

***Brevipalpus phoenicis*, ÁCARO VETOR DA MANCHA-ANULAR EM CAFEIEIRO: BIOECOLOGIA, DANO E CONTROLE**

PAULO REBELLES REIS¹

INTRODUÇÃO

O ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) tem sido relatado vivendo em cafeeiros (*Coffea* sp.) no Brasil, pelo menos desde 1950 (A infestação..., 1951; Amaral, 1951) quando foi relatado no estado de São Paulo, como *Tenuipalpus phoenicis*, juntamente com surtos do ácaro-vermelho, *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917) (Acari: Tetranychidae) este relatado na época como *Paratetranychus ununguis* Jacob, 1905. Posteriormente o ácaro *B. phoenicis* foi correlacionado com a doença mancha-anular do cafeeiro (Chagas, 1973) causada por um vírus do grupo dos Rhabdovirus (Chagas, 1988), o *Coffee Ringspot Virus* - CoRSV. O primeiro autor a descrever essa doença do cafeeiro, no Brasil, foi Bitancourt (1938), também no estado de São Paulo, já suspeitando tratar-se de doença de etiologia viral, pela semelhança dos sintomas com aqueles causados por vírus em outras plantas, do tipo mancha-anular.

No cafeeiro, segundo Chagas (1973), desde 1970 quando foi constatada a ferrugem-do-cafeeiro, *Hemileia vastatrix* Berk. e Br. no Brasil, a atenção dos cafeicultores foi despertada para diversos tipos de manchas que ocorriam nas folhas, muitas com sintomas da mancha-anular do cafeeiro. Segundo o autor, em folhas afetadas pela mancha-anular, foi observada, com certa frequência, a presença de ácaros avermelhados, cujo aspecto e dimensões assemelhavam-se aos de *B. phoenicis* associado à leprose nos laranjais paulistas. Posteriormente foram identificados como sendo mesmo *B. phoenicis*.

¹ EPAMIG-CTSM/EcoCentro, C. Postal 176, CEP 37.200-000, Lavras, MG. Fone: (35) 3821-6244
E-mail: paulo.rebelles@epamig.ufla.br

Até 1988 a doença, mancha-anular do cafeeiro, não tinha ainda representado problema econômico, embora em 1986 tenha sido associada a uma intensa desfolha devido a um inverno com baixa precipitação pluvial, condição muito favorável ao ácaro (Chagas, 1988).

Desde 1990, com destaque para 1995, a infestação de *B. phoenicis* e da mancha-anular, têm sido relatadas em Minas Gerais causando intensa desfolha em cafeeiros, principalmente na região do Alto Paranaíba (Figueira et al., 1996), sendo também constatada a presença do ácaro nas demais regiões cafeeiras do Brasil, tanto em cafeeiro arábica (*Coffea arabica*, L.), quanto em canéfora (*Coffea canephora*, Pierre) (Matiello, 1987).

O ácaro *B. phoenicis* é de distribuição cosmopolita, infestando diversas espécies vegetais. Reis (1974) cita 37 hospedeiros do ácaro, principalmente fruteiras, e Trindade e Chiavegato (1994) citam 33 hospedeiros, principalmente plantas invasoras e ornamentais.

Brevipalpus phoenicis, ácaro-plano, ou da leprose como é conhecido na citricultura, é uma séria praga da cultura dos citros (Chiavegato et al., 1982; Chiavegato, 1991) atacando as folhas, ramos e principalmente os frutos (Chiavegato e Kharfan, 1993), causando prejuízos. Seu levantamento e controle em citros são indispensáveis, a cada ano.

ETIOLOGIA E SINTOMAS DA MANCHA-ANULAR DO CAFEEIRO

Chagas (1973) conseguiu reproduzir os sintomas da mancha-anular, em mudas de *C. arabica* 'Mundo Novo', através da infestação com ácaros provenientes de lavoura de café apresentando a doença. Os resultados obtidos por esse autor indicaram que espécies de ácaros do gênero *Brevipalpus*, além de estarem associadas à leprose dos citros, como o *B. phoenicis* no Brasil (Musumeci e Rossetti, 1963), *B. californicus* nos EUA (Knorr, 1950) e *B. obovatus* (*Tenuipalpus pseudocuneatus*) na Argentina (Vergani, 1945), estão também associados à mancha-anular do cafeeiro, com a espécie *B. phoenicis*. Essa espécie de ácaro, *B. phoenicis*, foi também associada à clorose-zonada dos citros no Brasil (Rossetti et al., 1965), e à mancha-anular do ligustro, *Ligustrum lucidum* Ait. (Oleaceae) (Rodrigues e Nogueira, 1996), cujo agente causal provavelmente é um vírus (*Ligustrum*

Ringspot Virus), como relatado por Lima et al. (1991), e à mancha-verde do maracujá, *Passiflora* spp. (Passifloraceae) causada por Rhabdovirus (Kitajima et al., 1997). Doença similar a mancha-anular foi descrita nas Filipinas também em cafeeiros *C. dewevrei* De Wild e Durant var. *excelsa* e *C. arabica*, porém considerada como transmitida pelas sementes (Valdez, 1966).

As evidências da etiologia viral da mancha-anular do cafeeiro, causada por um Rhabdovirus, foram demonstradas por Chagas (1980) em estudos de microscopia eletrônica com plantas indicadoras.

Segundo Chagas (1988), até aquela data, a única doença de comprovada etiologia viral em cafeeiro transmitida por um tenuipalpídeo, *B. phoenicis*, era a mancha-anular, que ocorre naturalmente nessa planta em várias regiões do país, não sendo conhecido outro hospedeiro natural do vírus. Relata ainda o autor ausência de problema econômico, embora em 1986, devido a condições ambientais muito favoráveis ao ácaro, essa doença tenha causado preocupação, estando associada à queda de folhas. Os sintomas da doença aparecem nas folhas e nos frutos do cafeeiro, e caracterizam-se por manchas cloróticas, de contorno quase sempre bem delimitado, às vezes com um ponto necrótico central. Nas folhas as manchas tomam constantemente forma de anel, podendo coalescer, abrangendo grande parte do limbo. Nos frutos, os sintomas também aparecem na forma de anéis.

Silva et al. (1992) diagnosticaram em 1991 a “leprose do cafeeiro” transmitida pelo ácaro, por julgarem, pelos sintomas, ser diferente da mancha-anular, ocorrendo no Alto Paranaíba em Minas Gerais, com prejuízos iniciais significativos. Nos anos subsequentes, e, principalmente em 1994/1995, verificaram uma grande expansão da doença naquela e em outras regiões.

Pallini Filho et al. (1992) em levantamentos de ácaros realizados quinzenalmente, de abril de 1989 a março de 1990, constataram a ocorrência do ácaro *B. phoenicis* em baixa população, num total de 770 e 545 espécimens, nos municípios de Machado e Lavras, respectivamente. O ácaro foi encontrado preferencialmente nos locais em que o tecido se encontrava morto ou danificado, com aspecto corticoso. Este fenômeno se assemelha à preferência deste ácaro por regiões com sintoma de verrugose em plantas cítricas. Durante todo o período do estudo, os autores não notaram a presença de mancha-anular e nem mesmo a associação do ácaro com alguma lesão

típica à desta virose nas folhas em que o ácaro se encontrava. Deste fato pode-se deduzir que a expansão da doença, de modo mais significativo, deu-se a partir de meados da década de 90, também na região Sul de Minas e possivelmente em todas as regiões cafeeiras do Brasil.

Matiello et al. (1995) mencionaram que as plantas atacadas pelo ácaro, e com sintomas da doença, ficam bastante desfolhadas, de dentro para fora, o que denominou de “planta oca”. Os frutos apresentam lesões coloração de ferrugem (marrom-clara) evoluindo depois para uma cor negra, alguns recobertos por fungos oportunistas (tipo *Colletotrichum*), aparecendo um pó branco sobre as lesões. Os autores constataram também lesões em ramos e, em menor escala, morte de gemas apicais nos ramos de dentro das plantas. Finalmente, os mesmos autores constataram pela primeira vez, em abril-maio de 1995, uma nova ocorrência do ácaro na região cafeeira da Bahia, em duas fazendas na região de Utinga e Bonito, na Chapada Diamantina, em cafeeiros ‘Catuaí’ e ‘Mundo Novo’.

Como em citros (Rodrigues et al., 1997), também em cafeeiro duas hipóteses podem ser estabelecidas para explicar a sintomatologia do ataque, ou seja, as lesões da mancha-anular podem ser causadas por uma toxina injetada pelo ácaro no tecido das plantas ou pelo vírus (CoRSV) veiculado pelo ácaro. A transmissão da leprose em citros pela enxertia (Chagas e Rossetti, 1983 citados por Rodrigues et al., 1997) e da mancha-anular em cafeeiro também pela enxertia (Silberschmidt, 1941) e mecanicamente em citros (Colariccio et al., 1995) e cafeeiro (Carvalho et al., 1999; Carvalho, 1999) reforça a hipótese de que a doença nessas culturas é causada por um patógeno, porém não descarta a primeira, ou podem ocorrer as duas simultaneamente.

Segundo Rodrigues et al. (1997) a característica não sistêmica atribuída ao vírus, encontrado somente nas áreas atacadas pelo ácaro e não nas adjacentes sadias, ressalta a importância do vetor *B. phoenicis* na epidemiologia da doença, porque a presença do ácaro é condição essencial, sem a qual não ocorre a sua disseminação. Relatam ainda, esses autores, a ocorrência de partículas semelhante a vírus, como resultados da análise de secções ultrafinas de tecidos do ácaro sob microscópio eletrônico, similares aos vírus de plantas dos grupos Badnavirus e Rhabdovirus, tal qual o relato de Kitajima et al. (1971) em tecido foliar de citros e Kitajima e Costa (1972) em cafeeiro. Ainda Rodrigues et al. (1997), pelo local e quantidade de partículas encontradas, relatam a possibilidade do vírus multiplicar-se dentro

do vetor *B. phoenicis*, e de ser transmitido de um estágio do desenvolvimento do ácaro para outro.

A transmissão transovariana, ou de uma geração para outra, não foi constatada para esse vírus (Boaretto et al., 1993), e uma vez infectado o ácaro não perde mais a capacidade de transmissão (Boaretto e Chiavegato, 1994).

DESCRIÇÃO E NOTAS BIONÔMICAS

O ácaro *B. phoenicis* foi observado pela primeira vez na Holanda, em 1939, atacando *Phoenix* sp. em casa-de-vegetação. Hoje sabe-se que tem distribuição cosmopolita e um amplo número de hospedeiros, incluindo cafeeiro e citros (Reis, 1974; Chiavegato, 1991; Trindade e Chiavegato, 1994).

O ciclo evolutivo do *B. phoenicis* compreende os estágios de ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulto (Haramoto, 1969; Chiavegato, 1986). Em laranja, o período de ovo a adulto é mais rápido quando o ácaro se desenvolve no fruto à temperatura de 30°C, atingindo 14,4 dias contra 17,6 dias nas folhas. O período de pré-oviposição varia em média de 1,9 a 5,7 dias. O ovo é elíptico e mede cerca de 0,10 a 0,12 mm de comprimento e de 0,06 a 0,08 mm de largura. Tem cor alaranjada brilhante e é pegajoso logo após a postura, que é feita nas rugosidade dos frutos, das folhas, ou mesmo dos ramos. Os ovos são postos isoladamente ou em pequenos aglomerados em locais abrigados, como fendas e nervuras (Flechtmann, 1985). O período de incubação varia de 5,3 dias à temperatura de 30°C a 16,4 dias à 20°C. O número de ovos postos por fêmea varia principalmente com a temperatura, e a 30°C é de 1,9 ovos/dia. A larva apresenta três pares de pernas, de coloração alaranjado-viva quando recém-eclodida. A larva completamente desenvolvida apresenta cor alaranjado-opaca, com dois pares de manchas oculares vermelhas nas margens laterais. A protoninfa, a deutoninfa e o adulto possuem quatro pares de pernas. O idiossoma da protoninfa e deutoninfa mostra áreas de coloração verde-claro, alaranjada, preta e amarela, e o do adulto apresenta coloração avermelhada. O idiossoma é fortemente achatado dorso-ventralmente, por isso é também denominado de ácaro-plano. Ambos os sexos estão presentes, mas os machos são

relativamente raros, e a reprodução pode ou não ser sexuada, sendo mais comum a partenogênese deuterótoca (ovos não fecundados dão origem tanto a fêmeas como machos). As fêmeas medem de 0,29 a 0,31 mm de comprimento e 0,16 a 0,18 mm de largura, com manchas escuras no dorso, o qual apresenta reticulações na porção médio-lateral (Figura 1). Os machos são semelhantes às fêmeas, porém não apresentam as manchas escuras sobre o corpo e apresentam dois sulcos transversais no dorso demarcando as regiões denominadas de propodossoma, metapodossoma e opistossoma (Haramoto, 1969; Chiavegato, 1991). A longevidade do adulto é muito influenciada pelas condições de alimentação, temperatura e umidade. Por exemplo, a 20°C a longevidade é em média $18,6 \pm 14,5$ dias e, a 30°C, $21,5 \pm 9,9$ dias (Chiavegato, 1986).

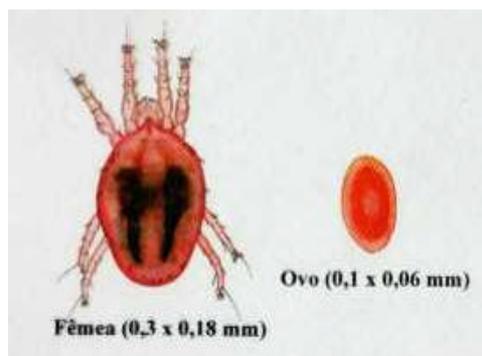


Figura 1- Fêmea adulta e ovo do ácaro *Brevipalpus phoenicis*.

Sabe-se que a variedade de citros também pode afetar o desenvolvimento do ácaro-da-leprose. Nesse sentido, Chiavegato e Mischán (1987) verificaram que os frutos de laranja 'Valência' e tangerineira 'Murcote' mostram-se favoráveis ao desenvolvimento desse ácaro enquanto que laranja 'Lima-da-Pérsia', e os limoeiros 'Taiti' e 'Siciliano' comportam-se como pouco favoráveis. Provavelmente o mesmo fenômeno pode ocorrer entre cultivares de cafeeiro, o que precisa ser estudado.

Em condições de campo, Oliveira (1986; 1987) observou que o ácaro da leprose ocorre em maior frequência nos frutos do que nas folhas, constatando em média 95,2% nos frutos, 4,3% nas folhas velhas e apenas 0,6% nas folhas novas.

Chiavegato e Kharfan (1993) observaram que frutos com lesões de verrugose, causada pelo fungo *Elsinoe australis*, são mais adequados para o desenvolvimento do ácaro-da-leprose, uma vez que liberando quantidades idênticas do ácaro, verificaram que nos frutos com verrugose foi possível recuperar mais de 50 % dos ácaros liberados. Depois dos frutos, os ramos foram os locais mais adequados ao desenvolvimento desse ácaro, onde foi possível recuperar cerca de 26 % dos ácaros liberados. As folhas foram os locais menos preferidos por esse ácaro. Os autores concluíram também que a verrugose pode propiciar excelente abrigo ou refúgio para o ácaro-da-leprose.

Em citros o ácaro *B. phoenicis* ocorre durante o ano todo, porém atinge níveis populacionais mais elevados de abril a setembro, período de chuvas escassas, e há menor ocorrência de outubro a março, com maior umidade relativa e quantidade de chuva (Oliveira, 1995).

Em cafeeiro, o ácaro apresenta flutuação populacional semelhante à encontrada em citros, isto é, foi constatado por Reis et al. (2000b), que na região Sul de Minas, o ácaro da mancha-anular ocorre durante o ano todo, porém em menor quantidade no período compreendido entre outubro-novembro a fevereiro-março, coincidindo com a época das chuvas e temperaturas mais elevadas na região. A maior população foi encontrada no período mais seco do ano e com temperaturas amenas, que vai de fevereiro-março a outubro-novembro (Figura 2). Concluem os autores, com base nos resultados alcançados que, embora o ácaro ocorra durante todo o ano, apresenta maior população na época seca, onde a atenção ao seu controle deve ser acentuada.

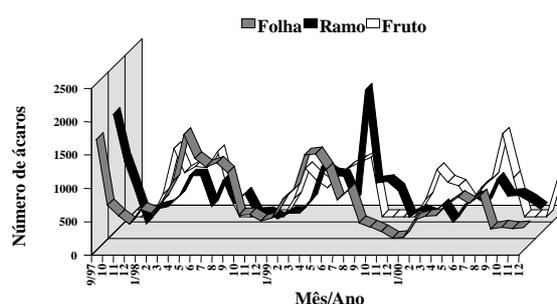


Figura 2- Flutuação populacional do ácaro da mancha-anular, *Brevipalpus phoenicis*, em folhas, ramos e frutos de cafeeiro. Ijací/Lavras, setembro de 1997 a dezembro de 2000.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO ÁCARO-PLANO EM CAFEIEIRO

O conhecimento dos locais preferidos pelo ácaro nos cafeeiros, com a finalidade de facilitar levantamentos da presença do mesmo durante o ano e conhecimento dos locais que devem ser alcançados pelos produtos fitossanitários é de máxima importância para o sucesso de seu controle.

Trabalhos sobre a localização de *B. phoenicis* em diferentes partes vegetais só eram encontrados apenas para citros, onde Martinelli *et al.* (1976) relatam maior infestação em frutos com verrugose e menor em frutos sem verrugose, ramos e folhas. Segundo Oliveira (1986) mais de 95% dos ácaros são encontrados nos frutos. A preferência por frutos, notadamente os com verrugose, e folhas como local menos preferido pelos ácaros foi relatada por Chiavegato e Kharfan (1993).

Em cafeeiro é constatada a presença de *B. phoenicis* nas folhas, ramos e frutos, à semelhança do que ocorre em citros. Nas folhas de cafeeiro os ácaros localizam-se na página inferior, próximos às nervuras, principalmente a central. Nos frutos, ácaros e ovos, são encontrados preferencialmente na coroa e pedúnculo, e também em fendas ou lesões com aspecto de cortiça na casca dos frutos. Nos ramos são encontrados em fenda existentes na casca. Nas folhas, as manchas cloróticas por vezes acompanham o sentido das nervuras, adquirindo formato alongado (Figura 3) e os frutos atacados apresentam os sintomas descritos para a mancha-anular (Figura 4). As nervuras na região das lesões, e na página inferior, geralmente apresentam-se necrosadas (Reis *et al.*, 2000c). Este sintoma descrito para as folhas de café é semelhante ao descrito por Childers (1994) para folhas de citros na Flórida.



Figura 3- Folha exibindo sintoma da mancha-anular.



Figura 4- Frutos da direita exibindo sintoma da mancha-anular, da direita somente ataque do ácaro e do centro saudios.

Segundo Reis et al.(2000c), o maior número de ovos e ácaros é encontrado no terço inferior das plantas, tanto nas folhas, ramos e frutos. Nas folhas, o maior número de ovos e ácaros é encontrado naquelas do terço inferior e posição interna da planta, e em menor número nas da parte superior e posição externa da planta (Figura 5A). Nos frutos, o maior número de ácaros é encontrado também naqueles do terço inferior, sendo maior o número de ovos que o de ácaros (Figura 5B). Já nos ramos o maior número de ovos e ácaros é encontrado na parte distal, que é a parte verde dos ramos, onde estão as folhas, e o menor número na parte do ramo que não apresenta folhas, ou do interior das plantas. De modo geral, o número de ovos é sempre maior que o de ácaros. Os ramos apresentam o menor número de ovos e ácaros, quando comparados às folhas e frutos. Estes resultados diferem em parte daqueles encontrados em citros com a mesma espécie de ácaro (Martinelli et al., 1976; Oliveira, 1986; Chiavegato e Kharfan, 1993), onde a maior preferência é para frutos e ramos, e os locais menos adequados são as folhas, porém é possível que as diferenças sejam devidas ao tamanho dos ramos e frutos, muito maiores nos citros do que no cafeeiro, e talvez a preferência também varie conforme a época do ano, ou seja, na época de frutificação foi observado que os ácaros preferem os frutos de café para oviposição.

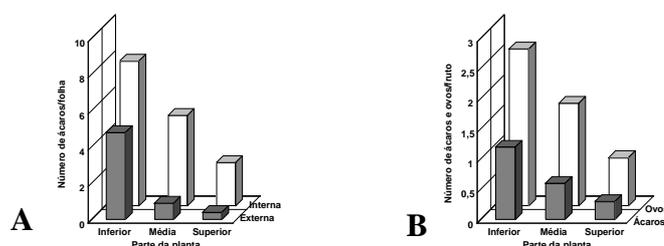


Figura 5- Número médio de espécimens de ácaro *Brevipalpus phoenicis* por folha (A) e fruto (B) de cafeeiro, em todas as fases do desenvolvimento, em relação às partes da planta onde foram coletados.

Nas folhas e ramos, em relação à altura nas plantas e posição interna e externa, a análise da distribuição espacial através do Índice de Morisita (Morisita, 1962 citado por Silveira Neto et al., 1976), mostra que o *B. phoenicis* apresenta em cafeeiro uma distribuição agregada, ou em focos, do tipo binomial negativa ($I_d > 1$). A relação entre a variância e a média também comprovou esse tipo de distribuição ($S^2 > \bar{x}$). Nos frutos, apesar do Índice de Morisita mostrar distribuição binomial negativa ($I_d > 1$), o teste F não foi significativo, e a relação entre a variância e a média mostrou distribuição regular, do tipo binomial ($S^2 < \bar{x}$) (Reis et al., 2000c).

DANO

O primeiro dano relatado ao cafeeiro em função do ataque do ácaro-plano ou da mancha-anular foi a desfolha sofrida pelas plantas, principalmente nas épocas mais secas do ano.

Além da queda de folhas, ocorre também uma redução na qualidade do café, provavelmente em função da posterior ocorrência de fungos associados às infestações do ácaro, que ocasionarão fermentações indesejáveis durante a secagem dos grãos de café. Após o ataque do ácaro os frutos ficam predispostos à penetração de microorganismos, como é o caso do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, que é comum ser encontrado em condições saprofíticas em cafeeiro (Reis et al., 2000c) e por fungos de outros gêneros como *Fusarium*, *Penicillium*, *Cladosporium* e *Aspergillus*

também correlacionados com a qualidade de bebida de café (Alves e Castro, 1998; Scavanachi e Patrício, 1998; Carvalho e Figueira, 1998).

No Brasil, a qualidade do café é avaliada pelas características físicas (aspecto e pureza) e pelo aroma da bebida (Carvalho et al., 1994). Segundo Amorim e Teixeira (1975), a bebida é o principal aspecto considerado na comercialização do café, sendo que entre os cafés considerados finos e os de pior qualidade pode haver uma desvalorização no preço do produto de até 30 %.

Resultados obtidos de análise de compostos fenólicos totais, atividade de polifenol oxidase e açúcares totais mostram maior teor de compostos fenólicos no café com ataque do ácaro *B. phoenicis* e com sintomas da mancha-anular (Reis e Chagas, no prelo). Fato semelhante foi mostrado por Kennedy e Waterkeyn (1994) para ataque da mesma espécie de ácaro em folhas de chá da Índia, *Camellia sinensis* (L.), somente que através de análise visual em cortes histológicos de folha. Sob microscópio, estes autores observaram o acúmulo de compostos fenólicos no interior e entre células do mesófilo, substâncias produzidas devido a interação entre o ácaro e a planta (Figuras 6, 7 e 8). A presença destes compostos no café foi observada por Carvalho et al. (1989) em uma média de 8,37 % de fenólicos totais nos frutos colhidos no estágio de cereja e de 9,66 % nos derriçados no pano, teores bem mais elevados que os encontrados por Reis e Chagas (no prelo). Esses autores justificam que as diferenças podem ser em função de não ter havido frutos verdes e semi-maduros nas amostras analisadas, os quais possuem maiores teores destes compostos.

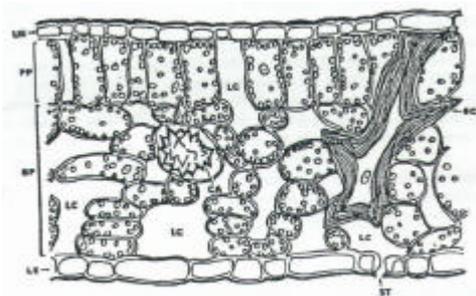


Figura 6- Secção transversal de folha de chá apresentando as células normais. CA = cristais de oxalato de cálcio; LC = lacuna; LE = epideme inferior; PP = Parênquima paliçádico; SC = esclerênquima; SP = parênquima esponjoso; ST = estômato; EU = epiderme superior (Kennedy e Waterkeyn, 1994).

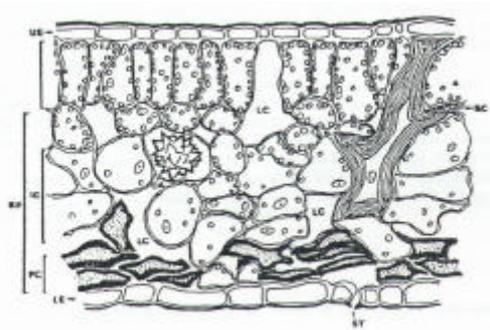


Figura 7- Secção transversal de célula de folha de chá apresentando acúmulo de compostos fenólicos após ataque inicial de *Brevipalpus phoenicis*. CA = cristais de oxalato de cálcio; IC = células infladas; LC = lacuna; LE = epideme inferior; PC = células picadas; SC = esclerênquima; SP = parênquima esponjoso; ST = estômato; EU = epiderme superior (Kennedy e Waterkeyn, 1994).

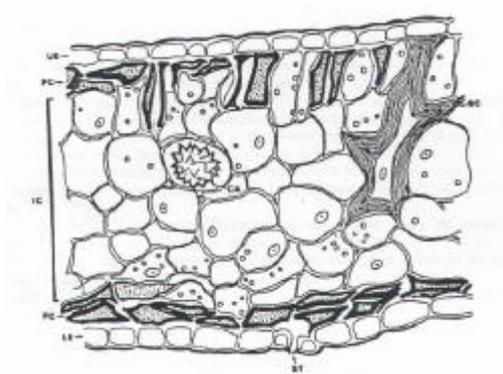


Figura 8- Secção transversal de célula de folha de chá apresentando acúmulo de compostos fenólicos após severo ataque de *Brevipalpus phoenicis*. CA = cristais de oxalato de cálcio; IC = células infladas; LE = epideme inferior; PC = células picadas; SC = esclerênquima; ST = estômato; EU = epiderme superior (Kennedy e Waterkeyn, 1994).

Segundo Amorim e Silva (1968), os compostos fenólicos, principalmente os ácidos clorogênico e caféico, exercem uma ação protetora antioxidante dos aldeídos. Quando há qualquer condição adversa aos grãos, ou seja, ataque de insetos, injúrias mecânicas, infecção por microorganismos, colheita inadequada, problemas no processamento e armazenamento, as polifenol oxidases agem sobre os polifenóis diminuindo sua ação antioxidante sobre os aldeídos, facilitando a oxidação destes, ao mesmo tempo que produz quinonas, as quais agem como substrato inibidor da polifenol oxidase. Por este motivo, os cafés de pior qualidade, ou seja, os que tiveram seu sabor afetado por condições adversas, têm também baixa atividade de polifenol oxidase. Carvalho e Chalfoun (1985) relataram que com a diminuição dos compostos fenólicos há um decréscimo na adstringência do café, o que é desejável para obtenção de cafés finos. Segundo Carvalho et al. (1994), citando diversos autores, os fatores que tendem a melhorar a qualidade da bebida de café proporcionam aumento na atividade de polifenol oxidase.

Os resultados obtidos por Reis e Chagas (no prelo) mostram menores valores da atividade da polifenol oxidase e houve maior porcentagem de fenólicos totais nos grãos de café proveniente de frutos que exibiam sintoma da mancha-anular. Comparando-se os resultados da atividade da polifenol oxidase obtidos por esses autores com os apresentados por Carvalho et al. (1994) pode-se inferir que o café sofreu alteração na qualidade de bebida, passando de bebida mole para dura, demonstrando que o ataque do ácaro e conseqüentemente da mancha-anular é um fator que prejudica a qualidade de bebida do café.

Foram também constatados por Reis e Chagas (no prelo) maiores teores de açúcares totais na amostra de café com ácaro, teores que podem ter favorecido a infecção por microorganismos nas lesões causadas pelo ataque do ácaro. Conforme Carvalho (1997) estes microorganismos em seu desenvolvimento produzem suas próprias enzimas que agem sobre os compostos químicos da mucilagem, principalmente sobre os açúcares produzindo álcool, que se desdobra em ácido acético, láctico, butírico e outros ácidos carboxílicos superiores. Ao iniciar a produção de ácido butírico, começa a haver prejuízo na qualidade do café.

Os carboidratos podem contribuir para o sabor e aroma do café, conforme cita Amorim (1972), o qual observou no entanto que estes componentes não são utilizados como critérios na classificação atualmente

em uso para determinar a qualidade da bebida.

Com base nos resultados e literatura acima mencionados, Reis e Chagas (no prelo) concluem que o ataque do ácaro *B. phoenicis* e da mancha-anular em frutos de café é um fator que altera para pior a qualidade de bebida.

CONTROLE DO ÁCARO DA MANCHA-ANULAR

Será discutido o controle do *B. phoenicis* com produtos fitossanitários seletivos em favor do controle biológico, propiciando o manejo integrado do ácaro.

CONTROLE BIOLÓGICO

Estudando a flutuação populacional do ácaro da mancha-anular do cafeeiro durante três anos, Reis et al. (2000b) constataram também a ocorrência de inimigos naturais, como ácaros predadores pertencentes às famílias Phytoseiidae, Stigmaeidae e Bdellidae. Entre os fitoseídeos a espécie *Euseius alatus* DeLeon, 1966 foi a mais abundante com cerca de 58 % de ocorrência, seguida de *Amblyseius herbicolus* (Chant, 1959) com 33,6 %, *Amblyseius compositus* Denmark e Muma, 1973 com 6,9 % e *Iphiseiodes zuluagai* Denmark e Muma, 1972 com 1,5 % do total de ácaros predadores encontrados dessa família. Considerando somente as duas espécies mais encontradas, a proporção de ocorrência foi de 63 % para *E. alatus* e de 37 % para *A. herbicolus*, sendo que a primeira espécie, de maneira geral, ocorreu em maior quantidade nos períodos mais úmidos do ano e a segunda nos mais secos (Figura 9).

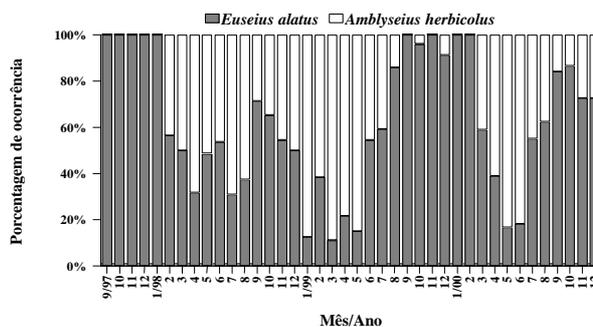


Figura 9- Proporção entre a ocorrência de *Euseius alatus* e *Amblyseius herbicolus* em folhas de café. Ijací/Lavras, setembro de 1997 a dezembro de 2000.

Reis et al. (2000d), com o uso de bioensaios realizados em arenas com 3 cm de diâmetro, confeccionadas com folhas de café e flutuando em água, estudaram as fases do ácaro da mancha-anular quanto à preferência pelos diversos estádios do desenvolvimento dos ácaros predadores *E. alatus* e *I. zuluagai*. Os experimentos foram conduzidos em laboratório a 25 ± 2 °C, 70 ± 10 % de UR e 14 horas de fotofase. O estádio do ácaro vetor da mancha-anular do café mais predado foi o de larva, seguido pelo de ovo e ninfa, e a fase adulta foi pouca predada. De modo geral a fase mais agressiva dos predadores foi a de fêmea adulta, seguida pela de ninfa, e a fase de larva foi a menos eficiente na predação. As médias de predação de *E. alatus* e *I. zuluagai* para as diferentes fases do *B. phoenicis* foram respectivamente: larva (79 e 90 %) > ovo (47 e 83 %) > ninfa (40 e 77 %) > adulto (1 e 18 %), o que demonstra que *I. zuluagai* mostrou maior atividade predatória que *E. alatus* (Figura 10). Através dessa pesquisa, Reis et al. (2000d) concluíram que os ácaros predadores *E. alatus* e *I. zuluagai* são de grande importância para a cultura do café, pois demonstraram alto potencial para predação do ácaro-praga *B. phoenicis*, vetor do vírus da mancha-anular, devendo ser preservados, inicialmente pelo método da conservação, com o uso, quando necessário, de produtos fitossanitários seletivos para o controle do ácaro da mancha-anular.

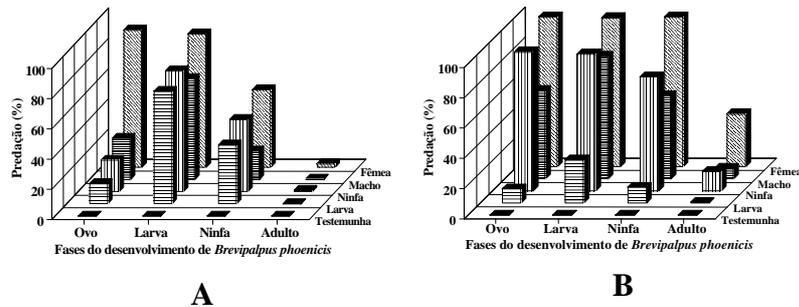


Figura 10- Porcentagem de predação de *Brevipalpus phoenicis*, em seus diferentes estádios de desenvolvimento, por larva, ninf e adulto (macho e fêmea) de *Euseius alatus* (A) e de *Iphiseiodes zuluagai* (B).

MANEJO DO ÁCARO DA MANCHA-ANULAR

O conhecimento do efeito de alguns produtos fitossanitários sobre *B. phoenicis*, previamente selecionados como seletivos a dois de seus inimigos naturais, os ácaros predadores *I. zuluagai* (Reis et al., 1998a) e *E. alatus* (Reis et al., 1999a), foi obtido em experimento instalado em cafezal ‘Catuaí’ com 20 anos de idade, 4x1m, localizado no município de Ijací, região Sul de Minas Gerais, altamente infestado pelo ácaro. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso. Entre um bloco e outro foi deixada uma linha de cafeeiros como bordadura. Cada parcela constou de nove plantas, sendo as cinco centrais úteis. Os tratamentos e dosagens para 100 litros de água foram: fenbutatin-oxide (Torque 500 SC) 80 ml, hexythiazox (Savey 500 PM) 3g, clofentezine (Acaristop 500 SC) 40 ml, abamectin (Vertimec18 CE) 30 ml, tetradifon (Tedion 80 CE) 300 ml e enxofre (Kumulus 800 PM) 500 g. Foi realizada só uma aplicação dos produtos, com atomizador costal motorizado e gasto de 1000 litros de calda por hectare, pois é necessário alto volume de calda acaricida para melhor eficiência no controle do ácaro (Oliveira e Reiff, 1998; Oliveira et al., 1998). O efeito dos produtos foi avaliado através da contagem de ácaros em 25 folhas e 5 ramos por parcela, coletados no terço inferior das plantas (Reis et al., 2000c). Aos 21 dias após a aplicação, os produtos mais eficientes e respectivas

porcentagens de eficiências de controle foram: enxofre (88%), fenbutatin-oxide (86%), abamectin (70%) e tetradifon (64%). O hexythiazox e clofentezine não mostraram efeito de controle do ácaro no campo. O efeito ovicida de todos os produtos foi avaliado em laboratório, pulverizados com torre de pulverização ($2,12 \pm 0,09$ mg/cm²), e somente o hexythiazox apresentou 100% de ação ovicida, seguido do fenbutatin-oxide com 51%. Quanto ao efeito residual sobre a mortalidade dos ácaros, obtido em semi-campo, o enxofre, fenbutatin-oxide e abamectin apresentaram mortalidade até 30 dias da aplicação, hexythiazox e tetradifon até 15 dias e clofentezine menos de 5 dias (Reis et al., 1998b).

Outros produtos como o dicofol (Kelthane 480 SC) (Reis et al., 1999b) e o propargite (Omite 720 CE) (Reis et al., 2000a), também muito eficientes no controle do ácaro da mancha-anular, devem ser utilizados com maior cautela por não possuírem seletividade fisiológica à ácaros predadores do ácaro *B. phoenicis* (Reis et al., 1998a e 1999a).

Os resultados obtidos por Reis et al. (2000c) mostram que amostragens do ácaro da mancha-anular, para efeito de controle, serão mais representativas se forem feitas em ramos e frutos do terço inferior, e folhas mais internas do terço inferior das plantas. Dão informações também de quais partes das plantas devem ser alvo de produtos fitossanitários para o controle do ácaro, ou seja, o equipamento a ser utilizado deve proporcionar um depósito dos produtos nas partes interiores das plantas, principalmente dos terços inferior e médio.

Devido à maior quantidade de ovos presentes, nos ramos e frutos, em relação às demais fases do desenvolvimento (Reis et al., 2000b), o uso de produtos fitossanitários com ação ovicida aumenta a eficiência de controle do ácaro *B. phoenicis*. Como a presença de ácaros predadores é significativa, o uso de produtos seletivos favorece o manejo do ácaro da mancha-anular.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ácaro da mancha-anular ou ácaro-plano, *B. phoenicis*, adquiriu “status” de praga em cafeeiro por veicular o vírus da mancha-anular. Ocorre durante o ano todo, porém apresenta maior população nos períodos mais secos do ano, onde seu monitoramento deve ser acentuado.

Devido à maior quantidade de ovos presentes, nos ramos e frutos, em relação às demais fases do desenvolvimento, o uso de produtos fitossanitários com ação ovicida aumenta a eficiência de controle do ácaro.

Os ácaros predadores, de significativa presença, devem ser preservados, inicialmente com o uso de produtos seletivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A INFESTAÇÃO de ácaros nos cafezais. **O Biológico**, São Paulo, v.17, n.7, p.130, 1951.
- ALVES, E.; CASTRO, H.A. Fungos associados ao café (*Coffea arabica* L.) nas fases de pré e pós-colheita em lavouras da região de Lavras. **Summa Phytopathologica**, São Paulo, v.24, n.1, p.4-7, 1998.
- AMARAL, J.F. O ácaro dos cafezais. **Boletim da Superintendência dos Serviços do Café**. São Paulo, v.26, n.296, p.846-848, 1951.
- AMORIM, H.V. **Relação entre alguns compostos orgânicos do grão do café verde com a qualidade da bebida**. Piracicaba: ESALQ, 1972. 136p. (Tese Doutorado).
- AMORIM, H.V.; SILVA, O.M. Relationship between the polyphenol oxidase activity of coffee beans and the quality of the beverage. **Nature**, London, v.219, p.381-382, 1968.
- AMORIM, H.V.; TEIXEIRA, A.A. Transformações bioquímicas e físicas dos grãos de café verde e a qualidade da bebida, p.21. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 3, 1975, Curitiba. **Resumos...** Rio de Janeiro, MIC/IBC, 1975. 325p.
- BITANCOURT, A.A. A mancha anular, uma nova doença do cafeeiro. **O Biológico**, São Paulo, v.4, n.1, p.404-405, 1938.
- BOARETTO, M.A.C.; CHIAVEGATO, L.G. Transmissão da leprose por ácaros *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) temporariamente mantidos em hospedeiros intermediários, em condições de laboratório. **Científica**, São Paulo, v.22, n.1, p.81-93, 1994.
- BOARETTO, M.A.C.; CHIAVEGATO, L.G.; SILVA, C.A.D. Transmissão da leprose através de fêmeas de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) e de seus descendentes, em condições de laboratório. **Científica**, São Paulo, v.21, n.2, p.245-253, 1993.

- CARVALHO, C.M. **Estudos biológicos, moleculares e de microscopia eletrônica do vírus da mancha-anular do cafeeiro**. Lavras: UFLA, 1999. 58p. (Dissertação de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Fitopatologia).
- CARVALHO, C.M.; FIGUEIRA, A.R. Situação do vírus da mancha anular em Minas Gerais, p.250-251. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 24, 1998, Poços de Caldas. **Trabalhos Apresentados...** Rio de Janeiro: MAA/SDR/PROCAFÉ/PNFC, 1998. 319p.
- CARVALHO, C.M.; FIGUEIRA, A.R.; BOARI, A.J.; REIS, P.R.; NOGUEIRA, N.L. Estudos realizados com o vírus da mancha-anular do cafeeiro em Minas Gerais, p.351-352. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 25, Franca, 1999. **Trabalhos Apresentados...** Rio de Janeiro: MAA/SDR/PROCAFÉ, 1999. 356p.
- CARVALHO, V.D. **Cafeicultura empresarial: produtividade e qualidade do café**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 73p.
- CARVALHO, V.D.; CHAGAS, S.J.R.; CHALFOUN, S.M.; BOTREL, N.; JUSTE JÚNIOR, E.S.G. Relação entre a composição físico-química e química do grão beneficiado e a qualidade de bebida do café. I. Atividades de polifenoxidase e peroxidase, índice de coloração de acidez. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.3, p.449-454, 1994.
- CARVALHO, V.D.; CHALFOUN, S.M. Aspectos qualitativos do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.126, p.79-92, 1985.
- CARVALHO, V.D.; CHALFOUN, S.M.; COSTA COUTO, A.; CHAGAS, S.J.R.; VILELA, E.R. Efeito do tipo de colheita e local de cultivo na composição físico-química e química do grão beneficiado de café, p.23-24. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 15, 1989, Maringá. **Resumos...** Rio de Janeiro, MIC/IBC, 1989. 240p.
- CHAGAS, C.M. Associação do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) à mancha anular do cafeeiro. **O Biológico**, São Paulo, v.39, n.9, p.229-232, 1973.
- CHAGAS, C.M. Viroses, ou doenças semelhantes transmitidas por ácaros tenuipalpídeos: mancha anular do cafeeiro e leprose dos citros. **Fitopatologia brasileira**, Brasília, v.13, n.2, p.92, 1988.
- CHAGAS, C.M. Evidências da etiologia viral da mancha-anular do cafeeiro. **Fitopatologia brasileira**, Brasília, v.6, p.218-219, 1980.
- CHIAVEGATO, L.G. Ácaros da cultura dos citros, p.601-641. In:

- RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JR., J.; AMARO, A.A. (Eds.) **Citricultura brasileira**, 2.ed., Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.2, 941p.
- CHIAVEGATO, L.G. Biologia do ácaro *Brevipalpus phoenicis* em citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.8, p.813-816, 1986.
- CHIAVEGATO, L.G.; KHARFAN, P.R. Comportamento do ácaro da leprose *Brevipalpus phoenicis* (G.) (Acari: Tenuipalpidae) em citros. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v.22, n.2, p.355-359, 1993.
- CHIAVEGATO, L.G.; MISCHAN, M.M. Comportamento do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) em frutos de diferentes variedades cítricas. **Científica**, São Paulo, v.15, n.1/2, p.17-22, 1987.
- 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**, São Paulo, v.10, n.2, p.265-271, 1982.
- CHILDERS, C.C. Feeding injury to 'Robinson' tangerine leaves by *Brevipalpus* mites (Acari: Tenuipalpidae) in Florida and evaluation of chemical control on citrus. **The Florida Entomologist**, v.77, n.2, p.265-271, 1994.
- COLARICCIO, A.; LOVISOLO, O.; CHAGAS, C.M.; GALLETI, S.R.; ROSSETTI, V.; KITAJIMA, E.W. Mechanical transmission and ultrastructural aspects of citrus leprosis disease. **Fitopatologia brasileira**, v.20, p.208-213, 1995.
- FIGUEIRA, A.R.; REIS, P.R.; CARVALHO, V.L.; PINTO, C.S. Coffee ringspot virus is becoming a real problem to brazilian coffee growers, p.203. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF VIROLOGY, 10., 1996, Jerusalem, Israel. **Abstracts...** Jerusalem, 1996. .
- FLECHTMANN, C.H.W. **Ácaros de importância agrícola**. 6ª ed. São Paulo: Nobel, 1985. 189p.
- HARAMOTO, F.H. **Biology and control of *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acarina: Tenuipalpidae)**. Honolulu, Hawaii Agriculture Experimental Station, 1969. 63p. (Technical Bulletin, 68).
- KENNEDY, J.S.; WATERKEYN, L. Histology of feeding injury caused by *Brevipalpus phoenicis* Geijskes (Acari: Tenuipalpidae) on tea leaves. **Mededelingen Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen Universiteit Gent, Belgium**, v.59, n.2a, p.213-220,

1994.

- KITAJIMA, E.W.; COSTA, A.S. Partículas baciliformes associadas à mancha anular do cafeeiro. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.24, n.1, p.542-545, 1972.
- KITAJIMA, E.W.; MÜLLER, G.M.; COSTA, A.S. Partículas baciliformes associadas à leprose dos citros, p.419-438. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1, 1971, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1971. v.2, 810p.
- KITAJIMA, E.W.; RESENDE, J.A.M.; RODRIGUES, J.C.V.; CHIAVEGATO, L.G.; PIZA JUNIOR, C.T.; MOROZINI, W. Green spot of passion fruit, a possible viral disease associated with infestation by mite *Brevipalpus phoenicis*. **Fitopatologia brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.555-559, 1997.
- KNORR, L.C. Ethiological association of a *Brevipalpus* mite with Florida scaly bark of citrus. **Phytopathology**, v.40, n.1, p.15, 1950.
- LIMA, M.L.R.Z.C.; LIMA NETO, V.C.; SOUZA, V.B.V. The causal agent of *Ligustrum* ringspot disease. **Phytopathology**, v.81, p.1216, 1991.
- MARTINELLI, N.M.; OLIVEIRA, C.A.L.; PERECIN, D. Conhecimentos básicos para estudos que envolvam levantamentos da população do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) na cultura dos citros. **Científica**, São Paulo, v.4, n. 3, p.242-253, 1976.
- MATIELLO, J.B. Novas condições de ocorrência de mancha anular do cafeeiro, p.6. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 14, 1987, Campinas. **Resumos...** Rio de Janeiro, MIC / IBC, 1987. 323p.
- MATIELLO, J.B.; ALMEIDA, S.R.; SILVA, M.B.; SILVA, O.A.; VIEIRA, E. Expansão do ataque da leprose do cafeeiro, p.6. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 21, 1995, Caxambú. **Resumos...** Rio de Janeiro: MARA /PROCAFÉ, 1995. 212p.
- MUSUMECCI, M.R.; ROSSETTI, V. Transmissão dos sintomas da leprose dos citros pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis*. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.15, p.228, 1963.
- OLIVEIRA, C.A.L. Aspectos ecológicos do *Brevipalpus phoenicis*, p.37-48. In: OLIVEIRA, C.A.L.; DONADIO, L.C. (Eds.), **Leprose dos citros**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 219p
- OLIVEIRA, C.A.L. Flutuação populacional e medidas de controle do ácaro da leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) em citros. **Laranja**,

- Cordeirópolis, v.7, n.1, p.1-31, 1986.
- OLIVEIRA, C.A.L. Flutuação populacional e medidas de controle do ácaro da leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) em citros. **Agrotécnica Ciba-Geigy**, São Paulo, v.2, p.14-23, 1987.
- OLIVEIRA, C.A.L.; CAMPOS NETO, R.R.; FERNANDES, C.B. Efeito de diferentes volumes de calda no controle do ácaro-da-leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) em citros. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v.27, n.1, p.117-124, 1998.
- OLIVEIRA, C.A.L.; REIFF, E.T. Influência do volume de calda aplicada de acaricidas no controle do *Brevipalpus phoenicis*, transmissor da mancha anular do cafeeiro, p.140. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 24, Poços de Caldas, 1998. **Trabalhos Apresentados...** Rio de Janeiro: MAA/SDR/PROCAFÉ/PNFC, 1998. 319p.
- 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.13, p.303-307, 1992.
- REIS, P.R. **Ácaros de algumas fruteiras de clima tropical e subtropical e seus hospedeiros**. Lavras: ESAL, 1974. 32p. (Boletim Técnico, Série Pesquisa, 3).
- REIS, P.R.; CHAGAS, S.J.R. Relação entre o ataque do ácaro-plano e da mancha-anular com indicadores da qualidade do café. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, (no prelo).
- REIS, P.R.; CHIAVEGATO, L.G.; MORAES, G.J.; ALVES, E.B.; SOUSA, E.O. Seletividade de agroquímicos ao ácaro predador *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.27, n.2, p.265-274, jun. 1998a.
- REIS, P.R.; SOUSA, E.O.; ALVES, E.B. Seletividade de produtos fitossanitários ao ácaro predador *Euseius alatus* DeLeon (Acari: Phytoseiidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.3, p.350-355, dez.1999a.
- REIS, P.R.; SOUZA, J.C.; PEDRO NETO, M.; TEODORO, A.V. Efeito do Omite 720 CE no controle do ácaro *Brevipalpus phoenicis*, vetor da mancha-anular em cafeeiro, p.219-222. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 26, Marília, 2000. **Trabalhos Apresentados...** Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ, 2000a. 380p.
- 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, p.1210-1212. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, Poços de Caldas, 2000. **Resumos Expandidos...** Brasília: EMBRAPA-CAFÉ, 2000b. v.2. 1490p.
- REIS, P.R.; SOUZA, J.C.; SOUSA, E.O.; TEODORO, A.V. Controle do ácaro *Brevipalpus phoenicis*, vetor da mancha-anular do cafeeiro, p.1052. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, Rio de Janeiro, 1998. **Resumos...**Rio de Janeiro: SEB, 1998b. v.2, 1052p.
- REIS, P.R.; SOUZA, J.C.; SOUSA, E.O.; TEODORO, A.V. Distribuição espacial do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) em cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v.29, n.1, p.177-183, 2000c.
- REIS, P.R.; SOUZA, J.C.; TEODORO, A.V.; PEDRO NETO, M. Efeito do Kelthane e Karathane no controle do ácaro *Brevipalpus phoenicis*, vetor da mancha-anular em cafeeiro, p.52-54. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 25, Franca, 1999. **Trabalhos Apresentados...** Rio de Janeiro: MAA/SDR/PROCAFÉ, 1999b. 356p.
- REIS, P.R.; TEODORO, A.V.; PEDRO NETO, M. Predatory activity of phytoseiid 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, 2000d.
- RODRIGUES, J.C.V.; NOGUEIRA, N.L.; FREITAS, D.S.; PRATES, H.S. Virus-like particles associated with *Brevipalpus phoenicis* Geijskes (Acari: Tenuipalpidae), vector of citrus leprosis virus. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v.26, n.2, p.391-395, 1997.
- RODRIGUES, J.V.C.; NOGUEIRA, N.L. Ocorrência de *Brevipalpus phoenicis* G. (Acari: Tenuipalpidae) em *Ligustrum lucidum* (Oleaceae) associado à mancha anelar do ligustre. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v.25, n.2, p.343-344, 1996.
- ROSSETTI, V.; NAKADAIIRA, J.T.; CALZA, R. ; MIRANDA, C.A.B. A propagação da clorose zonada dos citros pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis*. **O Biológico**, São Paulo, v.31, p.113-116, 1965.
- SCAVANACHI, V.; PATRÍCIO, F.R.A. Presença do ácaro da leprose (*Brevipalpus phoenicis* Geijskes, 1939) e fungos em cafeeiros no Sul e Sudoeste de Minas Gerais, p.68. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 24, 1998, Poços de Caldas. **Trabalhos Apresentados...** Rio de Janeiro: MAA/SDR/PROCAFÉ/PNFC, 1998.

319p.

- SILBERSCHMIDT, K. A transmissão experimental da mancha anular do cafeeiro. **O Biológico**, São Paulo, v.7, p.93-99, 1941.
- SILVA, M.B.; MATIELLO, J.B.; ALMEIDA, S.R. Leprose do cafeeiro, nova doença provocada por vírus da mancha-anular, p.22.. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 18, 1992, Araxá. **Resumos...** Rio de Janeiro: MARA/PROCAFÉ, 1992. 138p.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Ceres, 1976. 419p.
- TRINDADE, M.L.B.; CHIAVEGATO, L.G. Caracterização biológica dos ácaros *Brevipalpus obovatus* D., *B. californicus* B. e *B. phoenicis* G. (Acari: Tenuipalpidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v.23, n.2, p.189-195, 1994.
- VALDEZ, R.B. The current status of the ring spot disease of coffee in the Philippines. **Philippines Agriculturist**, v.50, p.267-275, 1966.
- VERGANI, A.R. Transmission y naturaleza de la lepra explosiva del naranjo. **Bol. Min. De Agr. Nación**, Buenos Aires, v.1, p.1-10, 1945.