

POTENCIAL DE PREDACÃO DE TRÊS ESPÉCIES DE FITOSEÍDEOS SOBRE *Oligonychus ilicis* (McGREGOR, 1917) (ACARI: TETRANYCHIDAE)

Renato André Franco¹, Paulo Rebelles Reis², Mauricio Sergio Zacarias³, Bernardo Falqueto Altoé⁴

(Recebido: 23 de março de 2007; aceito: 17 de setembro de 2007)

RESUMO: Entre os organismos que atacam o cafeeiro (*Coffea* spp.), destacam-se algumas espécies de ácaros, que podem causar perdas na produção e na qualidade do café. *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917) (Acari: Tetranychidae), também conhecido como ácaro-vermelho do cafeeiro, é um dos principais ácaros fitófagos dessa cultura. Ácaros pertencentes à família Phytoseiidae são considerados os mais importantes e estudados, entre os ácaros predadores. Objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial de predação de *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma, 1972; *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, 1970 e *Amblyseius herbicolus* (Chant, 1959) (Acari: Phytoseiidae) sobre as diversas fases do desenvolvimento de *O. ilicis*. Para cada espécie de fitoseídeo, foram realizados quatro bioensaios, um para cada fase do desenvolvimento de *O. ilicis* (ovo, larva, ninfa e adulto). O delineamento experimental de cada bioensaio foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos: testemunha sem predador, larva, ninfa, adultos fêmea e macho (exceto para *A. herbicolus*) do predador, com dez repetições. Cada unidade experimental constou de uma arena (disco de folha de cafeeiro 'Mundo Novo', *Coffea arabica* L.), onde foram colocados 25 *O. ilicis*, conforme a fase a ser testada, e um ácaro predador de uma das espécies estudada, em experimentos independentes. Após 24 horas, observou-se que a fase de fêmea adulta dos predadores foi a mais eficiente na predação, seguida pelos estágios de ninfa, macho e larva. Adultos de *O. ilicis* não foram preferidos para predação por todas as fases do desenvolvimento dos ácaros predadores e as larvas foram as mais preferidas.

Palavras-chave: Phytoseiidae, controle biológico, *Coffea arabica*, ácaro-vermelho do cafeeiro.

PREDATION POTENTIAL OF THREE SPECIES OF PHYTOSEIIDS ON *Oligonychus ilicis* (McGREGOR, 1917) (ACARI: TETRANYCHIDAE)

ABSTRACT: Some species of mites, that cause losses in coffee beans production and quality are among the organisms that attack coffee plant (*Coffea* spp.). The *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917) (Acari: Tetranychidae), also known as coffee red spider mite, is one of the main phytophagous mites. Mites belonging to the Phytoseiidae family are considered the most important among predatory mites. The objective of this work was to evaluate the predation potential of *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma, 1972; *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, 1970, and *Amblyseius herbicolus* (Chant, 1959) (Acari: Phytoseiidae) on the several developmental phases of *O. ilicis*. For each phytoseiid species, four bioassays were carried out, one for each developmental phase of *O. ilicis* (egg, larva, nymph, and adult). The experimental design was a randomized complete block, with ten repetitions, using five treatments as following: control without predator, larva, nymph, and adult female and male (except for *A. herbicolus*) predators. Each replication consisted of an arena (a coffee leaf disk), where 25 *O. ilicis* mites and one predatory mite were placed, in independent experiments. After 24 hours, it was observed that the adult female phase of the predators was the most efficient in predation, followed by the nymph, male, and larva phases. Adult *O. ilicis* were the least predated of all of the developmental phases of the predatory mites, and the larvae were the preferred ones.

Key words: Phytoseiidae, biological control, *Coffea arabica*, coffee red spider mite.

1 INTRODUÇÃO

Entre os organismos que atacam a cultura cafeeira (*Coffea* spp.), destacam-se algumas espécies de ácaros, que podem causar perdas na produção e na qualidade do café. *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917) (Acari: Tetranychidae), também conhecido como ácaro-vermelho do cafeeiro, é um dos principais ácaros fitófagos dessa cultura. Embora

não seja considerado como praga-chave para a cultura do cafeeiro, esse ácaro já foi referido como a segunda praga em importância para o 'Conillon', *Coffea canephora* Pierre & Froehn., no estado do Espírito Santo (IBC, 1985).

No Brasil, a sua primeira referência ao ataque ao cafeeiro Arábica, *Coffea arabica* L., foi no estado de São Paulo, em 1950, na época referido como *Paratetranychus ununguis* Jacobi, 1905,

¹Mestrando em Entomologia, Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – bolsista do CNPq – renatoafranco@yahoo.com.br

²D.Sc., Pesquisador do CNPq, EPAMIG-CTSM/EcoCentro – Cx. P. 176 – 37200-000 – Lavras, MG – paulo.rebelles@epamig.ufla.br

³D.Sc., Pesquisador da Embrapa Café/EcoCentro - Cx. P. 176 – 37200-000 – Lavras, MG – zacarias@epamig.ufla.br

⁴Acadêmico de Agronomia, Universidade Federal de Lavras/UFLA – bolsista do Consórcio CBP&D/Café.

juntamente com *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) (AMARAL, 1951; A INFESTAÇÃO..., 1951). Segundo Moraes (1992), a principal cultura atacada por *O. ilicis* no Brasil é a do cafeeiro.

Esse ácaro vive na face superior das folhas, que quando atacadas, apresentam-se recobertas por uma delicada teia tecida por esse ácaro, onde aderem detritos, poeira e suas exúvias, conferindo às folhas um aspecto de sujeira. Para se alimentar, perfuram as células da epiderme e absorvem o conteúdo celular extravasado. Em consequência, as folhas perdem o brilho natural, tornam-se bronzeadas, havendo redução da área foliar de fotossíntese. O ataque ocorre geralmente em reboleiras, porém, se as condições forem favoráveis ao ácaro e o controle não for feito no início da infestação, poderá atingir toda a lavoura. Períodos de seca, com estiagem prolongada, são condições propícias à proliferação do ácaro, podendo causar desfolha das plantas, reduzindo o crescimento das plantas (REIS, 2005; REIS & SOUZA, 1986).

O controle químico ainda é o método mais utilizado no manejo das pragas e doenças do cafeeiro. No entanto, o uso de certos produtos fitossanitários tem causado considerável aumento populacional do ácaro-vermelho (D'ANTONIO et al., 1980, 1981; FERREIRA et al., 1980; OLIVEIRA, 1999, 2000; PAULINI et al., 1975, 1980; REIS, 2005; REIS et al., 1974; REIS & TEODORO, 2000).

Comumente, esse ácaro encontra-se em níveis não-danosos, provavelmente devido a fatores climáticos e ao efeito de inimigos naturais presentes na cultura do cafeeiro e em vegetações adjacentes. Em cafeeiros destacam-se os ácaros predadores *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma, 1972, *Amblyseius herbicolus* (Chant, 1959), *Euseius alatus* DeLeon, 1966 e *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, 1970 (MENDONÇA et al., 1999; MINEIRO et al., 2001; PALLINI FILHO et al., 1992; REIS et al., 2000a) pertencentes à família Phytoseiidae. Os fitoseídeos são os ácaros predadores de ácaros-praga mais importantes e estudados (MCMURTRY & CROFT, 1997), especialmente desde 1960, quando ficou evidente que algumas espécies eram importantes inimigos naturais de ácaros fitófagos (MCMURTRY et al., 1970).

O consumo de presas por ácaros fitoseídeos tem sido estudado principalmente para ácaros da família Tetranychidae. Moraes (1991) relacionou alguns projetos bem-sucedidos de controle biológico de ácaros fitófagos, envolvendo tal família de ácaros predadores, com destaque para o controle dos tetraniquídeos, pragas de macieiras nos Estados de Washington e Michigan, nos Estados Unidos da América. Em citros, Gravena et al. (1994) estimaram a atividade predatória do fitoseídeo *E. citrifolius* sobre o ácaro da leprose-dos-citros, *B. phoenicis*, e constataram que larvas, ninfas e fêmeas adultas foram estatisticamente iguais entre si e superiores na atividade predatória em relação aos machos adultos. Observaram também que a fase de larva da presa foi a mais consumida pelo predador. Para a cultura do cafeeiro, Reis et al. (2000b) verificaram que a fase de fêmea adulta de *I. zuluagai* foi mais eficiente no consumo de todas as fases do desenvolvimento de *B. phoenicis*. Resultado semelhante também foi encontrado por Reis et al. (2001), com o predador *A. herbicolus*, para a mesma presa.

Em face da importância dos ácaros predadores no controle de ácaros-praga, no presente trabalho, estudaram-se três espécies de fitoseídeos de maior ocorrência no sul de Minas Gerais. Dessa forma, objetivou-se neste trabalho avaliar o potencial de predação de *I. zuluagai*, *E. citrifolius* e *A. herbicolus* sobre as diversas fases do desenvolvimento de *O. ilicis*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos 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, no Câmpus da Universidade Federal de Lavras - UFLA, em Lavras, MG, a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de UR e 14 horas de fotofase. Criação de manutenção dos ácaros. A criação de manutenção de *O. ilicis* foi iniciada com ácaros coletados em cafeeiros 'Mundo Novo' (*Coffea arabica*), localizados no Câmpus da UFLA, isentos de aplicação de defensivos. A metodologia de criação foi semelhante à utilizada por Reis et al. (1997), na qual os ácaros foram confinados em folhas de cafeeiro 'Mundo Novo'.

A criação de manutenção dos ácaros predadores foi iniciada com ácaros provenientes de cafeeiros disponíveis nos campos experimentais da UFLA e da EPAMIG em Lavras, MG. A metodologia de criação foi semelhante à utilizada por Reis & Alves (1997), na qual os ácaros foram confinados em arenas de lâmina plástica flexível. Os predadores foram alimentados com imaturos de *O. ilicis* e uma pequena porção de pólen de mamoneira (*Ricinus communis* L.).

Potencial predatório. O potencial de predação dos ácaros foi avaliado por meio de bioensaios em arenas de 3 cm de diâmetro, confeccionadas com folhas de cafeeiro 'Mundo Novo' provenientes do Câmpus da UFLA.

As arenas, em número de cinco, foram colocadas para flutuar em água destilada, em placas de Petri de 15 cm de diâmetro x 2 cm de profundidade, sem tampa. Cada arena continha um orifício central para a passagem de um alfinete preso pela cabeça, por cola de silicone no fundo da placa, o que permitiu que as arenas ficassem equidistantes uma das outras, sem se tocarem ou tocarem a parede da placa, e se movimentassem para cima e para baixo, conforme o nível da água. A água na qual flutuaram as arenas serviu também de barreira física à fuga dos ácaros (REIS et al., 1998).

Crítérios para avaliação dos experimentos. Para cada espécie de ácaro predador, foram realizados quatro bioensaios, um para cada fase do desenvolvimento de *O. ilicis* (ovo, larva, ninfa e adulto), com delineamento inteiramente ao acaso e cinco tratamentos: testemunha sem predador, larva, ninfa e adulto: macho e fêmea do predador, com dez repetições. Não foi constatada a presença de machos para a espécie *A. herbicolus*, caracterizando partenogênese telítoca; portanto, para esse ácaro, cada bioensaio teve quatro tratamentos. Cada repetição constou de uma arena, onde foram colocados 25 ácaros *O. ilicis* e um ácaro predador, conforme a fase a ser testada, em experimentos independentes. Após 24 horas da introdução dos ácaros nas arenas, foi feita a contagem dos ácaros fitófagos totalmente predados, parcialmente predados, mortos naturalmente, mortos na água e vivos.

Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância pelo software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2000). Para a análise, os valores do número de ácaros predados foram transformados em

$\sqrt{x + 0,5}$ e as médias, submetidas ao teste de Scott-Knott a 5% de significância para comparação, as quais foram empregadas no cálculo da porcentagem de eficiência (E%) de predação, seguindo a fórmula de Abbott (1925).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de avaliação, não foi constatada morte natural e nem na água de *O. ilicis* na testemunha, tendo todos permanecidos vivos nas arenas, não sendo necessária, portanto, a correção da mortalidade. Os resultados de predação obtidos nos experimentos estão apresentados na Tabela 1.

As fêmeas adultas de *I. zuluagai* foram as mais eficientes na predação de todas as fases de *O. ilicis*, predando 70,4% dos ovos; 93,6% das larvas; 38,8% das ninfas e 13,2% dos adultos. A segunda fase mais eficiente foram as ninfas, com destaque para o consumo de ovos e larvas, 44% e 72%, respectivamente (Figura 1A).

As fases de *O. ilicis* mais consumidas por *E. citrifolius* foram as larvas e ninfas, sendo as fêmeas adultas do predador as mais eficientes (89,6% e 57,2%, respectivamente), seguida das ninfas, que predaram 55,6% das larvas e 22,8% das ninfas (Figura 1B).

As fêmeas adultas de *A. herbicolus* foram as mais eficientes na predação de todas as fases de *O. ilicis*, predando 22,4% dos ovos; 72,4% das larvas; 28,8% das ninfas e 24,4% dos adultos. As ninfas foram a segunda fase mais eficiente, com destaque para o consumo das larvas (46,4%). Já as larvas desse predador contribuíram apenas no consumo das larvas e ninfas de *O. ilicis* (23,2% e 10%, respectivamente) (Figura 1C).

Entre as diferentes fases dos predadores, as fêmeas adultas foram as mais eficientes no consumo de todos os estágios do desenvolvimento de *O. ilicis*. Resultados semelhantes também foram obtidos por Gravena et al. (1994) e Teodoro et al. (2001) com o predador *E. citrifolius*; por Reis et al. (2000b), com *E. alatus* e *I. zuluagai*; o Reis et al. (2001), com *A. herbicolus*, todos tendo como presa *B. phoenicis*. Possivelmente, essa maior eficiência das fêmeas em relação às demais fases dos predadores seja por serem maiores, por apresentarem mais agilidade na locomoção (que é característica da família Phytoseiidae, principalmente as fêmeas) e por suas

Tabela 1 – Número (Média ± EP) de *O. ilicis* (n = 25), em suas diferentes fases do desenvolvimento, predados pelas diferentes fases dos fitoseídeos, durante um período de 24 horas. Temperatura de 25 ± 2°C, UR de 70 ± 10% e fotofase de 14 horas.

Espécie de fitoseídeo	Trat.	Fases de <i>O. ilicis</i>				CV (%)
		Ovo	Larva	Ninfa	Adulto	
<i>I. zuluagai</i>	Larva	0,5 ± 0,3 cB	1,7 ± 0,4 dA	0,8 ± 0,3 dA	0,0 ± 0,0 cB	35,8
	Ninfa	11,0 ± 1,2 bB	18,0 ± 1,1 bA	6,1 ± 0,6 bC	1,3 ± 0,5 bD	16,6
	Macho	0,3 ± 0,2 cD	13,4 ± 1,2 cA	3,3 ± 0,4 cB	1,1 ± 0,3 bC	19,0
	Fêmea	17,6 ± 1,3 aB	23,4 ± 0,8 aA	9,7 ± 1,1 aC	3,3 ± 0,8 aD	14,8
CV (%)		19,5	13,0	20,3	35,4	
<i>E. citrifolius</i>	Larva	0,0 ± 0,0 bD	4,8 ± 0,83 dA	2,0 ± 0,3 cB	0,8 ± 0,2 cC	24,6
	Ninfa	2,6 ± 0,6 aC	13,9 ± 1,1 bA	5,7 ± 1,0 bB	3,6 ± 0,7 bC	23,6
	Macho	0,6 ± 0,3 bC	8,1 ± 1,2 cA	3,8 ± 0,7 bB	2,8 ± 0,6 bB	25,9
	Fêmea	3,8 ± 0,9 aD	22,4 ± 0,9 aA	14,3 ± 1,1 aB	5,5 ± 0,5 aC	14,9
CV (%)		38,9	15,2	21,1	23,3	
<i>A. herbicolus</i>	Larva	0,0 ± 0,0 cC	5,8 ± 0,7 cA	2,5 ± 0,5 bB	0,0 ± 0,0 cC	21,8
	Ninfa	1,9 ± 0,5 bB	11,6 ± 0,9 bA	2,8 ± 0,3 bB	2,4 ± 0,5 bB	20,1
	Fêmea	5,6 ± 1,1 aB	18,1 ± 1,1 aA	7,2 ± 0,3 aB	6,1 ± 0,7 aB	17,4
CV (%)		38,4	13,0	15,3	21,7	

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem estatisticamente entre si a 5% de significância, pelo teste de Scott-Knott (FERREIRA, 2000).

necessidades nutricionais mais elevadas para a postura dos ovos. Essa maior eficiência das fêmeas em relação às outras fases do desenvolvimento dos predadores também foi constatada por Smith & Newsom (1970), com o predador *Neoseiulus fallacis* (Garmam, 1948), e Ma & Laing (1973), com *Neoseiulus chilensis* (Dosse, 1858), tendo como presa tetraniquídeos. Teodoro (2003), em estudo da resposta funcional de fêmeas de *I. zuluagai* sobre formas imaturas de *O. ilicis*, verificou que foram consumidas de 15 a 20 formas imaturas, entre 25 oferecidas, semelhantemente aos resultados obtidos neste trabalho.

A predação pelas demais fases dos fitoseídeos foram significativamente inferiores às fêmeas adultas, sendo as ninfas a segunda mais eficiente na predação de *O. ilicis*, seguidas dos machos e larvas, respectivamente, que também contribuem para manter baixa a população da praga. As larvas foram

as menos eficientes na predação, talvez pelo seu tamanho reduzido e pela curta duração dessa fase (REIS & ALVES, 1997; REIS et al., 1998). Diversos autores relataram que algumas espécies de ácaros da família Phytoseiidae não se alimentam na fase de larva (CHANT, 1959; MA & LAING, 1973; MORAES & MCMURTRY, 1981; PUTMAN, 1962), mas, no presente trabalho, foi verificado que, para as três espécies estudadas, as larvas se alimentaram, sendo o mesmo observado por Gravena et al. (1994), Reis et al. (2000b, 2001) e Teodoro et al. (2001).

Os ovos de *O. ilicis* foram mais predados pelas fêmeas adultas e ninfas de *I. zuluagai* em relação às demais espécies de fitoseídeos estudadas. Embora sejam presas mais acessíveis à predação por serem imóveis, os ovos não foram os mais consumidos provavelmente em razão da maior dificuldade encontrada pelos ácaros predadores em

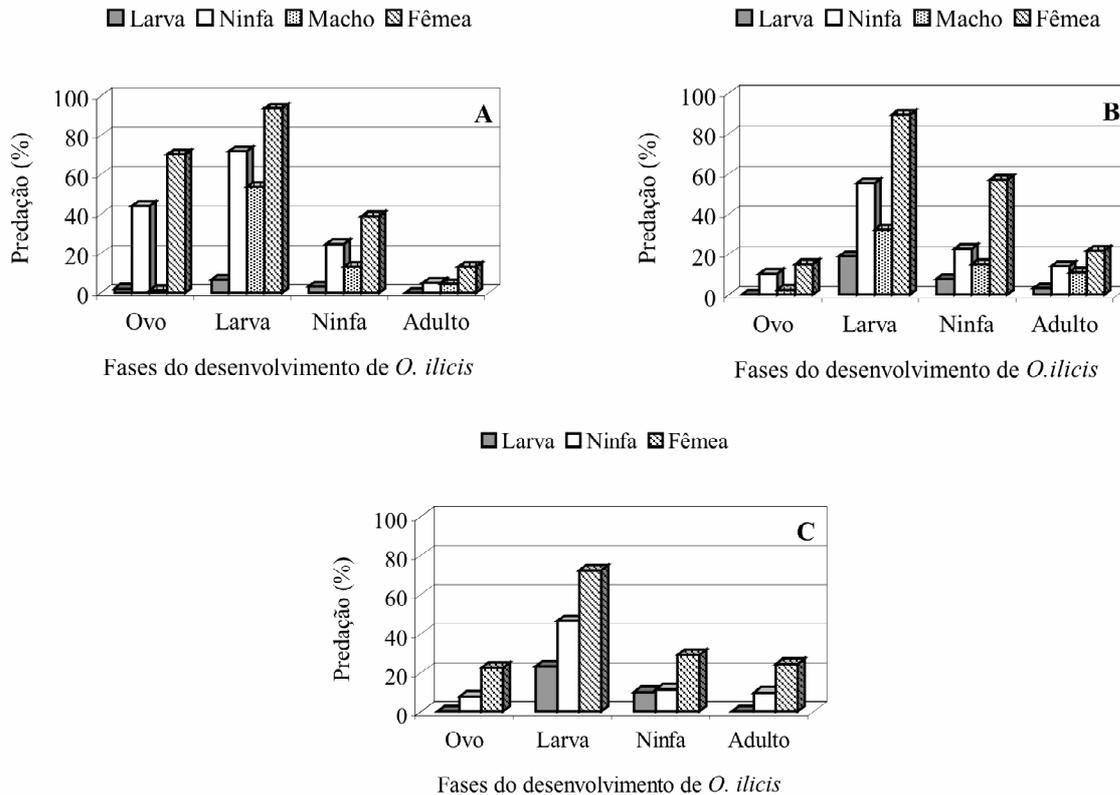


Figura 1 – Porcentagem de predação de *O. ilicis*, em suas diferentes fases do desenvolvimento, por larva, ninfa e adultos dos ácaros predadores *I. zuluagai* (A), *E. citrifolius* (B) e *A. herbicolus* (C). Temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas.

romper o córion. As larvas do ácaro-vermelho foram significativamente mais consumidas por todas as fases das três espécies de predadores, possivelmente pelo seu tamanho reduzido e por serem menos ágeis na locomoção em relação aos demais estágios pós-embrionários dessa praga. Resultados semelhantes, no que diz respeito à maior preferência por larvas, foram verificados por Gravena et al. (1994) e Teodoro et al. (2001), com o predador *E. citrifolius*; por Reis et al. (2000b), com *E. alatus* e *I. zuluagai*, e por Reis et al. (2001), com *A. herbicolus*, todos trabalhando com *B. phoenicis* como presa. Os adultos de *O. ilicis* foram pouco preferidos para predação, possivelmente por serem maiores em relação às demais fases e/ou pela dificuldade de serem dominados pelo predador. Resultados semelhantes foram obtidos por Gravena et al. (1994) e Teodoro et al. (2001), com o predador *E. citrifolius*; por Reis et al. (2000b), com *E. alatus* e *I. zuluagai*; e Reis et

al. (2001), com *A. herbicolus*, todos utilizando *B. phoenicis* como presa.

Comparando o número médio de ácaros predados pelas três espécies de fitoseídeos, verificou-se que, na predação de ovos de *O. ilicis*, *I. zuluagai* foi superior em relação às duas outras espécies. Na predação de larvas e ninfas do ácaro-vermelho, não houve diferença significativa entre as três espécies. Já *E. citrifolius* e *A. herbicolus* foram semelhantes entre si e superiores na predação dos adultos em relação a *I. zuluagai* (Tabela 2).

4 CONCLUSÕES

As três espécies de ácaros predadores estudadas, pertencentes à família Phytoseiidae, parecem, sob condições naturais, exercer predação significativa do ácaro-vermelho do cafeeiro, *O. ilicis*, apesar das diferenças específicas encontradas. Por serem de ocorrência natural em cafeeiros, a estratégia

Tabela 2 – Número (Média ± EP) de *O. ilicis* (n = 25), em suas diferentes fases do desenvolvimento, predados por todas as fases dos fitoseídeos, durante um período de 24 horas. Temperatura de 25 ± 2°C, UR de 70 ± 10% e fotofase de 14 horas.

Espécie de fitoseídeo	Fases de <i>O. ilicis</i>				CV (%)
	Ovo	Larva	Ninfa	Adulto	
<i>I. zuluagai</i>	7,4 ± 1,3 aB	14,1 ± 1,4 aA	5,0 ± 0,6 aB	1,4 ± 0,3 bC	29,4
<i>E. citrifolius</i>	1,8 ± 0,4 bD	12,3 ± 1,2 aA	6,5 ± 0,9 aB	3,2 ± 0,4 aC	23,6
<i>A. herbicolus</i>	2,5 ± 0,6 bC	11,8 ± 1,1 aA	4,2 ± 0,5 aB	2,8 ± 0,5 aC	20,4
CV (%)	64,8	33,2	37,7	43,4	

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem estatisticamente entre si a 5% de significância pelo teste de Scott-Knott (FERREIRA, 2000).

da conservação e aumento dos ácaros predadores é essencial à tática do manejo integrado do ácaro-vermelho e, se necessário o uso de produtos fitossanitários, deve-se priorizar aqueles que apresentem seletividade, preservando os predadores.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelas bolsas concedidas; ao Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café - CBP&D/Café, pelo suporte financeiro e concessão de bolsa.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 18, p. 265-267, 1925.
- AMARAL, J. F. do. O ácaro dos cafezais. **Boletim da Superintendência dos Serviços do Café**, São Paulo, v. 26, n. 296, p. 846-848, 1951.
- CHANT, D. A. Phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae): part I: bionomics of seven species in southeastern England; part II: a taxonomic review of the family Phytoseiidae, with descriptions of thirty-eight new species. **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 91, p. 1-166, 1959.
- D'ANTONIO, A. M.; PAULA, V. de; GUERRANETO, E. G. Estudo do comportamento de diversos inseticidas piretróides sobre a população de ácaro vermelho do cafeeiro, *Oligonychus (O.) ilicis* (McGregor, 1919) e sobre bicho mineiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 9., 1981, São Lourenço. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1981. p. 250-253.
- D'ANTONIO, A. M.; PAULA, V. de; PAULINI, E. E.; GUIMARÃES, P. M. Efeito de piretróides usados no controle do bicho mineiro do cafeeiro, *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842), sobre os níveis populacionais do ácaro vermelho – *Oligonychus (O.) ilicis* (McGregor, 1919). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 8., 1980, Campos do Jordão. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1980. p. 181-184.
- FERREIRA, A. J.; PAULINI, A. E.; D'ANTONIO, A. M.; GUIMARÃES, P. M.; PAULA, V. de. Misturas de piretróides sintéticos com acaricidas e inseticidas acaricidas com a finalidade de controle simultâneo de bicho mineiro *Perileuoptera coffeella* (Guér.-Mén., 1842) e ácaro vermelho *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1919). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 8., 1980, Campos do Jordão. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1980. p. 25-29.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- 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). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v. 23, n. 2, p. 209-218, 1994.

A INFESTAÇÃO de ácaros nos cafezais. **O Biológico**, São Paulo, v. 17, n. 7, p. 130, 1951.

INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. Cultivo do café conilon. In: _____. **Cultura do café no Brasil**: manual de recomendações. Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1985. 580 p.

MA, W. L.; LAING, J. E. Biology, potential for increase and prey consumption of *Amblyseius chilensis* (Dosse) (Acarina: Phytoseiidae). **Entomophaga**, Paris, v. 18, n. 1, p. 47-60, 1973.

McMURTRY, J. A.; CROFT, B. A. Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. **Annual Review of Entomology**, Berkeley, v. 42, p. 291-321, 1997.

McMURTRY, J. A.; HUFFAKER, C. B.; VRIE, M. van de. Ecology of Tetranychidae mites and their natural enemies: a revision. **Hilgardia**, Berkeley, v. 40, n. 11, p. 331-390, Dec. 1970.

MENDONÇA, R. S. de; PALLINI FILHO, A.; SILVA, E. M. da; PINTO, R. M. Espécies de ácaros associados ao cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em Machado, região Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 25., 1999, Franca. **Resumos...** Rio de Janeiro: MARA-SDR/PROCAFÉ, 1999. p. 117-118.

MINEIRO, J. L. de C.; SATO, M. E.; RAGA, A.; SOUZA FILHO, M. F.; SILOTO, L. C.; MORAES, G. J.; SPONGOSKI, S. Distribuição de acarofauna em cafeeiro (*Coffea arabica* var. Catuaí amarelo), em Atibaia, SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória, ES. **Resumos...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2001. p. 132.

MORAES, G. J. Controle biológico de ácaros fitófagos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 167, p. 56-62, 1991.

MORAES, G. J. Perspectivas para o uso de predadores no controle de ácaros fitófagos no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, p. 263-270, 1992.

MORAES, G. J.; McMURTRY, J. A. Biology of *Amblyseius citrifolius* (Denmark & Muma) (Acari: Phytoseiidae). **Hilgardia**, Berkeley, v. 49, p. 1-29, 1981.

OLIVEIRA, C. A. L. de. Efeito da aplicação de piretróides na cultura do cafeeiro sobre o ácaro *Oligonychus ilicis* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) e seus predadores. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 25, p. 28-34, jan./jul. 2000.

OLIVEIRA, C. A. L. de. Relação entre dosagens de deltametrina e o aumento populacional de *Oligonychus ilicis* (Acari: Tetranychidae) em mudas de cafeeiro. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 24, p. 116-118, dez. 1999.

PALLINI FILHO, A.; MORAES, G. J.; BUENO, V. H. P. Ácaros associados ao cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no Sul de Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 16, n. 3, p. 303-307, 1992.

PAULINI, A. E.; D'ANTONIO, A. M.; MATIELLO, J. B. Efeito de inseticidas e acaricidas sobre a população de ácaro vermelho *Oligonychus (O.) ilicis* (McGregor, 1919). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 8., 1980, Campos do Jordão. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1980. p. 299-301.

PAULINI, A. E.; MIGUEL, A. E.; MANSK, Z. Efeito de fungicidas sobre o aumento da população do ácaro vermelho *Oligonychus (O.) ilicis* (McGregor, 1919) em cafeeiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 3., 1975, Curitiba. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1975. p. 38-40.

PUTMAN, W. L. Life history and behavior of the predaceous mite *Typhlodromus caudiglans* Schuster (Acarina: Phytoseiidae) in Ontario, with notes on the prey of related species. **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 94, p. 163-177, 1962.

REIS, P. R. Ácaro-vermelho. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, v. 7, n. 72, p. 14-17, 2005.

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.; ALVES, E. B.; SOUSA, E. O. Biologia do ácaro-vermelho do cafeeiro *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 21, n. 3, p. 260-266, jul./ago. 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.; SILVA, C. M. da; CARVALHO, J. G. de. Fungicida cúprico atuando como fator de aumento da população do ácaro *Oligonychus (O.) ilicis* (McGregor, 1919) (Acari: Tetranychidae) em cafeeiro. **Fitopatologia**, Lima, v. 9, n. 2, p. 67, 1974.
- REIS, P. R.; SOUZA, J. C. de. Pragas do Cafeeiro. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Eds.). **Cultura do cafeeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Potafos, 1986. 447 p.
- REIS, P. R.; SOUZA, J. C. de; PEDRO NETO, M.; TEODORO, A. V. Flutuação populacional do ácaro da mancha-anular do cafeeiro e de seus inimigos naturais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Resumos expandidos...** Brasília, DF: Embrapa-CAFÉ, 2000a. v. 2, p. 1210-1212.
- REIS, P. R.; TEODORO, A. V. Efeito do oxicloreto de cobre sobre a reprodução do ácaro-vermelho do cafeeiro, *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 2, p. 347-352, abr./jun. 2000.
- REIS, P. R.; TEODORO, A. V.; PEDRO NETO, M. Potencial de predação de *Amblyseius herbicolus* (Chant, 1959) sobre *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Phytoseiidae, Tenuipalpidae). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória, ES. **Resumos...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2001. p. 2045-2053.
- REIS, P. R.; TEODORO, A. V.; PEDRO NETO, M. Predatory activity of Phytoseiidae mites on the developmental stages of coffee ringspot mite (Acari: Phytoseiidae: Tenuipalpidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v. 29, n. 3, p. 547-553, 2000b.
- SMITH, J. C.; NEWSOM, L. D. Laboratory evaluation of *Amblyseius fallacis* as a predator of tetranychid mites. **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v. 63, n. 6, p. 1876-1878, 1970.
- TEODORO, A. V. **Interferências subletais de acaricidas em uma teia alimentar de cafeeiro**. 2003. 60 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.
- TEODORO, A. V.; REIS, P. R.; FRANCO, R. A. Atividade predatória de *Euseius citrifolius* (Denmark & Muma, 1970) sobre os diversos estádios do desenvolvimento de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Phytoseiidae: Tenuipalpidae). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFLA - CICESAL, 14., 2001, Lavras. **Resumos...** Lavras: UFLA, 2001. p. 411-411.