

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
PÓS GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**COMPORTAMENTO DE CLONES DE SERINGUEIRA QUANTO AO
ATAQUE DE *Tenuipalpus heveae* BAKER (ACARI: TENUIPALPIDAE)
E POTENCIAL DE *Euseius citrifolius* DENMARK & MUMA (ACARI:
PHYTOSEIIDAE) COMO SEU PREDADOR**

Maria de Souza Monteverde
(Bióloga)

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Marineide Rosa Vieira

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da Universidade Estadual Paulista – UNESP, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Agronomia. Área de concentração: Sistemas de Produção.

ILHA SOLTEIRA - SP
SÃO PAULO - BRASIL
AGOSTO – 2006

Dedico

Aos meus pais,

Julio Monteverde e Joana Vitorino de Souza, pelo amor, pela dedicação e por tudo que fizeram até hoje por mim, eu os agradeço.

Ao meu namorado,

Reinaldo Aparecido Duarte Cardoso, por todos os dias que estive ao meu lado, sendo companheiro em todos os momentos da minha vida, eu o agradeço.

A minha irmã,

Solange Sousa da Mata, pelo companheirismo.

AGRADECIMENTOS

A Prof^ª. Dr^ª Marineide Rosa Vieira, por sua orientação, pela paciência, apoio e conduta durante a condução do projeto.

Aos meus pais, Julio Monteverde e Joana Vitorino de Souza, por serem a base da minha vida, durante todos os momentos.

Ao meu namorado Reinaldo Aparecido Duarte Cardoso, que sempre me ajudou em tudo, indo para o laboratório me fazer companhia durante as longas madrugadas que lá passei, indo para a Fazenda da UNESP coletar folhas, tendo paciência comigo, enfim sendo companheiro sempre e em todo lugar.

Ao Prof. Dr. João Antônio da Costa Andrade, pela sua colaboração nas análises estatísticas desse projeto.

Aos amigos Helder Adriano de Souza da Silva e Janayna Corrêa Figueira pela colaboração decisiva nesse trabalho e pela ótima amizade que se criou entre nós.

Aos técnicos, Cristiane Gabas Negrão M. Souza e José Antônio Agustini, pela ajuda decisiva na elaboração desse projeto.

A todos os guardas da guarita que me trataram sempre com muito respeito e amizade, na hora de pegar a chave para trabalhar no laboratório.

A todos os professores do Curso de pós-graduação em Agronomia (Sistemas de Produção), especialmente aos professores Alcebíades Ribeiro Campos, Carlos Alberto H. Flechtmann e Ana Maria Cassiolato, pela atenção e ensinamentos.

Às amigas Fabiana Queiroz Garcia, Liliam Sílvia Cândido e Larissa Cardoso de Lima por estarem sempre ao meu lado nos momentos alegres e tristes e pelo companheirismo ao longo destes anos e às amigas Viviane Garcia e Leandra, que apesar de estarem longe sempre foram minhas amigas.

Às amigas de república Fabiana Queiroz Garcia, Fabiana Garcia Azevedo e Silvia Galdino pela amizade e ótimo convívio na casa e a pequena Geovanna Garcia que é a alegria da nossa casa e com quem aprendi a ser tia.

À FAPESP, pela concessão de bolsa de estudos.

A todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para que este trabalho fosse realizado e, acima de tudo, a **DEUS**.

NA SEARA DA LUZ

Não percas tempo no caminho da vida, porque o dia responderá pelos minutos.

Não te esqueças do poder do trabalho.

Não desistas de aprender, convencido de que nada se perde.

Não hostilizes criatura alguma, porque o ódio começa onde termina a simpatia.

Não fujas à escravidão do dever, para que a tua liberdade seja digna.

Não amasses o pão de tua alegria nas lágrimas dos semelhantes.

Não esperes pelo dia de amanhã, a fim de praticar o bem ou ensiná-lo.

Não gastes somente com tua vida o que poderia servir para sustentar dez outras.

Não reclames exclusivamente em teu favor, em caso algum.

Não uses a verdade apenas para exhibir a tua superioridade ou pelo simples prazer de ferir.

Não imponhas restrições ao bem de todos, para que o bem possa contar realmente contigo.

Não elogies a ti mesmo.

Não clames contra a ausência dos outros, porque provavelmente os outros esperam por teu concurso.

Não abras a tua janela na direção do pântano.

Não duvides da vitória final do bem.

Médium: Francisco Cândido Xavier

Livro: Cartas do Coração

Monteverde, Maria de Souza. **Comportamento de clones de seringueira quanto ao ataque de *Tenuipalpus heveae* Baker (Acari: Tenuipalpidae) e potencial de *Euseius citrifolius* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae) como seu predador.** Ilha Solteira, 2006. 86p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Sistema de Produção) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2006.

RESUMO

O cultivo da seringueira [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex Adr. de Juss.) Müell. Arg.] em sistema de monocultura tem favorecido o desenvolvimento de várias espécies de insetos e ácaros, entre eles, o ácaro-vermelho, *Tenuipalpus heveae* Baker que pode provocar intenso desfolhamento. Entre os ácaros predadores que têm sido coletados nos seringais paulistas, *Euseius citrifolius* Denmark & Muma tem sido registrado com frequência e abundância. Para os produtores, o conhecimento sobre a resistência dos clones ao ataque de insetos e ácaros pode ser muito importante para o estabelecimento de estratégias de controle. O presente trabalho teve por objetivos: 1 – comparar o comportamento de clones de interesse econômico para o Estado de São Paulo, quanto ao desenvolvimento populacional de *T. heveae* e à reação ao seu ataque; 2 – avaliar a atividade predatória de *E. citrifolius* sobre as fases de desenvolvimento do ácaro-vermelho. Para o experimento de clones foram utilizadas mudas ensacadas, de RRIM 600, PB 235, PR 255, RRIM 937, RRIM 938 e PB 350, infestadas artificialmente com fêmeas de *T. heveae*. As avaliações foram feitas no período de dez a sessenta dias após a infestação, a cada dez dias, para contagem do número de ovos, larvas, ninfas e adultos. A intensidade dos sintomas observados nos folíolos e nas mudas foi avaliada através de uma escala de notas. Para a atividade predatória os testes foram realizados em placas de Petri contendo uma camada de algodão umedecido e sobre ela um disco de folha de seringueira de 2,5 cm de diâmetro. Três testes foram conduzidos, um para cada fase de desenvolvimento biológico de *E. citrifolius* a saber: larvas, ninfas e fêmeas adultas, alimentando-se

de cada fase do ciclo biológico de *T. heveae*. As avaliações foram realizadas após 24 horas da exposição do predador com a presa, para larvas e ninfas e após 24, 48 e 72 horas para as fêmeas adultas do predador. O clone PB 235 foi o mais suscetível a *T. heveae* e os clones PR 255, RRIM 937 e RRIM 600 foram menos favoráveis ao desenvolvimento desse ácaro. Larvas e ninfas de *E. citrifolius* tiveram preferência por larvas de *T. heveae*, enquanto fêmeas adultas preferiram larvas e ninfas. Fêmeas do predador ao final de 72 horas, predaram, em média, 14,9 larvas, 14,2 ninfas, 6,3 adultos e 1,9 ovos. Assim, pôde-se concluir que o ácaro-vermelho é aceito por *E. citrifolius*, que apresenta preferência pelas fases de larva e ninfa.

Termos de indexação: controle biológico, *Hevea brasiliensis*, predador, resistência, suscetibilidade.

Monteverde, Maria de Souza. **Response of rubber tree clones to *Tenuipalpus heveae* Baker (Acari: Tenuipalpidae) attack and *Euseius citrifolius* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae) as its potential predator.** Ilha Solteira, 2006. 86p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Sistema de Produção) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2006.

Abstract – Rubber tree crops [*Hevea brasiliensis* (Willd. Ex ADR. de Juss.) Müell. Arg.] under monoculture practice has contributed to the development of many insect and mite species, amongst which, the red mite, *Tenuipalpus heveae* Baker, which can cause intense defoliation. Concerning the predator mites which have been collected in the rubber tree crops in São Paulo state, *Euseius citrifolius* Denmark & Muma has often been recorded in great numbers. The knowledge of the clones' resistance to the insects and mites attacks can be of great importance to the use of control strategies. This study has the following objectives: 1 – to compare the development of *T. heveae* on the likely clones for São Paulo state and their response to this mite attack; 2 – to evaluate the predatory activity of *E. citrifolius* concerning the red mite life stages. For the clones experiment, seedlings of RRIM 600, PB 235, PR 255, RRIM 937, RRIM 938 and PB 350, artificially infested with *T. heveae* females have been used. The evaluations were done within the period of ten to sixty days after infestation, every ten days, for eggs, larvae, nymphs and adults count. The severity of the observed symptoms on leaflets and seedlings was evaluated according to a rating scale. The predatory activity tests were conducted in Petri dishes with a piece of wet cotton inside on which laid a circular piece of rubber tree leaf with a 2.5-cm diameter. Three tests were carried out, one for each of the *E. citrifolius* life stages to be studied: larvae, nymphs and adult females, feeding on the different life stages of *T. heveae*. The evaluations were performed after 24 hours of prey exposure to the predator larvae and nymphs, and after 24, 48 and 72 hours when observing the predator adult females. The PB 235 clone has been proved to be the most susceptible to *T. heveae* and the PR 255, RRIM 937 and RRIM 600 clones, the least susceptible ones. *E. citrifolius* larvae and nymphs

preferred *T. heveae* larvae, while adult females preferred larvae and nymphs. After 72 hours, the predator females preyed upon an average of 14.9 larvae, 14.2 nymphs, 6.3 adults and 1.9 eggs. Therefore, the red mite is accepted by *E. citrifolius*, which prefers larva and nymph stages.

Index terms: biological control, *Hevea brasiliensis*, predator, resistance, susceptibility.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Página

Tabela 1. Médias ¹ do número total de <i>Tenuipalpus heveae</i> em clones de seringueira. Ilha Solteira, SP-2005.	46
Tabela 2. Médias ¹ das notas de sintomas de danos causados por <i>Tenuipalpus heveae</i> em folíolos clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005.	49

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Página

- Figura 1. Número médio de ovos de *Tenuipalpus heveae* em clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005. 44
- Figura 2. Número médio de larvas de *Tenuipalpus heveae* em clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005. 44
- Figura 3. Número médio de ninfas de *Tenuipalpus heveae* em clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005. 45
- Figura 4. Número médio de adultos de *Tenuipalpus heveae* em clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005. 46
- Figura 5. Médias do número total de *Tenuipalpus heveae* em clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005. 47
- Figura 6. Médias do número total de *Tenuipalpus heveae* em clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005. 48
- Figura 7. Médias das notas atribuídas aos folíolos em relação à intensidade de sintomas causados por *Tenuipalpus heveae* em clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005. 49
- Figura 8. Médias das notas atribuídas aos sintomas de *Tenuipalpus heveae* nas mudas de clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005. 50
- Figura 9. Notas atribuídas aos sintomas de *Tenuipalpus heveae* nas mudas de clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005. 51
- Figura 10. Números de folíolos amarelados com *T. heveae* e *C. heveae* em mudas de clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005. 53

- Figura 11. Número de folíolos com *C. heveae* em mudas de clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005. 53
- Figura 12. Clones PB 235 (à direita) praticamente sem folhas e PB 350 (à esquerda), ainda enfolhado. 54
- Figura 13. Clone RRIM 938 com sintomas de amarelecimento. 54
- Figura 14. Clones PB 235 (com folíolos amarelados), RRIM 600 (atrás, à direita) e PR 255 (atrás, à esquerda) enfolhados. 55
- Figura 15. Clone RRIM 937 com poucos folíolos amarelados. 55

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 3

Página

- Figura 1. Potes plásticos de criação de *E. citrifolius*. 65
- Figura 2. Placa de Petri onde foram realizados os experimentos. 65
- Figura 3. Fêmea de *E. citrifolius* se alimentando de pólen de *T. angustifolia* (à esquerda) e ninfa se alimentando de uma larva de *T. heveae* com coloração avermelhada (à direita). 66
- Figura 4. Número médio de ovos, larvas, ninfas e adultos de *T. heveae* predados por larvas (A), ninfas (B) e fêmeas adultas (C) de *E. citrifolius* durante 24 horas. Ilha Solteira-SP, 2005. 69
- Figura 5. Número médio de *T. heveae* predados por fêmeas adultas de *E. citrifolius* durante 24, 48 e 72 h. Ilha Solteira – SP, 2005. 70

LISTA DE TABELAS**CAPÍTULO 5****Página****ANEXO 1**

Figura 16. Dados climáticos. Em cada data, o valor apresentado representa a média (para temperatura e umidade relativa do ar) ou o total (para precipitação) registrados nos três dias anteriores. Ilha Solteira-SP, 2005. 85

ANEXO 2

Tabela 3. Número de folíolos amarelados com presença de *Tenuipalpus heveae* e média do número de ovos e ácaros encontrados na superfície total dos folíolos. Ilha Solteira-SP, 2005. 86

ANEXO 3

Tabela 4. Número de folíolos amarelados com presença de *C. heveae* e média do número de exúvias e ácaros encontrados na superfície total dos folíolos. Ilha Solteira-SP, 2005. 87

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	17
1. INTRODUÇÃO	17
2. REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1. A cultura da seringueira	20
2.2. Ácaros da seringueira	22
2.2.1. Espécies fitófagas	22
2.2.2. Espécies predadoras	24
2.3. <i>Tenuipalpus heveae</i>	26
2.4. <i>Euseius citrifolius</i>	27
2.4.1. Ocorrência	27
2.4.2. Dados biológicos	28
2.4.3. Predação	29
2.5. Resistência de clones de seringueira a ácaros fitófagos	31
2.6. Características dos clones utilizados no trabalho	32
CAPÍTULO 2	36
COMPORTAMENTO DE CLONES DE SERINGUEIRA QUANTO AO ATAQUE DE <i>Tenuipalpus heveae</i> BAKER (ACARI: TENUIPALPIDAE)	36
1. INTRODUÇÃO	36
2. MATERIAL E MÉTODOS	39
3. RESULTADOS	43
4. DISCUSSÃO	56
5. CONCLUSÕES	60
CAPÍTULO 3	61
ATIVIDADE PREDATÓRIA DE <i>Euseius citrifolius</i> DENMARK & MUMA (ACARI: PHYTOSEIIDAE) SOBRE O ÁCARO-VERMELHO DA SERINGUEIRA <i>Tenuipalpus</i> <i>heveae</i> BAKER (ACARI: TENUIPALPIDAE)	61

1. INTRODUÇÃO	61
2. MATERIAL E MÉTODOS	64
3. RESULTADOS	68
4. DISCUSSÃO	71
CAPÍTULO 4	73
REFERÊNCIAS	73
CAPÍTULO 5	84
ANEXOS	84

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

A borracha natural é feita do látex extraído da seringueira [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex Adr. de Juss.) Müell. Arg.], planta pertencente à família Euphorbiaceae (SILVA, 1972). Essa cultura possui inúmeras vantagens, mas a principal delas é de ordem econômica. Ao contrário da maioria das culturas que necessitam ser colhidas, armazenadas e possuem tempo certo para serem comercializadas e consumidas, esta não requer nenhum desses quesitos. Se o preço estiver baixo, ou se houver muita borracha no mercado, o produtor deixa de sangrar e a própria árvore se incumbem de armazenar sua matéria-prima (CORTEZ et al., 2003).

Essa cultura foi implantada na Amazônia Brasileira pela Companhia Ford (Fordlândia) em 1927, onde se pretendia plantar 30.000 hectares de seringais. Naquele local, o mal-das-folhas manifestou-se de forma violenta e o êxito da heveicultura no Brasil somente foi alcançado com o plantio em regiões onde as condições climáticas dificultaram a ocorrência, em forma epidêmica, do seu agente etiológico, o fungo *Microcyclus ulei* (P. Henn.) v. Arx. (PINHEIRO et al., 2003). Nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil a seringueira encontrou condições edafoclimáticas adequadas, particularmente nos estados de São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Bahia e Espírito Santo.

Além disso, nessas regiões, há mão-de-obra especializada e maior volume de capital para investimento (ROSSMANN et al., 2006).

O Brasil ocupa a 8ª posição no mercado mundial de borracha natural tendo produzido em 2003, 156 mil toneladas de borracha seca, 50,65% das quais, saídas dos seringais paulistas (NEHMI et al., 2006; TSUNECHIRO; MARTINS, 2006).

Essa cultura é comumente atacada por diversas espécies de insetos e ácaros nas áreas onde é cultivada, sendo algumas dessas espécies consideradas pragas de importância econômica, com destaque no Estado de São Paulo, para os ácaros e o percevejo-de-renda (*Leptopharsa heveae* Drake & Poor) (GALLO et al., 2002; BENESI, 1999). Entre os ácaros fitófagos, os de maior importância econômica são *Calacarus heveae* Feres e *Tenuipalpus heveae* Baker (HERNANDES; FERES, 2006).

O ácaro-vermelho-da-seringueira *T. heveae* foi primeiramente descrito por Baker (1945) em folhas de seringueira em Belterra, no Estado do Pará. Atualmente esse ácaro é registrado em grande abundância no Estado de São Paulo e Mato Grosso (FERES et al., 2002; FERLA, 2001). Em áreas atacadas por *T. heveae* tem-se observado intensa desfolha precoce das plantas (VIEIRA; GOMES, 2003).

Levantamentos populacionais recentes realizados na cultura da seringueira têm registrado uma grande quantidade de espécies de ácaros predadores, com destaque para a família Phytoseiidae. Entre elas, *E. citrifolius* Denmark & Muma tem sido coletado com frequência e em abundância em seringais dos Estados de São Paulo e Mato Grosso (FERES et al., 2002; BELLINI et al., 2005a; VIS et al., 2006). Esse ácaro é uma espécie de ocorrência comum em cultura de citros no Estado de São Paulo, onde é considerado um importante predador do ácaro-da-leprose, *Brevipalpus phoenicis* Geijskes, espécie próxima à *T. heveae*, uma vez que também pertence à família Tenuipalpidae (GRAVENA, 2000; FLECHTMANN; ARLEU, 1984). Sua capacidade de predação já foi avaliada para o ácaro-da-leprose e para o ácaro da mandioca, *Mononychellus tanajoa* (Bondar) (GRAVENA et al., 1994; FURTADO; MORAES, 1998).

De grande interesse para os heveicultores são informações sobre o comportamento fitossanitário dos clones em produção e principalmente daqueles que poderão vir a ser recomendados para possíveis expansões da cultura. Na implementação de novos plantios, a escolha correta de clones é o fator mais importante, os quais devem apresentar produtividade, resistência a pragas e doenças, precocidade, qualidade da borracha e adaptação do clone à região (BENESI, 1999; SOARES, 2000). Dentro da perspectiva do manejo integrado de pragas, o uso de material resistente pode ser uma importante estratégia de controle, reduzindo os custos de produção e os riscos ambientais.

Considerando-se a importância crescente do ácaro *T. heveae* para a cultura da seringueira, o presente trabalho teve como um de seus objetivos avaliar o comportamento de clones de interesse econômico quanto ao ataque dessa espécie. Uma vez que, *E. citrifolius* é uma espécie freqüente e abundante na cultura e considerado um predador importante de outro tenuipalpídeo, o ácaro-da-leprose de citros, o segundo objetivo foi avaliar a sua atividade predatória sobre as fases de desenvolvimento de *T. heveae*.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A cultura da seringueira

A seringueira é uma planta de clima tropical, com excepcionais condições de rusticidade e capacidade de adaptação a diferentes padrões climáticos e edáficos (BENESI, 1999). Dela se extrai o látex para obtenção da borracha natural, matéria prima imprescindível para a manufatura de grande variedade de produtos de uso humano e industrial, considerada estratégica ao lado do petróleo e do aço (CORTEZ et al., 2003). Também pode funcionar como corredor ecológico entre fragmentos de mata nativa e representa uma alternativa à utilização de uma fonte não-renovável – o petróleo, usado na fabricação de borracha sintética, sendo forte candidata ao mercado de créditos de carbono (ROSSMANN et al., 2006).

No período de 1827 a 1912, o Brasil teve hegemonia no mercado mundial da borracha. A partir de então, surgiram como fortes competidores os países do Sudeste Asiático, que, com a coleta de semente na Amazônia pelos ingleses, desenvolveram o cultivo de seringueira com sucesso, dado que a região não era fonte do fungo causador do mal das folhas, *M. ulei*. Assim, a partir de 1912, as exportações brasileiras de borracha natural foram sendo substituídas continuamente até praticamente serem paralisadas no final da década de 40. Com a intensificação do desenvolvimento industrial do País, na década de 50, cresceu a demanda por borracha natural que somente seria

atendida pelas importações, iniciadas em 1951. Nos anos setenta e oitenta o País investiu mais de US\$1,00 bilhão objetivando viabilizar a cultura na região amazônica, mas sem sucesso, em função do efeito devastador do fungo *M. ulei*. Apenas os seringais formados fora da região amazônica se viabilizaram e entre eles os do Estado de São Paulo, em função do clima seco no período de troca das folhas, junho a setembro, desfavorável ao fungo (PINO et al., 2000).

A produção nacional, estagnada na década de 70, cresceu graças à incorporação de áreas de cultivo em regiões fora da Amazônia, nos Estados de Mato Grosso, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Maranhão, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná, Minas Gerais e São Paulo (CORTEZ et al., 2003). Da produção total do país em 2003, de 156 mil toneladas de borracha seca, o Estado de São Paulo participou com 81 mil toneladas, seguido por Mato Grosso (25 mil toneladas), Bahia (22 mil toneladas) e Espírito Santo (7 mil toneladas) (NEHMI et al., 2006).

A demanda mundial de borracha vem aumentando ano a ano e já se pode observar uma certa escassez do produto natural, que tende a se agravar nos próximos anos, levando à substituição da borracha natural pela sintética, elevação dos preços dos pneus, dentre outras conseqüências que podem afetar o cotidiano das pessoas (EDITORIAL, 2004a).

De 1970 a 2001 o consumo de borracha natural no Brasil cresceu à taxa anual de 5,77% enquanto a produção teve aumentos anuais de 3,88%. Essa diferença foi coberta com importações de borracha seca cujo crescimento foi de 7,97% ao ano. Para que o país possa ser auto-suficiente em borracha natural considerando-se o crescimento do consumo em 2,2% ao ano e uma produtividade média de 1200 kg/ha, deveriam ser plantados cerca de 160 mil hectares nos próximos dez anos para atender a totalidade da demanda (MORCELLI, 2002). A expansão da área plantada no Estado de São Paulo é um dos objetivos dos técnicos do setor, o que pode ser comprovado pelo aumento ocorrido no período de 1998 a 2003, de 2453 UPAs (Unidades de Produção Agropecuária) para 2550 UPAs, que corresponde a 20,3 milhões de pés distribuídos em 44 mil ha. (EDITORIAL, 2004a; FRANCISCO et al., 2004).

Os seringais paulistas apresentam uma produtividade média superior a 1200kg/ha por ano, chegando a valores acima de 1500kg/ha onde há maior conhecimento tecnológico. Esses índices, comparados com as médias dos tradicionais países produtores (Tailândia com 1100kg/ha, Indonésia com 700kg/ha e Malásia com 1000kg/ha), colocam o Estado de São Paulo entre as regiões mais produtivas do mundo (GONÇALVES, 2002).

Os três maiores produtores respondem por 70,1% da produção mundial de borracha natural (EDITORIAL, 2004b). O Brasil permaneceu na oitava posição no mercado mundial de borracha natural em 2004, sendo que os maiores produtores mundiais foram, respectivamente, Tailândia (2.959 mil t), Indonésia (2.066 mil t), Malásia, Índia e China (1175, 743 e 486 mil t) (NEHMI et al., 2006).

O Estado de São Paulo detém 50,65% da produção brasileira de borracha seca, seguido pelo Estado do Mato Grosso (16,97%), Bahia (15,4%) e Espírito Santo (5,0%) (TSUNECHIRO; MARTINS, 2006).

2.2. Ácaros da seringueira

2.2.1. Espécies fitófagas

A seringueira é comumente atacada por diversas espécies de insetos e ácaros nas áreas onde é cultivada (GALLO et al., 2002). Segundo Benesi (1999) os ácaros e o percevejo-de-renda-da-seringueira foram as principais pragas da cultura na década de 90.

O primeiro estudo realizado para se conhecer a acarofauna de seringueiras foi feito por Silva (1972) que relacionou 49 espécies de artrópodes em seringueiras do Estado de São Paulo, incluindo cinco espécies de ácaros: *Allonychus brasiliensis* (McGregor), *Eutetranychus banksi* (McGregor), *Tetranychus mexicanus* (McGregor), *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) e *Tydeus sp.* Flechtmann; Arleu (1984) relataram a ocorrência de seis espécies em seringueiras do Estado do Espírito Santo: *Oligonychus coffeae* (Nietner), *T. heveae*, *Brevipalpus phoenicis* Geijskes, *Lorryia sp.* (Tydeidae) e *Iphiseiodes sp.* (Phytoseiidae).

A partir de material coletado no nordeste de São Paulo foi descrito o ácaro eriofídeo *C. heveae*, sendo o primeiro ácaro da família Eriophyidae atacando essa cultura (FERES, 1992a). *Phyllocoptura seringueirae* Feres e *Schevtchenkella petiolula* Feres foram descritos posteriormente (FERES, 1998).

Na década de 90, em estudos realizados com material proveniente de dez clones de *H. brasiliensis* e de outras cinco espécies de *Hevea*, cultivados nos Estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo, Feres (2000) encontrou 28 espécies pertencentes a 24 gêneros de 11 famílias.

Para o Estado de Mato Grosso, Ferla (2001) estudando a flutuação populacional das espécies acarinas em seringais localizados nos municípios de Itiquira e Pontes e Lacerda, registrou a presença de 41 espécies distintas. Entre as fitófagas, as mais abundantes foram o ácaro vermelho *T. heveae*, os eriofídeos *C. heveae* e *P. seringueirae*, *Oligonychus gossypii* (Zacher) e *T. mexicanus*. No Estado de São Paulo, para os municípios de Cedral, Pindorama e Taquaritinga, Feres et al. (2002) registraram a ocorrência de 22 espécies com predomínio, entre as fitófagas, de *C. heveae* e *T. heveae*, seguidas de *E. banksi* e *P. seringueirae*.

O. gossypii foi relatado pela primeira vez nos municípios de Rio Branco e Manaus, ocorrendo no período seco do ano, após a maturação dos folíolos. Como consequência de seu ataque houve um bronzeamento avermelhado nas duas faces dos folíolos (FAZOLIN; PEREIRA, 1989).

Avaliando a fauna de ácaros em dois cultivos de seringueira (consorciados com garroba e monocultivo) Bellini et al. (2005a) no noroeste paulista encontraram as mesmas espécies fitófagas tanto num cultivo quanto em outro, sendo as mais abundantes *C. heveae*, *T. heveae*, *P. seringueirae* e *E. banksi*. O tipo de vegetação presente próximo ao seringal pode afetar a acarofauna da cultura. Assim, Demite; Feres (2005), em seringal delimitado de um lado por um fragmento de mata natural e de outro por uma área de pastagem, relataram para *C. heveae*, a maior abundância em seringueiras no meio do seringal e a menor, nas da borda, próximas à área de mata, enquanto *E. banksi* foi

abundante nas seringueiras próximas à pastagem. Os dois casos podem estar associados ao maior número de possíveis predadores registrados próximo ao fragmento de mata.

Para a região de Piracicaba, Estado de São Paulo, em área com o clone RRIM 600, Vis et al. (2006) coletaram 84.850 ácaros pertencentes a 38 espécies de 34 gêneros e 16 famílias, sendo as famílias mais abundantes: Eriophyidae, Tenuipalpidae e Tydeidae. Os maiores níveis populacionais dos ácaros praga *C. heveae* e *T. heveae* ocorreram no final da estação chuvosa.

Os ácaros *C. heveae* e *T. heveae* são os de maior importância para a seringueira, apresentando os sintomas mais significativos nas áreas de cultivo comercial (HERNANDES; FERES, 2006).

C. heveae é uma espécie da família Eriophyidae descrita por Feres (1992a) em material coletado no município de José Bonifácio-SP, desenvolvendo-se na página superior das folhas maduras. Em consequência de seu ataque, as folhas perdem o brilho e apresentam um amarelecimento progressivo de sua superfície, intercalado com áreas verdes normais, lembrando o sintoma de mosaico provocado por vírus em diferentes culturas (VIEIRA et al., 2000). Plantas atacadas podem perder até 75% das suas folhas, um ou dois meses antes da desfolha natural (VIEIRA; GOMES, 1999).

2.2.2. Espécies predadoras

Levantamentos populacionais recentes têm revelado a grande quantidade de espécies de ácaros predadores presentes na cultura da seringueira.

Os ácaros das famílias Phytoseiidae e Stigmaeidae são os mais comuns em cultivos no sudeste e centro-oeste do Brasil, sendo a maior diversidade apresentada pelos fitoseídeos (FERES, 2000). Ferla (2001) e Feres et al. (2002) registraram as espécies de ácaros predadores em seringais dos Estados de Mato Grosso e São Paulo, respectivamente. No primeiro caso, Ferla (2001) registraram a ocorrência de quinze espécies de Phytoseiidae, entre elas *E. citrifolius*, mas com grande predomínio de *Euseius concordis* (Chant) e *Neoseiulus anonymus* (Chant & Baker). Além dessas, *Agistemus floridanus* Gonzalez da família Stigmaeidae e *Pseudobonzia* sp. da família

Cunaxidae, também apresentaram níveis populacionais significativos. Para o Estado de São Paulo, Feres et al. (2002) observaram 22 espécies de ácaros, pertencentes a 20 gêneros de 10 famílias. Entre os predadores os mais abundantes foram *E. citrifolius* e *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma da família Phytoseiidae, espécies frequentes e abundantes na cultura de citros (GRAVENA, 2000). No levantamento realizado, a primeira espécie foi encontrada em maior abundância em Taquaritinga e a segunda somente nesse local, que encontra-se cercado por pomares de citros, o que possivelmente permitiu um deslocamento desses predadores entre os cultivos vizinhos, fato que deve ser levado em consideração em programas de manejo integrado de pragas para essas áreas. Para a região de Piracicaba Vis et al. (2006) registraram, em RRIM 600, a maior abundância de *Metaseiulus camelliae* (Chant & Yoshida-Shaul), *Amblyseius compositus* Denmark & Muma e *E. citrifolius*.

Bellini et al. (2005a) no noroeste paulista avaliaram a fauna de ácaros em dois cultivos de seringueira [consorciados com gariroba (*Syagrus oleracea* (Mart) Becc.) e monocultivo] registrando que nenhum dos predadores abundantes em seringueira (*Zetzellia* aff. *yusti*, *E. citrifolius*, *Pronematus* sp. e *Spinibdella* sp.) foi abundante em gariroba, que desta forma, não se constitui em um reservatório adequado dos ácaros predadores mais importantes para a cultura. Espécies vegetais ocorrendo naturalmente nos seringais podem servir de refúgio para ácaros predadores, o que já foi observado para *Cecropia* sp (Cecropiaceae) que pode ser considerada como reservatório desses inimigos naturais (BELLINI et al., 2005b). Euforbiáceas herbáceas nativas também podem exercer esse papel, como demonstrado por Feres; Nunes (2001) em seringais do noroeste paulista, nos municípios de Cedral, Pindorama e Taquaritinga, que registraram a presença nessas plantas de onze espécies predadoras, quatro consideradas abundantes: *I. zuluagai*, *E. citrifolius*, *Amblyseius chiapensis* De Leon e *Pronematus* sp. A proximidade com áreas de mata natural também pode propiciar a maior ocorrência de predadores, como relatado por Demite; Feres (2005) que coletaram *E. citrifolius*, *Zetzellia quasagistemas* Hernandez & Feres e *Pronematus* sp. em maior abundância

em seringueiras situadas no limite com a borda de um fragmento de mata. Esses dados sugerem a ocorrência de deslocamento desses predadores entre a vegetação vizinha e o seringal.

2.3. *Tenuipalpus heveae*

O ácaro-vermelho da seringueira foi descrito primeiramente por Baker (1945) em seringueiras no Estado do Pará. Posteriormente, Flechtmann; Arleu (1984) relataram a presença desse ácaro no Estado do Amazonas.

Para o Estado de São Paulo, nos municípios de Cedral, Pindorama e Taquaritinga, Feres et al. (2002) observaram que das espécies fitófagas *T. heveae* foi a segunda espécie mais abundante em Cedral e Pindorama e a mais abundante em Taquaritinga. Esse ácaro também está associado a três espécies de euforbiáceas herbáceas nativas em áreas de cultivo de seringueiras na região noroeste paulista (FERES; NUNES, 2001). Em levantamentos realizados no Estado de Mato Grosso, *T. heveae* foi a espécie mais abundante no município de Pontes e Lacerda e tão abundante quanto *C. heveae* em Itiquira (FERLA, 2001).

As populações de *T. heveae* instalam-se na face inferior das folhas medianas e mais velhas da seringueira e quando bastante elevadas podem passar para a face superior (FLECHTMANN; ARLEU, 1984). Localizam-se ao longo das nervuras, onde pode-se observar grande quantidade de ácaros, ovos e exúvias e um escurecimento do tecido vegetal em correspondência aos locais de alimentação com posterior amarelecimento e queda das folhas (VIEIRA; GOMES, 2003).

O ácaro-vermelho, espécie da família Tenuipalpidae, é um ácaro plano, achatado dorso ventralmente, de coloração alaranjada quando jovem (inclusive ovos) e avermelhada na fase adulta, passando, em seu ciclo biológico, pelas fases de ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulto (fêmea e macho) (VIEIRA; GOMES, 2003; PONTIER et al., 2000).

Os ovos são depositados principalmente ao longo da nervura ou em lugares protegidos na face abaxial da folha e parecem ser colados à sua superfície. Durante a incubação, os ovos são inicialmente avermelhados, se tornando pálidos apenas antes da eclosão. A larva é hexápoda,

laranja-avermelhada quando recentemente emergida, se tornando laranja opaco apenas antes da muda (PONTIER; FLECHTMANN, 2000).

T. heveae, em folhas de seringueira do clone PB 260, sob condições de laboratório a 28° C na fase clara (12 h), 25° C na fase escura e 70 ± 10% RH., completou o período de ovo a adulto em 30 dias (PONTIER et al. 2000). O ovo foi a fase mais longa com duração de quatorze dias, larvas e protoninfas apresentaram duração de aproximadamente cinco dias cada e a fase de deutoninfa, seis dias. As fêmeas corresponderam a 85% da população e apresentaram fecundidade média de 34 ovos por fêmea.

Segundo Pontier; Flechtmann (1999) a sua reprodução é sexuada e durante seu acasalamento o macho rasteja para baixo da fêmea, curva o opistossoma para cima num ângulo de pelo menos 135°, até a inclinação alcançar um contato com a parte posterior do opistossoma da fêmea.

2.4. *Euseius citrifolius*

2.4.1. Ocorrência

E. citrifolius é um ácaro potencialmente útil no controle de ácaros fitófagos (GRAVENA, 2000). Ele foi descrito primeiramente por Denmark; Muma (1970) citados por Moraes; McMurtry (1981) como *Amblyseius citrifolius* no Paraguai. No Brasil ele foi registrado por Moraes; McMurtry (1981) em citros no município de Tatuí – SP em 1975. Em seringueira, Bergmann et al. (1991) registraram esse predador no município de Bálsamo - SP, assim como Feres (1992b) no município de Ibitinga – SP.

Para o Estado de São Paulo, este predador é o fitoseído mais comumente encontrado em seringueira, em várias plantas presentes em fragmentos de mata natural e em euforbiáceas nativas vegetando em seringais (HERNANDES; FERES, 2006, FERES; MORAES, 1998, FERES; BUOSI, 2003, FERES; NUNES, 2001).

E. citrifolius também ocorre em outras espécies de importância econômica. Na cultura do cafeeiro no Estado de Minas Gerais foram identificados vários ácaros predadores da família

Phytoseiidae, entre eles, *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma, *E. citrifolius*, *E. concordis*, *Euseius alatus* (DeLeon) (PALLINI FILHO et al., 1992). Moreira (1993) em Jaboticabal-SP, observou que *E. citrifolius* foi a segunda espécie de predador de maior ocorrência em pomar de laranja, com o maior nível populacional em abril, correspondendo a 8,1% dos fitoseídeos. Também em citros, Sato et al. (1994) em levantamento realizado no município de Presidente Prudente-SP, encontraram seis espécies, sendo as de maior abundância *I. zuluagai*, *E. citrifolius* e *E. concordis*, representando respectivamente, 47,3, 26,5 e 25,7% dos ácaros coletados. A maior incidência de espécies de *Euseius* foi constatada no período de outubro a janeiro.

Em seringueira, *E. citrifolius* foi uma das espécies mais abundantes encontradas por Feres et al. (2002) nos municípios de Cedral, Pindorama e Taquaritinga, neste último em área vizinha a pomar de citros onde também é espécie freqüente e abundante (GRAVENA, 2000). Sua ocorrência em níveis significativos também foi registrada em seringais de Olímpia-SP, em que *Cecropia* sp., espécie de ocorrência natural na área, revelou-se um bom local de refúgio para essa espécie (BELLINI et al., 2005b). Em Piracicaba, SP, *E. citrifolius* está entre os predadores mais abundantes em seringueira (VIS et al., 2006). Em seringais de Mato Grosso, sua ocorrência também foi registrada em Itiquira (FERLA, 2001).

2.4.2. Dados biológicos

O ciclo biológico de *E. citrifolius*, como de todos os fitoseídeos, apresenta as fases de ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulto (PONTIER et al. 2000).

Moraes; McMurtry (1981) observaram que o desenvolvimento de ovo a adulto com o predador se alimentando de *Tetranychus pacificus* McGregor foi completado em 19,7; 7,7; 5,0 e 3,6 dias a 15, 20, 25 e 30°C, respectivamente. Nessas temperaturas, a fecundidade média foi de 31,3; 40,9; 49,7 e 41,3 ovos por fêmea, respectivamente. Furtado; Moraes (1998) relataram um período de ovo a adulto de 6,1 dias em temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, com o predador se alimentando de *Mononychellus tanajoa* (Bondar).

Alimentado com pólen de mamona à $24 \pm 1^\circ\text{C}$, *E. citrifolius* teve um período de ovo a adulto de 5,7 dias com viabilidade de 87,7%. Quando alimentados com o ácaro-da-leprose de citros, a viabilidade foi de 97,6% para a fase de ovos e 100% para as demais (MOREIRA, 1993). As larvas alimentadas com *B. phoenicis*, passaram a exibir a coloração avermelhada dessa espécie. Feres; Nunes (2001) também observaram que quando o predador alimenta-se da presa pode passar a exibir a sua coloração, sendo que *E. citrifolius* apresenta coloração branca translúcida em vida.

2.4.3. Predação

Ácaros da família Phytoseiidae apresentam grande potencial como agentes de controle biológico de ácaros fitófagos. Os ácaros dessa família apresentam quatro tipos de estilos de vida baseados em diferenças de alimentação, sendo que o tipo 1 engloba predadores especializados de *Tetranychus* spp.; o tipo 2, predadores seletivos de ácaros tetraniquídeos, podendo se alimentar de outros grupos; o tipo 3, predadores generalistas e o tipo 4, predadores generalistas e especializados em alimentação com pólen, este último incluindo as espécies de *Euseius*. Esse gênero engloba mais de 200 espécies descritas, encontradas principalmente em habitats arbóreos nos trópicos e subtropicais. Normalmente são polífagas, mas o potencial reprodutivo de muitas delas é maior com pólen, podendo apresentar um desenvolvimento inadequado com uma dieta apenas de ácaros, exigindo a presença de alimentos suplementares. Esses ácaros são ativos forrageando ambos os lados das folhas, especialmente em sombra ou escuridão, alimentando-se em grãos de pólen ou outros alimentos e parecem ter um complexo relacionamento com suas plantas hospedeiras (MCMURTRY; CROFT, 1997).

Alguns generalistas preferem as partes lisas das plantas, mas usam as áreas pilosas de domácias para esconderijo e locais de oviposição, enquanto outros preferem folhas completamente cobertas com pêlos. Quase todas as espécies de *Euseius* são generalistas tipo 4, por exemplo, *Euseius hibisci* (Chant) e *Euseius tularensis* Congdon podem aumentar a altos níveis durante o período de florescimento das plantas na ausência aparente de qualquer presa artrópode satisfatória.

Predadores generalistas, pela possibilidade de uso de outros tipos de alimento, podem persistir no ambiente mesmo depois do controle da presa, enquanto os especialistas têm um rápido declínio (CROFT et al., 2004).

Em cafeeiro, os indivíduos da família Phytoseiidae, inclusive *E. citrifolius*, podem abrigar-se sob teias tecidas por um inseto da ordem Psocoptera (Psocidae), que é comumente encontrado na página inferior das folhas. Esses predadores normalmente se reproduzem sob teias, mas é possível encontrar seus ovos, também em outras partes da folha que diferem daqueles postos por ácaros fitófagos e outros, devido ao seu tamanho maior (PALLINI FILHO et al., 1992).

Apesar dessa condição de predadores generalistas, espécies de *Euseius* têm se revelado como potenciais predadores de ácaros fitófagos.

Gravena et al. (1994) avaliaram a predação de *E. citrifolius* sobre o ácaro-da-leprose em citros e observaram que o estágio adulto foi o menos atacado, os estágios de ovo e ninfas foram considerados intermediários e iguais estatisticamente, enquanto o estágio larval de *B. phoenicis* foi claramente preferido por larvas, ninfas e adultos de *E. citrifolius*, sendo o estágio mais predado pelo mesmo.

Avaliando a atividade predatória dos ácaros fitoseídeos *E. alatus* e *I. zuluagai* sobre as fases de desenvolvimento do ácaro da mancha-anular do cafeeiro *B. phoenicis*, Reis et al. (2000), observaram que as fases de larvas, ninfas e machos adultos de *E. alatus* alimentaram-se mais de larvas de *B. phoenicis*, enquanto as fêmeas adultas preferiram ovos e larvas. Fêmeas adultas foram as mais eficientes no consumo de todas as fases da presa. Para *E. concordis* alimentado com o ácaro-da-leprose, a fase adulta foi a que mais atacou a presa e todas as fases do ácaro predador preferiram as formas jovens e os ovos da presa (KOMATSU; NAKANO, 1988).

Furtado; Moraes (1998) avaliando a biologia de *E. citrifolius* sobre diferentes alimentos, com o objetivo de determinar a adequação de *M. tanajoa* como fonte alimentar para esse predador puderam observar que, embora *M. tanajoa* não tenha sido o alimento preferido, o predador pôde se desenvolver e se reproduzir sobre essa presa, constituindo-se em uma espécie promissora para o uso

no controle biológico de *M. tanajoa*. Quando alimentado com pólen de taboa (*Typha angustifolia*), *E. citrifolius* teve um período de ovo a adulto significativamente mais curto do que quando alimentado com *T. urticae* e *M. tanajoa*.

2.5. Resistência de clones de seringueira a ácaros fitófagos

Dentro da perspectiva do manejo integrado de pragas, o uso de material resistente pode ser uma importante estratégia de controle e pode trazer muitos benefícios à heveicultura, por reduzir os custos de produção e os riscos ambientais, mantendo a população dos agentes de controle natural e reduzindo as possibilidades de contaminação do ambiente.

O fator que normalmente influencia a produtividade de um seringal é o material a ser plantado. Os programas de melhoramento da seringueira têm procurado avaliar produção, vigor, crescimento do caule durante a sangria, espessura da casca virgem, boa regeneração de casca, tolerância à queda pelo vento, tolerância à seca do painel e resistência às principais doenças da região (GONÇALVES, 1999). A resistência a pragas, insetos e ácaros, não têm sido contemplada nos programas de melhoramento.

A literatura nacional registra dois trabalhos relativos ao desempenho de clones de seringueira frente ao ataque de ácaros. Furquim (1994) avaliou a presença de ácaros e seus sintomas em dez clones de seringueira: RRIM 600, RRIM 701, PB 235, GT 1, IAN 873, LCB 510, RRIM 526, RRIM 527, PR 255 e PR 261 em área da UNESP, Campus de Jaboticabal, relatando ocorrência de *E. banksi*, *L. formosa*, *P. latus*, *B. phoenicis* e apenas *C. heveae* em alta infestação. As maiores infestações desse eriofídeo foram observadas em PB 235, RRIM 701, PR 261 e PR 255, enquanto as menores foram registradas em RRIM 600, IAN 873 e GT 1. Quanto aos sintomas, PB 235, RRIM 526 e LCB 510 foram os clones que desfolharam mais precocemente, enquanto IAN 873 e PR 255, mantiveram-se enfolhados por mais tempo. Foram observadas altas infestações de *C. heveae* em PR 255, indicando a presença de fatores de resistência por tolerância. Para o Estado do Mato Grosso, em levantamentos realizados nos clones IAN 873, IAN 713, RRIM 600, FX 3864, PB 260 e PR

255, Ferla (2001) observou que as menores infestações de *C. heveae* ocorreram nos clones IAN 873 e FX 3864 e as maiores nos clones PB 260 e PR 255. O ácaro-vermelho apresentou a menor infestação nos clones PR 255, FX 3864 e RRIM 600 e a maior em PB 260. Nos clones PB 260 e PR 255 a flutuação populacional do predador *A. floridanus* coincidiu com as de *C. heveae* e *T. heveae*, indicando existir uma relação de predação entre eles.

Para Mato Grosso, município de Santa Terezinha, Pinheiro et al. (2003) relataram a ocorrência de danos severos em PB 235 devido ao ataque de *C. heveae* ao lado de uma quadra de RRIM 600 que não apresentou nenhum dano.

2.6. Características dos clones utilizados no trabalho

O clone RRIM 600 é um clone secundário desenvolvido pelo Rubber Research Institute of Malaysia - RRIM, cujos parentais são os clones primários Tjir 1 e PB 86. Suas árvores são altas, com caule vertical e de rápido crescimento quando jovem. Os ramos aparecem tardiamente e formam grossas bifurcações que acarretam grande peso para a base das plantas e, em caso de ocorrência de vento, poderá haver quebra, provocando o aparecimento de clareiras no seringal. No Estado de São Paulo esse clone é considerado suscetível ao vento; a copa é estreita e a folhagem esparsa, apresentando folhas pequenas verde-claras. O vigor, se comparado antes e após a entrada em sangria é considerado médio. A casca por ser fina, torna-o um pouco delicado à prática de sangria; em compensação, a renovação é boa e a alta produção é seu ponto de destaque (GONÇALVES et al., 2001).

Em plantios comerciais de São Paulo, sua média de produção nos primeiros cinco anos de sangria foi superior a 1.540 kg/ha/ano e em experimentos de Presidente Prudente foi de 2.100 kg/ha/ano. Esse clone exibe uma tendência de produção crescente, que em geral é média no início, mas nas sangrias subseqüentes torna-se muito alta. A produção durante a senescência também é alta e demonstra tolerância à seca do painel, salvo quando é submetido à sangria intensiva (GONÇALVES, 1999).

O clone RRIM 600 é o clone mais plantado na região do Planalto do Estado de São Paulo, por apresentar bom desempenho no que tange à produção e vigor, estando amplamente disseminado, com presença em mais de 80% dos seringais paulistas (GONÇALVES, 1999; GONÇALVES, 2002).

Esse material é suscetível à rubelose, como observado nos municípios de Garça e Barretos, onde a doença provocou desgalhamento intenso e mesmo morte de algumas plantas (MEDRADO; COSTA, 1989; FURTADO; SILVA, 1999). Entretanto, apresenta resistência à antracnose do painel sendo que Gonçalves et al. (1994) sugeriram o uso desse clone como fonte de resistência a essa doença em programas de melhoramento.

O clone PB 235 é um clone secundário, originário da Malásia, resultante do cruzamento dos clones primários PB 5/51 x PBS/72. A árvore possui caule muito reto, regular e boa compatibilidade com relação ao enxerto e porta-enxerto. Quando jovem, possui, na base, muitos galhos pequenos, dispostos horizontalmente e as árvores adultas revelam formação de galhos bem homogêneos ocorrendo, entre os seis e os dez anos, um desbaste natural, que proporciona o aparecimento de novos ramos mestres situados muito altos e com ângulo bem definido. As folhas são de coloração verde bem acentuada. A casca virgem é lisa, espessa, tenra, não apresentando problemas na sangria. Em Marília-SP, tem demonstrado estrutura e permeabilidade de copas tolerantes ao vento (GONÇALVES et al., 2001). Esse clone caracteriza-se principalmente por entrar em produção muito rápido, favorecido por sua grande homogeneidade. É altamente produtivo com a média de produção nos cinco primeiros anos de sangria variando de 1.648 kg/ha/ano a 1.834 kg/ha/ano, dependendo do local e do sistema de sangria. (GONÇALVES, 1999). Para o Estado de Mato Grosso, em experimentos de competição de clones realizados no município de Santa Terezinha, Pinheiro et al. (2003) relataram que o clone PB 235 foi um dos destaques, com produção de 251%, quando comparado percentualmente com a produção da testemunha RRIM 600, arbitrada em 100%.

Esse material tem um período de queda das folhas antecipado em relação ao clone RRIM 600 e do ponto de vista fitossanitário, em relação a outros clones, tem se mostrado mais suscetível ao oídio, a *C. heveae* e ao ácaro vermelho *T. heveae* (MORENO et al., 1999; FURTADO; SILVA, 1999; GONÇALVES, 1999; SOUZA, 2003; FURQUIM, 1994; PINHEIRO et al., 2003; VIEIRA; GOMES, 2003).

O clone GT 1 é um clone primário desenvolvido no seringal Gondang Tapen, em Java, Indonésia. As árvores jovens são altas e tendem a entortar quando a formação dos galhos é tardia. Durante o período de imaturidade, as folhas são grandes, verde-escuras e brilhantes, e menores quando a árvore atinge a fase adulta. A casca virgem é média, muito tenra, e se renova imediatamente, não apresentando problemas à sangria (GONÇALVES et al., 2001). O vigor, expresso pelo crescimento do perímetro do caule até a abertura do painel de sangria, no Estado de São Paulo, é razoável, tornando-se lento após a sangria normal, mas, em compensação, é um clone muito homogêneo e considerado de boa produção. Em Presidente Prudente sua média de produção nos primeiros cinco anos foi de 1.679 kg/ha/ano. A produção tem um pequeno declínio durante a senescência. Apresenta caracteres secundários desejáveis, pois a resistência à quebra pelo vento é de média para boa e a ocorrência de seca do painel é pouco notada, salvo quando submetido à sangria intensiva. Esse clone demonstra uma tendência de aumentar a produção de látex com o passar do tempo. Por ser precoce e pela sua rusticidade e qualidades agronômicas, deve ser recomendado para pequenos heveicultores do Planalto Paulista (GONÇALVES, 1999).

O clone PR 255 recomendado para plantio em grande escala no Estado de São Paulo, apresentou em experimentos realizados, produção muito boa nos primeiros anos de sangria, boa produção durante a senescência, boa resposta à estimulação, média a boa resistência à seca do painel, boa resistência ao vento, média resistência à antracnose e ao frio, bom formato de copa, boa espessura da casca virgem e boa renovação de casca (GONÇALVES, 1999). Em experimentos de larga escala, esse clone destacou-se dos demais, apresentando produção acumulada nos primeiros sete anos de sangria superior ao RRIM 600 e, além disso, superou os outros clones com bom vigor

na época de abertura do painel e como deficiência, apresentou alta suscetibilidade ao oídio (MEDRADO; COSTA, 1989).

Os clones RRIM 937, RRIM 938 e PB 350 são originários da Malásia, os dois primeiros tendo como parentais PB5/51 e RRIM 703 e o último, os clones RRIM 600 e PB 235 (GONÇALVES et al., 2001). Esses três materiais são recomendados para plantio em escala experimental em grandes propriedades (GONÇALVES, 1999; GONÇALVES et al., 2001).

CAPÍTULO 2

COMPORTAMENTO DE CLONES DE SERINGUEIRA QUANTO AO ATAQUE DE

Tenuipalpus heveae **BAKER (ACARI: TENUIPALPIDAE)**

1. INTRODUÇÃO

A heveicultura caracteriza-se por ser um cultivo agrícola ecologicamente “limpo”, pouco consumidor de defensivos, protetor do solo e dos mananciais hídricos, empregador de mão-de-obra especializada e fornecedor de madeira de qualidade. A borracha natural obtida da seringueira [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex ADR. de Juss) Müell Arg], constitui importante matéria prima agrícola, fundamental para a manufatura de grande variedade de produtos de uso humano e industrial (CORTEZ et al., 2003).

O Estado de São Paulo apresenta regiões com características edafoclimáticas favoráveis para o desenvolvimento e a produção de borracha, atingindo produtividades médias de até 1.500 kg/ha de borracha seca, uma das maiores do mundo (GONÇALVES, 2002). Da produção total do país em 2003, o Estado de São Paulo participou com 81 mil toneladas, seguido por Mato Grosso (25 mil toneladas), Bahia (22 mil toneladas) e Espírito Santo (7 mil toneladas) (NEHMI et al., 2006). O

Plano de Expansão da Cultura da Seringueira no Estado de São Paulo tem como meta plantar 250 mil hectares até o ano de 2020 (ROSSMANN et al., 2006).

O cultivo da seringueira com a utilização de grandes áreas em sistema de monocultura tem favorecido o desenvolvimento de várias espécies de insetos e ácaros (TANZINI, 1999). Para o Estado de São Paulo, Feres et al. (2002) registraram a ocorrência de 22 espécies, nos municípios de Cedral, Pindorama e Taquaritinga, com predomínio, entre as fitófagas, de *Calacarus heveae* Feres e *Tenuipalpus heveae* Baker, seguidas de *Eutetranychus banksi* McGregor e *Phyllocoptruta seringueirae* Feres. *C. heveae* e *T. heveae* são as de maior importância, em função de provocarem intenso desfolhamento (HERNANDES; FERES, 2006; VIEIRA; GOMES, 2003).

O ácaro-vermelho *T. heveae* ocorre na face inferior das folhas, localizando-se ao longo das nervuras, onde pode-se observar grande quantidade de ácaros, ovos e exúvias. Nesses locais observa-se um escurecimento do tecido vegetal em correspondência aos locais de alimentação, com posterior amarelecimento e queda das folhas (VIEIRA; GOMES, 2003). Em Pontes e Lacerda – MT, Pontier et al. (2000) registraram grandes infestações desse ácaro, causando considerável ferrugem nas folhas e desfolhamento das plantas.

De grande interesse para os heveicultores são informações sobre o comportamento fitossanitário dos clones em produção e principalmente daqueles que poderão vir a ser recomendados para possíveis expansões da cultura.

Para o Estado do Mato Grosso, em levantamentos realizados nos clones IAN 873, IAN 713, RRIM 600, FX 3864, PB 260 e PR 255, Ferla (2001) observou para o ácaro *C. heveae* que as menores infestações ocorreram nos clones IAN 873 e FX 3864 e as maiores nos clones PB 260 e PR 255. O ácaro-vermelho *T. heveae* apresentou a menor infestação nos clones PR 255, FX 3864 e RRIM 600 e a maior em PB 260. Nos clones PB 260 e PR 255 a flutuação populacional do predador *Agistemus floridanus* Gonzalez (família Stigmaeidae) coincidiu com a flutuação de *C. heveae* e *T. heveae*, indicando existir uma relação de predação entre eles. Em Jaboticabal – SP, a avaliação populacional realizada nos clones RRIM 600, RRIM 701, PB 235, GT 1, IAN 873, LCB

510, RRIM 526, RRIM 527, PR 255 e PR 261, registrou as maiores infestações de *C. heveae* em PB 235, RRIM 701, PR 261 e PR 255, com as menores em RRIM 600, IAN 873 e GT 1 (FURQUIM, 1994). Maiores estudos sobre a interação entre clones e ácaros são necessários para fundamentar as estratégias de manejo fitossanitário da cultura.

Assim, com base na importância econômica do ácaro-vermelho *T. heveae* para a cultura da seringueira e na necessidade de informações sobre a sua interação com diferentes clones, este trabalho teve por objetivo comparar o comportamento de clones de interesse econômico para o Estado de São Paulo, quanto à adequação para o desenvolvimento populacional de *T. heveae* e à reação ao ataque dessa espécie, contribuindo assim para o estabelecimento de estratégias para o manejo do ácaro-vermelho na cultura.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em área do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, da UNESP, Campus de Ilha Solteira, no período de março a maio de 2005.

Na sua condução foi utilizado um abrigo para cultivo protegido com orientação leste-oeste com dimensões de 5,4 x 9,0 m, pé direito de eucalipto tratado com 2,3 m de altura e cobertura em forma de arco, construída com canos de aço galvanizado de 27 mm de diâmetro, coberta com filme de polietileno transparente de 100 µm de espessura. Sobre o polietileno foi colocada uma tela de sombreamento de 30% e as laterais foram protegidas com tela de sombreamento de 50% para evitar o calor excessivo e fornecer um ambiente mais próximo do encontrado pelos ácaros em condições naturais. Uma das extremidades do abrigo foi fechada com plástico de 100 µm para evitar a entrada de água da chuva.

O experimento foi realizado com mudas de seringueira cultivadas em sacos plásticos com capacidade de 5 litros, adquiridas em viveiro comercial. Na instalação do ensaio as mudas apresentavam apenas o primeiro lançamento de folhas. Os clones estudados foram RRIM 600, PB 235, PR 255, RRIM 937, RRIM 938 e PB 350, utilizando-se um delineamento em blocos casualizados com seis tratamentos (clones) e seis repetições, no esquema em parcelas subdivididas

no tempo. Cada repetição foi constituída de uma muda, da qual foram selecionados seis folíolos que receberam dez fêmeas de *T. heveae* cada um.

Os ácaros foram obtidos de folíolos naturalmente infestados, coletados de seringal, no campo, trazidos da Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, Campus de Ilha Solteira, no município de Selvíria – MS. No processo de transferência dos ácaros para as mudas foram confeccionados discos de folhas de 2,5 cm de diâmetro, colocando-se em cada um, dez fêmeas de *T. heveae*. Cada disco foi colocado sobre um folíolo e preso por um alfinete. Para evitar a fuga dos ácaros, na base de cada folíolo, ao redor do pecíolo, foi colocada uma camada de cola (“tanglefoot”) e os folíolos que tocavam nos folíolos marcados foram eliminados.

As avaliações foram feitas no período de 10 a 60 dias após a infestação e a cada dez dias. Em cada uma delas retirou-se um dos folíolos infestados de cada muda contando-se, em laboratório, os números de ovos, larvas, ninfas e adultos.

Após a contagem, a intensidade dos sintomas de danos observados nos folíolos foram avaliados com base em uma escala visual de notas:

0 - sem sintomas

1 - folíolo verde, pontuações escuras decorrentes da alimentação dos ácaros

2 - áreas escurecidas ao longo das nervuras, início de amarelecimento

3 - áreas escurecidas ao longo das nervuras, folíolos amarelados

Os ácaros dos folíolos infestados artificialmente acabaram por contaminar outros folíolos levados pelo vento ou por contato entre folhas. Desse modo, avaliou-se, em cada data, o estado geral da muda como um todo, em termos de número de folíolos com sintomas de danos causados por *T. heveae*, mesmo que apenas necroses iniciais, com o uso de uma escala visual de notas:

0 - sem sintomas

1 - 0 – 25% de folíolos com sintomas

2 - 26 – 50% de folíolos com sintomas

3 - 51 – 75% de folíolos com sintomas

4 - 76 – 100% de folíolos com sintomas

Essas avaliações das mudas foram realizadas com um espelho para evitar tocar nos folíolos infestados artificialmente. Os outros folíolos das mudas, não infestados artificialmente, mas que tiveram contaminação de *T. heveae* durante o experimento, foram virados para observação da face abaxial.

Os folíolos não infestados artificialmente, mas que amarelaram durante as avaliações foram cortados antes da queda e conduzidos ao laboratório para contagem dos números de ovos e ácaros de *T. heveae* em toda a face abaxial.

Uma vez que o abrigo utilizado para os testes era uma estrutura aberta, coberta com plástico e cercada com sombrite, houve a ocorrência natural de *C. heveae* nas mudas estudadas. Assim, nos folíolos infestados artificialmente e naqueles que amarelaram também foi avaliada a ocorrência natural de *C. heveae* contando-se o número de exúvias e ácaros em toda a superfície adaxial, a preferida dessa espécie.

Para os resultados de contagem de *T. heveae* em folíolos infestados artificialmente, notas atribuídas à intensidade de sintomas nesses folíolos e notas atribuídas às mudas, em função do número de folíolos atacados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. A análise estatística foi realizada com os dados transformados em $\log(x + 1)$ para os números de ovos, larvas, ninfas, adultos e número total de ácaros e com os dados transformados em $\sqrt{x+1}$ para notas de sintomas nos folíolos e nas mudas.

Na Estação Meteorológica da área de Hidráulica e Irrigação do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, localizada na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNESP, Campus de Ilha Solteira, no município de Ilha Solteira (área do Pomar) foram obtidos os dados de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação. Para esses dados foram calculadas as médias para cada período de três dias, entre 28/03 e 21/05/05.

Decorridos 30 dias do final das avaliações, em 19/06/05 as mudas foram fotografadas para registro dos sintomas apresentados.

3. RESULTADOS

A média do número de ovos depositados nos folíolos do clone PR 255 (Figura 1) foi significativamente diferente da observada nos outros materiais ($F = 6,72$; $p = 0,0006$). Os clones PB 235, RRIM 938 e PB 350 apresentaram as maiores médias para essa variável, com RRIM 600 e RRIM 937 em posição intermediária.

Com relação ao número de larvas (Figura 2), as maiores médias foram observadas nos clones PB 235, RRIM 938 e PB 350 ($F = 4,32$; $p = 0,0059$) e as menores nos clones RRIM 600, RRIM 937 e PR 255, este último, com o menor valor numérico, embora não diferindo dos outros dois.

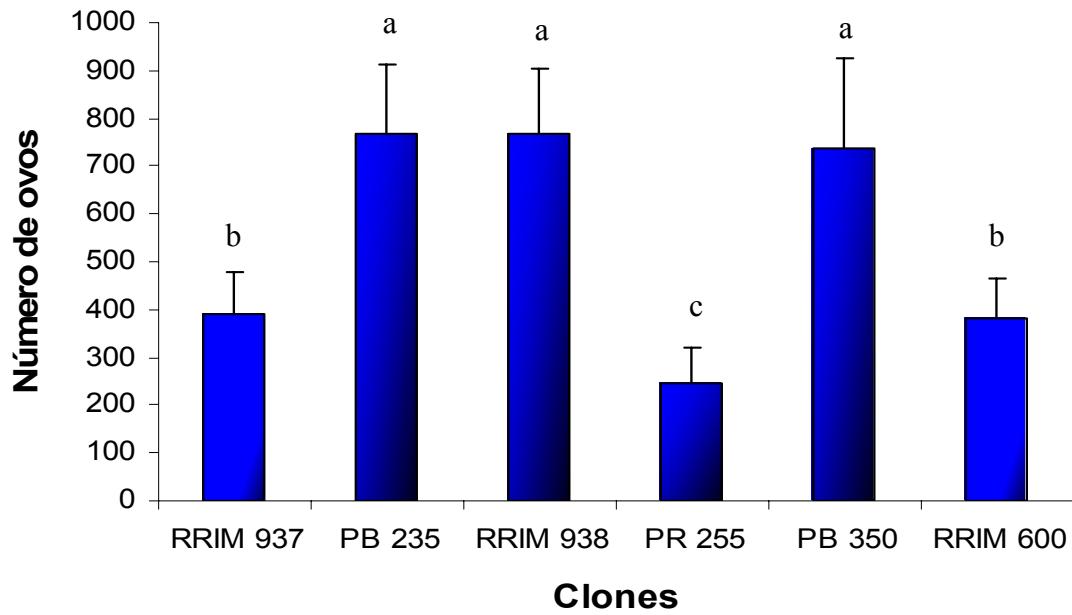


Figura 1. Número médio de ovos (\pm EPM) de *Tenuipalpus heveae* em clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005.

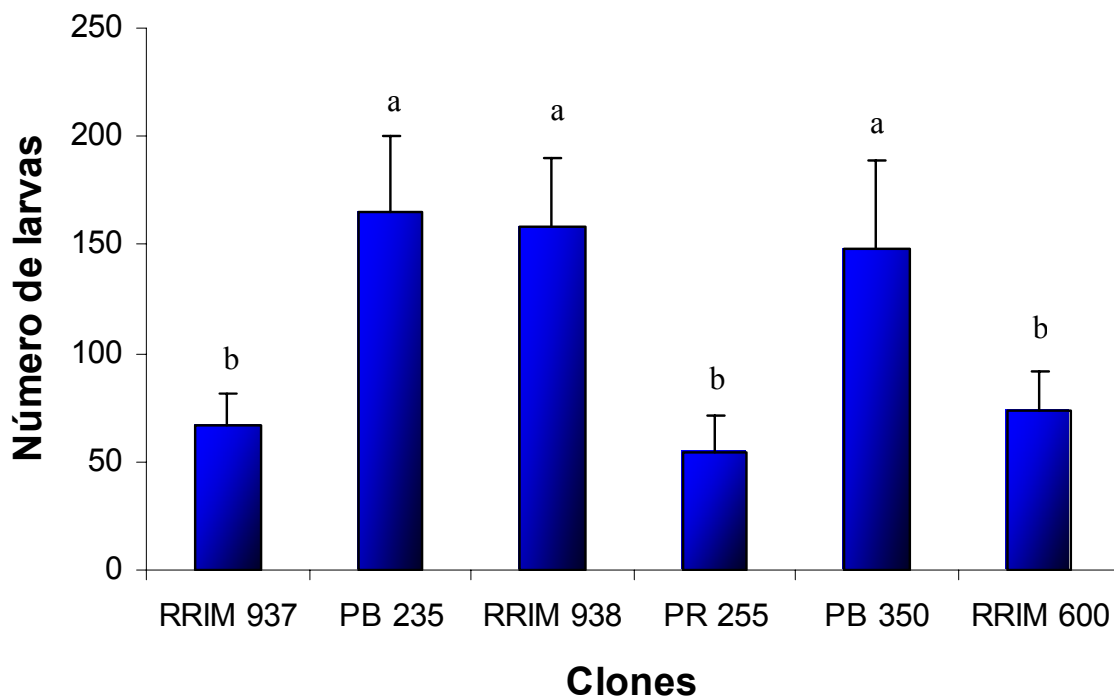


Figura 2. Número médio de larvas (\pm EPM) de *Tenuipalpus heveae* em clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005.

Para a fase de ninfa, a maior média foi obtida para o clone RRIM 938, ($F = 2,59$; $p = 0,0506$), estatisticamente igual aos clones RRIM 937, PB 235 e PB 350 (Figura 3). No clone PR 255, observou-se a menor média, não diferindo do encontrado em RRIM 600.

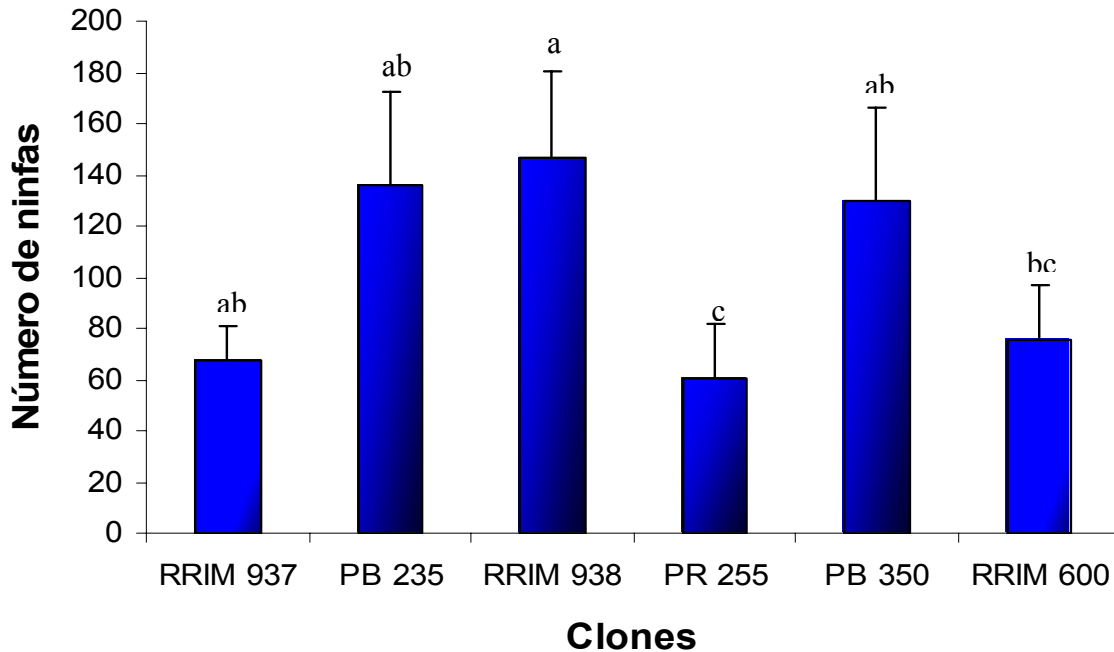


Figura 3. Número médio de ninfas (\pm EPM) de *Tenuipalpus heveae* em clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005.

Maiores números médios de adultos (Figura 4) foram observados nos clones RRIM 938 e PB 350, ($F = 3,78$; $p = 0,0101$), semelhantes ao registrado em PB 235. Nos clones RRIM 937 e PR 255 foram observadas as menores médias para essa variável.

Considerando-se o número total de *T. heveae* (larvas, ninfas e adultos), pode-se observar que na média de todo o experimento (Tabela 1; Figura 5), os clones PR 255 e RRIM 937 apresentaram as menores populações, ($F = 3,80$; $p = 0,0107$), este último, sem diferir significativamente do clone RRIM 600. Nos clones RRIM 938 e PB 350 foram registradas as maiores populações, não diferindo significativamente do clone PB 235.

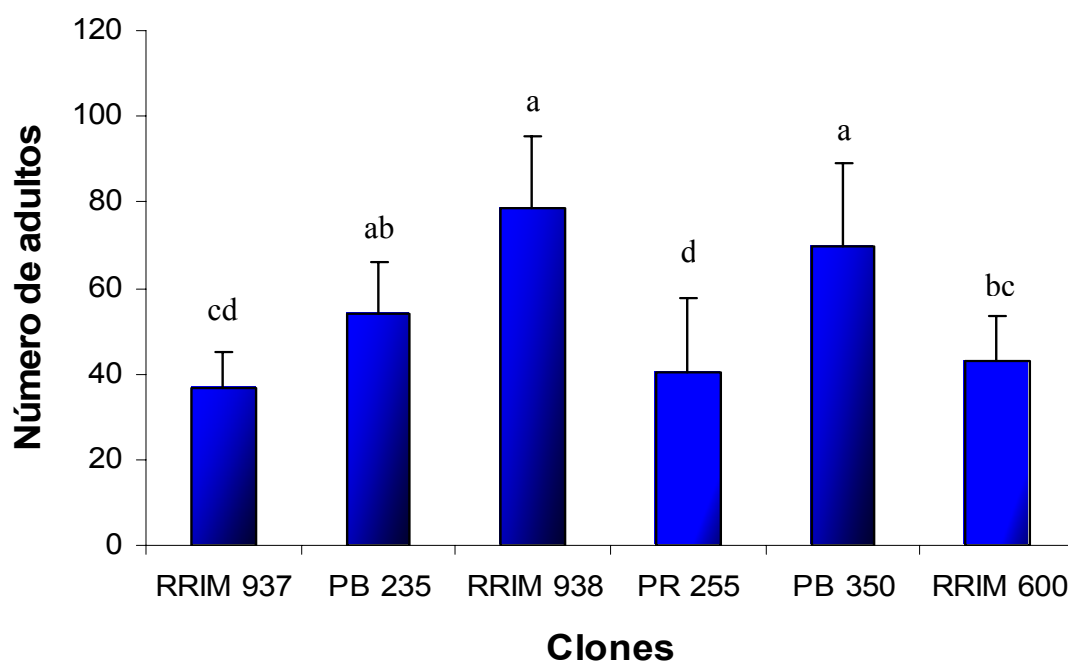


Figura 4. Número médio de adultos (\pm EPM) de *Tenuipalpus heveae* em clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005.

Tabela 1. Médias¹ do número total de *Tenuipalpus heveae* em clones de seringueira. Ilha Solteira, SP-2005.

Clones	Datas de avaliação						Médias
	28/03	07/04	17/04	27/04	07/05	19/05	
PR 255	5,2	29,5	20,7	220,5	105,0	552,2	155,5 c
RRIM 600	9,5	50,8	63,3	325,3	418,5	285,8	192,2 bc
RRIM 937	6,0	55,2	49,8	414,0	217,2	280,8	170,5 c
RRIM 938	9,8	97,8	166,3	480,7	814,8	735,0	384,1 a
PB 235	7,5	82,5	89,8	556,3	811,5	589,5	356,2 ab
PB 350	9,3	132,5	137,0	452,0	463,3	897,8	348,7 a
Médias	7,9 C	74,7 B	87,8 B	418,1 A	471,7 A	556,8 A	

¹Médias originais. Análise estatística realizada com os dados transformados em $\log(x + 1)$. CV = 29,0%. As médias seguidas por letras diferentes, minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

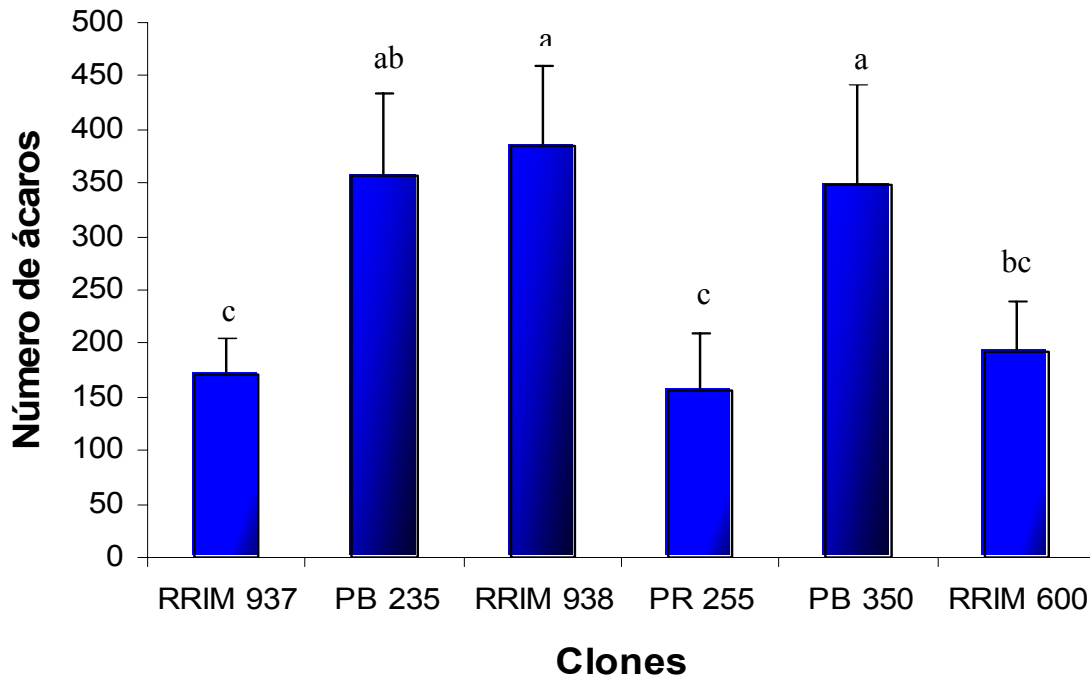


Figura 5. Médias do número total de *Tenuipalpus heveae* (\pm EPM) em clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005.

No clone PR 255 até o dia 07/05, as médias apresentaram a tendência de serem as menores, mas em 19/05 registrou-se um grande aumento populacional (Figura 6; Tabela 1). Dessa forma o desenvolvimento populacional nesse clone foi mais lento, atingindo um nível intermediário na última avaliação. A mesma tendência de crescimento na última avaliação foi observada para o clone PB 350, que nessa data apresentou o maior número de ácaros.

Para todos os materiais, observou-se um significativo aumento populacional no dia 27/04, coincidindo com a maior ocorrência de precipitações e o aumento nos valores de umidade relativa do ar (Anexo 1).

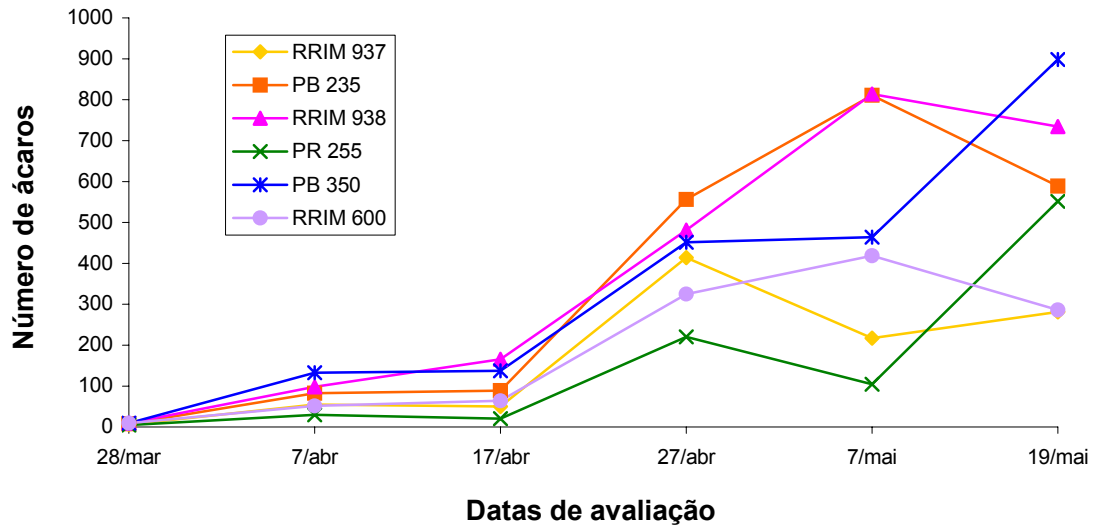


Figura 6. Médias do número total de *Tenuipalpus heveae* em clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005.

Em termos de intensidade de sintomas nos folíolos avaliados (Tabela 2; Figura 7) pode-se observar que no clone PR 255 registrou-se os menores sintomas, mas sem diferir significativamente do clone RRIM 600 ($F = 7,78$; $p = 0,0003$). Comportamento semelhante ao observado em RRIM 600 foi observado para os clones PB 350 e RRIM 937. Por outro lado, o clone PB 235 obteve as maiores notas de sintomas de danos diferindo de todos os outros.

No clone RRIM 938 os sintomas de danos mantiveram-se em níveis baixos até a avaliação de 07/05 (Tabela 2; Figura 7), tornando-se mais evidentes na última avaliação, de 19/05, ficando na média com uma posição intermediária entre os clones.

Tabela 2. Médias¹ das notas de sintomas de danos causados por *Tenuipalpus heveae* em folíolos clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005.

Clones	Datas de avaliação						Médias
	28/03	07/04	17/04	27/04	07/05	19/05	
PR 255	0,0 aB	0,7 aA	0,7 aA	0,8 bA	1,0 abA	0,8 aA	0,7 d
RRIM 600	0,0 aB	1,0 aA	1,0 aA	1,2 abA	0,8 bA	0,8 aA	0,8 cd
RRIM 937	0,0 aD	0,6 aC	1,2 aB	1,8 abA	1,0 abAB	1,2 aB	1,0 bc
RRIM 938	0,0 aC	0,8 aB	1,2 aB	1,3 abB	1,0 abB	2,2 aA	1,1 b
PB 235	0,0 aD	0,8 aC	1,7 aB	2,5 aA	2,2 aAB	1,7 aB	1,5 a
PB 350	0,0 aB	1,0 aA	1,0 aA	1,0 abA	1,3 abA	1,3 aA	0,9 bc
Médias	0,0 D	0,8 C	1,1 B	1,4 A	1,2 AB	1,3 AB	

¹Médias originais. Análise estatística realizada com os dados transformados em raiz de $(x + 1)$. CV = 13,7%. Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

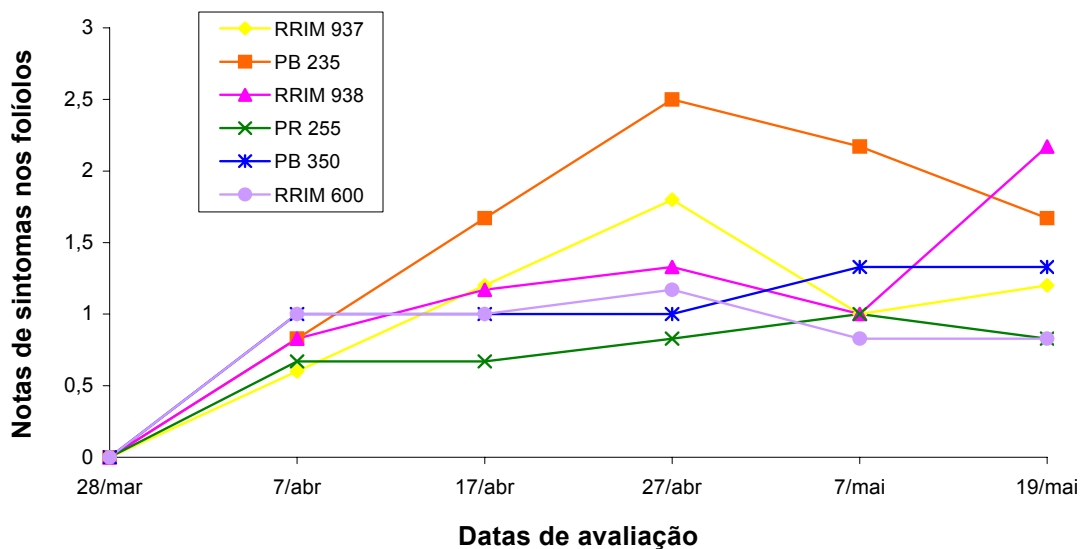


Figura 7. Médias das notas atribuídas aos folíolos em relação à intensidade de sintomas causados por *Tenuipalpus heveae* em clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005.

Quanto aos sintomas observados nas mudas (Figura 8), nos clones RRIM 937, RRIM 600 e PR 255 o número de folíolos atingidos foi menor ($F = 2,16$; $p = 0,0902$), com o clone PB 350 e PB

235 em posição intermediária. Ao longo do período o clone RRIM 937 apresentou as menores médias em todas as avaliações. Nos clones PB 235 e RRIM 938 o número de folíolos atingidos aumentou significativamente a cada avaliação (Figura 9), o mesmo ocorrendo no clone PB 350 a partir de 27/04.

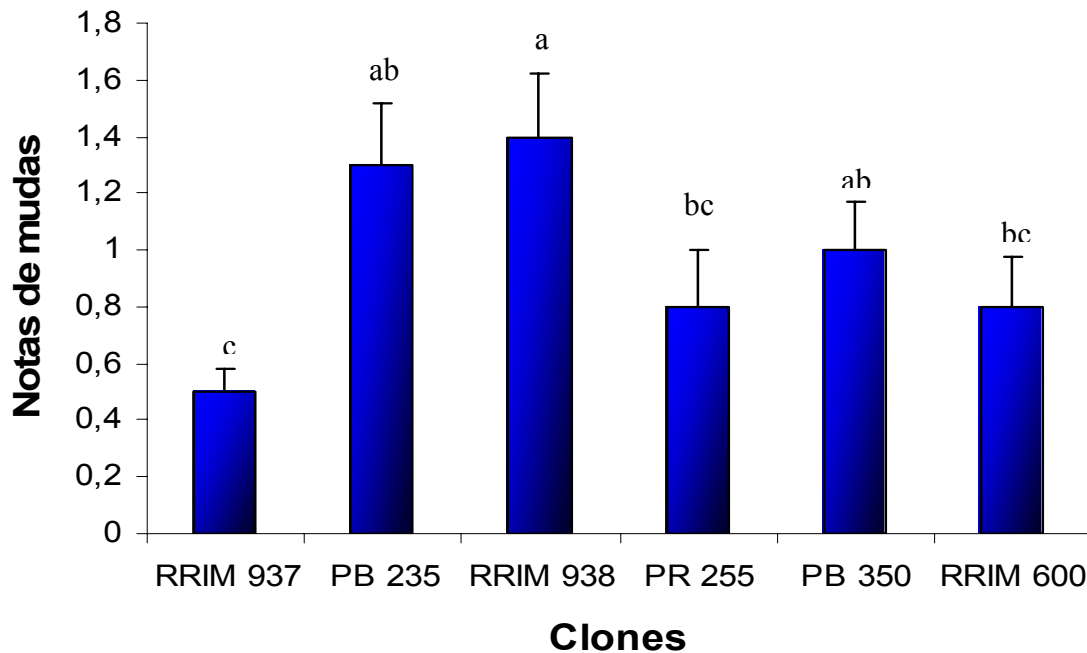


Figura 8. Médias das notas atribuídas aos sintomas (\pm EPM) de *Tenuipalpus heveae* nas mudas de clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005.

Durante o experimento, muitos folíolos das mudas tornaram-se amarelados, sendo que alguns haviam sido infestados com *T. heveae* e outros acabaram contaminados em função do vento ou do contato com folíolos infestados. O maior número de folíolos amarelados foi observado no clone PB 235 (Figura 10), não sendo registrado nenhum folíolo amarelado em PR 255. Desses folíolos amarelados, todos apresentaram *T. heveae* em quantidades variáveis.

No período de 17/04 a 07/05 houve um grande aumento no número de folíolos amarelados no clone PB 235 (Anexo 2) em função do aumento populacional registrado (Figura 6) e que deve ter sido influenciado pelo aumento da umidade relativa do ar (Anexo 1).

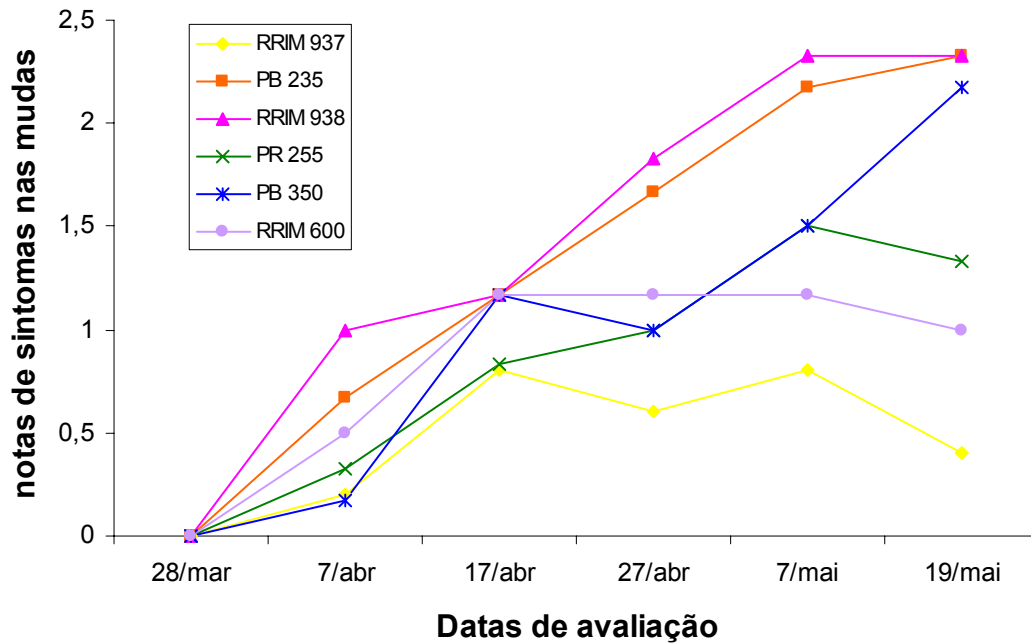


Figura 9. Notas atribuídas aos sintomas de *Tenuipalpus heveae* nas mudas de clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005.

Uma vez que o abrigo utilizado para os testes era uma estrutura aberta, coberta com plástico e cercada com sombrite, houve a ocorrência natural de *C. heveae*, a qual manifestou-se de forma diferenciada entre os clones (Figura 11). Em parte dos folíolos amarelados foi registrada a presença de *C. heveae* em quantidades variáveis (Figura 10). A presença de *C. heveae* nos folíolos também aumentou significativamente a partir de 27/04 (Anexo 3) indicando que este ácaro também foi favorecido pelo aumento da umidade verificada no período (Anexo 1).

Nos folíolos amarelados dos clones PR 255 e RRIM 600 não foi registrada a presença de *C. heveae* e em RRIM 937 ela foi muito pequena (Figura 10), significando que nesses materiais os sintomas observados devem-se ao ácaro vermelho. Por outro lado, em PB 235 o amarelecimento dos folíolos deve representar o resultado associado de *T. heveae* e *C. heveae*. Apesar disso, na avaliação de sintomas nos folíolos que foram infestados artificialmente com *T. heveae* (Tabela 2) o resultado observado foi devido apenas ao ácaro vermelho, uma vez que de 36 folíolos avaliados durante o

experimento (seis em cada data; seis datas de avaliação) nove tornaram-se amarelados e destes em apenas um havia *C. heveae*.

Nos clones RRIM 938 e PB 350, dos 36 folíolos infestados artificialmente com *T. heveae* houve o amarelecimento de quatro e dois folíolos respectivamente, sendo que destes seis, *C. heveae* foi registrado em apenas 1 folíolo, em RRIM 938 e portanto, as notas atribuídas (Tabela 2) representam os sintomas do ácaro vermelho. Mesmo assim, o amarelecimento observado nas mudas como um todo deve ser atribuído à ação conjunta dos dois ácaros, principalmente em RRIM 938 em que metade dos folíolos apresentaram as duas espécies (Figura 10).

Pelas fotografias realizadas em 19/06/05 pode-se observar diferenças quanto ao nível de sintomas atingido em cada material (Figuras 12, 13, 14 e 15), com PB 235 e RRIM 938 apresentando poucos folíolos nas mudas e em estágio avançado de amarelecimento, PB 350, RRIM 937, RRIM 600 e PR 255 ainda com folíolos verdes.

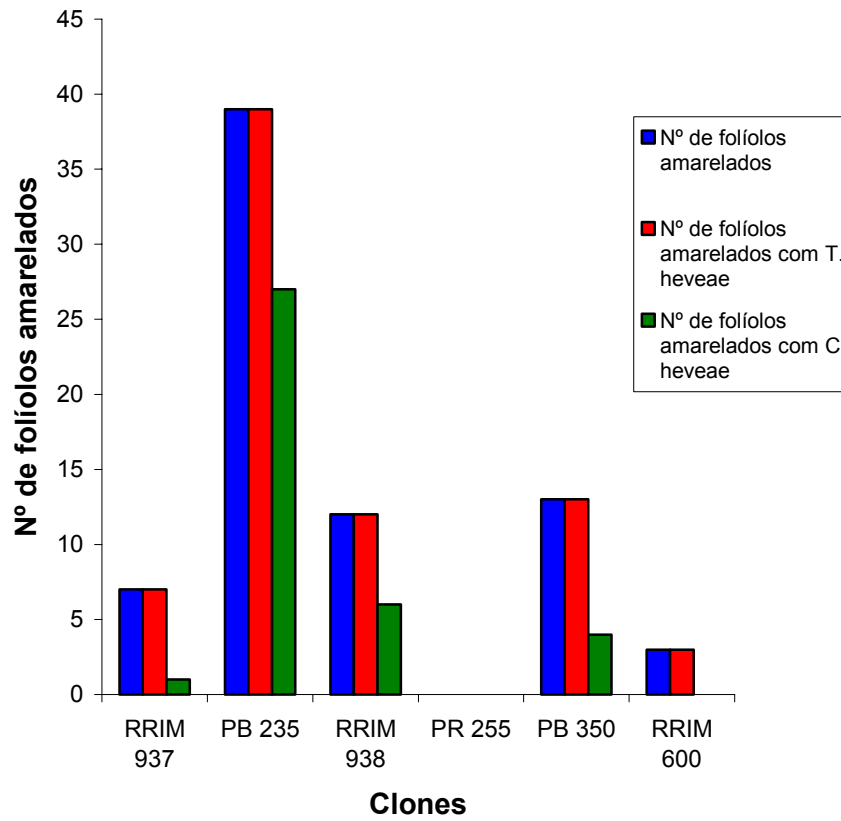


Figura 10. Números de folíolos amarelados com *T. heveae* e *C. heveae* em mudas de clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005.

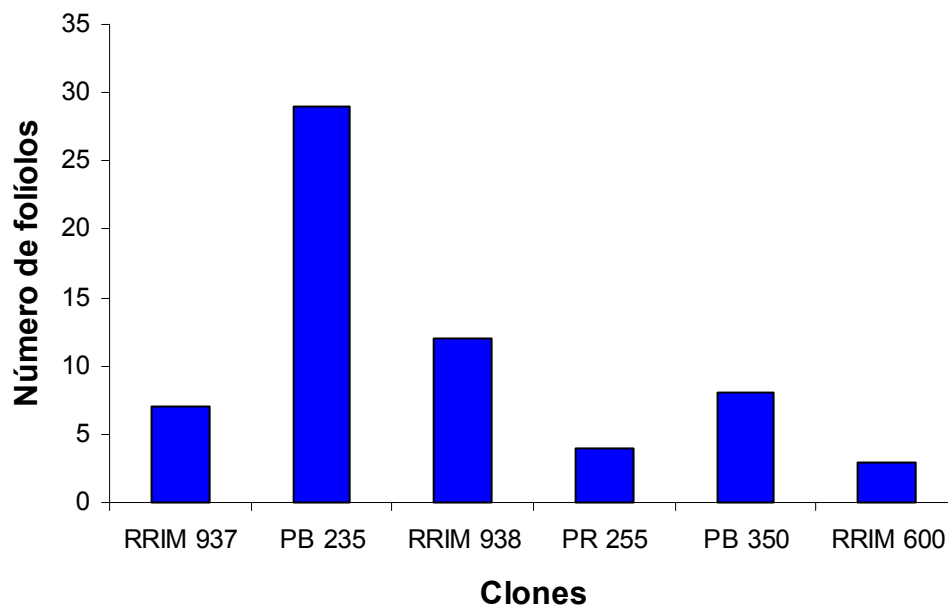


Figura 11. Número de folíolos com *C. heveae* em mudas de clones de seringueira. Ilha Solteira-SP, 2005.

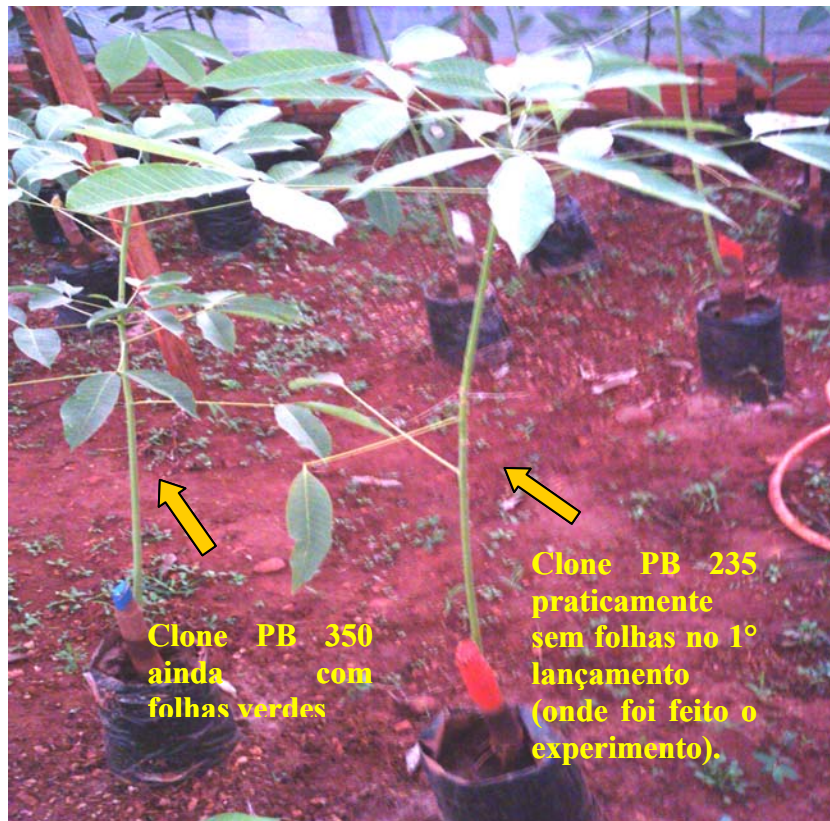


Figura 12. Clones PB 235 (à direita) praticamente sem folhas e PB 350 (à esquerda), ainda enfolhado.

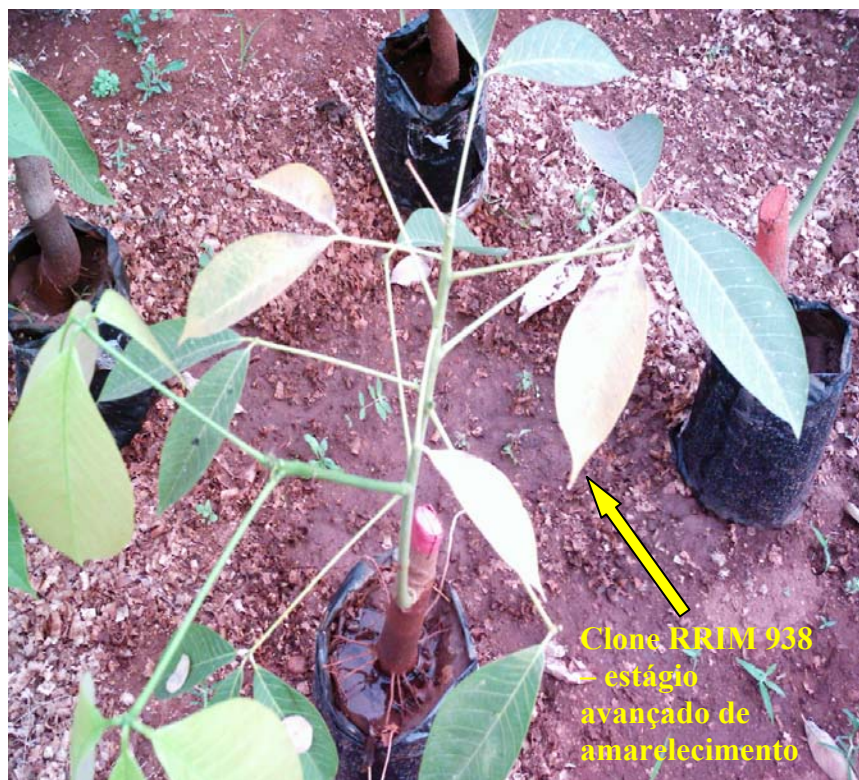


Figura 13. Clone RRIM 938 com sintomas de amarelecimento.



Figura 14. Clones PB 235 (com folíolos amarelados), RRIM 600 (atrás, à direita) e PR 255 (atrás, à esquerda) enfolhados.



Figura 15. Clone RRIM 937 com poucos folíolos amarelados.

4. DISCUSSÃO

Com relação ao nível de infestação, as maiores populações foram registradas nos clones RRIM 938, PB 235 e PB 350 e as menores em PR 255, RRIM 937 e RRIM 600.

No clone PB 235 foram registradas as maiores notas para intensidade de sintomas nos folíolos e número de folíolos atacados nas mudas, além do maior número de folíolos amarelados e a maior ocorrência natural de *C. heveae*. Esse clone apesar de ser o segundo mais plantado nas unidades de produção agropecuária (25% das UPAs), ser recomendado para o planalto para plantio em pequenas e grandes propriedades em larga escala e atingir alta produtividade com um média de produção, nos cinco primeiros anos de sangria, de 1.834 kg/ha/ano, apresenta vários problemas fitossanitários (CORTEZ et al., 2003; GONÇALVES, 1999).

Para o Estado de São Paulo, é considerado o clone mais sensível ao ataque de oídio e com maior tendência à seca do painel (BACCHIEGA, 1999; GONÇALVES et al., 2000). Com relação aos ácaros tem sido observado intenso desfolhamento precoce das plantas quando atacadas por *T. heveae* e *C. heveae* (VIEIRA; GOMES, 2003; FURQUIM, 1994; PINHEIRO et al., 2003). Em 19/06/05, as mudas de PB 235 apresentavam intenso amarelecimento dos folíolos (Figura 12).

No clone RRIM 938 a intensidade dos sintomas nos folíolos embora baixa até 07/05 apresentou um aumento acentuado em 19/05. Na avaliação dos sintomas de *T. heveae* nas mudas,

observou-se um aumento progressivo no número de folíolos atacados à semelhança do que ocorreu com o clone PB 235 (Figura 9). Apesar disso, até 19/05, esses sintomas eram iniciais e levaram a um número de folíolos amarelados inferior ao observado em PB 235. Após essa data houve um avanço significativo nos sintomas o que resultou no intenso amarelecimento registrado na fotografia de 19/06 (Figura 13). Esses dados demonstram que RRIM 938 apresenta um desenvolvimento mais lento dos sintomas o que entretanto, não é suficiente para evitar o amarelecimento dos folíolos.

No clone PB 350 apesar das altas populações, não houve a mesma suscetibilidade observada em PB 235. Esse material apresentou valores intermediários para as variáveis estudadas. Assim, apesar da média do número de espécimes ter sido praticamente igual ao observado em PB 235, as notas de sintomas nos folíolos avaliados foram semelhantes ao registrado em RRIM 600 (Tabela 2), que apresentou uma média de ácaros 45% menor (Tabela 1).

Na metodologia deste trabalho, as notas atribuídas à intensidade de sintomas nos folíolos, seguiram uma escala de 0 a 3, a nota 1 indicando folíolo ainda verde, apenas com pontuações escuras nos locais de alimentação e a nota 2 representando presença de áreas escurecidas ao longo das nervuras e início de amarelecimento. No clone PB 350, os sintomas foram leves até 27/04 com um pequeno aumento (nota 1,3) em 07/05 e 19/05 (Tabela 2, Figura 7). Nas fotografias realizadas em 19/06/05, o clone PB 350 ainda apresentava folíolos verdes (Figura 12). Esses resultados revelam que esse material apresenta certo nível de tolerância à presença de *T. heveae*, o que também pode ser verdadeiro para *C. heveae* em função da pequena ocorrência registrada (Figura 11).

Em PR 255 registrou-se o menor valor para a média do número de espécimes de *T. heveae*, embora sem diferir estatisticamente de RRIM 937 e RRIM 600. Nesse material houve a menor intensidade de sintomas nos folíolos avaliados (Tabela 2; Figura 7) e o número de folíolos nas mudas semelhante ao registrado em RRIM 600 e RRIM 937 (Figuras 8 e 9). Não houve o registro de nenhum folíolo amarelado e a ocorrência de *C. heveae* foi muito pequena (Figuras 10 e 11). Nesse clone, a nota 1 para intensidade de sintomas nos folíolos não foi ultrapassado em nenhuma avaliação

(Tabela 2). Em 19/06/05, quando foram feitas as fotografias, as mudas de PR 255 ainda apresentavam os folíolos verdes (Figura 14).

Entre os clones testados, PR 255 foi considerado o mais resistente. Para o Estado de São Paulo esse material é recomendado para plantio em grande escala, tendo apresentado em experimentos realizados, produção muito boa nos primeiros anos de sangria, boa produção durante a senescência, boa resposta à estimulação, boa resistência à seca do painel, boa resistência ao vento, média resistência à antracnose e ao frio, bom formato de copa, boa espessura da casca virgem e boa renovação de casca (GONÇALVES, 1999). Em experimentos de larga escala, esse clone destacou-se dos demais, apresentando produção acumulada nos primeiros sete anos de sangria superior ao RRIM 600 e, além disso, superou os outros clones com bom vigor na época de abertura do painel e como deficiência, apresentou alta suscetibilidade ao oídio (MEDRADO; COSTA, 1989).

Quanto aos ácaros, Furquim (1994) observou alta infestação de *C. heveae* em experimentos realizados em Jaboticabal-SP, mas apesar dela, as plantas de PR 255 permaneceram enfolhadas por mais tempo, evidenciando a presença de fatores de resistência por tolerância. Para Mato Grosso, nos municípios de Itiquira e Pontes e Lacerda, Ferla (2001) observou, nesse clone, pequenas populações de *T. heveae*, semelhante ao registrado em RRIM 600 (5,0 ácaros/folha) e inferior aos valores registrados em IAN 873 (10 ácaros/folha) e PB 260 (25 ácaros/folha).

RRIM 937 apresentou intensidade média de sintomas nos folíolos (Tabela 2; Figura 7) ultrapassando o limite da nota 1 em três avaliações, notadamente em 27/04 (Figura 7). Entretanto, esse clone apresentou o menor número de folíolos atingidos nas mudas (Figuras 8 e 9) e pequena ocorrência de folíolos amarelados e de *C. heveae* (Figuras 10 e 11). Em 19/06/05 as mudas de RRIM 937 apresentavam pouco amarelecimento (Figura 15).

O clone RRIM 600 utilizado neste experimento como testemunha por ser o mais plantado no Estado de São Paulo, cultivado em 71% das UPAs, apresentou bons resultados (CORTEZ et al., 2003). Nele, o desenvolvimento populacional de *T. heveae* (Tabela 1, Figuras 5 e 6) e a intensidade de sintomas nos folíolos (Tabela 2, Figura 7) estiveram entre os menores. O número de folíolos

amarelados e a ocorrência de *C. heveae* também foram pequenos (Figuras 10 e 11). Nesse clone, o limite da nota 1 para intensidade de sintomas nos folíolos foi ultrapassado apenas na avaliação de 27/04, evidenciando nesse material, pequenas populações que resultaram em baixo nível de sintomas (Tabela 2).

Recomendado para o planalto em pequenas e grandes propriedades, em grande escala, o clone RRIM 600 está entre os mais produtivos, podendo chegar a uma média de produção nos primeiros cinco anos de sangria de 1.540 kg/ha/ano (GONÇALVES, 1999). Esse material é suscetível à rubelose, como observado nos municípios de Garça e Barretos, onde a doença provocou desgalhamento intenso e mesmo morte de algumas plantas (MEDRADO; COSTA, 1989; FURTADO; SILVA, 1999). Entretanto, apresenta resistência à antracnose do painel sendo que Gonçalves et al. (1994) sugeriram o uso desse clone como fonte de resistência a essa doença em programas de melhoramento.

Em relação aos ácaros, Furquim (1994) registrou as menores infestações de *C. heveae* nesse clone e Pinheiro et al. (2003) relataram a ausência de danos desse eriofídeo em Codeara-MT, em uma quadra localizada ao lado de uma área de PB 235 altamente danificada.

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi desenvolvido o presente trabalho, pode-se concluir que:

- O clone PB 235 foi o mais suscetível a *T. heveae* e o que apresentou maior ocorrência natural de *C. heveae*.
- Os clones PR 255, RRIM 937 e RRIM 600 foram menos favoráveis ao desenvolvimento populacional de *T. heveae*, cujo ataque resultou em menor manifestação de sintomas.
- Em PR 255 não houve registro de folíolos amarelados
- Nos clones PB 350 e RRIM 938 *T. heveae* atingiu elevadas populações
- O clone PB 350 apresentou tolerância ao ataque de *T. heveae* com pouca manifestação de sintomas
- O clone RRIM 938 apresentou um desenvolvimento mais lento dos sintomas, o que não foi suficiente para evitar o amarelecimento dos folíolos

CAPÍTULO 3

ATIVIDADE PREDATÓRIA DE *Euseius citrifolius* DENMARK & MUMA (ACARI: PHYTOSEIIDAE) SOBRE O ÁCARO-VERMELHO DA SERINGUEIRA *Tenuipalpus heveae* BAKER (ACARI: TENUIPALPIDAE)

1. INTRODUÇÃO

O cultivo da seringueira [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex. Ahr. de Juss.) Müell. Arg.], com a utilização de grandes áreas em sistema de monocultura, tem favorecido o desenvolvimento de várias espécies de insetos e ácaros, sendo algumas delas consideradas pragas de importância econômica, com destaque para os ácaros e o percevejo-de-renda no Estado de São Paulo (TANZINI, 1999; BENESI, 1999). Entre os ácaros fitófagos dessa cultura, os de maior importância são *Calacarus heveae* Feres e *Tenuipalpus heveae* Baker (HERNANDES; FERES, 2006).

O ácaro-vermelho *T. heveae* é uma espécie da família Tenuipalpidae, que ocorre na face inferior das folhas, localizando-se ao longo das nervuras, onde pode-se observar grande quantidade de ácaros, ovos e exúvias. Nesses locais observa-se um escurecimento do tecido vegetal em correspondência aos locais de alimentação, com posterior amarelecimento e queda das folhas

(VIEIRA; GOMES, 2003). Levantamentos populacionais realizados em São Paulo e Mato Grosso têm demonstrado a sua ocorrência freqüente e abundante (FERES et al., 2002; FERLA, 2001).

Na cultura da seringueira podem ser encontradas muitas espécies de ácaros predadores, com destaque para as das famílias Phytoseiidae e Stigmaeidae, que são as mais comuns em folhas de seringueira no sudeste e centro-oeste do Brasil, sendo a maior diversidade apresentada pelos fitoseídeos (FERES, 2000).

Muitos fitoseídeos são usados como agentes de controle biológico em vários ecossistemas agrícolas e são fatores importantes em sistemas de manejo integrado de pragas (CHANT, 1985).

Euseius citrifolius Denmark & Muma é um ácaro predador potencialmente útil no controle de ácaros fitófagos, sendo comumente encontrado em citros e seringueira (GRAVENA, 2000; MOREIRA, 1993; SATO et al., 1994). Esse predador foi uma das espécies mais abundantes coletadas em seringais dos municípios de Cedral, Pindorama e Taquaritinga; neste último, em área vizinha a pomar de citros onde também é espécie freqüente e abundante (FERES et al., 2002; GRAVENA, 2000). Sua ocorrência em níveis significativos também foi registrada em seringais de Olímpia-SP e Piracicaba-SP, onde está entre os predadores mais comuns (BELLINI et al., 2005b; VIS et al., 2006). Essa espécie é o fitoseídeo mais freqüente em seringais do Estado de São Paulo (HERNANDES; FERES, 2006).

Embora *E. citrifolius* seja um predador tipo 4, generalista com preferência por pólen, alguns trabalhos têm demonstrado o seu potencial como predador de ácaros fitófagos (MCMURTRY; CROFT, 1997). Sua atividade predatória já foi avaliada para o ácaro-da-leprose de citros, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), da família Tenuipalpidae, registrando-se uma efetiva predação com preferência pela fase larval da presa (GRAVENA et al., 1994).

Assim, considerando-se a ocorrência com freqüência e abundância de *E. citrifolius* em seringueira no Estado de São Paulo, o seu registro como predador de outro tenuipalpídeo, o ácaro-da-leprose de citros, e a importância crescente do ácaro *T. heveae* para a cultura, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a atividade predatória de *E. citrifolius* sobre as fases de desenvolvimento

do ácaro-vermelho, gerando informações que possam contribuir para o manejo dos ácaros na cultura da seringueira.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento, constituído de três testes, foi realizado no laboratório de Acarologia da UNESP, Campus de Ilha Solteira, no período de maio a agosto de 2005.

Os ácaros utilizados, das duas espécies, foram obtidos de folhas de seringueira coletadas na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, Campus de Ilha Solteira, no município de Selvíria - MS.

Para a criação de *E. citrifolius* foram utilizados potes plásticos retangulares, com aproximadamente 23 cm de largura por 13 cm de comprimento e 5 cm de profundidade. O fundo de cada pote foi revestido com uma camada de espuma de náilon com espessura de 1 cm colocando-se sobre ela uma placa plástica utilizada como piso (tipo Paviflex, com a parte rugosa para cima) de forma semelhante ao desenvolvido por Komatsu & Nakano (1988) para estudos com *Euseius concordis* Chant. Os bordos da placa de piso foram recobertos por uma camada de algodão hidrófilo e, tanto ela quanto a espuma foram umedecidas diariamente com água destilada. Sobre a placa colocaram-se alguns fios de algodão recobertos com uma lamínula (20 x 20 mm) para servir de abrigo aos ácaros e uma lamínula com pólen de taboa (*T. angustifolia*) servindo de alimento. Os recipientes foram fechados, sendo que em cada tampa recortou-se uma abertura de 6 cm x 4 cm para evitar a condensação de vapor de água (Figura 1). Os ácaros foram transportados das folhas de seringueira para o recipiente com o uso de um pincel de poucos pêlos.



Figura 1. Potes plásticos de criação de *E. citrifolius*.

Para os testes foram utilizadas placas de Petri de 9 cm de diâmetro contendo uma camada de algodão umedecido com água destilada. Em cada uma delas, colocou-se um disco de folha de seringueira, recortado com vazador de 2,5 cm de diâmetro, obtido de folhas naturalmente infestadas no campo com *T. heveae* (Figura 2). Com o auxílio de um estilete, retirou-se o excesso de ovos e ácaros, deixando-se apenas a quantidade de vinte espécimes para cada uma das fases do ciclo.



Figura 2. Placa de Petri onde foram realizados os experimentos.

Três testes foram conduzidos, um para cada fase de desenvolvimento biológico de *E. citrifolius*, a saber: larvas, ninfas e fêmeas adultas. Em cada um deles foram utilizadas vinte placas de Petri para cada fase do ciclo biológico de *T. heveae* (presa). Logo após o preparo, cada placa recebeu um espécime de *E. citrifolius* na fase a ser avaliada. Cada placa foi considerada uma repetição, constituindo-se três testes com delineamento inteiramente casualizado, totalizando quatro tratamentos (fases presa) e vinte repetições, com vinte indivíduos (*T. heveae*) por repetição.

No teste com fêmeas adultas de *E. citrifolius*, os predadores utilizados foram deixados sem alimentação por vinte e quatro horas, antes de serem transferidos para as arenas, evitando-se assim a

possibilidade de interferência da alimentação dada anteriormente aos mesmos (pólen de taboa), enquanto para larvas e ninfas, a transferência foi realizada logo após o seu surgimento.

Para a obtenção das larvas de *E. citrifolius* foram feitos cinco recipientes para criação idênticos aos descritos anteriormente, sendo colocadas em cada um, 50 fêmeas retiradas da criação estoque. Essas fêmeas depositaram os ovos que no dia seguinte deram origem às larvas. Após o preparo das placas com ovos, larvas, ninfas e adultos de *T. heveae*, as larvas de *E. citrifolius* eclodidas foram transferidas, uma para cada placa. O grande número de fêmeas (50) colocadas nos recipientes foi necessário devido à alta mortalidade das larvas na água das caixas de criação.

Para o teste de ninfas, estas foram retiradas diretamente das criações de *E. citrifolius* com o uso de um pincel de poucos pêlos.

As placas foram mantidas em laboratório à temperatura de $25,0 \pm 2,0^\circ \text{C}$, umidade relativa de $65,0 \pm 10,0\%$ e intensidade de luz variando de 0 a 30 lux (penumbra). As avaliações foram feitas após 24 horas para larvas e ninfas do predador e após 24, 48 e 72 horas para os adultos, contando-se o número de ácaros vivos, mortos naturalmente, mortos na água e predados. A cor do predador, branco sem alimentação e avermelhado após ingerir a presa foi um forte indicativo da predação (Figura 3).

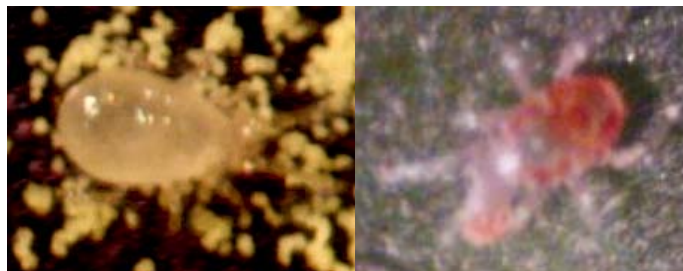


Figura 3. Fêmea de *E. citrifolius* se alimentando de pólen de *T. angustifolia* (à esquerda) e ninfa se alimentando de uma larva de *T. heveae* com coloração avermelhada (à direita).

No caso de ninfas e adultos, após a avaliação, os predadores foram montados em lâmina de microscopia para confirmação da fase do ciclo. No caso de larvas esse cuidado não foi necessário, porque nessa fase os ácaros têm apenas três pares de pernas o que não permite confundí-los.

Os dados de número de ovos, larvas, ninfas e adultos predados, transformados em $\sqrt{x+1}$, foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5%.

3. RESULTADOS

Para larvas ($F = 26,78$; $p < 0,0001$; $CV = 24,2\%$) e ninfas ($F = 28,46$; $p < 0,0001$; $CV = 30,6\%$) de *E. citrifolius*, a fase mais predada de *T. heveae* foi a de larva, seguida pela de ninfa e depois ovos e adultos, estatisticamente iguais (Figura 4). Larvas do predador predaram em média 7,9 larvas e 4,4 ninfas do ácaro-vermelho, enquanto para as ninfas registraram-se as médias de 11,2 e 6,3 espécimes predados, respectivamente. Para fêmeas adultas do predador o número médio de larvas e ninfas predadas nas primeiras 24 horas foi semelhante ($F = 17,09$; $p < 0,0001$; $CV = 36,2\%$), seguido pela fase adulta e de ovos, estes, os menos predados (Figura 4). A fase adulta predou, em média, 8,6 larvas e 6,5 ninfas.

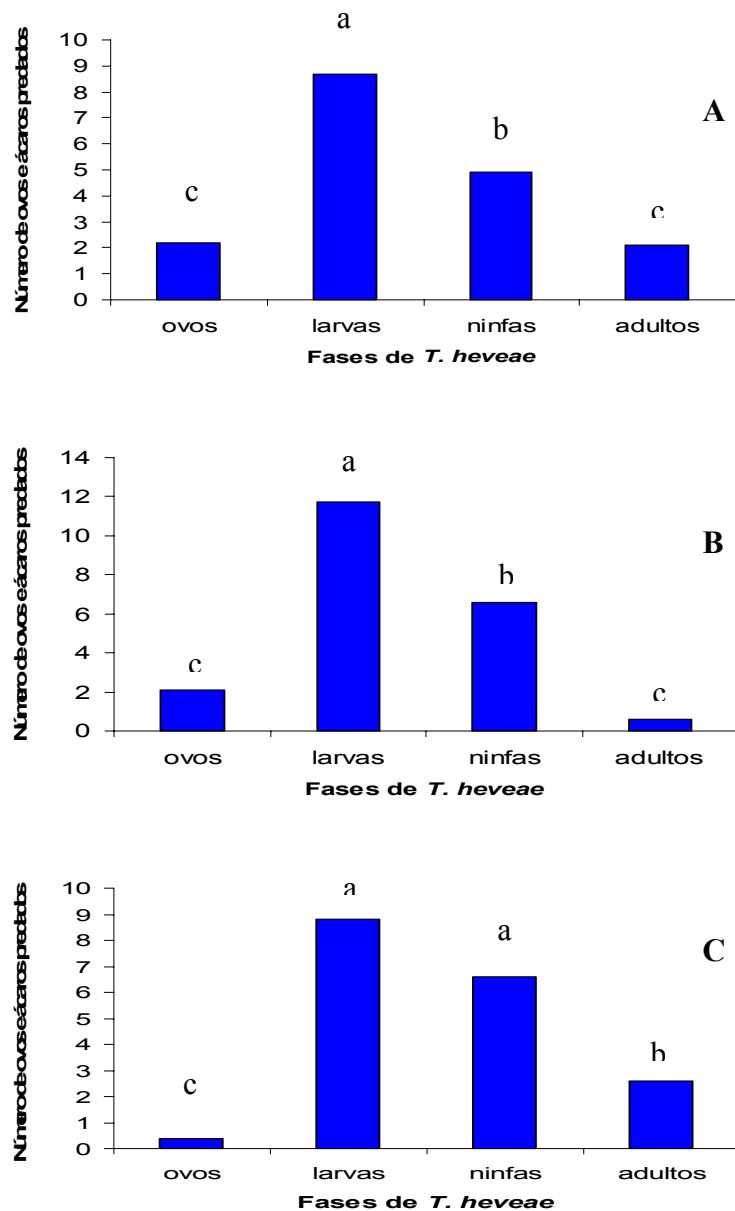


Figura 4. Número médio de ovos, larvas, ninfas e adultos de *T. heveae* predados por larvas (A), ninfas (B) e fêmeas adultas (C) de *E. citrifolius* durante 24 horas. Ilha Solteira-SP, 2005.

Fêmeas adultas de *E. citrifolius*, avaliadas durante um período de 72 horas, apresentaram maior predação de larvas e ninfas ($F = 28,02$; $p < 0,0001$; $CV = 18,3\%$), totalizando predação média de 14,9 larvas (74,7%), 14,2 ninfas (70,8%), 6,3 adultos (31,7%) e 1,9 ovos (9,6%) (Figura 5).

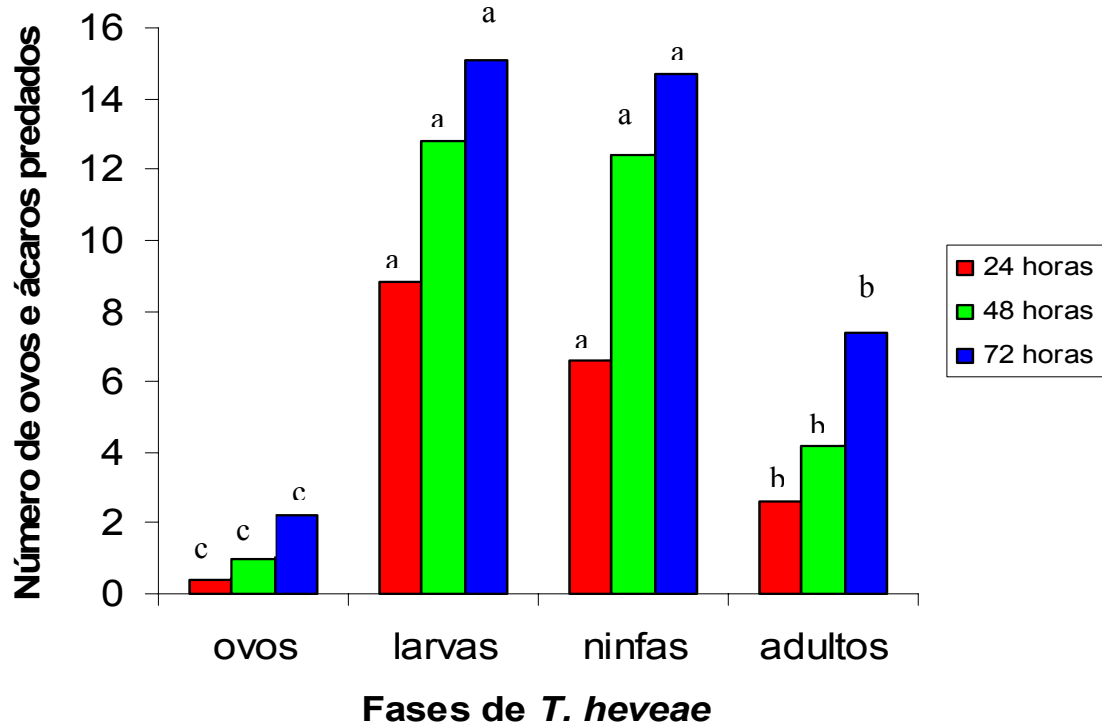


Figura 5. Número médio de *T. heveae* predados por fêmeas adultas de *E. citrifolius* durante 24, 48 e 72 h. Ilha Solteira – SP, 2005.

4. DISCUSSÃO

Embora *E. citrifolius* possa ser classificado como um predador tipo 4, ou seja, generalista com preferência por pólen, alguns trabalhos têm demonstrado o seu potencial como predador de ácaros fitófagos (MCMURTRY; CROFT, 1997; GRAVENA et al., 1994; MOREIRA, 1993; FURTADO; MORAES, 1998).

No presente trabalho, a aceitação de *T. heveae* como fonte alimentar, indica que esse predador pode estar desempenhando um papel de agente de controle biológico do ácaro-vermelho no ecossistema da seringueira.

Larvas e ninfas de *E. citrifolius* apresentaram preferência por larvas de *T. heveae*, enquanto as fêmeas adultas preferiram larvas e ninfas. Esse comportamento também foi verificado por Gravena et al. (1994) que registraram a maior predação de larvas de *B. phoenicis* por larvas, ninfas e adultos desse predador. Moraes; McMurtry (1981) observaram que entre ovos e larvas de *Tetranychus pacificus* McGregor, as fases jovens de *E. citrifolius* preferiram a fase larval da presa, aparentemente pela dificuldade de perfurar os ovos. Essa talvez possa ser uma explicação para a menor preferência pela fase de ovo, observada no presente trabalho. *Euseius concordis* (Chant) alimentado com *B. phoenicis* mostrou preferência por ovos e formas jovens, com pequena predação da fase adulta (KOMATSU; NAKANO, 1988).

Em um período de 24 horas, ninfas de *E. citrifolius* predaram uma maior quantidade de larvas (11,2) de *T. heveae* do que as fêmeas adultas do predador (8,6 larvas). Entretanto, essa fase do desenvolvimento (protoninfa e deutoninfa consideradas em conjunto) tem duração curta em relação à longevidade das fêmeas. Quando alimentadas com *Tetranychus urticae* Koch, por exemplo, ninfas apresentaram a duração de 3,5 dias enquanto a longevidade de fêmeas foi em média de 14,7 dias (FURTADO; MORAES, 1998). Dessa forma, a maior importância na predação deve ser atribuída aos adultos, e entre eles, às fêmeas em função da maior capacidade predatória e da maior longevidade, 31,2 dias, em média, em relação à dos machos, de 7,11 dias, quando alimentados com pólen de mamona (GRAVENA et al., 1994; MOREIRA, 1993).

Ao longo de 72 horas, fêmeas adultas predaram, em média, 14,9 larvas e 14,2 ninfas. Fêmeas adultas de *Euseius alatus* De Leon avaliadas quanto à predação de *B. phoenicis* apresentaram maior capacidade de predação, atacando, em média, 17,7 larvas e 10,3 ninfas em 24 horas (REIS et al., 2000). Essa espécie também predou, no mesmo período, 18,2 ovos e apenas 0,5 adulto. *E. concordis* na fase adulta (fêmeas e machos considerados em conjunto) predou em um período de 24 horas, 26,3 ovos, 17,7 formas jovens e 1,4 adultos de *B. phoenicis* (KOMATSU; NAKANO, 1988).

Alimentadas com *M. tanajoa*, fêmeas de *E. citrifolius*, à 25°C, apresentaram longevidade média de 11,6 dias e com *T. urticae*, 14,7 dias. Considerando-se os resultados do presente trabalho, de uma ingestão de 14,9 larvas a cada 3 dias, 5 por dia ou 14,2 ninfas, 4,7 diariamente, cada fêmea de *E. citrifolius* poderia preda no total, 70 larvas ou 65,8 ninfas de *T. heveae*, para uma longevidade de 14 dias.

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que o ácaro-vermelho da seringueira é uma presa aceita por *E. citrifolius*, que apresenta maior preferência pelas fases de larva e ninfa. Assim, é provável que esse predador esteja atuando no ecossistema da seringueira como um dos fatores de controle populacional de *T. heveae*.

CAPÍTULO 4

REFERÊNCIAS

BACCHIEGA, A.N. Operacionalização e organização da produção de borracha em um seringal. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE HEVEICULTURA PAULISTA, 1., Barretos, 1998. **Anais**. Barretos: SAA; APABOR, 1999. p. 225-241.

BAKER, E.W. Mites of genus *Tenuipalpus* (Acarina: Trichadenidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 47, n. 2, p. 33-44, 1945.

BELLINI, M.R.; MORAES G.J.; FERES R.J.F. Ácaros (Acari) de dois sistemas de cultivo da seringueira no Noroeste do Estado de São Paulo, **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 3, p. 457-484, 2005a.

BELLINI, M.R.; MORAES G.J.; FERES R.J.F. Plantas de ocorrência espontânea como substratos alternativos para fitoseídeos (Acari, Phytoseiidae) em cultivos de seringueira *Hevea brasiliensis*

Muell. Arg. (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 35-42, 2005b.

BENESI, J.F.C. Principais fatores que interferem na produtividade do seringal em exploração. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE HEVEICULTURA PAULISTA, 1., Barretos, 1998. **Anais**. Barretos: SAA; APABOR, 1999. p. 141-156.

BERGMANN, E.C.; MORAES, G.J.; FERES, R.J.F.; GARCIA, I.P. Ácaros fitófagos e predadores em seringueira, em Bálsamo, SP. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 4., São Paulo, 1991. **Resumos**. São Paulo: Instituto Biológico, 1991. p. 13.

CHANT, D.A. Systematics and taxonomy. In HELLE W.; SABELIS M.W. (eds.). **World crop pests; spider mites, their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier, 1B, 1985. p. 211-246.

CORTEZ, J.V.; FRANCISCO, V.L.F.S.; BAPTISTELLA, C.S.L.; VICENTE, M.C.M.; ARAÚJO, H.C.; BENESI, J.F.C. Perfil sócio-econômico da heveicultura no município de Poloni, estado de São Paulo. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE HEVEICULTURA PAULISTA, 3. São José do Rio Preto, SP, 2002. **Anais**. São José do Rio Preto: SAA; APABOR, 2003. p. 10-28.

CROFT, B.A; BLACKWOOD, J.S.; MCMURTRY, J.A. Classifying life-styles types of phytoseiid mites: diagnostic traits. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 33, p. 247-260, 2004.

DEMITE, P.R.; FERES R.J.F. Influência de vegetação vizinha na distribuição de ácaros em seringal (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg., Euphorbiaceae) em São José do Rio Preto, SP. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 5, p. 829-836, 2005.

EDITORIAL. **Borracha via e-mail**, v.4, n.177, 2004a. Disponível em: <<http://www.borrachanatural.agr.br>>. Acesso em: 25 maio 2004a.

EDITORIAL. **Borracha via e-mail**, v.4, n.180, 2004b. Disponível em: <<http://www.borrachanatural.agr.br>>. Acesso em: 15 jun. 2004b.

FAZOLIN, M.; PEREIRA, L. V. Ocorrência de *Oligonychus gossypii* (Zacher, 1920) (Acari: Tetranychidae) em seringueiras cultivadas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.18, n.1, p.199-202, 1989.

FERES, R. J. F. A new species of *Calacarus* Keifer (Acari, Eriophyidae, Phyllocoptinae) from *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. (Euphorbiaceae) from Brazil. **International Journal of Acarology**, Ludhiana, v.18, n.1, p. 61-65, 1992a.

FERES, R.J.F. Ácaros (Acari, Arachnida) de seringueiras (*Hevea brasiliensis*) Euphorbiaceae da região noroeste do Estado e do município de Ibitinga, SP. In: COLÓQUIO DE INCENTIVO À PESQUISA, 19, 1992b. **Resumos**. São José do Rio Preto: UNESP, 1992b. p. 49.

FERES, R. J. F. Two nem Phyllocoptine mites (Acari: Eriophyidae) from *Hevea brasiliensis* Müell. Arg. (Euphorbiaceae) from Brazil. **International Journal of Acarology**, Ludhiana, v.24, n.1, p.69-74, 1998.

FERES, R.J.F. Levantamento e observações naturalísticas da acarofauna (Acari, Arachnida) de seringueiras cultivadas (*Hevea* spp. Euphorbiaceae) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v.17, n.1, p.157-173, 2000.

FERES, R.J.F.; BUOSI, R. Diversidade de ácaros (Acari, Arachnida) associados a euforbiáceas de fragmentos de mata, vizinhos de seringais (*Hevea brasiliensis*). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., São Pedro, 2003. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Entomológica do Brasil, 2003. p. 176.

FERES, R.J.F.; MORAES, G.J. Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) from woody areas in the State of São Paulo, Brazil. **Systematic and Applied Acarology**, Auckland, v. 3, p. 125-132, 1998.

FERES, R.J.F.; NUNES, M.A. Ácaros (Acari, Arachnida) associados a euforbiáceas nativas em áreas de cultivo de seringueiras (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg., Euphorbiaceae) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. **Revista brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 1253-1264, 2001.

FERES, R.J.F.; ROSSA-FERES, D.C.; DAUD, R.D.; SANTOS, R.S. Diversidade de ácaros (Acari, Arachnida) em seringueiras (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg., Euphorbiaceae) na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 137-144, 2002.

FERLA, N. J. **Ecologia e controle de ácaros (Acari) da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) no Estado de Mato Grosso**. 2001. 141p. Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

FLECHTMANN, C.H.W., ARLEU, R.J. *Oligonychus coffeae* (Nietner, 1961), um ácaro tetraniquídeo da seringueira (*Hevea brasiliensis*) novo para o Brasil e observações sobre outros ácaros desta planta. **Ecosistema**, Espírito Santo do Pinhal, v.9, p.123-125, 1984.

FRANCISCO, V.L.F.S.; BUENO, C.R.F.; BAPTISTELLA, C.S.L. A cultura da seringueira no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 34, n. 9, p. 31-42, 2004.

FURQUIM, G. V. **Flutuação populacional de ácaros e caracterização de sintomas de *Calacarus heveae* em clones de seringueira (*Hevea brasiliensis* Müell. Arg.) cultivados em Jaboticabal - SP**. Jaboticabal: UNESP/FCAV, 1994. 33p. (Trabalho de graduação).

FURTADO, L.P.; MORAES, G.J. Biology of *Euseius citrifolius*, a candidate for the biological control of *Mononychellus tanajoa* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). **Systematic and Applied Acarology**, Auckland, v. 3, p. 43-48, 1998.

FURTADO, L.P.; SILVA, A.P. Doenças da seringueira no Estado de São Paulo. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE HEVEICULTURA PAULISTA, 1. Barretos, SP, 1998. **Anais**. Barretos: SAA; APABOR, 1999. p. 93-113.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GONÇALVES, P. S. Recomendação de clones de seringueira para o Estado de São Paulo. In: Ciclo de Palestras sobre a Heveicultura Paulista, 1., Barretos, 1998. **Anais...** Barretos: SAA e APABOR, 1999. p.115-140.

GONÇALVES, P.S. Uma história de sucesso: a seringueira no Estado de São Paulo. **O Agrônomo**, Campinas, v.54, n.1, p.6-14, 2002.

GONÇALVES, P.S.; BORTOLETTO, N.; FURTADO, E.L.; SAMBURAGO, R.; BATAGLIA, O.C. Desempenho de clones de seringueira da série IAC 300 selecionados para a região noroeste do Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 4, p. 589-599, 2001.

GONÇALVES, P.S.; CARDOSO, M.; CAMPANA, M.; FURTADO, E.L.; TANZINI, M.R. Desempenho de novos clones de seringueira da série IAC. II. Seleções promissoras para a região do planalto do Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 8, p. 1215-1224, 1994.

GONÇALVES, P.S.; SOUZA, S.R.; BRIOSCHI, A.P.; VIRGENS FILHO, A.C. Efeito da frequência de sangria no desempenho produtivo econômico de clones de seringueira. In: Ciclo de Palestras sobre a Heveicultura Paulista, 2., São José do Rio Preto, 2000. **Anais...** São José do Rio Preto: SAA e APABOR, 2000. p.148.

GRAVENA, S. Predação do ácaro da leprose. **Informativo Agropecuário Coopercitrus**, Bebedouro, v.14, n.165, p.12, 2000.

GRAVENA, S.; BENETOLI, I.; MOREIRA, H.R.P.; YAMAMOTO, P.T. *Euseius citrifolius* Denmark & Muma predation on citrus leprosis mite *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Phytoseiidae: Tenuipalpidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.18-20, 1994.

HERNANDES, F.A.; FERES R.J.F. **Review about mites (Acari) of rubber trees (Hevea spp., Euphorbiaceae) in Brazil**. *Biota Neotropica*, v. 6, n. 1, 2006. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n1/pt/abstract?article+bn00406012006>>. Acesso em: 14 maio 2006.

KOMATSU, S.S.; NAKANO, O. Estudos visando o manejo do ácaro da leprose em citros através do ácaro predador *Euseius concordis* (Acari: Phytoseiidae). **Laranja**, Cordeirópolis, n. 9, p. 125-145, 1988.

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

MEDRADO, M.J.S.; COSTA, J.D. **Clones de seringueira para a região do planalto paulista: bases para o estabelecimento de um sistema de introdução**. Piracicaba: PCAP/USP, 1989. 12p. (Informativo Técnico; 9).

MORAES, G.J.; McMURTRY, J.A. Biology of *Amblyseius citrifolius* (Denmark and Muma) (Acarina – Phytoseiidae). **Hilgardia: a Journal of Agricultural Science**, Berkeley, v. 49, n. 1, p. 1-29, 1981.

MORCELI, P. **Análise conjuntural 2002 – Borracha Natural**. Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). (www.conab.gov.br).

MOREIRA, P.H.R. **Ocorrência, dinâmica populacional de ácaros predadores em citros e biologia de *Euseius citrifolius* (Acari: Phytoseiidae)**. 1993. 125p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1993.

MORENO, R.M.B.; GONÇALVES, P.S.; VAIDERGORIN, E.Y.; MATTOSO, L.H.C. Avaliação das propriedades da borracha natural de clones da região de Matão – SP. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE HEVEICULTURA PAULISTA, 1. Barretos, SP, 1998. **Anais**. Barretos: SAA; APABOR, 1999. p. 187-199.

NEHMI, I.M.D; FERRAZ, J.V.; NEHMI FILHO, V.A.; SILVA, M.L.M.; HARADA, E. (Coord.). **Agriannual 2006**:. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2005. p. 428-432.

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

PINHEIRO, E.; CONCEIÇÃO, H.E.O.; PINHEIRO, F.S.V.; VIÉGAS, I.J.M.; ARANTES, M.A.L. A reabilitação da seringueira na Amazônia. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE HEVEICULTURA PAULISTA, 3. São José do Rio Preto, SP, 2002. **Anais**. São José do Rio Preto: SAA; APABOR, 2003. p. 38-62.

PINO, F.A.; FRANCISCO, V.L.F.S.; MARTIN, N.B.; CORTEZ, J.V. Perfil da heveicultura no Estado de São Paulo, 1995-96. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.30, n.8, p.7-21, 2000.

PONTIER, K.J.B.; FLECHTMANN, C.H.W. Description of male *Tenuipalpus heveae* Baker, 1945 (Acari: Prostigmata: Tenuipalpidae). **International Journal Acarology**, Ludhiana, v. 25, n. 4, p. 293-296, 1999.

PONTIER, K.J.B.; FLECHTMANN, C.H.W. Description of the immature stages of *Tenuipalpus heveae* Baker, 1945 (Acari, Prostigmata, Tenuipalpidae). **Systematic & Applied Acarology**, Auckland, v. 5, p. 77-81, 2000.

PONTIER, K.J.B.; MORAES, G.J.; KREITER, S. Biology of *Tenuipalpus heveae* (Acari, Tenuipalpidae) on rubber tree leaves. **Acarologia**, França, v. 41, n. 4, p. 423-427, 2000.

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**, Jaboticabal, v.29, n.3, p.547-553, 2000.

ROSSMANN, H.; GAMEIRO, M.B.P.; PEREZ, P. A competitividade da borracha natural no Brasil. In: GAMEIRO, A.H. org. **Competitividade do agronegócio brasileiro: textos selecionados**. Santa Cruz do Rio Pardo, SP: Editora Viena, 2006. p. 218-235.

SATO, M.E.; RAGA, A.; CERÁVOLO, L.C.; ROSSI, A.C.; POTENZA, M.R. Ácaros predadores em pomar cítrico de Presidente Prudente, Estado de São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 435-441, 1994.

SILVA, P. Pragas de seringueira no Brasil, problemas e perspectivas. In: SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, 1, 1972. **Anais...** Cuiabá: CEPLAC, 1972. p. 143-152.

SOARES, C.A.B. Gerenciamento do seringal – planejamento e organização. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE HEVEICULTURA PAULISTA, 2. São José do Rio Preto, SP, 2000. **Anais**. São José do Rio Preto: SAA; APABOR, 2000. p. 52-61.

SOUZA, M.I.T. Gerenciamento de seringais em produção. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE HEVEICULTURA PAULISTA, 3. São José do Rio Preto, SP, 2002. **Anais**. São José do Rio Preto: SAA; APABOR, 2003. p. 29-37.

TANZINI, M.R. Manejo integrado do percevejo-de-renda da seringueira e ácaros na *Hevea*. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE HEVEICULTURA PAULISTA, 1., Barretos, 1998. **Anais**. Barretos: SAA; APABOR, 1999. p. 31-44.

TSUNECHIRO, A.; MARTINS, V.A. Valor de produção agropecuária do Brasil em 2003, por unidade de federação. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 54-71, 2006.

VIEIRA, M.R.; FABRI, E.G.; OLIVEIRA, E.A. Sintomatologia do ataque de *Calacarus heveae* Feres, 1992 (Acari: Eriophyidae) em seringueira (*Hevea brasiliensis* Müell. Arg.). **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 75, n.3, p. 405-414, 2000.

VIEIRA, M.R.; GOMES, E.C. Sintomas, desfolhamento e controle de *Calacarus heveae* Feres, 1992 (Acari: Eriophyidae) em seringueira. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.8, n.1, p. 53-71, 1999.

VIEIRA, M.R.; GOMES, E.C. Ácaros da Seringueira: sintomas e controle. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE HEVEICULTURA PAULISTA, 3. São José do Rio Preto, SP, 2002. **Anais.** São José do Rio Preto: SAA; APABOR, 2003. p. 63-72.

VIS, R.M.J.; MORAES G.J.; BELLINI M.R. Mites (Acari) of rubber trees (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg., Euphorbiaceae) in Piracicaba, state of São Paulo, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 112-120, 2006.

CAPÍTULO 5**ANEXOS**

ANEXO 1

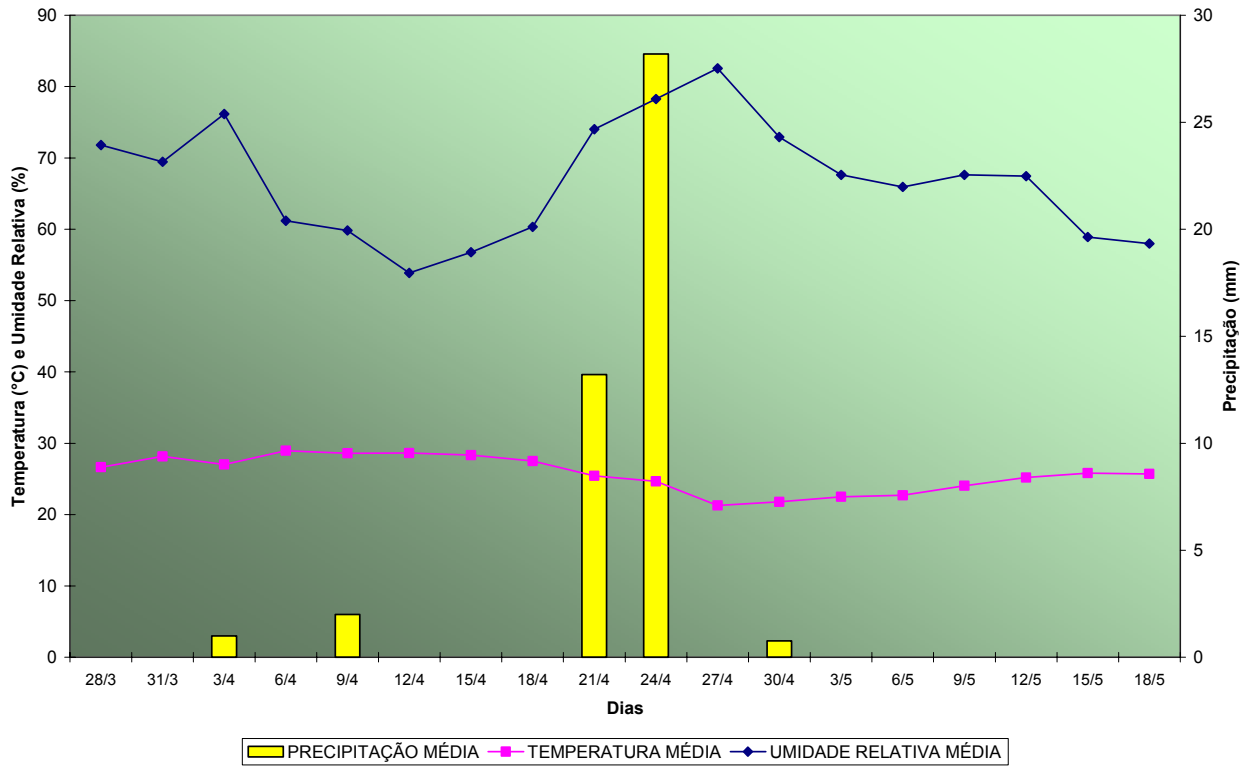


Figura 16. Dados climáticos. Em cada data, o valor apresentado representa a média (para temperatura e umidade relativa do ar) ou o total (para precipitação) registrados nos três dias anteriores. Ilha Solteira-SP, 2005.

ANEXO 2

Tabela 3. Número de folíolos amarelados com presença de *Tenuipalpus heveae* e média do número de ovos e ácaros encontrados na superfície total dos folíolos. Ilha Solteira-SP, 2005.

Clones	Número de folíolos amarelados e média do número de ovos e ácaros						Total de folíolos e média de ovos e ácaros/folíolo infestado
	28/03	07/04	17/04	27/04	07/05	19/05	
PR 255	-	-	-	-	-	-	-
RRIM 600	-	1 43 ovos e 53 ácaros	-	1 1688 ovos e 782 ácaros	-	1 117 ovos e 12 ácaros	3 616 ovos e 282,3 ácaros
RRIM 937	-	1 118 ovos e 110 ácaros	1 48 ovos e 28 ácaros	3 1413,3 ovos e 563,7 ácaros	1 262 ovos e 281 ácaros	1 1197 ovos e 441 ácaros	7 607,7 ovos e 284,7 ácaros
RRIM 938	-	-	4 187,5 ovos e 33 ácaros	1 1347 ovos e 769 ácaros	2 142,5 ovos e 5 ácaros	5 1514 ovos e 659,2 ácaros	12 797,7 ovos e 366,5 ácaros
PB 235	-	-	2 243 ovos e 61,5 ácaros	8 694,4 ovos e 261,9 ácaros	24 329 ovos e 211,4 ácaros	5 810 ovos e 433,6 ácaros	39 519,1 ovos e 242,1 ácaros
PB 350	-	1 153 ovos e 148 ácaros	-	1 508 ovos e 300 ácaros	8 194,6 ovos e 96,7 ácaros	3 359 ovos e 133,7 ácaros	13 303,6 ovos e 169,6 ácaros

ANEXO 3

Tabela 4. Número de folíolos amarelados com presença de *C. heveae* e média do número de exúvias e ácaros encontrados na superfície total dos folíolos. Ilha Solteira-SP, 2005.

Clones	Número de folíolos amarelados e média do número de exúvias e ácaros						Total de folíolos e média de exúvias e ácaros/folíolo infestado
	28/03	07/04	17/04	27/04	07/05	19/05	
PR 255	-	-	-	-	-	-	-
RRIM 600	-	-	-	-	-	-	-
RRIM 937	-	-	-	1 1429 exúvias e 274 ácaros	-	-	1 1429 exúvias e 274 ácaros
RRIM 938	-	-	3 61 exúvias e 1 ácaro	-	1 157 exúvias e 13 ácaros	2 663 exúvias e 154 ácaros	6 293,7 exúvias e 56 ácaros
PB 235	-	-	-	5 530,2 exúvias e 112 ácaros	18 654,6 exúvias e 71,5 ácaros	4 210,7 exúvias e 28,7 ácaros	27 465,2 exúvias e 70,7 ácaros
PB 350	-	-	-	-	4 410,5 exúvias e 73,7 ácaros	-	4 410,5 exúvias e 73,7 ácaros