

## ACAROLOGY

## Pode *Euseius alatus* DeLeon (Acari: Phytoseiidae) Predar *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) em Coqueiro?

JOSÉ W DA S MELO<sup>1</sup>, CLEITON A DOMINGOS<sup>1</sup>, MANOEL G C GONDIM JR<sup>1</sup>, GILBERTO J DE MORAES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Área de Fitossanidade, Depto. Agronomia, Univ. Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n 52171-900, Recife, PE; [mguedes@depa.ufrpe.br](mailto:mguedes@depa.ufrpe.br); <sup>2</sup>Depto. Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, Av. Pádua Dias, 11, C. postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP; [gjmoraes@carpa.ciagri.usp.br](mailto:gjmoraes@carpa.ciagri.usp.br)

Edited by Denise Návía – EMBRAPA

*Neotropical Entomology* 38(1):139-143 (2009)

### Can *Euseius alatus* DeLeon (Acari: Phytoseiidae) Prey on *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) in Coconut Palm?

**ABSTRACT** - Mites of the genus *Euseius* are generally considered specialist as pollen feeders. *Euseius alatus* DeLeon is one of the six species of phytoseiid mites most commonly found on coconut plants in northeast Brazil associated with *Aceria guerreronis* Keifer. Although the morphology of *E. alatus* does not favor the exploitation of the meristematic area of the fruit inhabited by *A. guerreronis*, the predator may have some role in the control of this eriophyid during the dispersion process. The objective of this work was to evaluate the development and reproduction of *E. alatus* on the following diets: *A. guerreronis*, *Ricinus communis* pollen (Euphorbiaceae), and *Tetranychus urticae* Koch (Tetranychidae) + *R. communis* pollen + honey solution 10%. *Euseius alatus* developed slightly faster and had slightly higher oviposition rate when feeding on the diet composed of *T. urticae* + pollen + honey. However, life table parameters were very similar on all diets, suggesting that *E. alatus* may contribute in reducing the population of *A. guerreronis* in the field.

**KEY WORD:** Biology, mite, predator, pollen feeding mite, coconut mite, phytoseiid

**RESUMO** - Ácaros do gênero *Euseius* são geralmente considerados especialistas na alimentação de pólen. *Euseius alatus* DeLeon é uma das seis espécies de ácaros fitoseídeos mais comumente encontrados em plantas de coqueiro no Nordeste do Brasil, associado com *Aceria guerreronis* Keifer. Apesar de a morfologia de *E. alatus* não favorecer a exploração da área meristemática do fruto habitada por *A. guerreronis*, o predador pode ter algum papel no controle do eriofídeo durante o processo de dispersão. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento e a reprodução de *E. alatus* nas seguintes dietas: *A. guerreronis*, pólen de *Ricinus communis* (Euphorbiaceae); e *Tetranychus urticae* Koch (Tetranychidae) + pólen de *R. communis* + mel a 10%. *Euseius alatus* desenvolveu-se mais rapidamente e ovipositou mais quando alimentada em dieta composta por *T. urticae* + pólen + mel. Contudo, os parâmetros da tabela de vida foram muito semelhantes em todas as dietas, sugerindo que *E. alatus* pode contribuir na redução da população de *A. guerreronis* no campo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biologia, ácaro, predador, ácaro que se alimenta de pólen, ácaro do coqueiro, fitoseídeo

Cerca de 150 espécies são hoje conhecidas no gênero *Euseius*, e encontradas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais, especialmente em plantas arbóreas (Moraes *et al* 2004). A maioria das espécies de *Euseius* estudadas tem demonstrado preferência por pólen como fonte de alimento (McMurtry & Croft 1997). A morfologia das quelíceras dos fitoseídeos está relacionada com seu hábito alimentar (Flechtmann & McMurtry 1992a). Ácaros do gênero *Euseius* apresentam quelíceras curtas, com uma membrana distal ao

dígito fixo e com sulco no deutosternum mais largo que outros fitoseídeos. Essas adaptações aparentemente possibilitam que os ácaros, ao perfurarem grãos de pólen, alimentem-se do conteúdo que deles escorre pela quelíceras e penetra no sulco do deutosternum, sendo succionado pela cavidade oral (Flechtmann & McMurtry 1992b, Flechtmann *et al* 1994). Apesar disso, eles também são capazes de se alimentar de presas, sobretudo das famílias Eriophyidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae e Tetranychidae (McMurtry & Croft 1997).

Alguns estudos têm demonstrado que certas espécies de *Euseius* podem se desenvolver e reproduzir alimentando-se apenas de eriofídeos (Dicke et al 1990, Schausberger 1992).

*Euseius alatus* DeLeon é uma das seis espécies de fitoseídeos mais comumente encontradas em coqueiro (*Cocos nucifera*) no Nordeste brasileiro (Lawson-Balagbo et al 2008). A espécie é encontrada predominantemente em folhas (Gondim Jr & Moraes 2001), mas ocasionalmente também é coletado em frutos infestados por *Aceria guerreronis* Keifer (Reis et al 2008). As dimensões relativamente grandes do predador dificultam sua penetração abaixo das brácteas dos frutos, onde se encontra *A. guerreronis*; a distância entre a superfície do fruto e a superfície ventral das brácteas pode variar de 75 µm a 99 µm, dependendo da variedade (Aratchige 2007). Apesar dessa restrição morfológica no acesso à região meristemática dos frutos, é concebível que o predador possa atuar como inimigo natural de *A. guerreronis* durante sua fase de dispersão sobre o fruto e folhas, onde o predador é frequentemente encontrado.

Contudo, a comprovação dessa hipótese exige primeiramente a confirmação de que *E. alatus* pode utilizar *A. guerreronis* como fonte de alimento, permitindo-lhe se desenvolver e reproduzir. O objetivo deste trabalho foi avaliar, em condições de laboratório, a capacidade de *E. alatus* em se desenvolver e reproduzir, tendo apenas *A. guerreronis* como dieta, em comparação com outras dietas, incluindo pólen, considerado alimento muito adequado às espécies de *Euseius*.

## Material e Métodos

**Obtenção e criação de *E. alatus*.** Os ácaros foram coletados em folhas de coqueiro, na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) (8°01'S e 34°56'W). No laboratório, os ácaros foram transferidos para arenas de criação, conforme descrito por Galvão et al (2007). As arenas foram constituídas por uma folha de feijão de porco (*Canavalia ensiformes*), com a face abaxial voltada para cima, sobreposta a um disco de papel de filtro sobre outro de espuma de polietileno, com 14 cm de diâmetro e 1 cm de espessura. Os discos foram colocados no interior de uma bandeja plástica e circundados com algodão hidrófilo umedecido com água destilada para evitar a fuga dos ácaros. Foram instaladas três unidades de criação, iniciadas com aproximadamente 100 ácaros cada, e mantidas com as seguintes dietas: (i) pólen de mamoneira (*Ricinus communis*), fêmeas adultas de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) e mel a 10%; (ii) somente pólen de mamoneira; e (iii) todos os estágios de *A. guerreronis*. O alimento foi repostado nas unidades a cada dois dias. O eriofídeo foi oferecido em pedaços da epiderme do fruto de aproximadamente 4 x 4 mm, contendo ácaros de todas as fases de desenvolvimento. Para dieta contendo *T. urticae*, foram oferecidas fêmeas com auxílio de pincel. O mel foi oferecido umedecendo-se um pedaço de papel toalha de 8 x 8 mm colocado sobre uma lamínula de 18 x 18 mm. O pólen foi oferecido sobre uma lamínula de mesmo tamanho. As criações foram mantidas em incubadora a 27°C, 70 ± 10% UR e 12h de fotofase. As populações foram mantidas nas

dietas durante 60 dias, antes da utilização dos ácaros para os experimentos.

**Desenvolvimento e reprodução.** Oitenta fêmeas adultas de *E. alatus* foram transferidas de cada unidade de criação para novas unidades, semelhantes às descritas anteriormente. Após 8h de confinamento, as fêmeas foram retiradas e os ovos obtidos passaram a ser observados a cada 8h para determinar o período de incubação e a viabilidade. Após a eclosão, as larvas foram individualizadas em novas unidades de criação, semelhantes às descritas anteriormente, mas com dimensões de 4 x 4 cm. As observações continuaram a cada 8h, para determinar a duração dos outros estágios de desenvolvimento e suas respectivas viabilidades. Após a emergência dos adultos, os machos foram isolados para determinação da longevidade, enquanto as fêmeas foram imediatamente acasaladas com machos obtidos das unidades de criação, avaliando-se os parâmetros de reprodução. Os machos que morriam eram substituídos por outros até a morte da fêmea. Os ovos obtidos nos dez primeiros dias foram isolados e os indivíduos obtidos criados até a fase adulta para determinação da razão sexual. O experimento foi realizado em incubadora a 27°C, 70 ± 10% UR e 12h de fotofase.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com três tratamentos, cada um correspondendo a cada dieta. Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo Teste de Tukey (P = 0,05), utilizando o programa computacional SANEST 3.0 (Zonta et al 1986).

**Tabela de vida de fertilidade de *E. alatus*.** Os parâmetros da tabela de vida de fertilidade de *E. alatus* [taxa líquida de reprodução ( $R_0$ ), tempo médio da geração (T), taxa intrínseca de crescimento populacional ( $r_m$ ), taxa finita de crescimento populacional ( $\lambda$ ) e tempo médio para a população dobrar em número (TD)] foram estimados através do pacote estatístico SAS (SAS Institute 1999-2001), adaptando o programa escrito 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.

## Resultados e Discussão

As durações da fase de ovo, larva, protoninfa e deutoninfa foram mais longas quando *E. alatus* foi alimentada com pólen e com *A. guerreronis* ( $F_{2,90} = 43,47$ , P = 0,0001;  $F_{2,90} = 16,79$ , P = 0,0001;  $F_{2,90} = 7,08$ , P = 0,0011;  $F_{2,90} = 14,42$ , P = 0,0001) se comparado a alimentação com *T. urticae* + pólen + mel, não havendo diferença entre as dietas a base de pólen e *A. guerreronis* (Tabela 1). Não houve diferença significativa entre as sobrevivências de *E. alatus* em cada um dos estágios de desenvolvimento isoladamente e em toda a fase imatura (P > 0,05). A duração total da fase imatura (ovo a adulto) diferiu entre as três dietas, sendo menor em *T. urticae* + pólen + mel e maior quando alimentado apenas com *A. guerreronis* ( $F_{2,90} = 65,79$ ; P = 0,0001). Durante a manutenção das criações em laboratório, a população do predador desenvolveu-se mais lentamente quando alimentado exclusivamente com *A.*

Tabela 1 Duração média em dias ( $\pm$ EP) e sobrevivência (%) dos estágios de desenvolvimento de *Euseius alatus* em diferentes dietas. Temp. 27°C, UR 70  $\pm$  10% e fotofase de 12h.

Estágio	Parâmetro	<i>T. urticae</i> + pólen <i>R. communis</i> + mel (n <sup>1</sup> = 73)	Pólen <i>R. communis</i> (n = 66)	<i>A. guerreronis</i> (n = 67)
Ovo	Duração	1,7 $\pm$ 0,02 b	2,0 $\pm$ 0,04 a	2,0 $\pm$ 0,05 a
	Sobrevivência	98,6 $\pm$ 1,49 a	96,9 $\pm$ 2,12 a	97,0 $\pm$ 2,09 a
Larva	Duração	1,0 $\pm$ 0,01 b	1,1 $\pm$ 0,03 a	1,2 $\pm$ 0,04 a
	Sobrevivência	98,5 $\pm$ 1,44 a	98,4 $\pm$ 1,53 a	96,9 $\pm$ 2,12 a
Protoninfa	Duração	1,1 $\pm$ 0,02 b	1,3 $\pm$ 0,05 a	1,4 $\pm$ 0,06 a
	Sobrevivência	98,5 $\pm$ 1,45 a	96,8 $\pm$ 2,17 a	96,8 $\pm$ 2,15 a
Deutoninfa	Duração	1,2 $\pm$ 0,02 b	1,4 $\pm$ 0,05 a	1,5 $\pm$ 0,06 a
	Sobrevivência	97,0 $\pm$ 2,05 a	96,7 $\pm$ 2,21 a	96,7 $\pm$ 2,19 a
Ovo-adulto	Duração	4,9 $\pm$ 0,05 c	5,8 $\pm$ 0,08 b	6,2 $\pm$ 0,11 a
	Sobrevivência	92,9 $\pm$ 3,10 a	89,4 $\pm$ 3,81 a	88,0 $\pm$ 3,99 a

<sup>1</sup>Número de observações

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05).

*guerreronis*, embora a mortalidade de formas imaturas tenha sido semelhante entre as diferentes dietas.

Não se observou diferença entre as durações do período de pré-oviposição de *E. alatus* alimentada com as diferentes dietas (P > 0,05). O período de oviposição foi maior na dieta *T. urticae* + pólen + mel e menor em pólen; a dieta à base de *A. guerreronis* promoveu duração intermediária ( $F_{2,90} = 4,09$ ; P = 0,0200). O período de pós-oviposição foi maior quando o alimento foi *T. urticae* + pólen + mel ( $F_{2,90} = 17,34$ ; P = 0,0001). A longevidade de fêmeas foi maior em ácaros alimentados com *T. urticae* + pólen + mel do que daquelas alimentadas com pólen ( $F_{2,90} = 6,76$ ; P = 0,0018). A fecundidade total diferiu entre os três tratamentos, sendo maior com *T. urticae* + pólen + mel e menor com apenas pólen ( $F_{2,90} = 17,60$ ; P = 0,0001), enquanto a fecundidade diária e a razão sexual não diferiram (P > 0,05) entre as dietas testadas (Tabela 2).

O período de oviposição de *E. alatus* variou 1 a 26, 1 a 25 e 1 a 26 dias, registrando picos de produção de descendentes fêmeas no 5°, 6° e 7° dias, com sobrevivência de 50% das fêmeas aos 26, 26 e 29 dias, respectivamente, para as dietas

constituídas de *A. guerreronis*, pólen e *T. urticae* + pólen + mel (Figs 1 e 2).

O tempo médio da geração (T), a taxa intrínseca de crescimento populacional ( $r_m$ ) e a taxa finita de crescimento populacional ( $\lambda$ ) não diferiram entre as três dietas testadas. Entretanto, o número de fêmeas produzidas, representado pela taxa líquida de reprodução ( $R_0$ ), foi maior quando *E. alatus* foi alimentada com *T. urticae* + pólen + mel ou apenas com *A. guerreronis*. No entanto, o valor obtido nessa última dieta não diferiu daquele obtido apenas com pólen. Como consequência, o tempo médio para a população dobrar em número (TD) apresentou resultado inverso à taxa líquida de reprodução ( $R_0$ ) (Tabela 3).

Os valores estimados da tabela de vida de fertilidade para *E. alatus* nas três dietas testadas foram muito próximos àqueles encontrados por Reis & Alves (1997), criando o predador em pólen de *R. communis* a 25°C ( $r_m = 0,21$ ;  $\lambda = 1,2$ ; TD = 3,2;  $R_0 = 21,4$ ; T = 14,1).

A comparação de parâmetros como sobrevivência, fecundidade total,  $R_0$ ,  $r_m$  e  $\lambda$  entre a dieta composta por *T. urticae* + pólen + mel e a dieta constituída apenas por

Tabela 2 Duração média ( $\pm$  EP), em dias, dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, fecundidade e longevidade de fêmeas de *Euseius alatus* e razão sexual em diferentes dietas. Temp. 27°C, UR 70  $\pm$  10% e fotofase de 12h.

Parâmetros biológicos	<i>T. urticae</i> + pólen <i>R. communis</i> + mel (n <sup>1</sup> = 28)	Pólen <i>R. communis</i> (n = 31)	<i>A. guerreronis</i> (n = 34)
Pré-oviposição	1,6 $\pm$ 0,13 a	1,9 $\pm$ 0,12 a	1,9 $\pm$ 0,11 a
Oviposição	22,7 $\pm$ 0,60 a	20,9 $\pm$ 0,36 b	22,0 $\pm$ 0,36 ab
Pós-oviposição	3,6 $\pm$ 0,21 a	2,5 $\pm$ 0,13 b	2,4 $\pm$ 0,14 b
Fecundidade total	37,9 $\pm$ 0,58 a	33,5 $\pm$ 0,52 c	36,0 $\pm$ 0,42 b
Fecundidade diária	1,4 $\pm$ 0,02 a	1,3 $\pm$ 0,04 a	1,4 $\pm$ 0,05 a
Longevidade ♀	28,0 $\pm$ 0,70 a	25,3 $\pm$ 0,40 b	26,3 $\pm$ 0,39 ab
Razão sexual	0,7 $\pm$ 0,00 a	0,7 $\pm$ 0,00 a	0,7 $\pm$ 0,00 a

<sup>1</sup>Número de observações

Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P > 0,05).

*A. guerreronis*, indica que *E. alatus* pode se alimentar do eriofídeo na cultura do coqueiro, embora não co-habite a região meristemática do fruto com a presa. Segundo Fernando

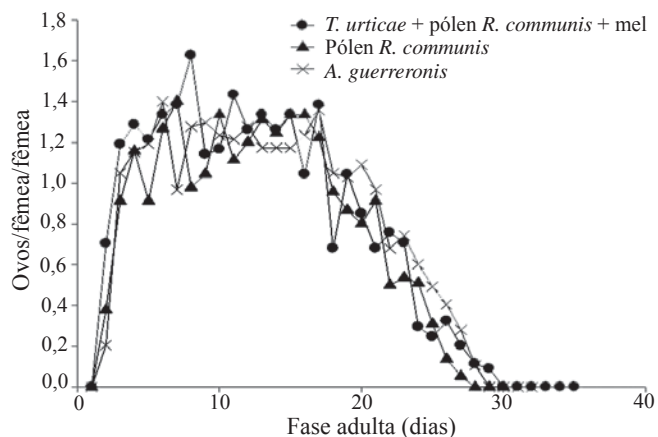


Fig 1 Ritmo de produção de descendentes fêmeas de *Euseius alatus* em diferentes dietas. Temp. 27°C, UR 70 ± 10% e fotofase de 12h.

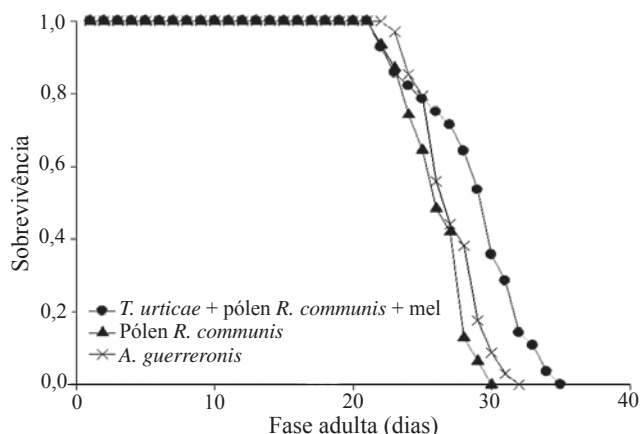


Fig 2 Sobrevivência de fêmeas de *Euseius alatus* em diferentes dietas. Temp. 27°C, UR 70 ± 10% e fotofase de 12h.

Tabela 3 Parâmetros da tabela de vida de fertilidade registrados para *Euseius alatus* em três dietas alimentares. Taxa líquida de reprodução ( $R_0$ ), tempo médio de geração (T), taxa intrínseca de crescimento populacional ( $r_m$ ), taxa finita de crescimento populacional ( $\lambda$ ) e tempo médio em dias para duplicar a população em números (TD). Temp. 27°C, UR 70 ± 10% e fotofase de 12h.

Dieta	$R_0$ (♀)(♀) <sup>-1</sup>	T (dias)	$r_m$ (♀)(♀) <sup>-1</sup> (dia) <sup>-1</sup>	$\lambda$	TD (dias)
<i>T. urticae</i> + pólen <i>R. communis</i> + mel	23,91 a (23,14-24,70) <sup>1</sup>	14,32 a (13,85-14,79)	0,22 a (0,21-0,22)	1,24 a (1,23-1,25)	3,12 b (3,01-3,23)
<i>A. guerreronis</i>	22,19 ab (21,66-22,72)	14,20 a (13,78-14,62)	0,21 a (0,21-0,22)	1,24 a (1,23-1,25)	3,17 ab (3,09-3,25)
Pólen <i>R. communis</i>	20,97 b (20,03-21,43)	14,55 a (14,21-14,90)	0,20 a (0,20-0,21)	1,23 a (1,22-1,23)	3,31 a (3,25-3,37)

<sup>1</sup>Intervalo de confiança a 95 % de probabilidade.

Médias 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 (SAS Institute 1999-2001).

*et al* (2003) a população de *A. guerreronis* concentra-se no coqueiro, entre o segundo e o sexto cacho, após a inflorescência totalmente aberta. A infestação inicia-se, normalmente, no segundo cacho, atingindo pico populacional no quinto cacho, reduzindo drasticamente em direção aos cachos mais velhos. De acordo com Moore & Alexandre (1987), *A. guerreronis* apresenta fototropismo negativo, não sendo encontrada na superfície do fruto durante o dia. Contudo, segundo Moore & Howard (1996), durante a noite *A. guerreronis* provavelmente sai da região meristemática de frutos mais velhos, inadequados nutricionalmente ou altamente infestados, para migrar para frutos mais novos. Nessa ocasião, *E. alatus* poderia predação *A. guerreronis*, colaborando para o controle biológico do eriofídeo.

Diversos eriofídeos também são relatados na cultura do coqueiro no Brasil, sendo alguns frequentemente encontrados sobre os frutos, como *Amrineus cocofolius* Flechtmann, e outros sobre folhas, como *Retracrus johnstoni* Keifer, e um complexo de espécies de *Notostrix* (Navia *et al* 2007). Portanto, além de *A. guerreronis*, os fitoseiídeos associados ao coqueiro, como *E. alatus*, devem estar em contato direto com várias espécies de eriofídeos e, provavelmente, alimentam-se facultativamente deste grupo de ácaros. O desenvolvimento e a reprodução de *E. alatus* apresentados neste trabalho indicam que *A. guerreronis* é um alimento adequado àquele predador.

Apesar de *A. guerreronis* ter permitido o desenvolvimento e a reprodução adequada de *E. alatus*, são necessários estudos adicionais sobre fatores ecológicos que permitam melhor avaliar o papel desempenhado pelo predador no campo. Alguns dos principais fatores a serem avaliados referem-se à preferência alimentar do predador na presença de diferentes opções (como certamente ocorre no campo), ao sincronismo entre os períodos diários de maior atividade do predador e da dispersão da praga e à capacidade de busca do predador.

## Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor, junto à Universidade Federal Rural

de Pernambuco, e também pela concessão de bolsa de produtividade em pesquisa para o terceiro e quarto autores.

### Referências

- Aratchige N S (2007) Predators and the accessibility of herbivore refuges in plants. Amsterdam, Academisch Proefschrift, 124p.
- Dicke M, Sabelis M W, De Jong M (1990) Do phytoseiids select the best prey species in terms of reproductive success? *Exp Appl Acarol* 8: 161-73.
- Fernando L C P, Aratchige N S, Peris T S G (2003) Distribution patterns of coconut mite, *Aceria guerreronis*, and its predator *Neoseiulus aff. paspalivorus* in coconut palms. *Exp Appl Acarol* 31: 71-78.
- Flechtmann C H W, Evans G O, McMurtry J A (1994) Some noteworthy features of the chelicerae and subcapitulum of *Phytoseiulus longipes* Evans (Acari: Mesostigmata: Phytoseiidae), with observations on the preoral channel in the Phytoseiidae. *Exp Appl Acarol* 18: 293-299.
- Flechtmann C H W, McMurtry J A (1992a) Studies on how phytoseiid mites feed on spider mites and pollen. *Int J Acarol* 18: 157-162.
- Flechtmann C H W, McMurtry J A (1992b) Studies of cheliceral and deutosternal morphology of some Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) by scanning electron microscopy. *Int J Acarol* 18: 163-169.
- Galvão A S, Gondim Jr M G C, Moraes G J, Oliveira J V de (2007) *Biologia de Amblyseius largoensis* (Muma) (Acari: Phytoseiidae), um potencial predador de *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) em coqueiro. *Neotrop Entomol* 36: 465-470.
- Gondim Jr M G C, Moraes G J (2001) Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) associated with palm trees (Arecaceae) in Brazil. *Syst Appl Acarol* 6: 65-94.
- Lawson-Balagbo L M, Gondim Jr M G C, Moraes G J, Hanna R, Schausberger P (2008) Exploration of the acarine fauna on coconut palm in Brazil with emphasis on *Aceria guerreronis* (Acari: Eriophyidae) and its natural enemies. *Bull Entomol Res* 97: 83-96.
- Maia A H N, Luiz A J B, Campanhola C (2000) Statistical inference on associated fertility life table parameters using Jackknife technique: computational aspects. *J Econ Entomol* 93: 511-518.
- McMurtry J A, Croft B A (1997) Life styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. *Annu Rev Entomol* 42: 291-321.
- Moore D, Alexander L (1987) Aspects of migration and colonization of the coconut palm by the coconut mite, *Eriophyes guerreronis* (Keifer) (Acari: Eriophyidae). *Bull Entomol Res* 77: 641-650.
- Moore D, Howard F W (1996) Coconuts, p. 561-570. In Lindquist E E, Sabelis M W, Bruin J (eds) *Eriophyoid mites: their biology, natural enemies and control*. Amsterdam, Elsevier, 790p.
- Moraes G J, McMurtry J A, Denmark H A, Campos C B (2004) A revised catalog of the mite family Phytoseiidae. *Zootaxa* 434: 1-494.
- Navia D, Gondim Jr M G C, Moraes G J (2007) Eriophyoid mites (Acari: Eriophyoidea) associated with palm trees. *Zootaxa* 1389:1-30.
- Reis A C, Gondim Jr M G C, Moraes G J, Hanna R, Schausberger P, Lawson-Balagbo L E, Barros R (2008) Population dynamics of *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) and associated predators on coconut fruits in Northeastern Brazil. *Neotrop Entomol* 37: 457-462.
- Reis P R, Alves E B (1997) *Biologia do ácaro predador Euseius alatus DeLeon* (Acari: Phytoseiidae). *An Soc Entomol Bras* 26: 359-361.
- SAS Institute (1999-2001) SAS/STAT® User's guide, version 8.02, TS level 2MO. SAS Institute Inc. Cary, NC.
- Schausberger P (1992) Vergleichende Untersuchungen über den Einfluss unterschiedlicher Nahrung auf die präimaginalentwicklung und die Reproduktion von *Amblyseius aberrans* Oud. und *Amblyseius finlandicus* Oud. (Acarina: Phytoseiidae). *J Appl Entomol* 113:476-86.
- Zonta E P, Silveira P, Machado A A (1986) Sistema de análise estatística (SANEST 3.0). Pelotas, Instituto de Física e Matemática, UFPel, 399p.

Received 12/IX/07. Accepted 06/XI/08.