

HISTÓRIA DE VIDA DE *Amblyseius compositus* DENMARK & MUMA PREDANDO *Brevipalpus phoenicis* (GEIJSKES) (ACARI: PHYTOSEIIDAE, TENUIPALPIDAE)

Paulo Rebelles Reis¹, Adenir Vieira Teodoro², Marçal Pedro Neto²

(Recebido: 18 de maio de 2007; aceito: 15 de junho de 2007)

RESUMO: Ácaros predadores pertencentes à família Phytoseiidae, entre eles *Amblyseius compositus* Denmark & Muma, 1973, têm sido encontrados em cafeeiros (*Coffea arabica* L.) e fragmentos florestais a eles adjacentes na região de Lavras, MG, associados à *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Tenuipalpidae), vetor do vírus da mancha-anular. Foram estudados os aspectos biológicos, tabela de vida de fertilidade, atividade predatória e respostas funcional e numérica em função da densidade da presa *B. phoenicis*, em laboratório a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de UR e 14 horas de fotofase. Foi constatada longevidade de 48 dias para as fêmeas adultas. A estimativa da capacidade inata de crescimento da população do predador (r_m) foi 0,119 fêmeas/fêmea/dia e a duração média de uma geração (T) de 27,9 dias. A população dobrou a cada 5,8 dias. Em bioensaios, foram oferecidos 20 ácaros *B. phoenicis* por arena de folha de cafeeiro (3 cm de diâmetro), separadamente para um espécime de cada fase do ácaro predador, constatando-se que a fêmea foi a mais eficiente no consumo de todas as fases do desenvolvimento do ácaro-presa, embora a ninfa também tenha apresentado boa predação. Para o estudo das respostas funcional e numérica, a presa foi oferecida nas densidades de 0,14 a 42,3 imaturos de *B. phoenicis* por cm^2 de arena, fases mais preferidas para predação. Constatou-se que a predação e a oviposição de *A. compositus* aumentam em função do aumento da densidade de presa, com correlação positiva e altamente significativa. Pelas análises de regressão realizadas, infere-se resposta funcional do tipo II, com predação máxima entre 30 e 35 *B. phoenicis*/ cm^2 /fêmea.

Palavras-chave: Biologia, resposta funcional, resposta numérica, *Coffea arabica*, cafeeiro.

LIFE HISTORY OF *Amblyseius compositus* DENMARK & MUMA PREYING ON *Brevipalpus phoenicis* (GEIJSKES) (ACARI: PHYTOSEIIDAE, TENUIPALPIDAE)

ABSTRACT: Predatory mites belonging to the Phytoseiidae family, among them *Amblyseius compositus* Denmark & Muma, 1973, have been found in coffee plants (*Coffea arabica* L.) and adjacent forest fragments in the area of Lavras, MG, Brazil, associated to the *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Tenuipalpidae), which is the vector of the coffee ring spot virus. The biological aspects, fertility life table, predatory activity, and functional and numeric responses, in function of the prey *B. phoenicis* density, were studied in laboratory at $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ of RH and 14 hours of photophase. A longevity of 48 days was verified for the adult females. The innate capacity of the predator population's growth (r_m) was 0.119 females/female/day and the mean generation time (T) was 27.9 days. The population doubled every 5.8 days. In bioassays, 20 *B. phoenicis* mites per coffee leaf arena (3-cm diameter) were offered separately to a specimen of each phase of the predatory mite. It was verified that the female was the most efficient consumer in all development phases of the prey mite, although the nymph also presented good predation. To analyze functional and numeric responses, the prey was offered in densities from 0.14 to 42.3 immature *B. phoenicis* per cm^2 of arena, the preferred phases for predation. The predatory activity and the oviposition of *A. compositus* increased according to the increase of prey density, in a positive and highly significant correlation. The regression analysis suggests a type II functional response with maximum predation between 30 and 35 *B. phoenicis*/ cm^2 /female.

Key words: Biology, functional response, numerical response, *Coffea arabica*, coffee plant.

1 INTRODUÇÃO

Ácaros da família Phytoseiidae são os mais importantes e estudados inimigos naturais de ácaros-praga (McMURTRY & CROFT 1997; McMURTRY et al., 1970; MORAES, 1991), fator que deve ser considerado no manejo integrado de pragas. Entre os fitoseídeos que ocorrem em cafeeiro (*Coffea* spp.) no Brasil, *Amblyseius compositus* Denmark & Muma, 1973 tem sido encontrado com frequência (REIS et al., 2000a), assim como em diversas espécies

vegetais de fragmentos florestais adjacentes a cafezais (SILVA et al., 2006). Entre os ácaros fitófagos, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Tenuipalpidae) é considerado de grande importância no Brasil, por ser vetor do vírus causador da leprose dos citros (CHIAVEGATO et al., 1982) e da mancha-anular do cafeeiro (CHAGAS, 1988).

A espécie *A. compositus* foi descrita originalmente no Brasil em bisnagueira, *Spathodea* sp. (Bignoniaceae), em Piracicaba, por Denmark & Muma (1973). Sua redescritção foi feita por Denmark

¹D.Sc., Pesquisador do CNPq, EPAMIG-CTSM/EcoCentro – Cx. P. 176 – 37200-000 – Lavras, MG – paulo.rebelles@epamig.ufla.br

² Bolsistas IC/Fapemig e CBP&D/Café – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG.

& Muma (1989) e El-Banhawy & Abou-Awad (1985), conforme citado por Moraes et al. (2004). Também foi relatada por Moraes & McMurtry (1983) em goiabeira, *Psidium guajava* L. (Myrtaceae), na Bahia; por Moraes et al. (1993) em braquiária, *Brachiaria mollis* (Sw.) Parodi (Poaceae), e goiabeira, *P. guajava*, na Bahia e Piauí; por Gondim Júnior & Moraes (2001), associado às plantas da família Arecaceae, no estado de São Paulo; por Feres et al. (2005) em *Piper* sp. (Piperaceae), *Luehea speciosa* Willd. (Tiliaceae), *Alchornea glandulosa* Poepp. & Endl. (Euphorbiaceae), *Olyra* sp. (Poaceae) e *Celtis iguanae* (Jacq.) Sarg. (Ulmaceae), em São Paulo, e por Vis et al. (2006) em seringueira, *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Mull. Arg. (Euphorbiaceae), também em São Paulo.

Uma questão frequentemente levantada é se os ácaros pertencentes à família Phytoseiidae podem reduzir populações de ácaros fitófagos, e os estudos que contribuem para dar essa resposta são o da resposta funcional (número de presas consumidas por unidade de tempo) e da resposta numérica (progênie produzida por unidade de tempo ou outra mudança na densidade do predador) (LAING & OSBORN, 1974; MORI & CHANT, 1966; SOLOMON, 1949).

Holling (1959, 1961) relatou que, em geral, três tipos básicos de resposta funcional à densidade de presa podem ser identificados: tipo I (linear), tipo II (convexa) e tipo III (sigmóide). Na linear, o número de presas consumidas eleva-se linearmente até atingir um ponto máximo. Na convexa, o número de presas consumidas cresce com o aumento da densidade da presa, porém, começa a decrescer ao atingir um ponto máximo, ou seja, passa a apresentar uma redução na taxa de presas consumidas com o aumento de sua densidade. Na sigmóide, a representação gráfica do número de presas consumidas resulta em uma forma sigmóide com o aumento da densidade de presas, até atingir um máximo de consumo por unidade de tempo. O primeiro tipo de resposta é supostamente típico de invertebrados aquáticos; o segundo, de artrópodes predadores e parasitoides; e o terceiro, de vertebrados predadores (HASSEL, 1978).

Com relação à determinação de tabelas de vida, sabe-se que auxiliam tanto na compreensão da dinâmica populacional de uma espécie como na avaliação do impacto que os inimigos naturais podem causar sobre a população de determinada praga

(BELOWS JUNIOR et al., 1992; LENTEREN & WOETS, 1988). Ainda, tabela de vida, respostas funcional e numérica são requerimentos básicos para avaliação do potencial de predação de um predador para seu uso como agente de controle biológico (THONGTAB et al., 2001).

Com base no exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial de predação da espécie *A. compositus* para possível uso como agente de controle biológico de *B. phoenicis*, conhecendo-se sua biologia, tabela de vida de fertilidade, estudo das respostas funcional e numérica e potencial de predação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Todos os bioensaios, e criações de manutenção de ácaros, foram realizados no Laboratório de Acarologia do Centro de Pesquisa em Manejo Ecológico de Pragas e Doenças de Plantas - EcoCentro, da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, em Lavras (MG), Câmpus da UFLA, a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de UR e 14 horas de fotofase.

Criação de manutenção - Os ácaros, predador e presa, utilizados para as respectivas criações de manutenção e, posteriormente, utilizados nos bioensaios de respostas funcional e numérica, foram coletados em lavoura de cafeeiro 'Catuaí' (*Coffea arabica* L.), que não recebeu tratamento fitossanitário pelo menos nos últimos três anos.

A criação de estoque do ácaro predador *A. compositus* para a pesquisa foi feita em arenas confeccionadas com discos de folha de cafeeiro com 6 cm de diâmetro, flutuando em água, dentro de placas de Petri com 15 cm de diâmetro, conforme metodologia de Reis & Alves (1997). Pólen de mamoneira (*Ricinus communis* L.) e *B. phoenicis* serviram de alimento ao ácaro predador somente durante a criação de manutenção.

A criação de manutenção do ácaro *B. phoenicis*, em laboratório, foi feita em frutos cítricos (*Citrus sinensis* Osbeck) impermeabilizados com parafina, exceto em uma área de aproximadamente 3 cm de diâmetro (CHIAVEGATO, 1986).

Aspectos biológicos - Os dados referentes à biologia de *A. compositus* foram obtidos em arenas de 3 cm de diâmetro, confeccionadas com folhas de cafeeiro (*C. arabica*), flutuando em água dentro de

placas de Petri de 15 cm de diâmetro, conforme metodologia descrita por Reis et al. (1998). As observações da biologia do ácaro na fase pós-embriônica foram realizadas em 37 fêmeas e 21 machos da espécie, tendo como alimento 30 espécimes imaturos de *B. phoenicis* por predador por dia. As durações das fases do ciclo de vida de *A. compositus* nos estágios imaturos foram feitas às 8 horas e às 16 horas, e somente às 16 horas para os ácaros já na fase adulta.

Tabela de vida de fertilidade - A tabela de vida de fertilidade para o ácaro predador foi confeccionada com os dados de sobrevivência (l_x), fertilidade específica (m_x) e razão sexual (BIRCH, 1948; DINH et al., 1988), partindo de fêmeas ainda na fase de deutoninfa. Cada deutoninfa, juntamente com um ácaro macho, foi colocada em uma arena de 3 cm de diâmetro, confeccionada com folha de cafeeiro (REIS et al., 1998), e observada a intervalos de 24 horas, contando-se e retirando-se os ovos postos no período, assim como os ácaros mortos. Foram observadas 21 fêmeas de *A. compositus*, as sobreviventes no estudo dos aspectos biológicos.

Foram calculados os valores de $R_0 = \sum m_x \cdot l_x$ (taxa líquida de reprodução ou o número de vezes que a população aumenta a cada geração); $T = \sum m_x \cdot l_x \cdot x / \sum m_x \cdot l_x$ (duração média de uma geração); r_m (aproximado) = $\ln R_0 / T$ (estimativa da capacidade inata de crescimento da população) e $\lambda = e^{r_m}$ (razão finita de aumento, que representa o número de espécimes adicionados à população / unidade tempo / fêmea, e que dará origem à fêmea).

O verdadeiro valor de r_m foi calculado iterativamente pela equação de Lotka (CAREY, 1993):

$$\sum_{x=0}^T l_x m_x e^{-r_m(x+1)} = 1$$

Depois de obtido o verdadeiro valor de r_m , foi recalculada a duração média de uma geração, $T = \ln R_0 / r_m$.

Também foi calculado o número de dias necessários para que a população dobre, e que, segundo Tanigoshi et al. (1975), é igual a $\ln 2 / r_m$.

Respostas funcional e numérica - Uma fêmea adulta de *A. compositus* foi confinada por oito dias em arena de 3 cm de diâmetro (7,1 cm²), feita com folha de cafeeiro, flutuando em água destilada

dentro de uma placa de Petri, com 15 cm de diâmetro por 2 cm de profundidade. Em cada placa, foram colocadas oito arenas equidistantes uma das outras, em cujo centro havia um pequeno orifício para a passagem de um alfinete de aço, preso pela cabeça no fundo da placa, à semelhança do que foi feito por Reis et al. (1998). As presas, constituídas por fases imaturas de *B. phoenicis*, foram colocadas nas densidades médias de: 0,14; 0,28; 0,70; 1,4; 2,8; 4,2; 4,9 (com sete repetições); 6,3 (com quatro repetições); 7,7 (com três repetições); 9,8; 14,1; 17,6; 28,2 e 42,3 /cm² (com duas repetições). Foram utilizadas larvas e ninfas do ácaro pelo fato de os estágios imaturos serem preferidos pelos fitoseídeos para a predação (GRAVENA et al., 1994; REIS et al., 2000b). Como testemunhas, foram mantidas arenas com as mesmas densidades de *B. phoenicis*, sem predador, para observação da mortalidade natural.

O número de presas mortas e o de ovos colocados pelo predador foram avaliados a cada 24 horas, com a remoção das presas mortas não-predadas e dos ovos. Diariamente, durante oito dias, foi repostado o número de presas até ao limite da quantidade inicial, em cada densidade de presa.

Potencial de predação - Os experimentos foram conduzidos em arenas de 3 cm de diâmetro, confeccionadas com folha de cafeeiro, flutuando em água em placa de Petri de 15 cm de diâmetro (REIS et al., 2000b). Foram realizados quatro experimentos, um para cada fase do desenvolvimento de *B. phoenicis* - ovo, larva, ninfa e adulta - com delineamento inteiramente ao acaso e cinco tratamentos: testemunha, larva, ninfa, fêmea e macho de *A. compositus*, com 10 repetições. Foram colocados 20 ácaros *B. phoenicis* /arena nas respectivas fases a serem testadas. Após 24 horas da introdução dos ácaros nas arenas, foram contados os ácaros predados, mortos naturalmente, mortos na água e vivos. Os resultados de predação obtidos foram submetidos à análise da variância, e as médias, comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Ambas as espécies de ácaros, predador e presa, foram obtidas da criação de manutenção, o que permitiu a utilização de ácaros uniformes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aspectos biológicos - A duração média da fase de ovo foi de 1,9 a 2,0 dias para machos e fêmeas,

respectivamente. As fases pós-embrionárias tiveram durações, respectivamente para fêmeas e machos, de 1,3 e 1,2 para larva; 2,0 e 1,9 para protoninfa e 1,7 e 1,5 dia para deutoninfas. O desenvolvimento de ovo a adulto foi de 7,0 e 6,6 dias para fêmeas e machos, respectivamente. Os períodos médios de pré-oviposição e pós-oviposição foram de 3,2 e 4,5 dias, respectivamente. O número médio de ovos postos por uma fêmea durante o período de oviposição (40,7 dias) foi de 43,8 ovos, com uma viabilidade de 95%. As fêmeas apresentaram uma longevidade média de 47,9 dias. A longevidade dos machos não foi avaliada neste trabalho. A proporção sexual foi de 64% de fêmeas para 36% de machos (Tabela 1).

O ciclo de ovo a adulto encontrado para *A. compositus* neste trabalho foi semelhante ao encontrado para *Amblyseius herbicolus* (Chant, 1959), assim como a duração em dias para cada uma das fases do ciclo do desenvolvimento. A diferença maior ficou na longevidade entre as duas espécies, alimentadas com a mesma espécie de presa, pois fêmeas de *A. compositus* viveram cerca de 10 dias a mais do que fêmeas de *A. herbicolus*, conforme resultados de Reis et al. (2007).

Tabela de vida de fertilidade - A estimativa da capacidade inata de crescimento da população do predador (r_m) foi 0,119 fêmeas/fêmea/dia; a duração média de uma geração (T) de 27,9 dias; a taxa líquida

de reprodução (R_0) de 28,0 fêmeas/fêmea e a razão finita de aumento (λ) de 1,13. A população é estimada a dobrar a cada 5,8 dias. Com esses resultados, verifica-se que *A. compositus* é uma espécie bem adaptada ao consumo da presa *B. phoenicis*, semelhante a *Iphiseoides zuluagai* Denmark & Muma, 1972, cuja tabela de vida foi relatada por Reis et al. (1998), e a *A. herbicolus* (REIS et al., 2007), também tendo como alimento *B. phoenicis*. Em condições de laboratório, consideradas ideais e onde há uma alimentação apropriada, o predador em estudo pode apresentar elevada capacidade de reprodução. Contudo, no campo, é de se esperar que esteja sujeito a diversos fatores ecológicos que podem alterar a sua capacidade reprodutiva. Sabe-se que, quanto maior for a razão finita de aumento, maior será o crescimento diário da população, e a apresentada por *A. compositus* foi igual à encontrada para *I. zuluagai* ($\lambda = 1,13$) por Reis et al. (1998), e pouco menor que observada para *A. herbicolus* ($\lambda = 1,16$) (REIS et al., 2007) espécies também freqüentemente encontradas em cafeeiros (REIS et al., 2000a). A taxa líquida de reprodução (R_0) observada de 28,0 fêmeas/fêmea foi bem menor que a encontrada para *A. herbicolus* (R_0) de 44,8 fêmeas/fêmea, o que pode ser explicado pela ausência de machos nessa última espécie, em que todos os espécimes são fêmeas (REIS et al., 2007).

Tabela 1 – Duração em dias (média \pm erro padrão) das fases de ovo e pós-embrionárias, de *Amblyseius compositus* tendo como alimento *Brevipalpus phoenicis*, a 25 \pm 2°C, 70 \pm 10% de umidade relativa e fotofase de 14 horas.

Fases do ciclo de vida	Fêmea		Macho	
	n ¹	Média \pm EP	n ¹	Média \pm EP
Ovo	37	2,01 \pm 0,08	21	1,94 \pm 0,13
Larva	37	1,31 \pm 0,05	21	1,24 \pm 0,08
Protoninfa	37	1,98 \pm 0,11	21	1,89 \pm 0,13
Deutoninfa	37	1,68 \pm 0,10	21	1,54 \pm 0,08
Pré-oviposição	29	3,17 \pm 0,17	-	-
Oviposição	21	40,76 \pm 2,12	-	-
Pós-oviposição	21	4,48 \pm 1,59	-	-
Ovo – adulto	37	7,00 \pm 0,21	21	6,55 \pm 0,23
Número de ovos	21	43,76 \pm 1,63	-	-
Longevidade	21	47,90 \pm 1,74	- ²	- ²

¹ n = número de ácaros estudados; ² longevidade de machos não foi avaliada neste trabalho.

Respostas funcional e numérica - Pelos resultados obtidos verifica-se que a predação e a oviposição de *A. compositus* aumentam em função do aumento da densidade de presa, apresentando uma correlação positiva e altamente significativa, com coeficiente de determinação igual a 0,91** e 0,92**, respectivamente, com cerca de 100% de predação na densidade de 2,8 ácaros *B. phoenicis*/cm², e oviposição máxima de 1,4 ovo/dia na densidade de 9,8 presas /cm² (Tabela 2 e Figuras 1 e 2).

Embora tenha aumentado o número de *B. phoenicis* mortos, com o aumento da densidade de ácaros oferecida, a porcentagem de predação diminuiu (Fig. 3), resultado em coerência aos apresentados por Reis et al. (2003, 2007), com outras espécies de fitoseídeos. Tal fato deve ser resultado da sua saciedade, ou, ter havido interferência em sua capacidade de predação, em função do aumento da densidade de presas (MORI & CHANT, 1966; SANDNESS & McMURTRY, 1970), sugerindo que *A. compositus* será mais eficiente em densidades de até 5 presas/cm². Modelos predador-presa, em geral,

suportam a observação de que o controle por predação é muito eficiente, particularmente em baixas densidades de presas, e os ácaros do grupo Gamasina, importante grupo de ácaros predadores, incluem-se nessa observação (KOEHLER, 1999).

Pelas análises de regressão feitas, infere-se uma resposta funcional do tipo II, na qual o número de presas atacadas por uma fêmea do predador aumentou assintoticamente com o aumento do número de presas oferecidas até atingir certa estabilidade (platô) na densidade de 30 a 35 *B. phoenicis* /cm² (Fig. 1), resposta que conforme Hassel (1978) é supostamente típica de artrópodes predadores.

Potencial de predação - As fases do *B. phoenicis* consumidas pelas fêmeas do predador, em ordem decrescente, foram: ovo (100%), larva (99%), ninfa (96,5%) e adulto (13,5%); pelas ninfas foram: larva (83%), ovo (82,5%), ninfa (64%) e adulto (3,5%); pelos machos: ovo (55%), larva (43,5%), ninfa (16%) e adulto (0,5%) e pelas larvas do predador foram: larva (25,5%), ovo (6%), ninfa (5%) e adulto (0%). O predador no estágio de fêmea

Tabela 2 – Resposta funcional e numérica do ácaro predador *Amblyseius compositus*, tendo como presa o ácaro fitófago *Brevipalpus phoenicis* em laboratório a 25±2°C, 70±10% de UR e 14 horas de fotofase.

Densidade de presas		Média		Amplitude		Predação (%)	Mortalidade natural (%)
Por arena	Por cm ²	Ácaros predados/dia	Ovos postos/dia	Presas	Ovos		
1	0,14	0,76	0,10	0-1	0-1	76,78	0,00
2	0,28	1,73	0,10	0-2	0-1	86,60	0,00
5	0,70	4,73	0,14	1-5	0-1	94,64	5,00
10	1,40	9,84	0,32	5-10	0-1	98,39	2,50
20	2,80	19,94	0,60	18-20	0-2	99,73	0,62
30	4,20	29,42	1,03	22-30	0-3	98,09	2,08
35	4,90	33,96	1,01	28-35	0-2	97,04	8,57
45	6,30	38,90	1,25	23-45	0-2	86,46	4,17
55	7,70	39,91	1,33	27-55	0-2	72,57	3,18
70	9,80	46,62	1,43	32-63	0-2	66,66	1,96
100	14,10	56,31	1,24	27-83	1-2	56,31	1,62
125	17,60	53,12	1,18	28-78	0-2	42,50	3,90
200	28,20	63,68	1,31	32-97	0-1	31,84	3,25
300	42,30	83,37	1,31	44-121	0-1	27,79	1,75

adulta foi mais eficiente na predação de todas as fases do ácaro-praga, embora as ninfas também tenham mostrado alta predação; os machos foram mais eficientes predando ovos e larvas do *B. phoenicis* (Tabela 3 e Fig. 4), resultados semelhantes aos obtidos com outras espécies de fitoseídeos (GRAVENA et al., 1994; REIS et al., 2000b, 2007).

O ácaro *A. compositus* mostra-se, portanto, um eficiente predador, principalmente em baixas densidades do ácaro da mancha-anular do cafeeiro, *B. phoenicis*, evidenciando ser um importante inimigo natural desse ácaro fitófago, devendo, portanto, entre outros ácaros predadores, ser preservado e, se possível, ter aumentada a sua população mediante um programa de manejo integrado e agroecológico.

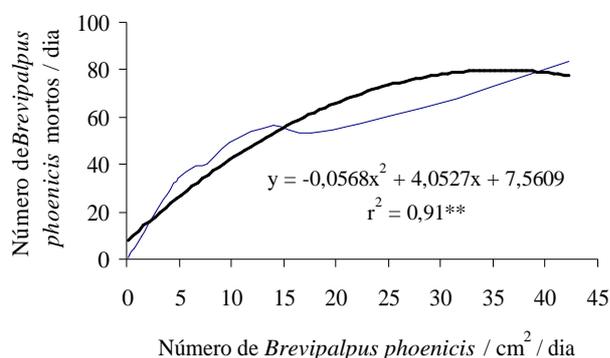


Figura 1 – Número de *Brevipalpus phoenicis* predados por uma fêmea de *Amblyseius compositus*, de acordo com a densidade oferecida.

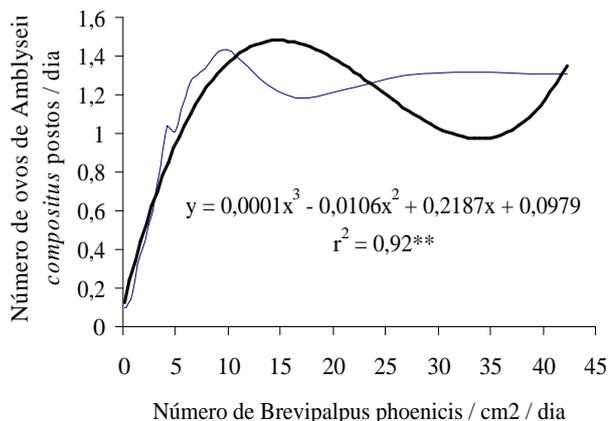


Figura 2 – Número de ovos postos por uma fêmea de *Amblyseius compositus*, de acordo com a densidade de *Brevipalpus phoenicis* oferecida.

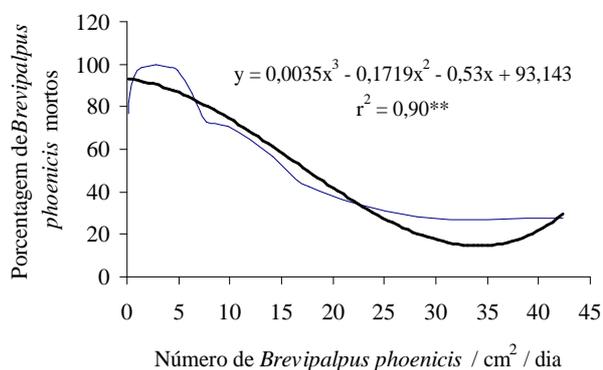


Figura 3 – Porcentagem de *Brevipalpus phoenicis* predados por uma fêmea de *Amblyseius compositus*, de acordo com a densidade oferecida.

Tabela 3 – Número de ácaros *Brevipalpus phoenicis* predados (\pm EP) em seus diferentes estágios do desenvolvimento por larva, ninfa, e adulto (macho e fêmea) do ácaro predador *Amblyseius compositus* (n = 20).

Tratamentos (Fases do predador)	Número de <i>B. phoenicis</i> predados por fase do desenvolvimento ¹			
	Ovo	Larva	Ninfa	Adulto
Testemunha	0,0 \pm 0,00 a	0,0 \pm 0,00 a	0,0 \pm 0,00 a	0,0 \pm 0,00 a
Larva	1,2 \pm 0,51 a	5,1 \pm 0,75 b	1,0 \pm 0,36 b	0,0 \pm 0,00 a
Ninfa	16,5 \pm 1,31 c	16,6 \pm 1,44 d	12,8 \pm 1,01 d	0,7 \pm 0,26 b
Adulto (macho)	11,0 \pm 2,01 b	8,7 \pm 1,13 c	3,2 \pm 0,57 c	0,1 \pm 0,10 a
Adulto (fêmea)	20,0 \pm 0,00 c	19,8 \pm 0,13 d	19,3 \pm 0,34 e	2,7 \pm 0,67 c
CV (%)	20,3	16,7	14,7	31,4

¹Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (P \leq 0,05).

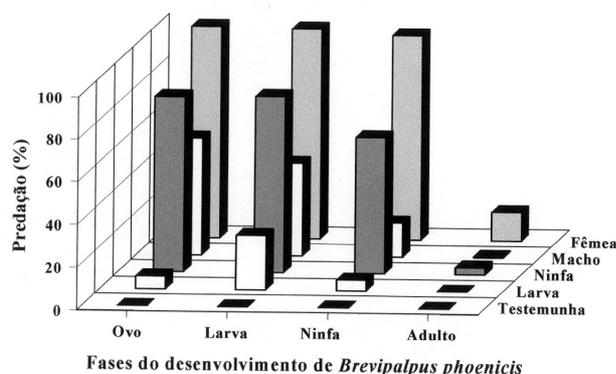


Figura 4 – Porcentagem de predação de *Brevipalpus phoenicis*, em seus diferentes estágios de desenvolvimento, por larva, ninfa e adulto macho e fêmea do ácaro predador *Amblyseius compositus*.

4 AGRADECIMENTOS

Ao Consórcio Brasileiro de Pesquisas e Desenvolvimento do Café - CBP&D/Café, pelo suporte financeiro e concessão de bolsa, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – Fapemig, e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelas bolsas concedidas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLOWS JUNIOR, T. S.; DRIESCHE, R. G. van; ELKINTON, J. S. Life-table construction and analysis in the evaluation of natural enemies. **Annual Review Entomology**, Palo Alto, v. 37, p. 587-614, 1992.

BIRCH, L. C. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. **Journal of Animal Ecology**, [S.l.], v. 17, p. 15-26, 1948.

CAREY, J. R. **Applied demography for biologists with special emphasis on insects**. New York: Oxford University, 1993. 206 p.

CHAGAS, C. M. Viroses, ou doenças semelhantes transmitidas por ácaros tenuipalpídeos: mancha anular do cafeeiro e leprose dos citros. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 13, p. 92, 1988.

CHIAVEGATO, L. G. Biologia do ácaro *Brevipalpus phoenicis* em citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, p. 813-816, 1986.

CHIAVEGATO, L. G.; MISCHAN, M. M.; SILVA, M. A. 'rejuízos e transmissibilidade de sintomas de leprose pelo caro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) Sayed, 1946 Acari, Tenuipalpidae) em citros. **Científica**, São Paulo, v. 0, p. 265-271, 1982.

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

DINH, N. van; JANSSEN, A.; SABELIS, M. W. Reproductive success of *Amblyseius idaeus* and *A. anonyms* on a diet of two-spotted spider mites. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 4, p. 41-51, 1988.

FERES, R. J. F.; LOFEGO, A. C.; OLIVEIRA, A. R. Ácaros plantículas (Acari) da “Estação Ecológica do Noroeste Paulista”, Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 5, n. 1, p. 43-46, 2005. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v5n1/pt/abstract?article+BN0040500112005>>. Acesso em: 10 dez. 2006.

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

GRAVENA, S.; BENETOLI, I.; MOREIRA, P. H. R.; YAMAMOTO, P. T. *Euseius citrifolius* Denmark & Muma predation on citrus leprosis mite *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Phytoseiidae, Tenuipalpidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v. 23, n. 2, p. 209-218, 1994.

HASSEL, M. P. **The dynamics of arthropod predator-prey systems**. Princeton: Princeton University, 1978. 237 p.

HOLLING, C. S. The components of predation as revealed by a study of small-mammal predation of the European pine sawfly. **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 91, p. 293-329, 1959.

HOLLINGS, C. S. Principles of insect predation. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 6, p. 163-182, 1961.

KOEHLER, H. H. Predatory mites (Gamasina, Mesostigmata). **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 74, n. 1/3, p. 395-410, 1999.

- LAING, J. E.; OSBORN, J. A. L. The effect of prey density on the functional and numerical response of three species of predatory mites. **Entomophaga**, Paris, v. 19, p. 267-277, 1974.
- LENTEREN, J. C. van; WOETS, J. Biological and integrated pest control in green houses. **Annual Review Entomology**, Palo Alto, v. 33, p. 239-269, 1988.
- McMURTRY, J. A.; CROFT, B. A. Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 42, p. 291-321, 1997.
- McMURTRY, J. A.; HUFFAKER, C. B.; VRIE, M. van de. Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: a review: I. tetranychidae enemies: their biological characters and the impact of spray practices. **Hilgardia**, Berkeley, v. 40, p. 331-390, 1970.
- MORAES, G. J. de. Controle biológico de ácaros fitófagos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 167, p. 53-55, 1991.
- MORAES, G. J. de; ALENCAR, J. A. de; LIMA, J. L. S. de; YANINEK, J. S.; DELALIBERA JUNIOR, I. Alternative plant habits for common phytoseiid predators of the cassava green mite (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae) in Northeast Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 17, n. 1/2, p. 77-90, 1993.
- MORAES, G. J. de; McMURTRY, J. A. Phytoseiid mites (Acarina) of Northeastern Brazil with descriptions of four new species. **International Journal of Acarology**, West Bloomfield, v. 9, n. 3, p. 131-148, 1983.
- MORAES, G. J. de; McMURTRY, J. A.; DENMARK, H. A.; CAMPOS, C. B. **A revised catalog of the mite family Phytoseiidae**. Auckland: Magnolia, 2004. 494 p. (Zootaxa, 434).
- MORI, H.; CHANT, D. A. The influence of prey density, relative humidity and starvation on the predacious behavior of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae). **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, v. 44, p. 483-491, 1966.
- REIS, P. R.; ALVES, E. B. Criação do ácaro predador *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae) em laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v. 26, n. 3, p. 565-568, 1997.
- REIS, P. R.; CHIAVEGATO, L. G.; ALVES, E. B. Biologia de *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v. 27, n. 2, p. 185-191, 1998.
- REIS, P. R.; SOUSA, E. O.; TEODORO, A. V.; PEDRO NETO, M. Effect of prey density on the functional and numerical response of two species of predaceous mites (Acari: Phytoseiidae). **Neotropical Entomology**, Itabuna, v. 32, n. 3 p. 461-467, 2003.
- REIS, P. R.; SOUZA, J. C.; PEDRO NETO, M.; TEODORO, A. V. Flutuação populacional do ácaro da mancha-anular do cafeeiro e seus inimigos naturais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2000, Poços de Caldas. **Resumos Expandidos...** Brasília, DF: Embrapa-Café, 2000a. v. 2, p. 1210-1212, 1490 p.
- REIS, P. R.; TEODORO, A. V.; PEDRO NETO, M. Predatory activity of phytoseiid mites on the developmental stages of coffee ring spot mite (Acari: Phytoseiidae: Tenuipalpidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v. 29, n. 3, p. 547-553, 2000b.
- REIS, P. R.; TEODORO, A. V.; PEDRO NETO, M.; SILVA, E. A. da. Life history of *Amblyseius herbicolus* (Chant) (Acari: Phytoseiidae) on coffee plants. **Neotropical Entomology**, Itabuna, v. 36, n. 2, p. 282-287, 2007.
- SANDNESS, J. N.; McMURTRY, J. A. Functional response of three species of Phytoseiidae (Acarina) to prey density. **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 102, p. 692-704, 1970.
- SILVA, E. A.; REIS, P. R.; ZACARIAS, M. S.; MARAFELI, P. P. Ácaros predadores em fragmentos florestais de vegetação nativa e cafeeiros adjacentes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 32., 2006, Poços de Caldas. **Resumos...** Varginha: MAPA-SARC/PROCAFÉ, 2006. p. 149-150.
- SOLOMON, M. E. The natural control of animal populations. **Journal of Animal Ecology**, Madison, v. 18, p. 1-35, 1949.

TANIGOSHI, L. K.; HOYT, S. C.; BROWNE, R. W.; LOGAN, J. A. Influence of temperature on population increase of *Metaseiulus occidentalis* (Acarina: Phytoseiidae). **Annals of Entomological Society of America**, Maryland, v. 68, p. 979-986, 1975.

THONGTAB, T.; CHANDRAPATYA, A.; BAKER, G. T. Biology and efficacy of the predatory mite, *Amblyseius longispinosus* (Evans) (Acari, Phytoseiidae) as a biological

control agent of *Eotetranychus cendanai* Rimando (Acari, Tetranychidae). **Journal of Applied Entomology**, Hamburg, v. 125, p. 543-549, 2001.

VIS, R. M. J. de; MORAES, G. J. de; BELLINI, M. R. Mites (Acari) of rubber trees (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg., Euphorbiaceae) in Piracicaba, State of São Paulo, Brazil. **Neotropical Entomology**, Itabuna, v. 35, n. 1, p. 112-120, 2006.