

MORTALIDADE DO ÁCARO *Brevipalpus phoenicis* EM FUNÇÃO DA COBERTURA DE PULVERIZAÇÃO DE ACARICIDAS, COM E SEM ADJUVANTES, EM MUDAS DE CAFÉ

Ana Paula Fernandes¹

Marcelo da Costa Ferreira²

Nilza Maria Martinelli²

RESUMO

Esta pesquisa trata da avaliação da mortalidade do ácaro *Brevipalpus phoenicis* após a aplicação de acaricidas, associados ou não a adjuvantes. Foram utilizadas mudas de café das variedades Obatã e Mundo Novo. A cobertura foi avaliada através de notas atribuídas por critério visual e com o emprego do programa e-Sprinkle 2004[®]. Não houve diferença significativa na mortalidade do ácaro para os tratamentos com ou sem adjuvantes. Coberturas acima da nota 2 (21-30% cobertura) resultaram em mortalidade suficiente dos ácaros e, à medida que aumentou o volume aplicado, diminuiu a sobrevivência da praga. Conclui-se que coberturas maiores que 21% (nota 2) proporcionaram suficiente mortalidade dos ácaros para a aplicação de caldas acaricidas, com ou sem adjuvantes.

Palavras-chave: Ácaro da mancha-anular, *Coffea arabica*, tamanho de gotas, número de gotas, tecnologia de aplicação.

¹ Engenheira Agrônoma, Departamento de Fitossanidade – FCAV/UNESP.

² Profs. Drs. Departamento de Fitossanidade – FCAV/UNESP.

MORTALITY OF *Brevipalpus phoenicis* BY MITECIDES, WITH OR WITHOUT ADJUVANTS, IN COFFEE SEEDLINGS.

ABSTRACT

This research was carried out to evaluate the mortality of *B. phoenicis* after the miticides application, either associated or not to adjuvants. Young coffee plants of the varieties Mundo Novo and Obata were used. The coverage was evaluated by visual score and using the e-Sprinkle 2004[®] droplet image analyzing program. There were no significant differences between treatments considering the mite mortality. Coverage above score 2 (21-30% covering) showed efficiency on the mite mortality, whereas higher volumes applied decreased the pest survival. Therefore coverage higher than 21% (score 2) provided efficient mite mortality when applied with or without adjuvants.

Keywords: Ring spot mite, *Coffea arabica*, droplet size, number of droplets, spray technology.

INTRODUÇÃO

O café (*Coffea arabica*) tem como centro de origem a Etiópia no continente africano (Thomaziello *et al.*, 1998). Foi introduzido no Brasil em 1727 (Carvalho, 1993) e hoje está em segundo lugar nas exportações brasileiras. O Brasil é o maior produtor mundial de café, com uma produção estimada, na safra 2004/05, de cerca de 40 milhões de sacas beneficiadas de 60 kg. Os Estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Rondônia e Bahia detêm as maiores produções (Agriannual, 2005). As pragas e doenças que ocorrem na cultura do café são de extrema importância pois diminuem a produtividade e afetam a qualidade da bebida. Dentre as pragas de importância na cultura do café destaca-se o ácaro *Brevipalpus phoenicis*

(Geijskes, 1939) (Acari:Tenuipalpidae) que tem sido relatado em cafeeiros desde a década de 1950, sendo posteriormente relacionado com a mancha anular, causada pelo vírus *Coffee Ringspot Virus* – CoRSV, do grupo Rhabdovirus. Como vetor deste vírus o ácaro vem ganhando importância na cultura pois a doença causa intensa desfolha, alteração na coloração dos frutos e má qualidade da bebida do café (Matiello *et al.*, 1995), ocorrendo com maior frequência no inverno com a baixa precipitação pluvial, condição verificada como a mais favorável ao desenvolvimento populacional do ácaro (Oliveira, 1986). Por ter tamanho reduzido, corpo plano e se alojar nas partes internas às copas das plantas, o ácaro não é atingido facilmente pelas pulverizações, exigindo critérios na tecnologia de aplicação empregada para que o tratamento fitossanitário seja economicamente viável em relação ao volume de calda e ao desempenho operacional, sem comprometer a eficácia do controle (Ferreira, 2000). Neste contexto, o presente trabalho teve o objetivo de verificar a mortalidade do ácaro *B. phoenicis* em função da cobertura proporcionada pela calda aplicada em mudas de café, com ou sem adjuvantes.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Acarologia e em casa-de-vegetação do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), UNESP/ Campus de Jaboticabal – SP. Como organismo alvo foi utilizado o ácaro *Brevipalpus phoenicis* criado sobre frutos de laranja doce (*Citrus sinensis*) var. Pêra (Chiavegato & Mischan, 1987).

Os produtos fitossanitários utilizados nos experimentos foram: acaricidas cyhexatin (Sipcatin 500 SC), azocyclotin (Caligur), dinocap (Karathane CE) e adjuvantes alquilfenol (Hokko Haiten), poliéter-

siliconado (Silwet L-77 Ag), fosfatidilcoline (LI 700), látex sintético (Bond), organo-siliconado (TACTIC).

Experimento 1

Foram utilizadas mudas de café da espécie *Coffea arabica* var. Obatã com 25 cm de altura, plantadas em sacos plásticos de 1,5 L. Após o preparo das mudas, que foram devidamente irrigadas, etiquetadas e distribuídas em um suporte (bandejas de poliestireno), estas foram pulverizadas com os acaricidas e respectivos adjuvantes, conforme os tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos adotados para estudo do efeito de adjuvantes sobre a mortalidade do ácaro *B. phoenicis* em mudas de café. Jaboticabal, 2004.

Tratamentos	Dosagens (mL/L)
1. cyhexatin (Sipcatin 500 SC)	0,5
2. cyhexatin + alquilfenol (Hokko Haiten)	0,5 + 0,5
3. cyhexatin + poliéter-siliconado (Silwet L-77 Ag)4, cyhexatin + organo-siliconado (TACTIC)	0,5 + 0,5 0,5 + 1,25
5. cyhexatin + fosfatidilcoline (LI 700)	0,5 + 1,25
6. cyhexatin + látex sintético (BOND)	0,5 + 1,25
7. azocyclotin (Caligur)	0,5
8. Testemunha sem aplicação	-

As mudas de café de cada tratamento, distribuídas em linha, foram pulverizadas lateralmente, sem atingir o ponto de escorrimento. Para esta aplicação foi utilizado um pulverizador costal, à pressão constante, mantida com CO₂ comprimido, de 60 lbf/pol² equipado com bico de jato cônico, modelo TX06VK, com gotas classificadas como finas a muito finas.

Para a avaliação da deposição utilizou-se papel hidro-sensível, localizado no caule de três mudas de cada tratamento, distribuído aleatoriamente. A cobertura foi avaliada por análise de imagem em programa e-Sprinkle 2004[®], escaneando-se os papéis hidro-sensíveis. Imediatamente após as pulverizações, as mudas de café foram levadas ao laboratório para a transferência dos ácaros. No caule das mudas foi delimitada, por barreira adesiva IscaTech[®], uma área para transferência dos ácaros evitando a fuga dos indivíduos. Foram transferidos, com o auxílio de um pincel com uma cerda, em microscópio estereoscópico, dez ácaros adultos por muda de café, um a um, provenientes dos frutos de laranja. Após a transferência, as mudas foram mantidas por 48 h em local fresco e protegidas do sol, quando se iniciou a avaliação. Esta foi realizada efetuando-se o corte do caule das mudas com tesoura de poda, acima e abaixo da área delimitada pela barreira adesiva, para se avaliar somente a área de transferência. Contaram-se os ácaros vivos, mortos e aderidos à barreira. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos e seis repetições. A análise de variância foi realizada pelo teste F e a comparação das médias pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Os dados foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$. A fitotoxicidade foi avaliada por critérios visuais em comparação à testemunha.

Experimento 2

Foram utilizadas mudas de café da espécie *Coffea arabica* var. Mundo Novo, com aproximadamente 20 cm de altura, plantadas em tubetes, o que possibilitou maior facilidade de manuseio em relação às plantadas em sacos plásticos do experimento 1. Após o preparo das mudas, foram efetuadas as aplicações dos acaricidas e respectivos adjuvantes estudados (Tabela 2).

Tabela 2. Tratamentos adotados para estudo do efeito de adjuvantes sobre a mortalidade do ácaro *B. phoenicis* em mudas de café. Jaboticabal, 2004.

Tratamentos	Dosagens (mL/L)
1. cyhexatin (Sipcatin 500 SC)	0,5
2. cyhexatin + alquilfenol (Hokko Haiten)	0,5 + 0,1%
3. cyhexatin + poliéter-siliconado (Silwet L-77 Ag)	0,5 + 0,05%
4. azocyclotin (Caligur)	0,5
5. azocyclotin + alquilfenol	0,5 + 0,1%
6. azocyclotin + poliéter-siliconado	0,5 + 0,05%
7. dinocap (Karathane CE)	0,5
8. dinocap + alquilfenol	0,5 + 0,1%
9. dinocap + poliéter-siliconado	0,5 + 0,05%
10. Testemunha com aplicação de água	-

A aplicação foi realizada adotando-se a mesma metodologia do experimento 1.

Para a avaliação da deposição utilizou-se papel hidro-sensível, localizado no caule de três mudas de cada tratamento, distribuído aleatoriamente. Através das deposições observadas foram estabelecidas notas de cobertura segundo uma escala visual, sendo: 0 – 0-10% cobertura; 1 – 11-20% cobertura; 2 – 21-30% cobertura; 3 – 31-40% cobertura; 4 – 41-50% cobertura; 5 – 51-60% cobertura; 6 – 61-70% cobertura; 7 – 71-80% cobertura; 8 – 81-90% cobertura e 9 – 91-100% cobertura. Imediatamente após as pulverizações, as mudas de café foram levadas ao laboratório para a transferência dos ácaros. Os demais procedimentos foram realizados com métodos idênticos ao experimento 1. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 10 tratamentos e cinco repetições, sendo cada repetição representada por uma muda. Para o cálculo da porcentagem de eficiência utilizou-se a fórmula de Abbott.

As análises estatísticas de notas de cobertura, número de ácaros e eficiência consideraram um esquema fatorial com dois fatores (acaricidas e adjuvantes) e três níveis de cada fator (1 - acaricidas: cyhexatin,

azocyclotin, dinocap; 2 - adjuvantes: sem adjuvante, alquilfenol, organo-siliconado), sendo que para a avaliação do número de ácaros e notas de cobertura a testemunha foi considerada como fator de comparação, sendo mencionada na tabela de resultados. Para o cálculo da porcentagem de eficiência pela fórmula de Abbott, a testemunha foi utilizada como fator de correção e, portanto, não é mais apresentada nos resultados. A análise de variância foi realizada pelo teste F e a comparação das médias pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Os dados foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$. A fitotoxicidade foi avaliada por critérios visuais em comparação à testemunha.

Experimento 3

O experimento foi realizado no Laboratório de Acarologia do Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP. Os ácaros foram transferidos para lâminas de microscópio, fixados dorsalmente sobre fita adesiva dupla face, divididas em cinco repetições com seis ácaros em cada. As lâminas foram imersas por cinco segundos em béqueres, com as caldas dos tratamentos e dosagens (Tabela 3).

Tabela 3. Tratamentos adotados para estudo do efeito de adjuvantes sobre a mortalidade do ácaro *B. phoenicis* em lâminas de microscópio. Jaboticabal, 2004.

Tratamentos	Dosagens (mL/L)
1. cyhexatin (Sipcatin 500 SC)	0,5
2. cyhexatin + alquilfenol (Hokko Haiten)	0,5 + 0,5
3. cyhexatin + poliéter-siliconado (Silwet L-77 Ag)	0,5 + 0,5
4. cyhexatin + organo-siliconado (TACTIC)	0,5 + 1,25
5. cyhexatin + fosfatidilcolina (LI 700)	0,5 + 1,25
6. cyhexatin + látex sintético (Bond)	0,5 + 1,25
7. azocyclotin (Caligur) + látex sintético (Bond)	0,5 + 1,25
8. Testemunha	-

Foram feitas avaliações da mortalidade dos ácaros 2h30min, 18 e 41 horas após imersão, tocando-se as pernas dos ácaros para verificar se havia reação com o auxílio de um pincel de uma cerda. Foram considerados ácaros mortos, aqueles indivíduos sem reação aparente. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos e cinco repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento 1

Na análise estatística, não houve diferença significativa para a mortalidade dos ácaros causadas pelos acaricidas associados ou não aos adjuvantes. Estes, por sua vez, diferiram significativamente da testemunha pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Stevens *et al.* (1996) sugeriram que os adjuvantes organo-siliconados poderiam ter um bom potencial de utilização no caso do volume baixo de aplicação, uma vez que poderiam aumentar o espalhamento de calda sobre a superfície tratada, com conseqüente melhora na cobertura. Porém, os resultados verificados nesta pesquisa discordam dos propostos pelos pesquisadores, uma vez que não houve efeito da adição de adjuvantes às caldas acaricidas sobre a mortalidade dos ácaros e a cobertura proporcionada.

Em relação à análise de gotas pelo software e-Sprinkle 2004[®], observa-se uma tendência de maior cobertura para o tratamento com o acaricida cyhexatin (Figura 1).

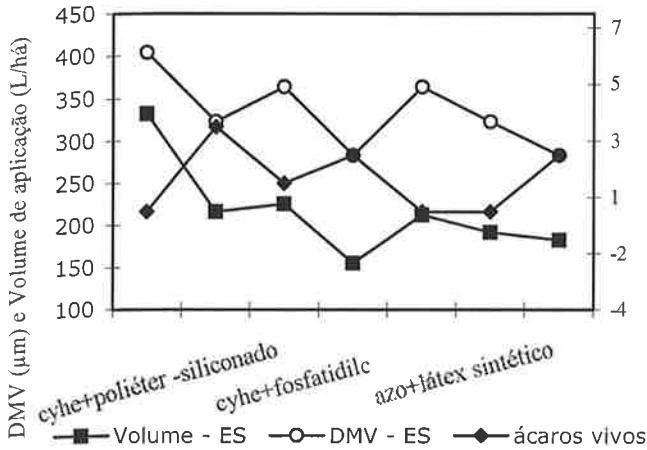


Figura 1. Relação entre volume de aplicação, diâmetro de gotas estimado pelo software e-Sprinkle 2004[®] e número de ácaros *B. phoenicis* vivos.

Observa-se uma relação inversa entre volume de aplicação e sobrevivência dos ácaros, ou seja, à medida que aumenta o volume, diminui o número de ácaros vivos, sendo os tratamentos cyhexatin – Sipcatin 500 SC, (cyhexatin+fosfatidilcolina – LI 700 e cyhexatin+látex sintético – Bond, nos quais não mais haviam ácaros vivos. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Ferreira (2003), em estudo realizado sobre frutos de laranja, onde observou que o efeito da cobertura das gotas na sobrevivência dos ácaros fica aparente apenas no dmv maior, afetando inversamente a sobrevivência dos ácaros. A sobrevivência foi maior quando o dmv foi menor. Neste experimento observou-se que a porcentagem de sobrevivência de ácaros em função do diâmetro e do número de gotas com propargite, na concentração de 0,072%, com 0,025% de Silwet L-77 Ag foi maior no menor dmv.

Também é possível verificar uma relação direta entre o diâmetro das gotas e o volume de aplicação estimado pelo “software” analisador de

imagem. Isto ocorre possivelmente pela menor deposição de gotas finas, embora estas possam estar melhor distribuídas pela superfície do alvo. Isto também já foi discutido para deposição de gotas sobre folhas de feijão, sendo sugerido (Alm *et al.*, 1987) que as gotas menores que 120 μm seriam mais suscetíveis à deriva e à evaporação.

Não se observou toxicidade nas mudas de café para nenhum dos tratamentos utilizados no experimento.

Experimento 2

Em relação às notas de cobertura, houve diferença significativa para a calda pulverizada sem adjuvante. Para o acaricida azocyclotin houve cobertura significativamente menor sem a adição de adjuvantes (Tabela 4). Porém, esta pode ter sido devida mais a uma rajada de vento no momento da aplicação do que a ação dos adjuvantes.

Tabela 4. Média das notas de cobertura atribuídas à quantidade de gotas depositadas sobre papéis sensíveis anexados às mudas durante as aplicações. Jaboticabal, 2004.

Acaricidas	Adjuvantes		
	Sem adjuvante	alquilfenol	poliéter-siliconado
cyhexatin	6,5 aA	6,3 aA ¹	6,7 aA
azocyclotin	3,0 bB	6,7 aA	7,7 aA
dinocap	5,7 aA	6,0 aA	6,3 aA

¹Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Embora tenham sido observadas as maiores diferenças de cobertura da calda no tratamento com o azocyclotin, na análise estatística não houve diferença significativa para a mortalidade dos ácaros associados ou não aos adjuvantes (Tabela 4).

Tabela 5. Média do número de ácaros mortos, vivos e aderidos à barreira adesiva em relação aos tratamentos acaricidas e a adição de adjuvantes em mudas de café, Jaboticabal, 2004.

Acaricidas	Vivos ¹	Mortos	Barreira adesiva
cyhexatin	0,13AB	5,60 B	0,80A
azocyclotin	0,00 B	7,73A	0,40A
dinocap	0,80A	7,27A	0,47A
Adjuvantes	Vivos	Mortos	Barreira adesiva
Sem adjuvante	0,07A	6,80A	0,53A
alquilfenol	0,27A	7,53A	0,33A
organo-siliconado	0,60A	6,27A	0,80A
Testemunha (aplicação de água)	7,2**	1,4**	0,4ns

¹Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

** Significativo com 99% de confiança. ns: Não significativo.

Para ácaros vivos somente houve diferença significativa entre dinocap e o azocyclotin, não sendo verificados ácaros vivos para este último (Tabela 5). A mortalidade foi marcadamente maior nas mudas tratadas em relação à verificada na testemunha. Entre os tratamentos, houve diferença significativa entre a mortalidade proporcionada pelo acaricida cyhexatin (menor) e os demais. Para a fuga para a barreira adesiva não houve diferença significativa entre os tratamentos e a testemunha. Estes resultados estão de acordo com Ferreira (2003) observando em frutos de laranja, com a aplicação dos acaricidas nas dosagens comerciais, 0,025% de cyhexatin, 0,04% de óxido de fenbutatina e 0,0369% de dinocap, que não houve diferença significativa na porcentagem de ácaros retidos na barreira adesiva, evidenciando o rápido efeito acaricida do produto.

Isto associado à mortalidade semelhante dos ácaros mesmo com diferentes coberturas, permite inferir que provavelmente a maioria dos indivíduos não evitou a área tratada, caminhando indiscriminadamente sobre os depósitos dos acaricidas utilizados neste experimento.

Na comparação estatística das médias das porcentagens de mortalidade dos ácaros, os tratamentos com os acaricidas azocyclotin (100,0) e cyhexatin (98,4) não diferiram significativamente entre si, diferindo-se do tratamento com o acaricida dinocap (89,8). Esta menor mortalidade observada para o acaricida dinocap, porém, pode ter ocorrido em decorrência do pequeno intervalo de tempo do experimento (48h), podendo não ter avaliado todo o período de mortalidade dos ácaros. Essa hipótese pode ser confirmada em Ferreira (2003), cujos resultados apontaram que a mortalidade do ácaro *B. phoenicis*, quando em contato com os depósitos do acaricida dinocap, continuou ocorrendo até doze dias após a aplicação.

Não se observou toxicidade nas mudas de café para nenhum dos tratamentos utilizados no experimento.

Experimento 3

Em relação à mortalidade dos ácaros observou-se que 2h30min após a imersão das lâminas nas caldas dos respectivos tratamentos, somente houve diferença significativa entre os tratamentos cyhexatin + alquilfenol e cyhexatin + organo-siliconado e a testemunha, diferindo-se dos demais tratamentos havendo, portanto, uma mortalidade mais rápida dos ácaros nestes tratamentos (Tabela 6).

Tabela 6. Média do número de ácaros *B. phoenicis* mortos em lâminas de microscópio após imersão em caldas acaricidas. Jaboticabal, 2004.

TRATAMENTOS	2h30min após imersão	18h após imersão	41h após imersão
1. cyhexatin (Sipcatin 500 SC)	2,07a ⁽¹⁾	0,71 b	0,71 b
2. cyhexatin+alquilfenol (Hokko Haiten)	0,99 c	1,02 b	0,71 b
3. cyhexatin+poliéter-siliconado (Silwet L-77 Ag)	1,83a	0,81 b	0,71 b
4. cyhexatin+organo-siliconado (TACTIC)	1,22 bc	0,88 b	0,91ab
5. cyhexatin+fosfatidilcoline (LI700)	2,00a	0,71 b	0,71 b
6. cyhexatin+látex sintético (Bond)	1,63ab	0,71 b	0,71 b
7. azocyclotin (Caligur)+látex sintético (Bond)	1,63ab	0,88 b	0,81 b
8. Água	2,00a	1,85a	1,44a

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Na avaliação feita 18 h após a imersão das lâminas, houve diferença significativa entre os tratamentos e a testemunha, porém não entre os tratamentos, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Observou-se, 41 h após a imersão das lâminas nas caldas acaricidas com seus respectivos adjuvantes, a mortalidade praticamente total dos indivíduos. Nesta avaliação os indivíduos presentes na testemunha também estavam vivos, sugerindo o encerramento das avaliações. Estes resultados não favorecem a adição de adjuvantes às caldas quando há contato direto com o ácaro. Resultados semelhantes relacionados a adição de adjuvantes já foram observados por Matuo & Baba (1981) e Ocampo-Ruiz (1992), em que a adição de adjuvantes às caldas acaricidas não melhorou a mortalidade dos ácaros e incorreu em menor retenção dos acaricidas sobre as superfícies tratadas. Esta discussão, porém, ainda necessita maiores investigações uma vez que o maior espalhamento resultante da adição dos adjuvantes possibilitaria a utilização de menores volumes de aplicação. Porém, como atualmente se utiliza alto volume de aplicação com as dosagens definidas

por concentração da calda, a redução do volume de aplicação também resultaria em menores dosagens. Neste caso poderia ser necessário aumentar a concentração da calda, porém não se sabe exatamente os limites e os efeitos destas alterações. Tudo isto está intimamente relacionado à distribuição das gotas sobre a superfície do alvo. Para responder algumas destas questões estão sendo elaborados novos experimentos resultando na continuidade da pesquisa.

CONCLUSÃO

Coberturas maiores que 21% (nota 2) proporcionam mortalidade suficiente dos ácaros para a aplicação de caldas acaricidas, com ou sem adjuvantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL 2004: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2003. p.185-206.
- ALM, S. R., REICHARD, D. L., HALL, F. R. Effects of spray drop size and distribution of drops containing bifenthrin on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 80, n. 2, p. 517-20, 1987.
- CARVALHO, A. Histórico do desenvolvimento da cultura do café no Brasil. **Instituto Agrônomo de Campinas**, Campinas, v. 9, n. 34, 7p., 1993. (Documento IAC)
- 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. ½, p. 17-22, 1987.

- FERREIRA, M. C. **Validação do modelo matemático na avaliação da capacidade operacional de turboatomizadores em citros.** 2000. 69p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.
- FERREIRA, M. C. **Caracterização da cobertura de pulverização necessária para controle do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (G., 1939) em citros.** 2003. 64p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.
- MATIELLO, J.B. *et al.* Expansão do ataque da leprose do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 21., 1995, Caxambu. **Trabalhos apresentados...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 1995. p. 6.
- MATUO, T; BABA, K.J. Retenção de líquidos pelas folhas de citros em pulverização a volume alto. **Científica**, v. 9, n. 1, p. 97-104, 1981.
- OCAMPO-RUIZ, R. A. **Efeito de alguns espalhantes-adesivos na retenção e na ação do propargite sobre *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) em folhas de citros.** 1992, 54p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 1992.
- OLIVEIRA, C. A. L. de. Flutuação populacional e medida de controle do ácaro *Brevipalpus phoenicis*. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 7, p. 1-31, 1986.
- STEVENS, P. J. G.; POLICELLO, G. A.; COGGINS, C. W. Organossilicone surfactants as adjuvants for agrochemicals in citrus. **Proceedings of International Citriculture**. V. 2, p. 1028-32, 1996.
- THOMAZIELLO, R. A. *et al.* **Cultura do café.** Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1998. p. 1.