

TABELA DE VIDA DE FERTILIDADE DE *BREVIPALPUS PHOENICIS* (GEIJSKES, 1939)
(ACARI: TENUIPALPIDAE) EM DIFERENTES CULTIVARES DE CAFÉ (*COFFEA* SPP.)

M.J.C. Mendonça¹, A.P. Prado¹, C.P. Stein², M.E. Sato³

¹Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, CP 6109, CEP 13083-970, Campinas, SP, Brasil. E-mail: marciojcm@gmail.com

RESUMO

Este trabalho foi realizado visando elaborar a tabela de vida de fertilidade do ácaro da mancha-anular do cafeeiro, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae), criado em folhas de quatro cultivares de café ('Icatu Vermelho', 'Apoatã', 'Obatã' e 'Mundo Novo'), mantidas em câmara climatizada a $25^{\circ} \pm 1^{\circ}$ C, UR $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas. Fêmeas de *B. phoenicis* foram colocadas sobre a superfície das folhas (arenas), por um período de 24 horas, para oviposição. Após este período, as fêmeas e os ovos excedentes foram retirados deixando-se apenas um ovo por arena. As arenas foram examinadas diariamente para se avaliar a sobrevivência e o número de ovos depositados. Preparou-se uma tabela de vida de fertilidade com os dados obtidos. Os ácaros *B. phoenicis* apresentaram diferenças de sobrevivência e taxas de crescimento populacional, quando criados nos diferentes cultivares de café. Os cultivares mais favoráveis para a multiplicação de *B. phoenicis* foram, nesta ordem: 'Apoatã', 'Mundo Novo' e 'Obatã', baseando-se nas taxas finitas de incremento. 'Icatu Vermelho' mostrou-se o cultivar menos favorável à multiplicação de *B. phoenicis*.

PALAVRAS-CHAVE: Ácaro da mancha-anular, biologia, taxa de reprodução.

ABSTRACT

FERTILITY LIFE TABLE OF *BREVIPALPUS PHOENICIS* (GEIJSKES, 1939) (ACARI: TENUIPALPIDAE) ON DIFFERENT COFFEE CUTIVARS (*COFFEA* SPP.). This work was carried out aiming at constructing a fertility life table for the coffee ringspot mite, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae), reared on the leaves of four coffee cultivars (Icatu Vermelho, Apoatã, Obatã and Mundo Novo), kept in climatic chambers at $25 \pm 1^{\circ}$ C, relative humidity of $70 \pm 10\%$ and photophase of 14 hours. Females of *B. phoenicis* were placed on the leaf surfaces (arenas), for a period of 24 hours for oviposition. After this period, the females and the excess eggs were removed, leaving only one egg of *B. phoenicis* on each arena. The arenas were examined daily, evaluating the mite survival and the number of eggs laid. Fertility life table was prepared using the data obtained. *B. phoenicis* mites presented significant differences in survivorship and population growth rates, when reared on different coffee cultivars. The most favorable cultivars for the multiplication of *B. phoenicis* were, in this sequence: Apoatã, Mundo Novo and Obatã, based on the finite rates of increase. Icatu Vermelho proved to be the least favorable cultivar for the multiplication of *B. phoenicis*.

KEY WORDS: Coffee ringspot mite, biology, reproduction rate.

INTRODUÇÃO

O ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) é uma espécie polífaga e cosmopolita encontrada em regiões tropicais e subtropicais. REIS (1974) relatou 37 plantas hospedeiras do ácaro, com ênfase para as espécies de importância econômica tais como café, citros, chá, pêssego, maçã, mamão, coco, goiaba, uva e pêra. TRINDADE; CHIAVEGATO (1994) citaram 33 espécies hospedeiras, principalmente plantas invasoras e ornamentais.

Este ácaro é considerado importante para as culturas de citros e café por ser vetor, respectivamente, do vírus da leprose dos citros (*Citrus leprosis virus* - CiLV) e da mancha-anular do cafeeiro (*Coffee ring spot virus* - CoRSV) (CHIAVEGATO *et al.*, 1982; CHAGAS, 1973; 1988).

A mancha anular do cafeeiro ainda não havia causado problema econômico até 1986 quando foi associada a uma intensa desfolha em cafeeiros durante o inverno com baixa precipitação pluviométrica.

²Instituto Agronômico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, Campinas, SP, Brasil.

³Instituto Biológico, Centro Experimental Central, Campinas, SP, Brasil.

trica, condição muito favorável ao ácaro (CHAGAS, 1988). Nos anos seguintes, com destaque para 1995, altas infestações de *B. phoenicis* e da mancha-anular foram associadas a grandes desfolhas em cafeeiro no Estado de Minas Gerais (FIGUEIRA, 1995). A presença desse ácaro vem sendo constatada com frequência nas principais regiões cafeeiras do país, tanto em cafeeiros arábica (*Coffea arabica* L.) quanto em Conillon (*Coffea canephora* Pierre & Froehner) (MATIELLO, 1987).

Os dados biológicos de *B. phoenicis* reportados para diferentes hospedeiros como mamão (HARAMOTO, 1969), chá (KENNEDY *et al.*, 1996), *Oroxylum indicum* Vent. e *Clerodendron sinphonantus* R. Br. (LAL, 1978), *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (CHIAVEGATO, 1986; ALVES, 1999) e em frutos de citros e folhas de café arábica (TEODORO; REIS, 2006), indicam que a reprodução e o desenvolvimento do ácaro variam consideravelmente em relação à sua fonte alimentar.

Apesar de todos esses artigos, não há relatos comparando a capacidade reprodutiva de *B. phoenicis* em diferentes cultivares de cafeeiro, utilizando-se a tabela de vida de fertilidade. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho reprodutivo de *B. phoenicis* em quatro cultivares de cafeeiro, utilizados pela cafeicultura paulista e nacional.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo sobre a tabela de vida de *B. phoenicis* foi realizado utilizando-se plantas de cafeeiros de 10 anos de idade, cultivadas no Centro Experimental (22°52'25" S; 47°04'43" W) do Instituto Agrônomo, em Campinas, sem tratamento fitossanitário desde seu plantio. Os cultivares utilizadas foram: *Coffea canephora* 'Apoatã' - IAC-3597; *C. arabica* 'Mundo Novo' - IAC-515-20, 'Icatu Vermelho' - IAC-4045 e 'Obatã' - IAC-1669-20.

Os trabalhos laboratoriais foram conduzidos no Laboratório de Entomologia do Departamento de Parasitologia da Universidade Estadual de Campinas.

As criações estoques dos ácaros foram mantidas sobre as folhas das mesmas cultivares em que foram coletadas e estudadas. As folhas foram colocadas sobre espuma sintéticas de 2 cm de espessura umedecidas periodicamente com água destilada, acondicionadas em bandejas de polietileno sem cobertura.

Cada folha recebeu uma estreita faixa (2 cm) de algodão hidrófilo sobre toda sua borda, mantendo contato com a espuma umedecida, com o propósito de manter a turgescência das folhas e evitar a fuga dos ácaros (REIS *et al.*, 1997). Tanto as bandejas de criações estoques quanto as arenas dos experimentos foram mantidas em câmaras climatizadas a 25 ± 1°C, 70 ± 10% de umidade relativa e 14 horas de fotofase.

Para o experimento, folhas dos diferentes cultivares, acondicionadas como descrito anteriormente, tiveram sua face adaxial divididas em 10 arenas (1,0 x 1,5 cm) delimitadas por uma estreita faixa de algodão hidrófilo umedecido. No interior de cada arena, foi colocado um pequeno filete de uma mistura de pó de gesso, areia fina e água para simular uma superfície rugosa, local de preferência e estímulo à postura do ácaro (ALBUQUERQUE *et al.*, 1997). Foram utilizadas apenas fêmeas de *B. phoenicis* por se reproduzirem, principalmente, por partenogênese deuterótoca, sendo rara a reprodução sexuada (TEODORO; REIS, 2006). Em cada arena foi colocada uma fêmea por um período de 24 horas para a obtenção de ovos. Após esse período, as fêmeas e os ovos excedentes foram eliminados deixando-se apenas um ovo por arena.

As avaliações foram realizadas diariamente a partir da individualização de 63, 98, 84 e 82 ovos para os cultivares 'Icatu Vermelho', 'Apoatã', 'Obatã' e 'Mundo Novo', respectivamente. Foram obtidos os períodos de ovo a adulto e as respectivas taxas de sobrevivência das fases de desenvolvimento do ácaro para cada cultivar. Para a fase adulta, foram observados o número de ácaros mortos e o número de ovos por fêmea por dia até a morte de todas elas. Como a presença de machos nas populações em estudo foi rara, a razão sexual foi considerada igual a um.

Esses dados foram utilizados para a confecção das tabelas de vida de fertilidade, baseando-se em SILVEIRA NETO *et al.* (1976) e TEODORO; REIS (2006), sendo que, através dos valores de intervalos de idade (x), fertilidade específica (m_x), probabilidade de sobrevivência (l_x), foram calculados: a taxa líquida de reprodução (R_0), razão intrínseca de crescimento (r_m), tempo de desenvolvimento de uma geração (T), tempo necessário para a população dobrar de tamanho (TD) e a taxa finita de crescimento (λ), sendo que, $R_0 = \sum (m_x.l_x)$; $r_m = \log_e R_0 / T = \ln R_0 / T$; $T = (\sum m_x.l_x.x) / (\sum m_x.l_x)$; $TD = \ln(2) / r_m$; $\lambda = e^{r_m}$ (BIRCH, 1948; REIS; ALVES, 1997). Através dessa tabela, obtiveram-se, também, os valores de $M_{50\%}$ e $M_{100\%}$, referentes aos tempos necessários para a obtenção de 50% de mortalidade [valor correspondente à idade (x) para a qual a sobrevivência (l_x) apresentou o valor mais próximo de 0,50] e 100% de mortalidade da população, respectivamente (SILVA *et al.*, 1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes cultivares influenciaram significativamente no período de desenvolvimento do ácaro *B. phoenicis*, assim como na longevidade dos adultos (Tabela 1). Verificou-se que as durações do período de ovo a adulto obtidas para os cultivares de *C. arabica*, 'Icatu Vermelho' (31,7 dias), 'Obatã'

(31,2 dias) e 'Mundo Novo' (28,6 dias) diferiram entre si, sendo que esta última foi a única que diferiu de todas as outras, inclusive do cultivar 'Apoatã' de *C. canephora*. O período de desenvolvimento de *B. phoenicis* observado para 'Apoatã' foi de 31,2 dias, não diferindo estatisticamente de "Icatu Vermelho" e "Obatã" (Tabela 1).

Todos os valores observados para os períodos de desenvolvimento de *B. phoenicis* foram superiores aos 25,18 dias reportados por TEODORO; REIS (2006), para ácaros criados em folhas de cafeeiro do cultivar 'Catuaí Vermelho', a 25 ± 2° C. Os valores reportados por esses autores ficaram mais próximo aos obtidos neste trabalho para o cultivar 'Mundo Novo'.

Para ácaros dessa espécie criados em frutos de citros do cultivar 'Valência', os autores observaram uma duração de apenas 17,27 dias para o período de ovo a adulto (TEODORO; REIS, 2006), ressaltando a influência do hospedeiro no desenvolvimento desse ácaro.

CHIAVEGATO (1986) verificou um período de desenvolvimento de 19,20 dias, quando utilizou frutos de citros da variedade 'Pera Rio'. Para a temperatura de 20° C, o período se estendeu para 43,47 dias. Quando comparou folhas e frutos dessa última variedade, na temperatura de 30° C, obteve, respectivamente, os períodos de ovo a adulto de 17,62 e 14,37 dias. Esses resultados demonstram nítida influência da temperatura, assim como da espécie e parte da planta hospedeira no desenvolvimento do ácaro.

Períodos de desenvolvimento próximos aos obtidos neste trabalho foram observados por outros autores como HARAMOTO (1969) para frutos de mamoeiro (29,3 dias) e OOMEM (1982) para folhas de chá da Índia (33,5 dias).

As longevidades observadas em 'Icatu Vermelho' (23,8 dias) e 'Obatã' (23,5 dias) diferiram das observadas em 'Mundo Novo' (21,2 dias) e Apoatã (20,1 dias), porém, sem grandes variações (Tabela 1).

CHIAVEGATO (1986), que obteve longevidades de *B. phoenicis* entre 18,61 a 22,22 dias, de acordo com a variação da temperatura e estrutura de plantas cítricas utilizadas como hospedeira, concluiu que não havia grandes interferências nas longevidades em decorrência das variações dessas condições. No

entanto, TEODORO; REIS (2006), apesar de observarem valores de longevidade próximos aos obtidos neste trabalho, testando folhas de cafeeiro do cultivar 'Catuaí Vermelho' (27,46 dias), encontraram valores muito superiores para frutos de laranja 'Valência' (38,45 dias).

A fase reprodutiva de *B. phoenicis* iniciou-se no primeiro dia da fase adulta somente no cultivar 'Obatã', enquanto que nas demais se iniciou no segundo dia. O início da postura foi observado primeiro no cultivar 'Mundo Novo', aos 26 dias do início do ciclo de vida, seguido pela cultivar 'Obatã', aos 28 dias e pelos cultivares 'Icatu Vermelho' e 'Apoatã', aos 30 dias (Fig. 1)

As taxas líquidas de reprodução (R_0) observadas para populações *B. phoenicis* mantidas em folhas de cafeeiro de diferentes cultivares variaram de 1,229 a 1,922 vezes a cada geração. O maior valor de R_0 foi observado para o cultivar 'Apoatã' e o menor foi registrado para o cultivar 'Icatu Vermelho' (Tabela 2).

Esses valores de R_0 obtidos para folhas de cafeeiro são bem inferiores aos observados por ALVES (1999), que estudou a biologia de duas linhagens de *B. phoenicis* em frutos de laranja (variedade Valência). Os valores de R_0 para os ácaros criados em citros variaram entre 12,8 e 26,8 vezes por geração, sendo aproximadamente dez vezes acima dos obtidos para os ácaros criados em folhas de café, na presente pesquisa. Em citros, os ácaros dessa espécie apresentam notável preferência por oviposição e desenvolvimento em frutos, em relação às folhas (CHIAVEGATO, 1986).

MEDEIROS (2002), trabalhando com folhas de *Canavalia ensiformes* (feijão de porco) nas mesmas condições de temperatura, obteve uma taxa líquida de reprodução (R_0) de 18,09 vezes por geração, indicando que este substrato também se mostra superior às folhas de café na multiplicação de *B. phoenicis*.

Os baixos valores de R_0 observados no presente trabalho podem ser atribuídos principalmente ao baixo número de ovos depositados pelas fêmeas de *B. phoenicis* em folhas de cafeeiro. O número médio de ovos depositados por fêmea fértil foi de 3,6 ovos para o cultivar 'Icatu Vermelho' e de 4,6 ovos para o cultivar 'Apoatã'.

Tabela 1 - Número de ácaros observados (n) e duração média (\pm EP), em dias, do período de ovo-adulto e longevidade dos adultos de *B. phoenicis* criados em quatro cultivares de *Coffea* spp., em câmaras climatizadas a 25 ± 1° C, 70 ± 10% de UR e 14 horas de fotofase.

Cultivar	Período Ovo-adulto		Longevidade (dias)	
	n	Média (dias)	n	Média (dias)
Icatu Vermelho	63	31,7 ± 3,4 a	52	23,8 ± 5,4 a
Apoatã	98	31,2 ± 3,2 ab	67	20,1 ± 7,0 b
Obatã	84	30,4 ± 3,2 b	74	23,5 ± 5,4 a
Mundo Novo	82	28,6 ± 2,6 c	70	21,2 ± 4,6 b

Médias seguidas pelas mesmas letras na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan no nível de 5% de probabilidade.

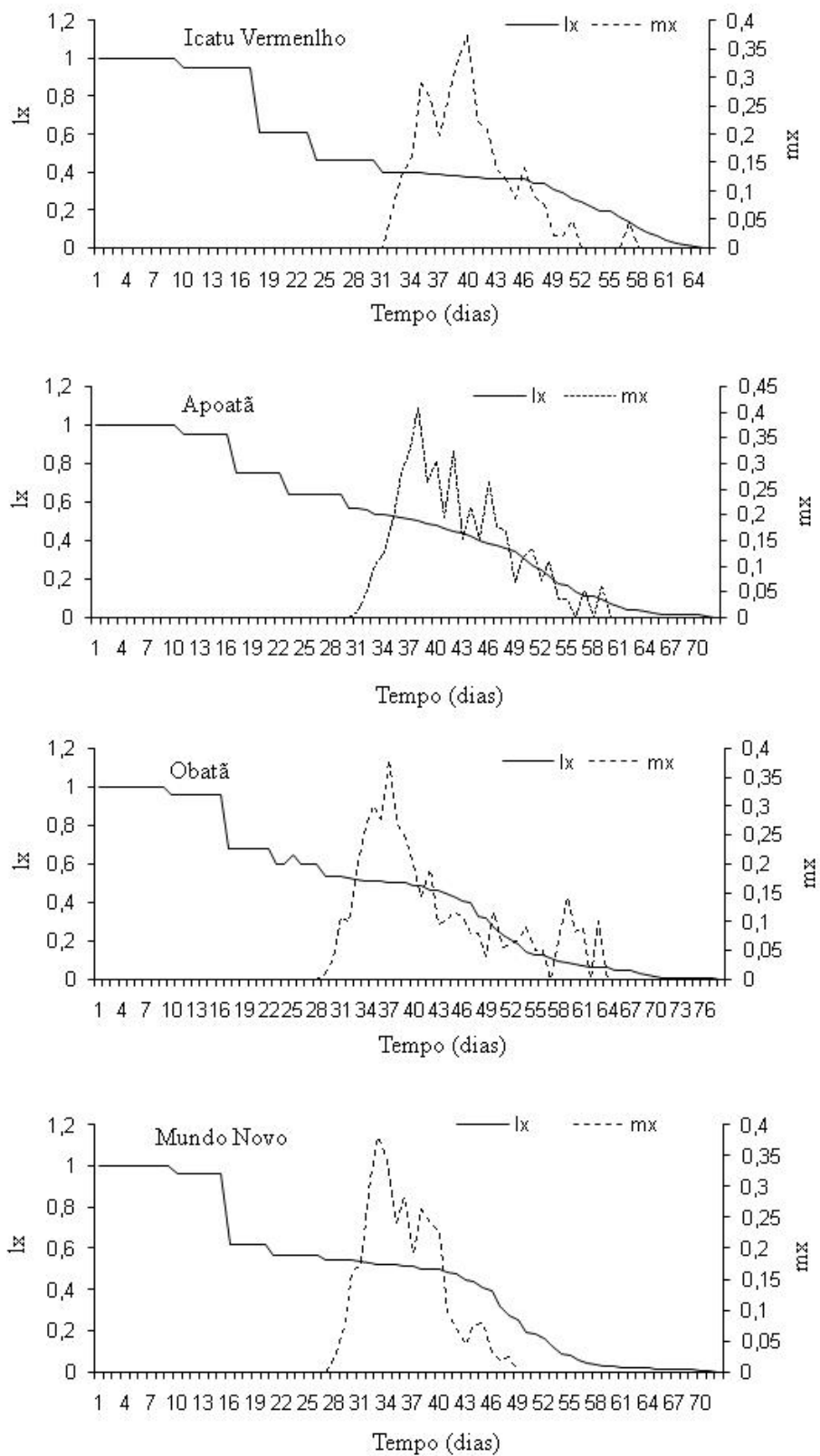


Fig. 1 - Porcentagem de sobrevivência (lx) e número médio de ninfas / fêmea (mx) de *B. phoenicis* criados em diferentes cultivares de *Coffea* sp. em câmaras climatizadas a $25 \pm 1^\circ \text{C}$, $70 \pm 10\%$ de UR e 14 horas de fotofase.

Os índices de oviposição obtidos no presente estudo são baixos em relação aos observados para outros hospedeiros desse ácaro. Por exemplo, HARAMOTO (1969) registrou uma fecundidade média 53,3 ovos por fêmea de *B. phoenicis* em mamão, a 25° C.

Com relação ao tempo para completar uma geração (T), o maior valor foi registrado para o cultivar 'Apoatã' (40,26 dias) e o menor para o cultivar 'Mundo Novo' (35,20 dias) (Tabela 2). Estes valores são próximos aos obtidos por ALVES (1999), para uma linhagem de *B. phoenicis* (susceptível a dicofol) ($T = 33,6$ dias) criada em frutos de laranja. KENNEDY *et al.* (1996) observaram tempos menores para uma geração (27,6 dias), para ácaros desta espécie criados em folhas de *Cammellia sinensis* L.

Os maiores contrastes entre os valores das taxas finitas de incremento (λ) foram observados entre os cultivares 'Icatu Vermelho' (1,0053) e 'Apoatã'

(1,01635). Valores mais próximos de λ foram obtidos para 'Apoatã' (1,01635), 'Mundo Novo' (1,01522) e 'Obatã' (1,0147) (Tabela 2).

Os contrastes no crescimento populacional de *B. phoenicis*, baseando-se exclusivamente na taxa finita de incremento (λ), em folhas de cafeeiro, podem ser observados na Figura 2.

Embora as diferenças nos valores das taxas finitas de incremento possam parecer pequenas, ao longo de vários meses, grandes contrastes populacionais podem ser observados na população de *B. phoenicis* originária de uma única fêmea desta espécie (Fig. 2). Por exemplo, após 12 meses, a população proveniente de uma única fêmea de *B. phoenicis* poderia alcançar apenas 6,71 ácaros em 'Icatu Vermelho', enquanto que em 'Apoatã', este valor seria de aproximadamente 343,2 ácaros. Valores intermediários seriam observados para 'Obatã' (191,2 ácaros) e 'Mundo Novo' (229,9 ácaros), nessa simulação (Fig. 2).

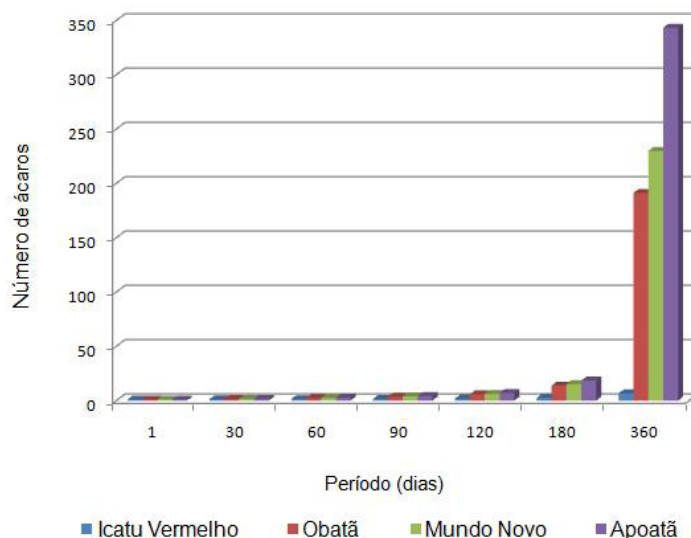


Fig. 2 - Simulação de crescimento populacional de *Brevipalpus phoenicis* em quatro cultivares de café, baseado na taxa finita de crescimento (λ) (por fêmea por dia): 'Icatu Vermelho' ($\lambda = 1,0053$); 'Obatã' ($\lambda = 1,0147$); 'Mundo Novo' ($\lambda = 1,01522$) e 'Apoatã' ($\lambda = 1,01635$).

Tabela 2 - Taxa líquida de reprodução (R_0), razão intrínseca de crescimento (r_m), taxa finita de crescimento (λ), duração média de uma geração (T) em dias, tempo necessário para a população dobrar de tamanho (TD) em dias, mortalidade de 50 e 100 % das populações de *Brevipalpus phoenicis* criadas em diferentes cultivares de *Coffea* spp., a 25° ± 1° C, umidade relativa do ar de 70 ± 10% e fotofase de 14 horas.

Parâmetros biológicos	Cultivares			
	'Icatu Vermelho'	'Apoatã'	'Obatã'	'Mundo Novo'
R_0	1,229	1,922	1,756	1,702
r_m	0,0053	0,0162	0,0146	0,0151
λ	1,0053	1,01635	1,0147	1,01522
T	39,0	40,3	38,7	35,2
TD	130,8	42,5	47,2	45,7
M50	24	37	38	38
M100	64	71	77	71

Provavelmente, esses contrastes não seriam tão evidentes em condições de campo, devido à influência de fatores meteorológicos, ataque de inimigos naturais, uso de agroquímicos etc. Além disso, os ácaros *B. phoenicis* podem permanecer e se multiplicar em outras partes das plantas de café (ex.: ramos e frutos) (REIS; ZACARIAS, 2007), onde as diferenças entre os cultivares podem ser menores.

Esses resultados corroboram parcialmente os dados de MINEIRO (2006) que observou maiores populações de *B. phoenicis* em plantas de café do cultivar 'Apoatã', em comparação com os cultivares 'Icatu Vermelho', 'Icatu Amarelo', 'Mundo Novo' e 'Catuaí Amarelo'. O número de ácaros *B. phoenicis* por folha em 'Apoatã' foi aproximadamente 2,4 vezes maior que em 'Icatu Vermelho'.

O cultivar 'Icatu Vermelho' pode ser uma boa opção para o agricultor, para o manejo do ácaro-praga em cafeeiro, considerando a baixa taxa de reprodução de *B. phoenicis* nas folhas destas plantas.

CONCLUSÕES

Ácaros da espécie *B. phoenicis* apresentam diferenças de sobrevivência e taxas de crescimento populacional, quando criados em diferentes cultivares de café.

Os cultivares mais favoráveis à multiplicação de *B. phoenicis*, baseando-se nas taxas finitas de incremento, são, nesta ordem: 'Apoatã', 'Mundo Novo' e 'Obatã'.

O cultivar 'Icatu Vermelho' mostra-se o menos favorável à multiplicação de *B. phoenicis*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo suporte financeiro desta pesquisa, e ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela bolsa de produtividade concedida ao último autor.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F.A.; OLIVEIRA, C.A.L.; BARRETO, M. Estudos da relação entre as incidências de verrugose da laranja-doce e leprose dos citros em frutos de laranja-pera. *Científica*, v.25, n.2, p.393-402, 1997.

ALVES, E.B. Manejo da resistência do ácaro da leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) ao acaricida Dicofol. 1999. 91f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

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

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

CHAGAS, C.M. Virose ou doenças semelhantes transmitidas por ácaros tenuipalpídeos: mancha-anular do cafeeiro e leprose dos citros. *Fitopatologia Brasileira*, v.13, n.2, p.92, 1988.

CHIAVEGATO, L.G. Biologia do ácaro *Brevipalpus phoenicis* em citros. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.21, n.8, p.813-816, 1986.

CHIAVEGATO, L.G.; MISCHAN, M.M.; SILVA, M.A. Prejuízos e transmissibilidade de sintomas de leprose pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) Sayed, 1946 (Acari, Tenuipalpidae) em citros. *Científica*, v.10, n.2, p.265-271, 1982.

FIGUEIRA, A.R. Vírus da mancha-anular do cafeeiro tem causado prejuízos relevantes aos cafeicultores da região do Alto Paraíba. *Fitopatologia Brasileira*, v.20, p.299, 1995. Suplemento.

HARAMOTO, F.H. Biology and control of *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acarina: Tenuipalpidae). *Technical Bulletin*, Hawaii Agricultural Experiment Station, n.68, 1969. 63p.

KENNEDY, J.S.; IMPE, G.; HANCE, TH.; LEBRUN, PH. Demecology of the false spider mite, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae). *Journal of Applied Entomology*, v.120, p.493-499, 1996.

LAL, L. Biology of *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Tenuipalpidae: Acarina). *Acarologia*, v.20, n.1, p.97-101, 1978.

MATIELLO, J.B. Novas condições de ocorrência de mancha-anular do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEIEIRA, 14., 1987, Campinas, SP. *Resumos*. Rio de Janeiro: MIC/IBC, 1987. p.6.

MEDEIROS, M.B. de Ação de biofertilizantes líquidos sobre a bioecologia do ácaro *Brevipalpus phoenicis*. 110p. 2002. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

MINEIRO, J.L.C. Ecologia do ácaro da mancha-anular (*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)) (Acari: Tenuipalpidae) em cafeeiros no Estado de São Paulo. 179p. 2006. Tese (Doutorado) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

OOMEN, P.A. Studies on population dynamics of the scarlet mite, *Brevipalpus phoenicis*, a pest of tea in Indonesia. 89p. 1982. Thesis (PhD) - Mededeligen Landbouwhogeschool, Wageningen, 1982.

REIS, P.R. *Ácaros de algumas fruteiras de clima tropical e subtropical e seus hospedeiros*. Lavras: ESAL, 1974. 32p. (Série Pesquisa, 3).

REIS, P.R.; ALVES, E.B. Biologia do ácaro predador *Euseis alatus* DeLeon (Acari: Phytoseiidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.26, n.2, p.359-363, 1997.

REIS, P.R.; ZACARIAS, M.S. *Ácaros em cafeeiros*. Belo Horizonte: EPAMIG. 2007. 76p. (Boletim Técnico, n.81)

REIS, P.R.; ALVES, E.B.; SOUZA, E.O. Biologia do ácaro-vermelho do cafeeiro *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917). *Ciência e Agrotecnologia*, v.21, n.3, p.260-266. 1997.

SILVA, M.A.; PARRA, J.R.P.; CHIAVEGATTO, L.G. Biologia comparada de *Tetranychus urticae* em cultura de algodoeiro. II Tabela de vida de fertilidade. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.10, n.9, p.1015-1019, 1985.

SILVEIRA NETO, S. NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. *Manual de ecologia dos insetos*. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1976. 419p.

TEODORO, A.V.; REIS, P.R. Reproductive performance of the mite *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) on citrus and coffee, using life table parameters. *Brazilian Journal of Biology*, v.66, n.3, p.899-905, 2006.

TRINDADE, M.L.B.; CHIAVEGATO, L.C. Caracterização biológica dos ácaros *Brevipalpus obovatus* D., *B. californicus* B. e *B. phoenicis* G. (Acari: Tenuipalpidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.23, n.2, p.189-195, 1994.

Recebido em 26/10/09

Aceito em 19/06/11