

# INFLUÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO PLUVIAL NA ABUNDÂNCIA DE ÁCAROS EM CAFEIEIRO

Fernanda Aparecida Abreu<sup>1</sup>, Paulo Rebelles Reis<sup>2</sup>, Patrícia de Pádua Marafeli<sup>3</sup>, Rogério Antônio Silva<sup>4</sup>, Leopoldo Ferreira de Oliveira Bernardi<sup>5</sup>, César Freire Carvalho<sup>6</sup>

(Recebido: 2 de julho de 2013; aceito: 11 de março de 2014)

**RESUMO:** O cafeeiro *Coffea* spp. sofre ataque de pragas que, conforme as condições climáticas presentes no sistema de cultivo, podem reduzir a produção de frutos. A precipitação pluvial é um fator importante na regulação das populações de artrópodes. Avaliaram-se os efeitos da precipitação pluvial sobre a ocorrência das principais espécies de ácaros no cafeeiro, durante as épocas do ano. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da EPAMIG- Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, em São Sebastião do Paraíso, MG, de janeiro de 2011 a junho de 2012. A área útil do experimento foi de 8.820 m<sup>2</sup> com um total de 3.150 cafeeiros, sendo a parte útil do talhão constituída de 2.100 plantas, onde mensalmente foram coletadas aleatoriamente 25 folhas do terço médio em 84 plantas, totalizando 2.100 folhas. Entre os ácaros-praga *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Tenuipalpidae) foi encontrado em maior número, tanto na seca como no período chuvoso. *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917) (Tetranychidae) foi encontrado em maior número nos meses de menor precipitação pluvial. A precipitação pluvial também influencia na ocorrência de ácaros predadores, pertencentes à família Phytoseiidae, entretanto, a espécie *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, 1970 (Phytoseiidae), é encontrada ao longo de todo ano.

**Termos para indexação:** Acarologia agrícola, chuva, flutuação populacional, *Coffea arabica*.

## INFLUENCE OF RAINFALL ON ABUNDANCE OF MITES IN COFFEE PLANTS

**ABSTRACT:** The coffee plant *Coffea* spp. suffers pest attack, which according to climatic conditions present in the culture system can reduce fruit production. Rainfall is considered an important natural factor in the regulation of arthropods populations. The objective of this study was to evaluate the effects of rainfall during the seasons, on the occurrence of the main species of mites in coffee. The experiment was carried out at the EPAMIG farm in São Sebastião do Paraíso, MG, from January 2011 to June 2012. The useful area of the experiment was 8,820 m<sup>2</sup> with a total of 3,150 trees, and the useful part of the plot consisting of 2,100 plants, where were monthly collected at random 25 leaves from the middle third in 84 plants, totaling 2,100 leaves. Among the pest mites, the phytophagous mite *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Tenuipalpidae) was found in greater number on both dry and rainy seasons. The mite *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917) (Tetranychidae) was found at a higher incidence on the months of low rainfall. Rainfall also influences the occurrence of predatory mites belonging to the family Phytoseiidae, however, the species *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, 1970 (Phytoseiidae), is found throughout the year.

**Index terms:** Agricultural acarology, rainfall, population fluctuation, *Coffea arabica*.

## 1 INTRODUÇÃO

Diversas espécies de insetos e ácaros atacam o cafeeiro *Coffea* spp., as quais são consideradas um dos fatores responsáveis pela redução da sua produtividade (HILLOCKS; PHIRI; OVERFIELD, 1999). Dentre as espécies de ácaros-praga, podem ser citadas as espécies *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917) (Acari: Tetranychidae), conhecido como ácaro-vermelho, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae), conhecido como ácaro da mancha-anular e *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari: Tarsonemidae) conhecido como ácaro-branco (REIS et al., 2000a). Esses ácaros são capazes de causar dano à produção do cafeeiro,

sendo necessária a intervenção direta, com o uso de agroquímicos capazes de controlar ou exterminar suas populações. No entanto, a utilização desses produtos pode levar a uma série de problemas, como o desenvolvimento da resistência de ácaros-praga, e secundariamente podem causar a eliminação dos inimigos naturais presentes na cultura e o favorecimento da ressurgência de pragas (OMOTO; ALVES; RIBEIRO, 2000; VRIE; MCMURTRY; HUFFAKER, 1972). Entretanto, naturalmente essas espécies praga podem ser controladas por agentes biológicos presentes no meio, como ácaros predadores principalmente os pertencentes à família Phytoseiidae, que, quando abundantes na cultura, podem manter a população de ácaros fitófagos em níveis que não causam prejuízos econômicos (SATO, 2005).

<sup>1,3,6</sup>Universidade Federal de Lavras/UFLA - Departamento de Entomologia/DEN - Cx. P. 3037 - 37200-000 fernanda\_abreu85@yahoo.com.br - paduamara@yahoo.com.br - cfcarvalho@den.ufla.br

<sup>2,4</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG/EcoCentro - Cx. P. 176 37200-000 - Lavras-MG paulo.rebelles@epamig.ufla.br - rogeriosilva@epamig.ufla.br

<sup>5</sup>Universidade Federal de Lavras/UFLA - Departamento de Biologia/DBI - Setor de Ecologia Aplicada - Cx. P. 3037 - 37200-000 leopoldobernardi@yahoo.com.br

Além disso, fatores abióticos como precipitação podem reduzir, por meio de ação mecânica, as populações de pragas importantes em várias culturas (DEMITI; FERES, 2007; FRANCO et al., 2008; SILVA et al., 2006; SOUZA; CARVALHO, 2002). Para que se possa entender melhor, como fatores físicos podem atuar sobre a acarofauna, objetivou-se, neste trabalho, avaliar a influência da precipitação pluvial na abundância de ácaros associados ao cafeeiro.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da EPAMIG- Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, em São Sebastião do Paraíso, MG, de janeiro de 2011 a junho de 2012, em cafezal com seis anos de idade, da espécie *Coffea arabica* L., cultivar Paraíso, disposta em espaçamento de 4,00 x 0,70 m. A cultura foi conduzida em sistema convencional, com adubação de correção dos nutrientes, não sendo utilizado nenhum tipo de produto químico para o controle de pragas.

A área total do experimento foi de 8.820 m<sup>2</sup> com um total de 3.150 plantas. Nesse sistema, foram separadas parcelas constituídas por quatro linhas (50 plantas/linha), onde a área útil foi composta por duas linhas centrais com 40 plantas/linha. Em cada uma das linhas centrais foram coletadas mensalmente 25 folhas da região mediana do cafeeiro, totalizando 2.000 folhas. As folhas foram acondicionadas em sacos plásticos, de 5 litros e levadas para o laboratório. Para a extração dos ácaros foi utilizado o método de lavagem (SPONGOSKI; REIS; ZACARIAS, 2005). Cada amostra recebeu 1 litro de água mais gotas de detergente e foram agitadas por, aproximadamente, 15 segundos. O líquido resultante foi passado em peneira granulométrica de 325 *mesh*, retendo assim os ácaros que estavam presentes nas folhas. Um processo de enxague, utilizando somente água, foi realizado para a remoção completa dos espécimes restantes. Os ácaros retidos na peneira foram transferidos para potes de acrílicos de 30 mL, contendo álcool 70% e gotas de glicerina para conservação dos espécimes até a montagem em lâminas de microscopia, para identificação específica.

Com o auxílio de um estereomicroscópio, os ácaros encontrados foram separados e montados em lâminas de microscopia, em meio de Hoyer (KRANTZ; WALTER, 2009).

Durante sete dias, as lâminas permaneceram em estufas a 45°C para clarificação dos espécimes e secagem das preparações. Posteriormente, foi feita a lutagem das lâminas com verniz acrílico, e com o auxílio de microscópio com contraste de fase (Leica DMLS) e de chaves taxonômicas, procedeu-se à identificação dos ácaros. Todos os espécimes imaturos e aqueles que apresentavam estruturas morfológicas muito danificadas foram identificados somente até o nível de família.

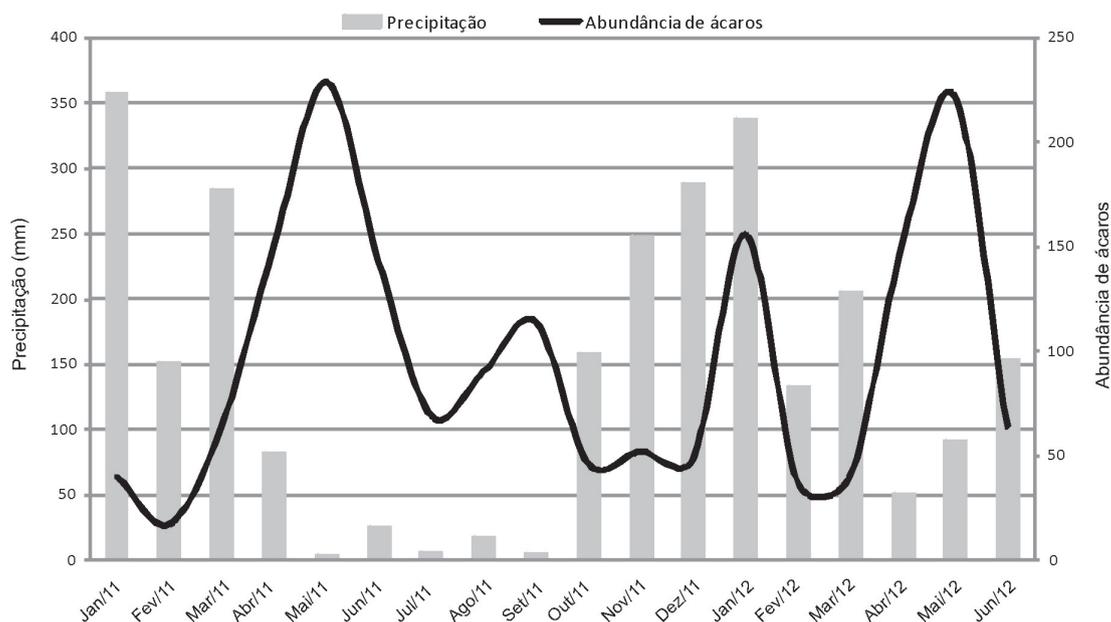
Os dados de precipitação pluviométrica foram coletados, de janeiro/2011 a junho/2012, na estação meteorológica da Fazenda Experimental da EPAMIG, em São Sebastião do Paraíso localizada a 100 m da área do experimento.

Para a análise estatística foram correlacionados os dados de precipitação pluviométrica total encontrada, para cada um dos meses do ano no qual foi realizada a coleta, com a abundância total dos ácaros. Além disso, foi feita análise de correlação entre precipitação e abundância de ácaros fitófagos e predadores. A análise estatística utilizada foi a Correlação de Sperman, sendo conduzido no software livre BioEstat 5.3 (AYRES et al., 2007).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a condução do experimento foram registrados dois períodos em que houve escassez de chuvas (período seco) e dois períodos onde a precipitação foi elevada (período chuvoso). Os menores valores de precipitação pluvial foram observados entre maio e setembro de 2011, em que os valores máximos não ultrapassaram 26 mm. Já nos meses de janeiro de 2011 e janeiro de 2012 foram registrados os ápices da estação chuvosa, com 356,9 mm e 338 mm, respectivamente (Figura 1).

Foi registrado um total de 12 espécies de ácaros, distribuídos em 8 famílias durante o período estudado. Dentre os ácaros fitófagos, que apresentam importância agrícola, foram coletados 533 exemplares de ácaros das famílias Tenuipalpidae, Tetranychidae, Tarsonemidae e Eriophyidae. Quanto aos ácaros predadores, foram encontrados representantes das famílias Phytoseiidae, Ascidae, Stigmaeidae e Tydeidae, totalizando 482 ácaros. Além dos grupos de espécies considerados de importância agrícola, também foram observados espécimes de Acaridae, Winterschmidtiidae, Tarsonemidae, Tydeidae, Oribatida que a princípio, não exercem influência direta na produção do cafeeiro (REIS; ZACARIAS, 2007).



**FIGURA 1** - Distribuição da abundância dos ácaros (fitófagos e predadores) em cafeeiro, em função da precipitação pluvial total mensal. São Sebastião do Paraíso, MG, janeiro de 2011 a junho de 2012.

Quando considerado o total de ácaros, observou-se uma relação negativa entre a sua população e os níveis de precipitação pluvial, ou seja, a chuva aumenta e mantém baixa a abundância populacional total de ácaros (Tabela 1).

Quando analisado separadamente, observou-se que ocorreu maior influência da precipitação sobre a população de ácaros da família Tetranychidae (Tabela 2). Algumas espécies de ácaros dessa família tendem a ser mais afetadas pelas chuvas por realizarem todo o seu ciclo de vida, como oviposição e alimentação, preferencialmente na porção adaxial ou superfície superior das folhas. As maiores infestações de ácaro-vermelho ocorrem nas épocas secas e em tempos de grande estiagem, já que a chuva elimina facilmente esses artrópodes por ação mecânica (REIS, 2002). Feres et al. (2003), Franco et al. (2008) e Pallini Filho, Moraes e Bueno (1992), também já relataram que o período de queda da população desse ácaro ocorreu no período de maior precipitação. Além do cafeeiro, em outras culturas agrícolas como o citros (*Citrus reticulata* Blanco), também foram observados resultados semelhantes. Outros ácaros pertencentes também à família Tetranychidae, da espécie *Tetranychus urticae* Koch, 1836, tiveram um aumento no tamanho populacional relacionado com uma menor precipitação (PASCUAL; FERRAGUT, 2003).

A precipitação pluvial pode exercer uma influência negativa nas populações de ácaros predadores. Segundo Pedro Neto et al. (2010), foi observado que a chuva influenciou o número de ácaros predadores fitoseídeos e os fitófagos, independentemente do sistema de produção do cafeeiro. Neste estudo também foi constatada correlação negativa significativa entre a abundância total de ácaros da família Phytoseiidae e a precipitação pluvial.

Além da ação mecânica das chuvas, os baixos números nas populações de Tetranychidae e outras presas potenciais, podem ser os fatores que contribuíram para a oscilação na abundância de ácaros predadores da família Phytoseiidae. Os dados aqui observados se assemelham àqueles encontrados por Reis et al. (2000a) em citros (*Citrus sinensis* Osbeck), no município de Lavras, onde observaram diminuição do número de ácaros predadores pertencentes à família Phytoseiidae, nos períodos chuvosos.

Pallini Filho, Moraes e Bueno (1992), em estudo com o cafeeiro no município de Machado, Sul de Minas, encontraram maior número de Phytoseiidae, em época de pouca chuva, coincidindo com o período de maior ocorrência de *O. ilicis* nessa cultura, resultado semelhante também encontrado neste trabalho.

**TABELA 1** - Correlação entre a precipitação pluviométrica e a abundância de ácaros no período de janeiro de 2011 a junho de 2012. São Sebastião do Paraíso, MG.

	Tetranychidae	Phytoseiidae	<i>P. latus</i>	Tenuipalpidae	Abundância total
Rs	- 0,721	- 0,508	- 0,308	- 0,034	-0.519
T	- 4,056	- 2,359	- 1,297	- 0,136	-2.429
P	< 0,001*	0,031*	0,212	0,893	0.027*

\*valores apresentam significância quando  $p < 0.05$   
rs= Coeficiente de Spearman

**TABELA 2** - Famílias, espécies e número de ácaros fitófagos coletados em cafeeiro (*Coffea arabica*) em relação à estação chuvosa e seca do ano. São Sebastião do Paraíso, MG, período de janeiro de 2011 a junho de 2012.

Família	Espécie	Período do ano	
		Chuvoso <sup>1</sup>	Seco <sup>2</sup>
Tenuipalpidae	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	149	127
	<i>Brevipalpus californicus</i>	2	0
	<i>Brevipalpus obovatus</i>	14	7
Tetranychidae	<i>Tetranychus</i> sp.	1	0
	Não identificado	7	3
	Imaturo	4	12
	<i>Oligonychus ilicis</i>	17	65
	<i>Eutetranychus</i> sp.	0	1
Tarsonemidae	Não identificado	8	3
	<i>Tarsonemus bilobatus</i>	14	32
	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	13	28
	<i>Tarsonemus confusus</i>	15	3
	<i>Hemitarsonemus</i> sp.	0	1
Eriophyidae	Não identificado	2	5
Total		246	287

<sup>1</sup> Número de ácaros coletados no período de janeiro-abril de 2011 e outubro de 2011- abril de 2012. <sup>2</sup> Número de ácaros coletados no período de maio-setembro de 2011 e maio-junho de 2012.

Os resultados aqui obtidos também se assemelham aos encontrados por Gouvea et al. (2006) que relatam que o período mais favorável ao desenvolvimento de ácaros Phytoseiidae, em plantas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hill.) (Aquifoliaceae), está relacionado com a elevada população do ácaro fitófago *Dichopelmus notus* Keifer (Acari: Eriophyidae) e com menor precipitação pluvial.

Outros ácaros predadores, tais como Ascidae, *Pronematalus* sp., *Pronematus* sp., *Parapronematus* sp. (Tydeidae) e Stigmaeidae também tiveram suas abundâncias totais influenciadas pela chuva, apresentando menores abundâncias totais nos meses chuvosos.

Esse resultado se assemelha aos relatados por Spongowski, Reis e Zacarias (2005), em Minas Gerais e Mineiro e Sato (2008), em São Paulo.

Apesar da grande parte dos grupos de ácaros encontrados no presente estudo terem respondido negativamente ao aumento da precipitação pluvial, para algumas espécies de ácaros fitófagos considerados de importância agrícola, como os Tenuipalpidae e a espécie *P. latus* (Tarsonemidae), não foi encontrada essa relação.

Os ácaros pertencentes à família Tenuipalpidae foram encontrando em abundância nos meses de maior precipitação pluvial, entre janeiro e fevereiro dos dois anos estudados, com uma exceção para o mês de julho de 2011, que foi um mês seco (Tabela 2).

Dentre as espécies da família Tenuipalpidae, uma espécie de grande importância para o cafeeiro é o ácaro fitófago *B. phoenicis* que ocorreu em grande abundância durante as coletas, sendo relatado em todas as épocas do ano. O alto número de ácaros encontrado no período de maior precipitação pluvial pode ter ocorrido devido a esses ácaros viverem preferencialmente na superfície abaxial das folhas, diminuindo com isso o efeito mecânico da chuva sobre eles. Mineiro, Sato e Arthur (2008) e Reis et al. (2000b) encontraram resultados diferentes, relatando menor número de *B. phoenicis* nos períodos com maior precipitação pluvial, entre os meses de outubro a março em cafeeiro e isso pode ter ocorrido devido às condições da lavoura serem diferentes das deste trabalho. Oliveira (1986) e Silva, Sato e Oliveira (2012) relataram que esse ácaro apresenta maiores incidências em períodos mais secos do ano em citros (*Citrus* spp.), indicando maior influência das chuvas sobre a redução populacional de *B. phoenicis* em citros que em cafeeiro.

O ácaro *P. latus*, pertencente à família Tarsonemidae, apresentou uma baixa abundância ao longo do tempo, não havendo uma correlação com a chuva, mostrando que para aquelas condições não foi uma praga com potencial para

causar dano à produção (Tabela 1 e 2). Estudos realizados por Vieira et al. (2004), em cultivo de mamoeiro (*Carica papaya* L.) (Caricaceae), mostram uma correlação positiva, onde o aumento da precipitação causou uma redução na população do ácaro-branco.

Em todos os meses do ano em que foram feitas coletas no cafeeiro a família Phytoseiidae foi mais abundante que a Tetranychidae. Já a família Tenuipalpidae foi a mais abundante na maioria dos meses de coleta (treze meses). A maior abundância de Phytoseiidae em relação aos ácaros fitófagos é um fator positivo para o cultivo do cafeeiro, já que esses ácaros predadores podem vir a auxiliar no controle de ácaros-praga em cafeeiro. Segundo Franco et al. (2008) várias espécies de ácaros predadores pertencentes à família Phytoseiidae podem ser encontradas no cafeeiro, mantendo os ácaros fitófagos em baixa população e consequentemente diminuindo os prejuízos à cultura.

Os maiores picos de ocorrência de ácaros foram observados nos meses de menores precipitações pluviais, indicando que a chuva pode ter causado um choque mecânico sobre os ácaros que se encontravam sobre as folhas do cafeeiro (Tabela 3).

**TABELA 3** - Famílias, espécies e número de ácaros predadores coletados em cafeeiro em relação ao período chuvoso e seco do ano. São Sebastião do Paraíso, MG, período de janeiro de 2011 a junho de 2012.

Família	Espécie	Período do ano	
		Chuvoso <sup>1</sup>	Seco <sup>2</sup>
Phytoseiidae	<i>Euseius citrifolius</i>	101	90
	Imaturo	56	65
	Não identificado	47	34
Ascidae	Não identificado	23	3
Tydeidae	<i>Pronematus</i> sp.	7	9
	<i>Pronematus</i> sp.	6	1
	<i>Parapronematus</i> sp.	4	5
Phytoseiidae	<i>Iphiseiodes zuluagai</i>	2	1
	<i>Neoseiulus affs. Mumai</i>	2	0
	<i>Amblyseius herbicolus</i>	2	12
	<i>Euseius concordis</i>	1	7
	<i>Neoseiulus mumai</i>	1	0
	Amblyseiinae	1	0
	<i>Typhlodromips</i> sp.	1	0
Stigmaeidae	Não identificado	1	0
Total		255	227

<sup>1</sup> Número de ácaros coletados no período de janeiro-abril de 2011 e outubro de 2011 - abril de 2012. <sup>2</sup> Número de ácaros coletados no período de maio-setembro de 2011 e maio-junho de 2012.

#### 4 CONCLUSÕES

A chuva não influenciou a abundância de ácaros da espécie *B. phoenicis* (Tenuipalpidae) no cafeeiro, pois esses ácaros permanecem na superfície abaxial da folha minimizando, portanto, o efeito mecânico de remoção causado por esse fator ambiental. Já aqueles ácaros com hábito de viverem na superfície adaxial das folhas, principalmente *O. ilicis*, sofrem uma maior ação mecânica da chuva, resultando na remoção desses ácaros e conseqüente diminuição de suas abundâncias no período chuvoso. Entretanto, independente do período do ano, os Phytoseiidae estão sempre presentes, o que deve estar auxiliando no controle natural de ácaros-praga em cafeeiro.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Ao CBP&D-Café, pelo financiamento da pesquisa. Abreu FA contou com bolsa de estudos concedida pela FAPEMIG. Bernardi LFO é bolsista da CAPES e tem auxílio para desenvolvimento de estudos no exterior (PDSE 1202-12-0). Marafeli PP é bolsista CAPES. Reis PR é pesquisador bolsista do CNPq. Silva RA é pesquisador bolsista da Fapemig.

#### 6 REFERÊNCIAS

- AYRES, M. et al. BIOESTAT: aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. Belém: Ong Mamiraua, 2007.
- DEMITE, P. R.; FERES, R. J. F. Ocorrência e flutuação populacional de ácaros associados a seringais vizinhos de fragmentos de cerrado. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 36, n. 1, p. 117-127, 2007.
- FERES, R. J. F.; BELLINI, M. R.; ROSSA-FERES, D. C. Ocorrência e diversidade de ácaros (Acari, Arachnida) associados a *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sand (Bignoniaceae), no município de São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Viçosa, v. 20, n. 3, p. 373-378, 2003.
- FRANCO, R. A. et al. Dinâmica populacional de *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917) (Acari: Tetranychidae) em cafeeiro e de fitoseídeos associados a ele. *Coffee Science*, Lavras, v. 3, n. 1, p. 38-46, 2008.
- GOUVEA, A. de et al. Dinâmica populacional de ácaros (Acari) em erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.: Aquifoliaceae). *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 35, n. 1, p. 101-111, 2006.
- HILLOCKS, R. J.; PHIRI, N. A.; OVERFIELD, D. Coffee pest and disease management options for smallholders in Malawi. *Crop Protection*, Guildford, v. 18, p. 199-206, 1999.
- KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. A manual of acarology. 3rd ed. Lubbock: Texas Tech University, 2009. 807 p.
- MINEIRO, J. L. C.; SATO, M. E. Ácaros plantícolas e edáficos em agroecossistema cafeeiro. *Biológico*, São Paulo, v. 70, n. 1, p. 25-28, jan./jun. 2008.
- MINEIRO, J. L. C.; SATO, E. S.; ARTHUR, V. Population dynamics of phytophagous and predaceous mites on coffee in Brazil, with emphasis on *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae). *Experimental and Applied Acarology*, Amsterdam, v. 44, p. 277-291, 2008.
- OLIVEIRA, C. A. L. Flutuação populacional e medidas de controle do ácaro *Brevipalpus phoenicis* em citros. *Laranja, Cordeirópolis*, v. 6, p. 1-32, 1986.
- OMOTO, C.; ALVES, E. B.; RIBEIRO, P. C. Detecção e monitoramento da resistência de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) ao dicofol. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v. 29, n. 4, p. 757-764, 2000.
- PALLINI FILHO, A.; MORAES, G. J.; BUENO, V. H. P. Ácaros associados a cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no sul de Minas Gerais. *Ciência e Prática*, Lavras, v. 16, n. 3, p. 303-307, 1992.
- PASCUAL, A.; FERRAGUT, F. Influence of climatic conditions on population dynamics of *Tetranychus urticae* and *Euseius stipulatus* (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae) on clementines (*Citrus reticulata*). *Bulletin OILB/SROP*, Valencia, v. 26, n. 6, p. 211, 2003.
- PEDRO NETO, M. et al. Influência do regime pluviométrico na distribuição de ácaros em cafeeiro conduzidos em sistemas orgânico e convencional. *Coffee Science*, Lavras, v. 5, n. 1, p. 67-74, 2010.
- REIS, P. R. *Brevipalpus phoenicis*, ácaro vetor da mancha-anular em cafeeiro: bioecologia, dano e controle. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafês do Brasil, 2002, Brasília. *Anais... Brasília: Embrapa Café*, 2002. p. 257-280.

- REIS, P. R. et al. Ácaros da família Phytoseiidae associados aos citros no município de Lavras, Sul de Minas Gerais. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina, v. 29, n. 1, p. 95-105, 2000a.
- \_\_\_\_\_. Distribuição espacial do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) em cafeeiro (*Coffea arabica* L.). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina, v. 29, p. 77-183, 2000b.
- REIS, P. R.; ZACARIAS, M. S. Ácaros em cafeeiro. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. 76 p. (Boletim Técnico, 81).
- SATO, M. E. Perspectivas do uso de ácaros predadores no controle biológico de ácaros-praga na citricultura. Laranja, Cordeirópolis, v. 26, n. 2, p. 291-305, 2005.
- SILVA, M. Z.; SATO, M. E.; OLIVEIRA, C. A. L. Diversidade e dinâmica populacional de ácaros em pomar cítrico. Bragantia, Campinas, v. 71, n. 2, p. 1-9, 2012.
- SILVA, R. A. et al. Flutuação populacional de adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em cafeeiros conduzidos em sistema orgânico e convencional. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología, San José, n. 77, p. 44-49, 2006.
- SOUZA, B.; CARVALHO, C. F. Population dynamics and seasonal occurrence of adults of *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) in a citrus orchard in southern Brazil. Acta Zoologica Academia e Scientiarum Hungaricae, Budapest, v. 2, n. 2, p. 301-310, 2002.
- SPONGOSKI, S.; REIS, P. R.; ZACARIAS, M. S. Acarofauna da cafeicultura de cerrado em Patrocínio, Minas Gerais. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 1, p. 9-17, 2005.
- VIEIRA, M. R. et al. Efeito do cultivo do mamoeiro (*Carica papaya* L.) em ambiente protegido sobre a ocorrência de ácaros fitófagos e moscas-branca. Revista Brasileira Fruticultura, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 441-445, dez. 2004.
- VRIE, M. van de; McMURTRY, J. A.; HUFFAKER, C. B. Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: a review III., biology, ecology, and pest status, and host-plant relations of tetranychids. Hilgardia, Berkeley, v. 41, p. 387-403, 1972.