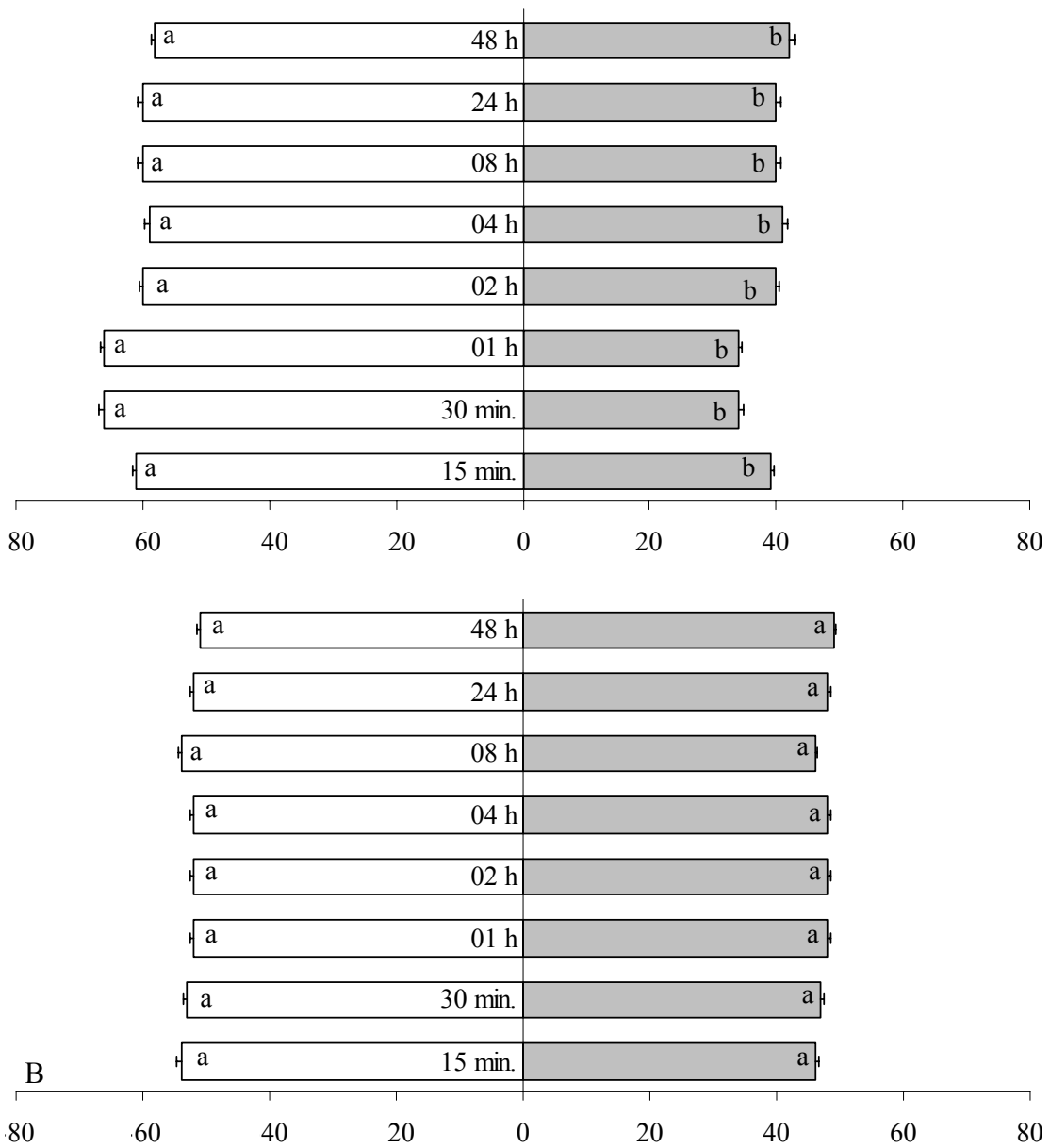


Figura 3. Porcentagem de fêmeas de *T. mexicanus* criadas em araticum (A) e em graviola (B) sobre discos de folhas de araticum (coluna branca) e graviola (coluna cinza) avaliados em diferentes tempos após a liberação.

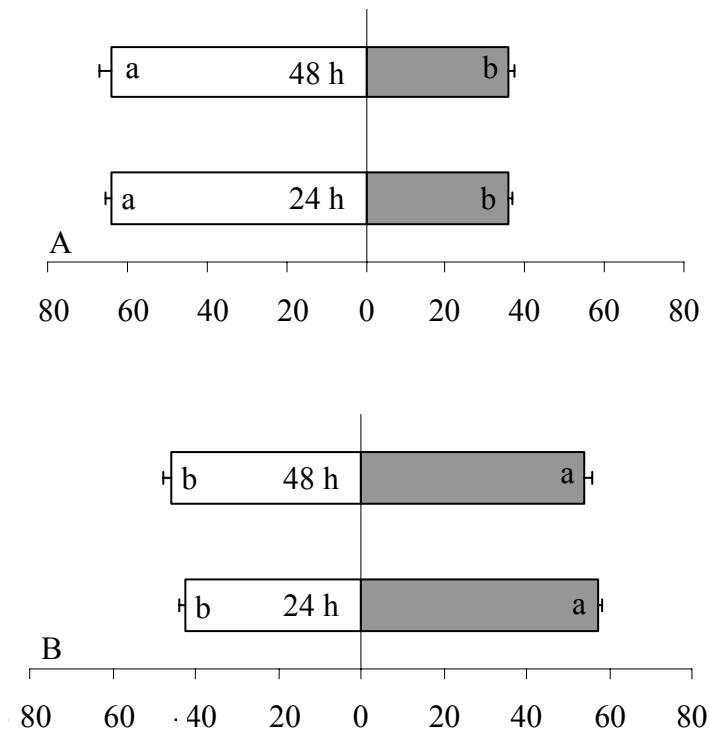


Figura 4. Porcentagem de ovos de fêmeas de *T. mexicanus* criadas em pinha (A) e em araticum (B) sobre discos de folhas de pinha (coluna branca) e araticum (coluna cinza) avaliados em diferentes tempos após a liberação.

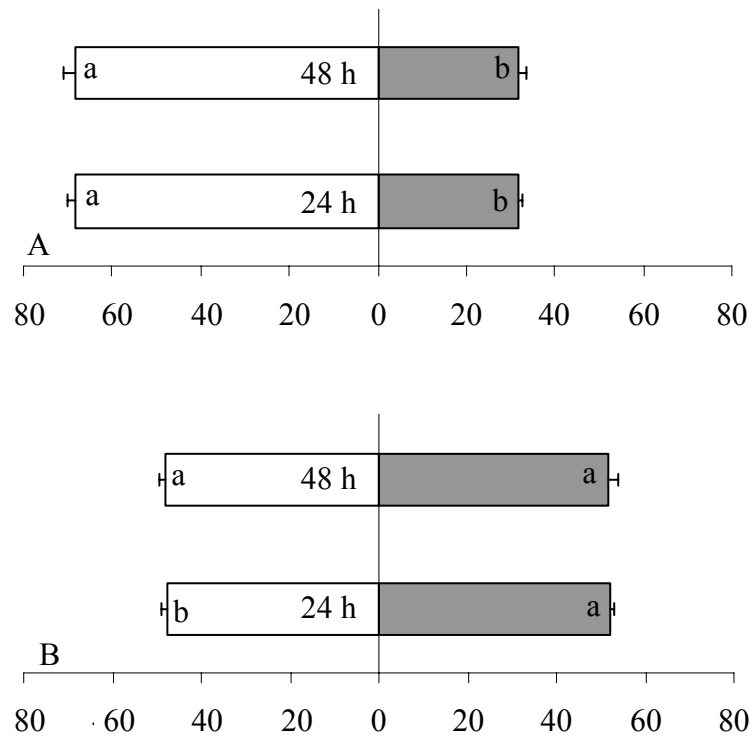


Figura 5. Porcentagem de ovos de fêmeas de *T. mexicanus* criadas em pinha (A) e em graviola (B) sobre discos de folhas de pinha (coluna branca) e graviola (coluna cinza) avaliados em diferentes tempos após a liberação.

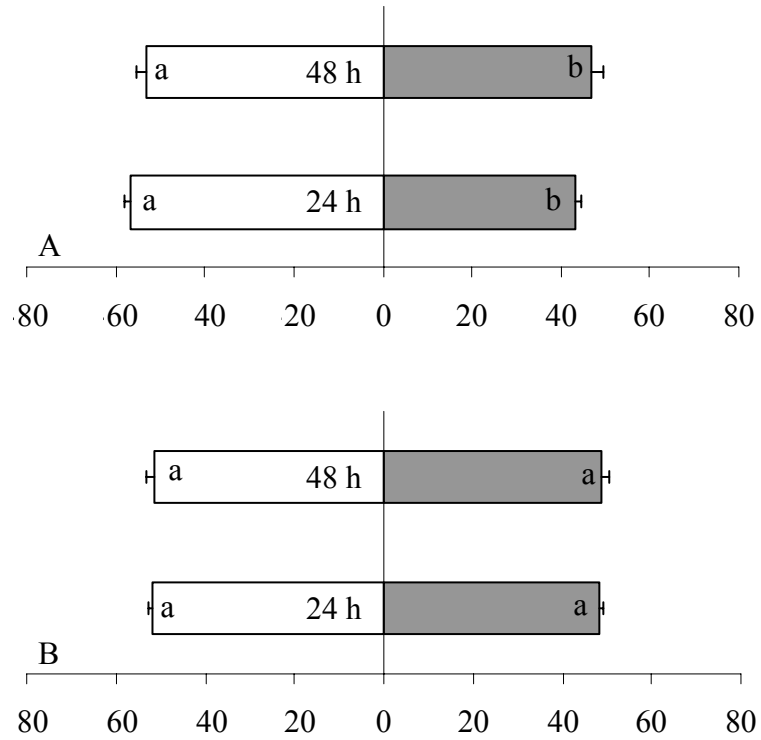


Figura 6. Porcentagem de ovos de fêmeas de *T. mexicanus* criadas em araticum (A) e em graviola (B) sobre discos de folhas de araticum (coluna branca) e graviola (coluna cinza) avaliados em diferentes tempos após a liberação.

CAPÍTULO 4

DINÂMICA POPULACIONAL DE ÁCAROS (ACARI) EM ANNONACEAE NO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL

JOSILENE M. DE SOUSA¹, MANOEL G.C. GONDIM JR.¹, GILBERTO J. DE MORAES² E ANTÔNIO C.
LOFEGO³

¹ Departamento de Agronomia, Área Fitossanidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife, Pernambuco, Brasil.

² UNESP – Universidade Estadual Paulista, Departamento de Zoologia e Botânica, Rua
Cristovão Colombo, 2265, 15054-000, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

³ Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Escola Superior de
Agricultura “Luiz de Queiroz”, 13418-900 Piracicaba, São Paulo, Brasil.

⁴ Bolsista FAPESP, Programa Jovem Pesquisador

¹Sousa, J.M., M.G.C. Gondim Jr., A.C. Lofego & G.J. de Moraes. Dinâmica populacional de ácaros (Acari) em Annonaceae no estado de Pernambuco. Caatinga.

RESUMO - O Nordeste é a principal região produtora de anonáceas do Brasil, sobretudo de *muricata* L. (graviola) e *Annona squamosa* L. (pinha). Várias pragas são relatadas nessas plantas, contudo são poucos os relatos de ácaros. O objetivo deste trabalho foi conhecer a diversidade de ácaros em graviola, pinha e araticum (*Annona coriaceae* L.) e estudar a dinâmica populacional destes artrópodes para avaliar seu potencial como praga nestas anonáceas. Foram realizadas coletas no estado de Pernambuco, nos municípios de Recife e Goiana, no período de julho de 2005 a agosto de 2006. As coletas foram feitas em graviola (Goiana-PE), pinha (Recife-PE) e araticum (Recife-PE). Foram coletados mensalmente 100 folhas de cada anonácea, acondicionadas em sacos plásticos e transportadas ao laboratório, onde todos os ácaros foram coletados, quantificados e identificados ao nível de gênero. Foram coletados 1.954 ácaros pertencentes às famílias Acaridae, Bdellidae, Cheyletidae, Cunaxidae, Eriophyidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Tarsonemidae, Tetranychidae, Tenuipalpidae e Tydeidae. Os gêneros *Tetranychus*, *Afrotydeus*, *Homeopronematus*, *Lorryia* e *Parapronematus* em araticum; *Oligonychus*, *Tenuipalpus*, *Lorryia* e *Pronematus* em pinha e *Agistemus*, *Tetranychus*, *Afrotydeus*, *Homeopronematus* e *Lorryia* em graviola foram considerados muito abundantes, muito frequentes, constantes e dominantes. A família de ácaros que apresentou maior densidade populacional durante todo o ano nos três hospedeiros foi Tydeidae. A média semestral das famílias de ácaros não diferiu entre a estação seca (agosto-fevereiro) e chuvosa (março-julho) nas três anonáceas estudadas, exceto para a família Tetranychidae e Phytoseiidae em graviola, família Phytoseiidae em araticum e família Tetranychidae em pinha.

PALAVRAS-CHAVE: Acari, flutuação populacional, *Annona*, diversidade, fruteiras tropicais

DYNAMIC POPULATIONAL OF MITES (ACARI) ON ANNONACEAE IN PERNAMBUCO
STATE, BRAZIL

ABSTRACT - The Northeast is the main producing region of Annonaceae of Brazil, especially *Annona muricata* L. (soursop) and *Annona squamosa* L. (sweetsop). Several pests are reported in these plants, but few of these reports refer of mites. The objective of this study was to evaluate the diversity of mites on soursop, sweetsop and araticum (*Annona coriaceae* L.) and to study the population dynamics of the arthropods in order to evaluate its potential as a pest of these Annonaceae. Collections were conducted in the state of Pernambuco, in the Recife and Goiana, in the period from July 2005 to August 2006. The collections were made in soursop (Goiana-PE), sweetsop (Recife-PE) and araticum (Recife-PE). We collected monthly 100 leaflets of each Annonaceae, placed in plastic bags and transported to the laboratory where all the mites were collected, quantified and identified to the genus level. We collected 1,954 mites belonging families Acaridae, Bdellidae, Cheyletidae, Cunaxidae, Eriophyiidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Tarsonemidae, Tetranychidae, Tenuipalpidae and Tydeidae. The Genera *Tetranychus*, *Afrotydeus*, *Homeopronematus*, *Lorryia* and *Parapronematus* in araticum; *Oligonychus*, *Tenuipalpus*, *Lorryia* and *Pronematus* in sweetsop and *Agistemus*, *Tetranychus*, *Afrotydeus*, *Homeopronematus* and *Lorryia* in soursop were the very abundant, very frequent, constant and dominant. The family of mites which showed the greatest density throughout the year in the three hosts was Tydeidae. The semestral average of the mites families did not differ between the dry season (August-February) and rainy season (March-July) in the three Annonaceae studied, with the exception for the families Tetranychidae and Phytoseiidae in soursop, Phytoseiidae in araticum and Tetranychidae in sweetsop.

KEY WORDS: Acari, population dynamic, *Annona*, diversity, tropical fruits

Introdução

As anonáceas são compostas por aproximadamente 120 gêneros que tem distribuição tropical e subtropical em todo mundo, sendo o gênero *Annona* o mais importante com 90 espécies aproximadamente (Mabberley 1997, Nogueira *et al.* 2005). Entre as espécies de interesse comercial encontram-se *Annona muricata* L., *Annona squamosa* L., *Annona reticulata* L., *Annona cherimolia* Mill., *A. cherimolia* X *A. squamosa*, conhecidas vulgarmente como graviola, pinha, condessa, cherimóia, atemóia, respectivamente.

No Brasil, a região Nordeste é responsável pela maior parte da produção das principais anonáceas cultivadas como graviola e pinha. A gravioleira é encontrada nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, sendo uma fruteira tipicamente tropical. Outra espécie bastante cultivada é a pinha, originária nas terras baixas da América Central, e bastante cultivada principalmente no semiárido brasileiro (Leon 1987, Sobrinho *et al.* 1998, Cardoso & Sousa 2000, Nogueira *et al.* 2005). Estas plantas são produzidas principalmente nos estados da Bahia com 34%, Pernambuco 17%, Rio Grande do Norte 13% e Alagoas com 11% do total de área cultivada (Censo Agropecuário 1995-96).

Várias pragas são relatadas na graviola e pinha, principais anonáceas cultivadas no Brasil, contudo são poucos os relatos de ácaros, dentre eles *Oligonychus anonae* Paschoal (Tetranychidae) e *Aculops flechtmanni* Keifer (Eriophyidae) (Flechtmann 1985). *A. flechtmanni* causa bronzeamento nos frutos novos e nas pétalas, podendo haver queda das flores, posteriormente às plantas são invadidas por ácaros da família Tenuipalpidae, como *Brevipalpus* sp. (Flechtmann 1985) e *Tenuipalpus granati* Sayed, que causam bronzeamento e a queda prematura de folhas (Araújo 2003).

Pouco se conhece sobre a diversidade de ácaros em Annonaceae, sobretudo da sazonalidade dos ácaros associados a esta família. Este conhecimento básico é de fundamental importância para se avaliar o potencial destes organismos em se tornarem pragas e associar sua dinâmica populacional a fatores ambientais (Feres *et al.* 2003). O objetivo deste trabalho foi estudar a diversidade e a dinâmica populacional dos ácaros associados à graviola, pinha e *Annona reticulata* L. (araticum), nos municípios de Goiana e Recife, PE e sua correlação com fatores ambientais, além de proceder a análise faunística destes artrópodes.

Material e métodos

As coletas de ácaros foram realizadas no Estado de Pernambuco, nos municípios de Recife e Goiana, no período de junho de 2005 a julho de 2006, em graviola (Goiana- Itapirema), pinha e araticum (Campus da UFRPE - Recife). Foram coletadas mensalmente 100 folhas de cada espécie de planta por localidade, estas foram transportadas em sacos plásticos para o Laboratório de Acarologia da UFRPE. No laboratório todos os ácaros foram coletados, montados em lâminas para serem posteriormente quantificados e identificados ao nível de gênero.

Foram determinadas as distribuições mensais das espécies identificadas e em seguida realizou-se a análise faunística para definir as classes de abundância, frequência, constância e dominância das espécies de acordo com Silveira Neto *et al.* (1976). Através da média e erro padrão (EP) da média do número de indivíduos coletados por espécie determinou-se o intervalo de confiança (IC) a 5% de probabilidade, estabelecendo-se as seguintes classes de abundância: ma = muito abundante (número de indivíduos maior que o limite superior do IC a 5%); a = abundante (número de indivíduos situados entre o limite superior do IC a 5% e $X + EP$); c = comum (número de indivíduos situados dentro do intervalo $X \pm EP$); d = dispersa (número de indivíduos situados entre $X - EP$ e o limite inferior do IC a 5%) e r = rara (número de indivíduos menor do que o

limite inferior do IC a 5%). Determinou-se o intervalo de confiança da média das frequências (porcentagem dos indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos coletados) com 5% de probabilidade, adotando-se a seguinte classificação: mf = muito freqüente (frequência maior que o limite superior do IC a 5%); f = freqüente (frequência situado dentro do IC a 5%); pf = pouco freqüente (frequência menor que o limite inferior do IC a 5%). Avaliou-se a porcentagem de coletas que continham uma determinada espécie, calculando-se a constância através da seguinte fórmula: $C = (\text{n}^\circ \text{ de coletas com a espécie} / \text{n}^\circ \text{ total de coletas}) \times 100$. De acordo com os valores obtidos as espécies foram separadas em: w = constante ($C > 50\%$); y = acessória (C entre 25 e 50%) e z = acidental ($C < 25\%$). Foram consideradas espécies dominantres aquelas cujos valores de frequência excederam o limite calculado pela fórmula: $D = 1/\text{n}^\circ \text{ total de espécies} \times 100$.

Foi calculado o coeficiente de similaridade (QS) de Jaccard (Silveira Neto *et al.* 1976), através da fórmula $QS = j/(a + b - j)$, onde “a” é o número de espécies encontradas na Annonaceae A, “b” é o número de espécies encontradas na Annonaceae B e “j” o número de espécies encontradas em ambas anonáceas.

Foram analisadas as médias mensais de ácaros por família no período de julho de 2005 a junho de 2006 e a média mensal da estação seca e chuvosa de ácaros por família, através do programa computacional SAS (SAS Institute 1999-2001), estimando-se os intervalos de confiança das médias dos tratamentos e comparando-se os tratamentos entre pares, empregando-se o teste “T”.

Os dados meteorológicos foram obtidos a partir da Secretaria de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco e do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para a estação meteorológica do município de Goiana, PE. Correlações simples entre os fatores abióticos e os níveis populacionais das famílias de ácaros determinadas neste estudo foram realizadas utilizando-se o programa PROC CORR do pacote SAS (SAS Institute 1999-2001).

Resultados e Discussão

Foram coletados 1.954 ácaros pertencentes às seguintes famílias: Acaridae, Bdellidae, Cheyletidae, Cunaxidae, Eriophyidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Tarsonemidae, Tetranychidae, Tenuipalpidae e Tydeidae. As famílias Acaridae e Tarsonemidae não foram encontradas em pinha, e a família Eriophyidae não ocorreu em araticum. As demais famílias foram encontradas em todas as anonáceas estudadas. Os gêneros *Afrotydeus*, *Homeopronematus*, *Lorryia*, *Parapronematus* e *Tetranychus* em araticum; *Lorryia*, *Oligonychus*, *Pronematus* e *Tenuipalpus* em pinha; *Afrotydeus*, *Agistemus*, *Homeopronematus*, *Lorryia* e *Tetranychus* em graviola foram considerados muito abundantes, muito frequentes, constantes e dominantes. Os gêneros que foram muito abundantes, muito freqüentes, constantes e dominantes em araticum foram também em graviola, com exceção do gênero *Agistemus* (Tabela 1).

Embora o gênero *Oligonychus* só tenha ocorrido em pinha, este gênero foi mais abundante no levantamento, que o gênero *Tetranychus* nas três anonáceas estudadas. Os gêneros *Brevipalpus* e *Tenuipalpus* ocorreram em todas as anonáceas, contudo a grande maioria dos Tenuipalpidae pertencia ao gênero *Tenuipalpus*. Dentre os gêneros de Tydeidae, *Lorryia* foi o mais abundante em graviola e araticum, enquanto *Pronematus* foi mais abundante em pinha, sendo o primeiro gênero composto de espécies de hábitos indeterminados e o segundo de espécies predadoras. Araticum apresentou a maior abundância de espécimes de ácaros da família Phytoseiidae (Tabela 1).

Ocorreu maior semelhança entre as comunidades de graviola e araticum, verificada através do quociente de similaridade de Jaccard, que para estas comunidades foi de 60%. A semelhança entre as comunidades de pinha e araticum foi de 43%, e entre graviola e pinha foi de apenas 40%.

Tydeidae apresentou a maior média mensal de ácaros coletados no ano, nas três anonáceas estudadas, diferindo da média das demais famílias, exceto para Tenuipalpidae em pinha. Também não houve diferença entre a quantidade de ácaros das famílias Tetranychidae, Tenuipalpidae e Tarsonemidae para as três anonáceas estudadas. Verificou-se o mesmo entre os predadores, exceto para Cheyletidae em graviola e Phytoseiidae em araticum (Fig. 1). Também não houve diferença na quantidade de ácaros coletados entre as estações seca e chuvosa, exceto para Tetranychidae em pinha, Phytoseiidae em araticum e estas duas famílias em graviola (Fig. 2) (As famílias Acaridae, Eriophyidae e Bdellidae não foram consideradas para o cálculo, devido ao pequeno número de ácaros coletados).

O número médio de ácaros por família normalmente não excedeu 20 indivíduos por 100 folhas de anonácea, exceto para a família Tydeidae que se manteve geralmente acima deste valor (Fig. 3). Aparentemente, não houve grandes variações na população das demais famílias ao longo do ano. Provavelmente, a fauna de ácaros nestas plantas deve encontrar-se em equilíbrio. Não foram observadas correlações significativas entre os fatores ambientais (precipitação mensal e temperatura média mensal) e os níveis populacionais das famílias de ácaros ($P > 0,05$).

O gênero *Oligonychus* foi relatado no Brasil nas espécies *Annona diversifolia* Saff. e *Annona reticulata* L., e o gênero *Tetranychus* foi relatado em *Annona cristata* L., *Annona glabra* L. e *A. muricata* (Ehara 1966, Flechtmann & Baker 1970, Paschoal 1970, Flechtmann & Arleu 1984). Neste trabalho o gênero *Oligonychus* foi encontrado apenas em pinha, enquanto o gênero *Tetranychus* foi encontrado nas três anonáceas estudadas. O gênero *Brevipalpus* foi relatado no Brasil em *Annona cherimolia* L., *Annona* sp. e *Rollinia* sp. (Flechtmann 1976, Vasconcelos *et al.* 2005), tendo sido encontrado neste trabalho em todas as anonáceas estudadas. Já o gênero *Tenuipalpus* havia sido relatado no Brasil em *A. squamosa* (Araújo 2003) e foi relatado neste trabalho também nas três anonáceas estudadas.

Em algumas coletas realizadas neste estudo foram detectadas injúrias, através do brozeamento da superfície abaxial das folhas de graviola e frutos, os quais estavam frequentemente associadas a *Tetranychus mexicanus* (McGregor), *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) e *Tenuipalpus annonae* De Leon, contudo ao longo do estudo de um ano não foi verificado níveis populacionais relativamente elevados. O aparente equilíbrio verificado neste estudo pode ser decorrente da não utilização de agrotóxicos nas áreas estudadas, que pode ter propiciado a ação dos predadores no controle dos ácaros fitófagos. Neste aspecto merecem destaque a subfamília Pronematinae e a família Phytoseiidae, como grupos de ácaros predadores mais abundantes, e provavelmente envolvidos no controle de ácaros fitófagos nestas anonáceas.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de doutorado à primeira autora, possibilitando a realização deste trabalho.

Literatura Citada

- Araújo, J.F. 2003.** A cultura da pinha. Salvador, Egba. 79p.
- Cardoso, C.E.L., J.S. Sousa. 2000.** Fruticultura tropical: Perspectivas e tendências. Rev. Econ. Nord.31: 84-95.
- Censo Agropecuário 1995-96.** Rio de Janeiro: IBGE, 1998.
- Ehara S. 1966.** Some mites associated with plants in the State of São Paulo, Brazil, with a list of plant mites of South America. Jpn. J. Zool. 15: 129-150.
- Feres, R.J.F., M.R. Bellini & D. de C. Rossa-Feres. 2003.** Ocorrência e diversidade de ácaros (Acari: Arachnida) associados a *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sand (Bignoniaceae), no município de São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. Rev. Bras. Zool. 20: 373-378.
- Flechtmann, C.H.W. 1976.** Preliminary report on the false spider mites (Acari: Tenuipalpidae) from Brazil and Paraguay. Proc. Entomol. Soc. Wash. 78: 58-64.

- Flechtmann, C.H.W. 1985.** Ácaros de importância agrícola. São Paulo, Nobel. 189p.
- Flechtmann, C.H.W. & E.W. Baker. 1970.** A preliminary report on the Tetranychidae (Acarina) of Brazil. Ann. Entomol. Soc. Am. 63: 156-163.
- Flechtmann, C.H.W. & R.J. Arleu. 1984.** *Oligonychus coffeae* (Nietner, 1861) um ácaro tetraniquídeo da seringueira (*Hevea brasiliensis*) novo para o Brasil e observações sobre outros ácaros desta planta. Ecosistema 9: 123-125.
- Leon, J. 1987.** Botânica de los cultivos tropicales. San José, Ilca. 444p.
- Mabberley, D.J. 1997.** The plant-Book. New York, Cambridge University Press. 858p.
- Nogueira, E.A., N.T.C. Mello & M.L. Maia. 2005.** Produção e comercialização de anonáceas em São Paulo e Brasil. Inf. Econ. 35: 51-54.
- Paschoal, A.D. 1970.** Contribuição ao conhecimento da família Tetranychidae no Brasil (Arachnida: Acarina). Tese de Livre Docência, ESALQ/USP, Piracicaba, 116p.
- Sas Institute. 199-2001.** SAS/STAT User's guide, version 8.02, TS level 2MO. SAS Institute Inc., Cary, NC. 1999-2001.
- Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Barbin, N.A. Villa Nova. 2003.** Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Agronômica Ceres, 419p.
- Sobrinho, R.B., J.E. Cardoso, F.C.O. Freire. 1998.** Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial. Brasília, EMBRAPA. 209p.
- Vasconcelos, G.J.N., F.R. Silva, D.G.F. Barbosa, M.G.C. Gondim Jr. & G.J. Moraes. 2005.** Ocorrência de Eriophyoidea, Tenuipalpidae, Tarsonemidae e Tuckerellidae (Acari) em fruteiras no estado de Pernambuco, Brasil. Caatinga 18: 98-104.

Tabela 1. Número total de ácaros coletados (N), percentagem de ácaros em relação ao total coletado (%), classes de abundância (A), frequência (F), constância (C) e dominância (D) de ácaros coletados em folhas de anonáceas no Estado de Pernambuco (Julho-2005 a Junho-2006).

Gêneros/Famílias	Araticum						Pinha				Graviola							
	N ¹	%	A ³	F ⁴	C ⁵	D ⁶	N ¹	%	A ³	F ⁴	C ⁵	D ⁶	N ¹	%	A ³	F ⁴	C ⁵	D ⁶
Acaridae																		
<i>Neotropacarus</i>	1	0,15	r	pf	z	ND							2	0,44	r	pf	z	ND
Bdellidae																		
<i>Bdella</i>							1	0,12	r	pf	z	ND						
Cheyletidae																		
<i>Cheletogenes</i>	6	0,91	d	f	y	ND	1	0,12	r	pf	z	ND	1	0,22	r	pf	z	ND
<i>Eucheyletia</i>	1	0,15	r	pf	z	ND												
<i>Hemicheyletia</i>	1	0,15	r	pf	z	ND												
<i>Mexecheles</i>	2	0,30	r	pf	z	ND							1	0,22	r	pf	z	ND
Cunaxidae																		
<i>Cunaxa</i>	17	2,59	c	f	y	ND	2	0,24	r	pf	z	ND	11	2,41	d	f	y	ND
<i>Cunaxoides</i>	5	0,76	r	pf	z	ND							6	1,31	r	pf	y	ND
<i>Armascirus</i>	1	0,15	r	pf	z	ND												
Eriophyidae																		
<i>Calacarus</i>							14	1,66	d	pf	z	ND						
<i>Shrekin</i>													4	0,88	r	pf	z	ND
Phytoseiidae																		
<i>Amblyseius</i>	13	1,98	d	f	y	ND	4	0,48	r	f	z	ND						
<i>Euseius</i>	16	2,44	c	f	w	ND	10	1,19	r	f	w	ND	3	0,66	r	pf	y	ND
<i>Iphiseiodes</i>	4	0,61	r	pf	y	ND												
<i>Leonseius</i>	12	1,83	d	f	y	ND							17	0,66	r	pf	z	ND
<i>Neoseiulus</i>	2	0,30	r	pf	z	ND												
<i>Phytoseius</i>	2	0,30	r	pf	z	ND												
<i>Typhlodromalus</i>							8	0,95	r	pf	w	ND						
<i>Typhlodromina</i>	1	0,15	r	pf	z	ND												
<i>Typhlodromips</i>													3	3,72	c	f	w	ND

Continuação Tabela 1.

Gêneros/Famílias	Araticum						Pinha						Graviola					
	N ¹	%	A ³	F ⁴	C ⁵	D ⁶	N ¹	%	A ³	F ⁴	C ⁵	D ⁶	N ¹	%	A ³	F ⁴	C ⁵	D ⁶
<i>Ricoseius</i>							34	4,04	c	f	z	ND						
Stigmaeidae																		
<i>Agistemus</i>	8	1,22	D	f	y	ND	1	0,12	r	pf	z	ND	32	7,00	ma	mf	w	D
<i>Zetzellia</i>	2	0,30	R	pf	z	ND							10	2,19	d	f	y	ND
Tarsonemidae																		
<i>Daidalotarsonemus</i>	12	1,83	D	f	z	ND							2	0,44	r	pf	z	ND
<i>Fungitarsonemus</i>	7	1,07	D	f	y	ND							57	12,47	ma	mf	y	D
<i>Floridatarsonemus</i>													2	0,44	r	pf	z	ND
Tetranychidae																		
<i>Oligonychus</i>							164	19,50	ma	mf	w	D						
<i>Tetranychus</i>	52	7,93	Ma	mf	w	D	11	1,31	r	pf	y	ND	35	7,66	ma	mf	w	D
Tenuipalpidae																		
<i>Brevipalpus</i>	1	0,15	R	pf	z	ND	14	1,67	d	f	z	ND	20	4,38	c	f	y	D
<i>Tenuipalpus</i>	1	0,15	R	pf	z	ND	125	14,86	ma	mf	y	D	1	0,22	r	pf	z	ND
Tydeidae																		
<i>Afrotydeus</i>	99	15,09	Ma	mf	w	D							36	7,88	ma	mf	w	D
<i>Homeopronematus</i>	94	14,33	Ma	mf	w	D	2	0,24	r	pf	z	ND	64	14,00	ma	mf	w	D
<i>Lorryia</i>	231	35,21	Ma	mf	w	D	127	15,1	ma	mf	w	D	113	24,73	ma	mf	w	D
<i>Metapronematus</i>	9	1,37	D	f	y	ND	16	1,90	d	f	y	ND	3	0,66	r	pf	z	ND
<i>Neolorryia</i>													4	0,88	r	pf	z	ND
<i>Paralorryia</i>													1	0,22	r	pf	z	ND
<i>Parapronematus</i>	45	6,86	Ma	mf	w	D	46	5,47	c	f	w	D	13	2,84	c	f	y	ND
<i>Pronematus</i>	9	1,37	D	f	y	ND	253	30,08	ma	mf	w	D	13	2,84	c	f	y	ND
<i>Pseudolorryia</i>	1	0,15	R	pf	z	ND	1	0,12	r	pf	z	ND	3	0,66	r	pf	z	ND
<i>Tydeus</i>	1	0,15	R	pf	z	ND	7	0,83	r	pf	z	ND						
Total	656	100					841	100					457	100				

¹Espécimes coletadas em um total de 12 coletas, ²Porcentagem de ácaros em relação ao total coletado, ³Abundância: ma = muito abundante, a = abundante, c = comum, d = dispersa, r = rara; ⁴Frequência: mf = muito freqüente, f = freqüente, pf = pouco freqüente; ⁵Constância: w = constante, y = acessória, z = acidental; ⁶Dominância: D = dominante, ND = não dominante.

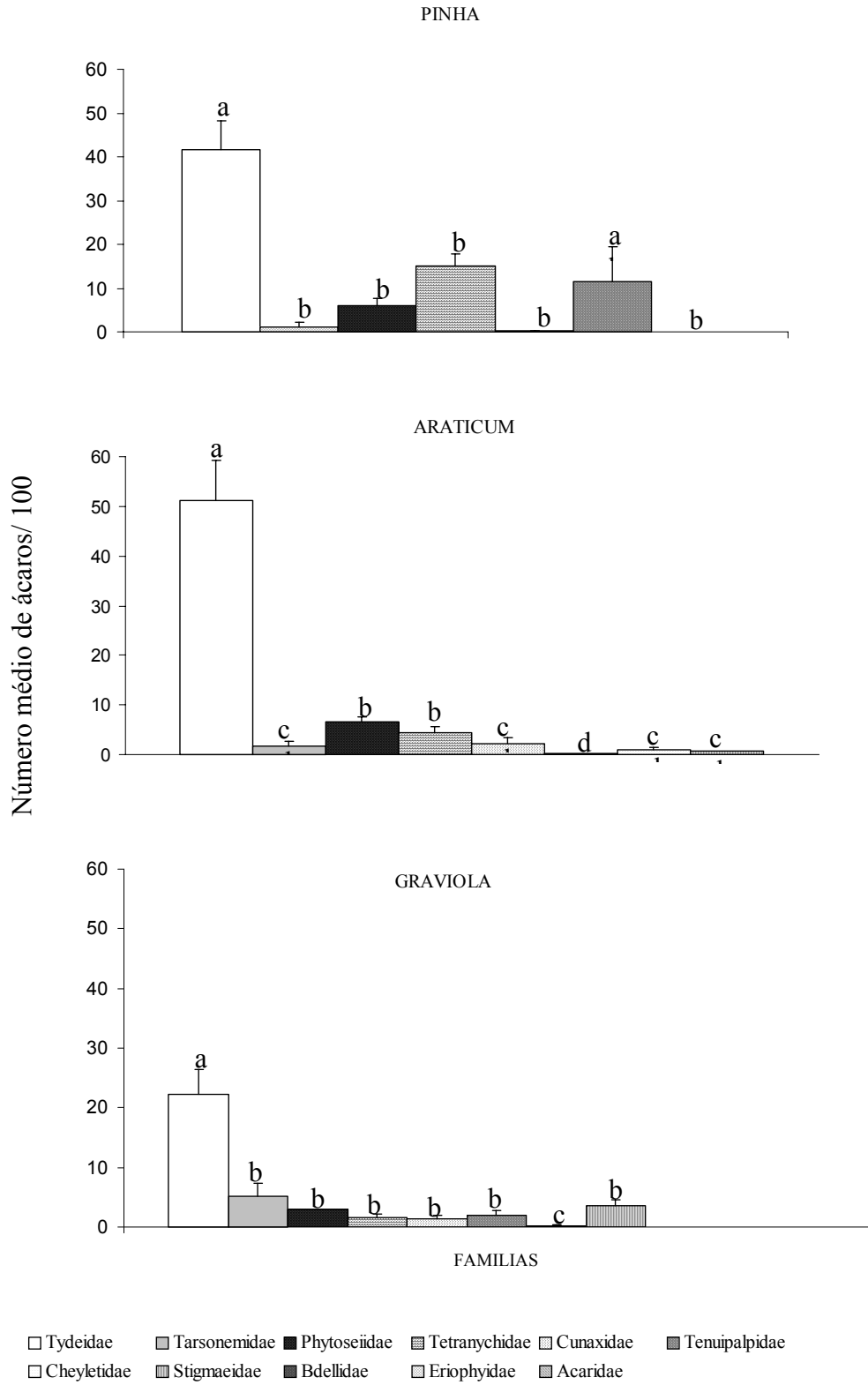


Figura 1. Média mensal de ácaros por 100 folhas de Annonaceae no período de julho-2005 a junho-2007.

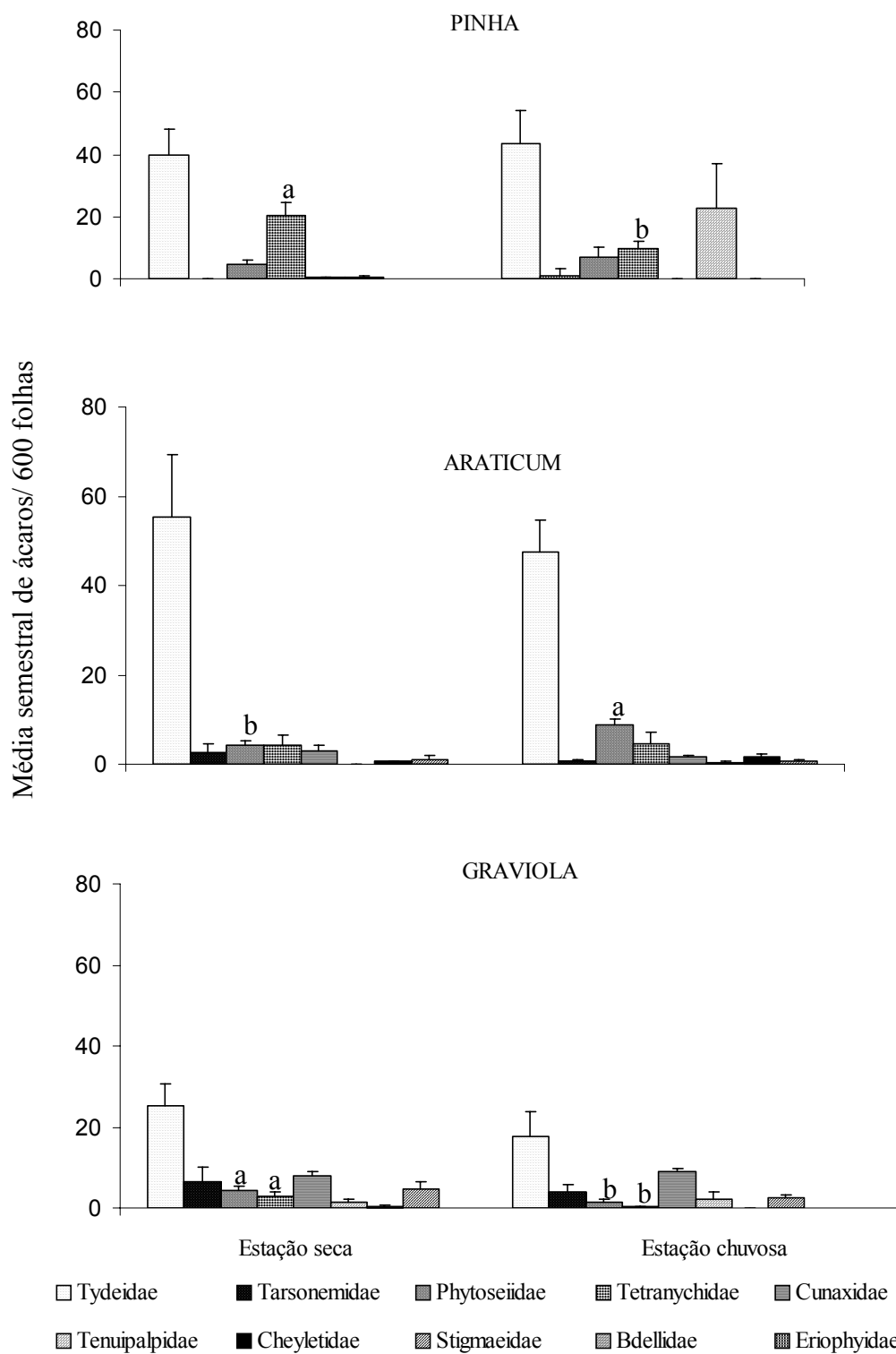


Figura 2. Média mensal de ácaros por 100 folhas durante as estações seca e chuvosa no período de julho-2005 a junho-2006.

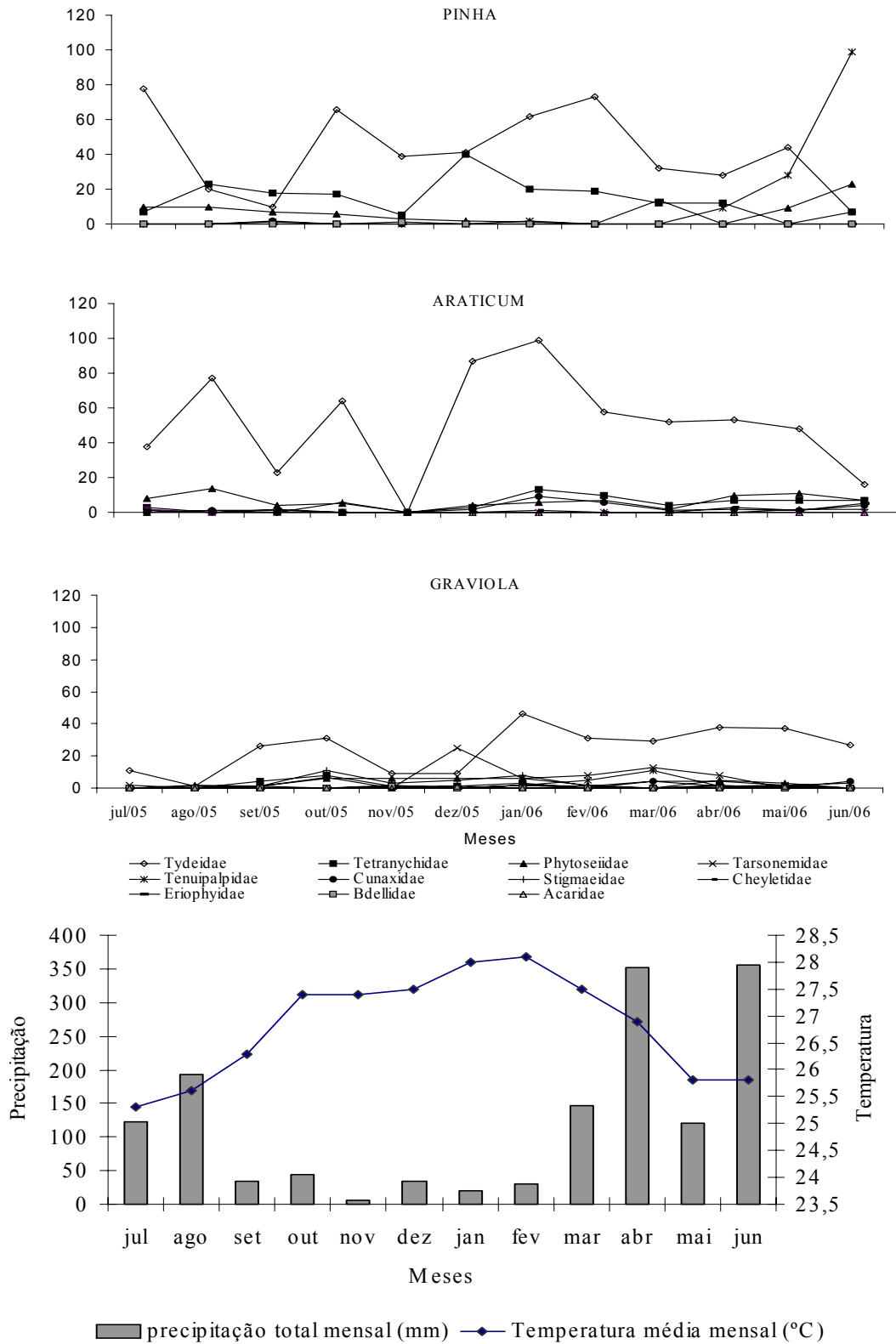


Figura 3. Número de ácaros em 100 folhas de Annonaceae, precipitação total mensal (mm) e temperatura média mensal (°C) no período de julho-2005 a junho-2006.