

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**DINÂMICA POPULACIONAL DE ÁCAROS (ACARI) EM CLONES DE
SERINGUEIRA (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)**

JOYCE MARTINS REZENDE

Orientadora:

Prof (a). Jaqueline Magalhães Pereira

Junho - 2015

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ Dissertação ☐ Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

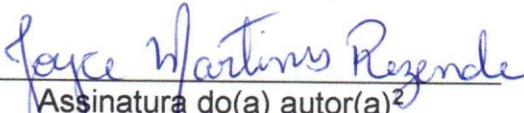
Nome completo do autor:

Título do trabalho: DINÂMICA POPULACIONAL DE ÁCAROS (ACARI) EM CLONES DE SERINGUEIRA (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento ☒ SIM ☐ NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 20 / 04 / 2018

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² A assinatura deve ser escaneada.

JOYCE MARTINS REZENDE

**DINÂMICA POPULACIONAL DE ÁCAROS (ACARI) EM CLONES DE
SERINGUEIRA (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)**

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial a obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de Concentração: Fitossanidade

Orientadora:

**Prof. (a) Dr. (a). Jaqueline Magalhães
Pereira**

Co-orientador:

Prof. Dr. Rodrigo Damasco Daud

Goiânia, GO – Brasil

2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Martins Rezende, Joyce

DINÂMICA POPULACIONAL DE ÁCAROS (ACARI) EM
CLONES DE SERINGUEIRA (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)
[manuscrito] / Joyce Martins Rezende, Jaqueline Magalhães Pereira,
Rodrigo Damasco Daud. - 2015.
XLVII, 47 f.

Orientador: Profa. Dra. Jaqueline Magalhães Pereira; co
orientadora Dra. Rodrigo Damasco Daud.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola
de Agronomia e Engenharia de Alimentos (EAEA), Programa de Pós-
Graduação em Agronomia, Goiânia, 2015.

1. eriofídeo. 2. ácaros predadores. 3. sazonalidade. 4. pico
populacional. I. Magalhães Pereira, Jaqueline . II. Damasco Daud,
Rodrigo . III. Magalhães Pereira, Jaqueline , orient. IV. Damasco
Daud, Rodrigo , co-orient. V. Título.

CDU 631/635



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA



ATA DA REUNIÃO DA BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE JOYCE MARTINS REZENDE - Aos dois dias do mês de junho do ano de dois mil e quinze (02.06.2015), às 08h00min, reuniram-se os componentes da Banca Examinadora: Prof^ª. Dr^ª. Jaqueline Magalhães Pereira - Orientadora/Presidente, Dr^ª. Juliana Duarte de Souza Alonso e Prof. Dr. Peterson Rodrigo Demite, para, em sessão pública realizada no Auditório do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da EA/UFG, procederem à avaliação da defesa de Dissertação intitulada: **"Dinâmica populacional de ácaros (Acari) em clones de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)"**, de autoria de **Joyce Martins Rezende**, discente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, na área de Concentração em **Fitossanidade**, em nível de **Mestrado**, da Universidade Federal de Goiás. A sessão foi aberta pela presidente da Banca Examinadora, Prof^ª. Dr^ª. Jaqueline Magalhães Pereira, que fez a apresentação formal dos membros da Banca. A palavra, a seguir, foi concedida a autora da Dissertação que, em 40 minutos, apresentou o seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da Banca arguiu a examinanda, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se à avaliação da defesa. De acordo com a Resolução nº 1051, de 09.09.2011 do CEPEC - Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura, que regulamenta o Programa de Pós-Graduação em Agronomia, e desde que procedidas às correções recomendadas, a dissertação será considerada **APROVADA** pela Banca Examinadora, estando integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de **MESTRE EM AGRONOMIA**, na área de concentração em **FITOSSANIDADE**, pela Universidade Federal de Goiás. A mestranda deverá efetuar as modificações sugeridas pela Banca Examinadora e encaminhar a versão definitiva da Dissertação à secretaria do PPGA, no prazo máximo de trinta dias após a data da defesa. A conclusão do curso e a emissão do diploma dar-se-ão após o cumprimento do Artigo 69, § 1º e § 2º, da Resolução CEPEC nº 1051, de 09.09.2011. A Banca Examinadora recomenda a publicação de artigo(s) científico(s), oriundo(s) dessa Dissertação, em periódicos de circulação nacional e, ou, internacional, depois de efetuadas as modificações sugeridas. No caso da discente titulada não providenciar a publicação de seu trabalho final em forma de artigo(s) científico(s) no prazo de seis meses, após a data da defesa, serão aplicados os dispositivos do Artigo 70, § 1º e § 2º, da mesma Resolução. Cumpridas as formalidades de pauta, às 10h30min a presidência da mesa encerrou esta sessão de defesa de Dissertação e, para constar eu, Welinton Barbosa Mota, Secretário do PPGA, lavrei a presente Ata que depois de lida e aprovada, segue assinada pelos membros da Banca Examinadora, em quatro vias de igual teor.

Jaqueline Magalhães Pereira
Prof^ª. Dr^ª. Jaqueline Magalhães Pereira
Presidente – EA/UFG

Juliana D.S. Alonso
Dr^ª. Juliana Duarte de Souza Alonso
Membro – Embrapa Arroz e Feijão

Peterson Rodrigo Demite
Prof. Dr. Peterson Rodrigo Demite
Membro – IFGoiano/Urutai, GO

DEDICO ESTE TRABALHO

Ao Ítalo Rodrigo Costa Bueno, que esteve sempre presente nos momentos que mais precisei de ajuda e apoio. Agradeço pelo auxílio nas triagens e avaliações dos materiais durante grande parte do meu trabalho. Agradeço por seu carinho, por seus conselhos, paciência e compreensão, que foram essenciais para a realização de meu mestrado.

Aos meus pais, Ana Costa Martins Rezende e Sílvio César de Rezende, por toda a ajuda e educação concedida durante a minha trajetória de vida. E aos meus irmãos Marcos Vinícius Martins Rezende e Sílvio César de Rezende Júnior que são grandes amigos, pessoas muito importantes na minha vida.

AGRADECIMENTOS

A todos os docentes do Programa de Pós-Graduação em Agronomia pelos ensinamentos concedidos durante as disciplinas, e à Universidade Federal de Goiás (UFG), por disponibilizar das suas dependências.

Ao meu co-orientador, Rodrigo Damasco Daud, pela paciência por ser uma pessoa amiga e solícita, pela oportunidade, ensinamentos e conselhos dados que foram essenciais para a minha formação acadêmica e pessoal, e para realização desta pesquisa.

Agradeço à minha orientadora Jaqueline Magalhães Pereira pela oportunidade, orientações, ensinamentos e dicas.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás, FAPEG, pelo apoio financeiro do projeto a bolsa de pesquisa concedida.

Agradeço ao grupo Vera Cruz pelo apoio logístico e financeiro na condução do estudo.

Agradeço minha amiga para todas as horas e conselheira Ohana D. Rodrigues, companheira nas viagens à Goianésia e nas coletas. Sua companhia fez das viagens cansativas e difíceis se tornarem alegres e divertidas.

Agradeço a equipe do Laboratório de Acarologia da Unesp de São José do Rio Preto, em especial ao professor Reinaldo J.F. Feres, Felipe M. Nuvoloni, Alexandre S. Mondin, Paulo Victor P. Silva, Elizeu Castro pelos ensinamentos de taxonomia que foram essenciais para a realização do meu trabalho e de muita importância para minha formação.

Agradecimentos à Fernanda G. Duarte pelo auxílio nas montagens das lâminas. Fernanda D. Araújo e Danielle F. de Meneses pelo auxílio na triagem do material de pesquisa. Ao Edgar L. de Lima nas dúvidas de estatística e Mizael M. Ferreira pela amizade, recepção e hospedagem em São José do Rio Preto.

Agradeço a todas as pessoas que de forma direta ou indireta auxiliaram na condução deste trabalho, em especial, a Lauro Joaquim Tiago e Nauara Lamaro Lima, do Laboratório de Identificação de Insetos da Escola de Agronomia.

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	8
1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 A CULTURA DA SERINGUEIRA.....	12
2.2 ÁCAROS EM SERINGUEIRA.....	13
2.2.1 <i>Calacarus heveae</i>	15
2.2.2 <i>Tenuipalpus heveae</i>	16
2.3 MANEJO DE ÁCAROS EM SERINGUEIRA.....	17
2.3.1 Monitoramento.....	17
2.3.2 Controle químico.....	18
2.3.3 Controle biológico.....	19
2.3.4 Resistência de plantas a pragas.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE <i>C. heveae</i> E <i>T. heveae</i>	25
3.2 DEMAIS ÁCAROS DA SERINGUEIRA.....	26
3.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1 PRINCIPAIS FITÓFAGOS DA SERINGUEIRA.....	28
4.2 DEMAIS ÁCAROS DA SERINGUEIRA.....	35
5 CONCLUSÕES.....	42
6 REFERÊNCIAS.....	43

RESUMO

REZENDE, J.M. **Dinâmica populacional de ácaros (Acari) em clones de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)**. 2015. 49 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitossanidade) –Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.¹

A seringueira é uma planta de origem amazônica que pertence à família Euphorbiaceae. Os ácaros fitófagos são uns dos principais problemas fitossanitários encontrados no cultivo da seringueira no país, porém, para garantir a sustentabilidade da cultura é necessário conhecer a ocorrência sazonal destes ácaros. Além disso, não há dados sobre a dinâmica populacional destes ácaros para o estado de Goiás até o momento. Por este motivo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a dinâmica populacional de ácaros nos clones RRIM 600, PR 255, PB 235 e GT 1 no município de Goianésia, Goiás. Para tanto, foram realizadas avaliações quinzenais entre junho de 2013 e junho de 2014. Avaliou-se o número de ácaros em sete folhas/árvore, de um total de dez árvores/clones. Foram analisados dois folíolos de cada folha amostrada sob microscópio estereoscópio, sendo um deles o folíolo central, destinado para contagem dos principais fitófagos (*Calacarus heveae* e *Tenuipalpus heveae*) e um dos laterais para avaliação de outras espécies acarinas. Após o período de senescência foi observada a ocorrência de *C. heveae* e *T. heveae*. O pico populacional de *C. heveae* ocorreu entre abril e maio em todos os clones avaliados. Os clones PR 255 e RRIM 600 apresentaram maiores índices populacionais de *C. heveae*. O contrário foi observado no clone GT 1 com a menor população de *C. heveae*. Durante o período de estudo foi verificada baixa população de *T. heveae* em todos os clones, que apresentou picos de ocorrência de novembro a dezembro, e posteriormente, de abril a maio. Quanto aos demais ácaros avaliados, a espécie mais abundante foi a predadora *Euseius citrifolius*, seguida pelas fitófagas *Eutetranychus banksi* e *Oligonychus* sp. A menor população do microácaro no clone GT 1 pode estar relacionada ao maior número de ácaros predadores e aos compostos secundários presentes nas folhas. O clone RRIM 600 apresentou suscetibilidade ao fitófago *C. heveae*, e obteve a menor abundância de predadores. O clone PR 255 foi considerado altamente suscetível ao microácaro. Estes resultados são relevantes para auxiliar no manejo de *C. heveae* na cultura da seringueira.

Palavras-chave: eriofídeo, ácaros predadores, sazonalidade, pico populacional

¹ Orientadora: Prof. Dr. Jaqueline Magalhães Pereira. EA-UFG.
Co-orientador: Prof. Dr. Rodrigo Damasco Daud. ICB-UFG.

ABSTRACT

REZENDE, J.M. **Population dynamics of mites (Acari) in rubber tree's clones (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)**. 2015. 49 f. Dissertation (Master in Agronomy: Phytosanitary) –School of Agronomy, Federal University of Goiás, Goiânia, 2015.¹

The rubber tree is native from Amazonia and belongs to Family Euphorbiaceae. The phytophagous mites are one of major pest problem found in rubber trees in Brazil, however, to ensure the sustainability of culture is necessary to access the seasonal occurrence of these mites. Moreover, no data on mites' population dynamics at state of Goiás are available until now. Thus, in this study was evaluated the population dynamics of mites on XX rubber tree clones RRIM 600, PR 255, PB 235 e GT 1 at Goianésia city, Goiás State, Brazil. Therefore, assessments were performed fortnightly between June 2013 and June 2014. We evaluated the number of mites in seven leaves per tree, in a total of ten trees per clones in each sample. We analyzed two leaflets of each leaf under stereoscopic microscope, being central leaflet, designed for counting of the main phytophagous (*Calacarus heveae* and *Tenuipalpus heveae*) and another one lateral leaflet for sample other mites species. After the senescence, we observed occurrence of *C. heveae* and *T. heveae*. The *C. heveae* peak occurred between April and May in all clones. The PR 255 and RRIM 600 clones had higher rates of *C. heveae* individuals. On the other hand, GT 1 clone showed the lowest *C. heveae* population. During the study period was verified low population of *T. heveae* in all rubber tree clones, which presented its population peaks from November to December and from April to May. For other mite species, we recorded the predator *Euseius citrifolius* as the most abundant species, followed by the phytophagous *Eutetranychus banksi* and *Oligonychus* sp. The smaller population of microácaro in GT 1 clone may be related to the high number of predatory mites and because of the existing secondary compounds in the plant. The RRIM 600 clone showed susceptibility to *C. heveae*, and was the clone, which obtained the lowest abundance of predators. The PR 255 clone was considered highly susceptible to the development of the eriophyid mite. These results are relevant to the management of *C. heveae* on the rubber tree crops.

Key words: eriophyids mites, predatory mites, seasonality, populational peak

¹Adviser: Prof. Dr. Jaqueline Magalhães Pereira. EA-UFG.

Co-adviser: Prof. Dr. Rodrigo Damasco Daud. ICB-UFG.

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. é nativa da região amazônica e pertence à família Euphorbiaceae. Esta planta é a principal fonte comercial de borracha natural, um polímero de látex com alta elasticidade, flexibilidade e resiliência e tem desempenhado um importante papel na economia mundial desde 1876. O cultivo é realizado principalmente nas regiões tropicais da Ásia, África e América Latina (Rahman et al., 2013). No Brasil é encontrado em vários estados, principalmente nas regiões sudeste e centro-oeste do país (Gasparotto & Pereira, 2012).

O cultivo de seringueira é limitado por alguns fatores como as pragas e doenças (Batista-Filho et al., 2003; Camargo et al., 2003; Feres, 1992; Feres, 2000). Dentre as pragas, os ácaros fitófagos têm se destacado como um importante problema fitossanitário na seringueira, com destaque para as espécies *Calacarus heveae* Feres (Eriophyidae) e *Tenuipalpus heveae* Baker (Tenuipalpidae) (Feres, 2000).

O ácaro *C. heveae* foi o primeiro eriofídeo descrito na seringueira. Possui cor acinzentada e saliência no escudo dorsal (Feres, 1992). Quanto ao ciclo reprodutivo, possui três fases pós-embrionárias. De acordo com Ferla & Moraes (2003a), *C. heveae* reproduz-se por partenogênese arrenótoca, com o período médio de incubação do ovo estimado em 5,8 dias, estágio de larva de 2,0 dias e de ninfa 1,4 dias de duração. O período total de ovo a adulto dura cerca de 9,0 dias para os machos e 9,7 para as fêmeas.

Elevadas infestações de *C. heveae* podem causar amarelecimento e bronzeamento dos folíolos na seringueira, resultando no desfolhamento (Feres, 1992; Feres, 2000; Feres, 2001). Dependendo do nível de infestação, esse ácaro pode ocasionar desfolha na seringueira acima de 75% e perdas na produção de látex de até 30% (Vieira & Gomes, 1999; Feres, 2000).

Vieira et al. (2013) observaram, em três anos de pesquisa, grande número de folíolos com sintomas do ataque de *C. heveae* e *T. heveae*, tanto nas plantas quanto naqueles sob o solo, evidenciando que as infestações dos ácaros foram os principais fatores responsáveis pelo desfolhamento das plantas. Os picos populacionais de *C. heveae*

geralmente ocorrem no fim da estação chuvosa e início da seca, e para *T. heveae* este pico ocorre em períodos de precipitação, aproximadamente de fevereiro a maio (Daud & Feres, 2007).

Em função dos danos significativos causados nos cultivos, *C. heveae* é considerado o ácaro mais importante da seringueira nas regiões centro-oeste e sudeste do Brasil (Feres 2000; Ferla & Moraes, 2002a; Daud & Feres, 2007; Hernandez & Feres, 2006a; Hernandez & Feres, 2006b). Por outro lado, *T. heveae* também possui considerável relevância para a cultura, principalmente pelos danos foliares ocasionados pelo seu ataque que foram detectados em alguns cultivos (Pontier et al., 2000; Feres, 2000; Ferla & Moraes, 2002a; Daud & Feres, 2007).

O controle químico tem sido a principal tática de controle desses ácaros, porém, o plantio de clones resistentes pode ser uma tática de controle alternativa para reduzir os danos ocasionados por ácaros na cultura da seringueira. Além de ser uma estratégia de manejo considerada eficiente (Lara, 1991), a sua adoção é viável para cultura da seringueira uma vez que diferentes linhagens genéticas já foram desenvolvidas por diferentes programas de melhoramento genético ao longo dos anos (Gonçalves & Marques, 2008).

Para selecionar as linhagens mais promissoras para o manejo de ácaros é necessário conhecer quais são os clones resistentes a estes artrópodes, ou até mesmo, aqueles que abrigam maior quantidade de inimigos naturais. Os ácaros e insetos apresentam respostas diferenciadas em relação à resistência dos clones de seringueira (Lara & Tanzani, 1997; Ferla & Moraes, 2008; Vieira et al., 2009; Feres et al., 2010; Silva et al., 2011; Daud et al., 2012a; Castro et al., 2013).

Alguns trabalhos já foram conduzidos visando conhecer a fauna de ácaros associada com a cultura de seringueira no país. Porém, esta abrangência ficou mais restrita aos estados de São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia e Amazonas (Feres, 2000, 2001; Feres et al., 2002; Daud & Feres, 2007; Demite & Feres, 2007; Castro et al., 2013; Nuvoloni et al., 2014).

Devido à importância destas espécies de ácaros para a cultura da seringueira em função dos danos ocasionados na planta, é necessário conhecer a dinâmica populacional das principais espécies de ácaros fitófagos e predadores na cultura no estado de Goiás. Esta informação contribuirá para o manejo desses artrópodes na cultura. Além disso, deve-se levar em conta que diferentes fatores climáticos e edáficos podem alterar a

suscetibilidade das plantas ao ataque de espécies fitófagas, resultando na variação da dominância e abundância de fitófagos na mesma cultura plantada em diferentes localidades (Lara, 1991; Gonçalves et al., 1999).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a flutuação sazonal de *C. heveae* e *T. heveae* em quatro clones de seringueira, e inventariar outras espécies de ácaros associadas, com ênfase nos predadores, no município de Goianésia, Goiás.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A CULTURA DA SERINGUEIRA

A partir da década de 1980, o país já buscava sua autossuficiência no cultivo da seringueira, em áreas concentradas nas regiões da Amazônia e sul da Bahia. Devido à grande incidência de doenças nos seringais, as tentativas de implementação do cultivo nessas regiões do país não obtiveram grande êxito. Então foram necessárias alternativas para que a heveicultura no Brasil se tornasse viável. Com isto, nas décadas de 1980 e 1990 essa cultura foi introduzida nas regiões sudeste e centro-oeste do país em sistema de monocultivo (Pereira & Pereira, 2001).

A cultura da seringueira encontra-se em expansão nas regiões centro-oeste e sudeste do Brasil, áreas que oferecem condições edafo-climáticas favoráveis para a cultura e desfavoráveis para a incidência de alguns patógenos, tais como *Microcyclus ulei*, agente causal do “mal-das-folhas”. Essas regiões são denominadas áreas de escape, já que nesses locais foi possível a implantação da cultura com baixo risco de ocorrência epidemiológica de *M. ulei* (Gasparotto & Pereira, 2012).

A doença do mal-das-folhas representa grande ameaça aos seringais, ocorrendo também em plantações na Ásia e África. Essa doença está em processo de mitigação em cultivos de seringueira na América Latina, mas ainda constitui uma ameaça real para a produção mundial de borracha natural (Cirad, 2012).

Quanto ao aspecto econômico, foi no final do século XIX que o Brasil se tornou um dos maiores produtores e exportadores mundiais de borracha (Batista Filho et al., 2003). Mas esta situação mudou em meados de 1910 quando países asiáticos como Malásia, Ceilão e Cingapura se tornaram grandes competidores e importadores dessa matéria-prima que era oferecida a baixo custo se comparado ao Brasil. Além da competição com países asiáticos, o principal fator para o Brasil se tornar importador foi devido a doença mal das folhas na região Amazônica, como por exemplo, o que ocorreu em Fordlândia (Alvarenga & Carmo, 2008).

A *Rubber Study Group International* (IRSG), uma organização intergovernamental (com 35 governos membros), foi chamada para um projeto pontual sobre a borracha natural sustentável, com o objetivo de envolver todas as partes interessadas, públicas e privadas, e ambos os países produtores e consumidores (IRSG, 2013). Para a IRSG, cerca de 85% da borracha natural é produzida pelos pequenos produtores, cuja decisão de plantar novas árvores depende do custo e da oportunidade de crescimento (IRSG, 2013).

Portanto, a oferta de borracha natural exige uma ação positiva para alcançar a sustentabilidade produtiva de látex. No que diz respeito à produção internacional de borracha, a Tailândia ocupa o primeiro lugar, com 36%, em segundo a Indonésia com 22%, e em terceiro a Malásia com 12%. Logo após estes países, estão Índia e China, com 9% e 6%, respectivamente e, continente africano e Vietnã com 5% na classificação geral. A América Latina é responsável por 2% da produção mundial de borracha natural (Mendes, 2012).

O látex obtido da seringueira é a principal matéria-prima para a produção de borracha natural e seus derivados. A produção da borracha natural nas regiões centro-oeste e sudeste está estimada em 60% da produção total no país (Gasparotto & Pereira, 2012).

A produção de borracha no Brasil encontra-se em expansão em várias regiões. O maior produtor no país é o estado de São Paulo com cerca de 56,55% de borracha, em segundo lugar a Bahia com 15,34%, seguido pelo estado do Mato Grosso com 10,07%. O estado de Goiás ocupa o quinto lugar na produção nacional de borracha produzindo cerca de 3,78%, com um rendimento médio de 2 959 kg/ha de borracha no ano de 2013 (IBGE, 2013).

2.2 ÁCAROS EM SERINGUEIRA

A seringueira é uma espécie nativa da região Amazônica e foi introduzida em várias regiões do Brasil. Devido a esta grande expansão do cultivo em vários estados do país, teve como consequência o aumento de pragas e doenças (Santos & Pereira, 2008).

O cultivo de seringueira oferece condições favoráveis para o crescimento de espécies-praga. A partir de 1990, a ocorrência dessas espécies, principalmente do percevejo-de-renda, *Leptopharsa heveae* Drake & Poor (Hemiptera: Tingidae), e dos ácaros *C. heveae* e *T. heveae*, provocaram receio aos heveicultores. Já que até este período,

os problemas relacionados a pragas eram restritos a danos causados pelas formigas cortadeiras do gênero *Atta* spp. (Hymenoptera: Formicidae) e pela lagarta *Erinnyis ello* (Lepidoptera: Sphingidae) (Batista-Filho et al., 2003).

As comunidades de ácaros em seringueira são constituídas por espécies predadoras, fitófagas, saprófagas, micófagas ou ainda, espécies que não possuem o hábito alimentar determinado (Feres & Nunes, 2001). Provavelmente, essas espécies interagem com os fitófagos dominantes, *C. heveae* e *T. heveae*, seja como predadoras ou competidoras por exemplo.

A heveicultura nos principais estados produtores do Brasil é realizada em sistema de monocultivo que favorece o aumento populacional de espécies como *C. heveae* e *T. heveae*. Consequentemente, essas pragas são as mais abundantes no cultivo nestas regiões. Esse é um padrão esperado em monoculturas, ambientes com baixa diversidade estrutural e de micro-habitats (Feres et al., 2002; Zacarias & Moraes, 2002).

O estudo da acarofauna associada à cultura de seringueira tem sido de grande importância, no que se refere às diversas associações de espécies de ácaros encontradas nas novas regiões de implementação da cultura no país (Feres, 2000). De acordo com um levantamento de Hernandez & Feres (2006b), foram relatadas e identificadas 54 espécies de ácaros em seringueira no Brasil.

Foi a partir da década de 1990 que os ácaros passaram a ser considerados economicamente importantes, devido aos danos ocasionados na cultura. Até essa década, poucos estudos foram realizados para o reconhecimento de ácaros em seringueira (Flechtmann & Arleu, 1984, Fazolin & Pereira, 1989).

Devido à perda de produtividade dos seringais em função das elevadas infestações de ácaros, principalmente de *C. heveae*, alguns estudos foram iniciados na mesma década. Tais estudos tiveram objetivo de reconhecer as principais espécies e os danos causados nos seringais, naqueles estados em que a cultura da seringueira tinha sido previamente introduzida (Ferla & Moraes, 2002b).

As espécies *T. heveae* e *C. heveae* são os principais ácaros fitófagos que causam danos nos cultivos de seringueira nas regiões Sudeste, Nordeste, Central e Norte do Brasil (Bellini et al., 2005a; Hernandez & Feres, 2006a,b; Demite & Feres, 2007; Daud & Feres, 2007; Bellini et al., 2008; Ferla & Moraes, 2008; Castro et al., 2013, Nuvoloni et al., 2014). Essas duas espécies de ácaros têm sido relatadas na cultura em elevados níveis populacionais, principalmente no período de fevereiro a junho, provocando

amarelecimento e o desfolhamento precoce das plantas antes do período normal de senescência (Vieira & Gomes, 1999; Hernandes & Feres, 2006a; Vis et al., 2006; Demite & Feres, 2007; Martins et al., 2010).

Em períodos do final da estação chuvosa e início da seca proporcionam condições favoráveis para o aumento populacional de espécies fitófagas e, consequentemente, de seus predadores que se beneficiam desse aumento (Hernandes & Feres, 2006a; Daud & Feres, 2007; Martins et al., 2010). Além de *C. heveae* e *T. heveae*, ocorrem outras espécies fitófagas na cultura da seringueira, tais como as relatadas por Feres et al. (2002), *Lorryia formosa* Cooreman, *Phyllocoptruta seringueirae* Feres, *Oligonychus gossypii* (Zacher), *Eutetranychus banksi* (McGregor), *Schevtchenkella petiolula* Feres, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes). Estas espécies são comumente encontradas em trabalhos de levantamento da acarofauna em seringueira.

2.2.1 *Calacarus heveae*

O primeiro registro de ácaro eriofídeo em seringueira foi o de *Calacarus heveae*, em seringueiras da região noroeste do estado de São Paulo. A espécie *C. heveae* possui coloração marrom-acinzentada, corpo fusiforme e ocorre na face adaxial da folha (Feres, 1992).

Quanto ao ciclo biológico, Ferla & Moraes (2003a) avaliaram a biologia de *C. heveae* no clone PB 260, utilizando arenas de criação sob condições de laboratório. Nesse estudo os autores verificaram que o período de incubação dos ovos de *C. heveae* é em média 5,8 dias com viabilidade de 95%. Os ovos passam de cor esbranquiçada para translúcida próximos a eclosão. Já o estágio de larva tem duração de 2 dias e viabilidade de 96%, enquanto o de ninfa tem duração de 1,4 dias com viabilidade de 98%. O período de ovo até adulto é de 9,7 dias para as fêmeas e 9 dias para o macho.

Já quando se refere ao tamanho, o ovo tem 75 µm de diâmetro, enquanto a larva tem 90-110 µm de comprimento e as ninfas 140-160 µm. Os adultos medem entre 190 e 230 µm. A cor do adulto passa de cinza brilhante para cinza opaco conforme ele envelhece. O período de pré-oviposição é de 1,8 dias, a oviposição de 6,1 dias e a pós oviposição de 1,2 dias. O macho adulto tem longevidade média de quatro dias, enquanto a fêmea vive por 8,4 dias e oviposição de 2,3 ovos diários com fecundidade de 16,2 ovos por fêmea (Ferla & Moraes, 2003a).

De acordo com Daud et al. (2012a), existe uma interação entre o desenvolvimento de *C. heveae* com a idade da folha dos clones de seringueira. Este estudo foi realizado em condições de laboratório avaliando a biologia de *C. heveae* nos clones GT1, PB 235 e RRIM 600. Assim, os autores verificaram que as folhas coletadas no período de janeiro-fevereiro e março-abril foram favoráveis ao desenvolvimento do ácaro.

Devido à grande infestação desses ácaros, com a subsequente desfolha das plantas, há uma redução visível na produção do látex. No período de reenfolhamento, a planta usa grande quantidade de energia para a reconstrução foliar, resultando em baixa produção de látex (Vieira et al., 2010).

2.2.2 *Tenuipalpus heveae*

Em 1945, *T. heveae* (Tenuipalpidae), foi descrito em seringais de Belterra, PA (Baker, 1945). Conhecido como ácaro plano vermelho da seringueira (Flechtmann, 1985), *T. heveae* causa o bronzeamento e a senescência prematura das folhas, provocando uma significativa redução na produção de látex. Essa espécie tem preferência pela parte abaxial do folíolo da seringueira (Pontier et al., 2000). Este fitófago pode ser encontrado principalmente de janeiro a junho, com pico populacional em abril (Martins et. al., 2010).

Os ovos são depositados isoladamente, porém, devido à proximidade de outras fêmeas, é possível encontrar vários ovos agrupados. Durante a incubação, os ovos são a princípio avermelhados, assumindo uma coloração vermelho-pálida quando se aproxima da eclosão. Já as larvas são amareladas logo no nascimento e alaranjadas antes de realizarem a muda. As ninfas são vermelhas com manchas pretas. Durante o ciclo de vida de *T. heveae*, o período de incubação de ovos é o estágio mais longo, normalmente 14 dias. Larvas e protoninfas, por outro lado, tem uma duração de cinco dias e o estágio de deutoninfa mais seis dias, totalizando trinta dias de vida como período imaturo (Pontier et al., 2000).

As fêmeas são alaranjadas brilhantes no momento em que atingem o estágio adulto e se tornam avermelhadas no período de oviposição. Aquelas que não ovipositaram possuíam a coloração vermelho vivo. O período de pré-oviposição, oviposição e pós oviposição é de 4,4, 23,8 e 0,4 dias, respectivamente. A fecundidade média é de 34 ovos por fêmea e a longevidade é semelhante entre fêmeas que ovipositaram e que não ovipositaram, com média de 28,5 e 23,6 dias, respectivamente (Pontier et al., 2000).

Foi observado que em grandes infestações por *T. heveae* as folhas da seringueira atacadas pelo ácaro, apresentaram um aspecto de ferrugem seguido de desfolha da planta, fato relatado no município de Pontes e Lacerda, estado de Mato Grosso. Um resultado desta desfolha é a consequente redução no rendimento na produção de látex na planta (Pontier et al, 2000).

2.3 MANEJO DE ÁCAROS EM SERINGUEIRA

2.3.1 Monitoramento

O levantamento populacional de ácaros fitófagos é feito geralmente por amostragem convencional através da coleta de um grande número de amostras. O que pode aumentar de forma significativa os custos de produção, por ser um processo demorado e trabalhoso (Martins et al., 2013).

A amostragem dos ácaros geralmente é realizada através da coleta de folhas da seringueira que são acondicionadas separadamente em sacos plásticos. Após a coleta as folhas foram mantidas em caixa isotérmicas de poliestireno com gelo-X[®]. Em laboratório as folhas foram mantidas sob refrigeração a uma temperatura de 10°C, por no máximo uma semana. Depois de triados, os ácaros são analisados e montados em lâminas de microscopia, utilizando o meio de Hoyer (Flechtman, 1985).

Para avaliação de ácaros pode se utilizar diversas metodologias. Dentre estas, são amostrados três folíolos em cada ponto de coleta, colocando-os em um saco de papel identificado (um saco para cada ponto de coleta). Dependendo da metodologia utilizada, essas folhas podem ser lavadas em álcool a 70%. O material obtido fica armazenado em potes devidamente etiquetados para, em seguida, ser feita a triagem dos ácaros nesta solução (Fonseca, 2007).

De acordo com Vieira (2008) para o plano de amostragem e monitoramento se faz necessário o uso de equipamentos de laboratório que possua maior capacidade de aumento, como microscópios estereoscópios. Para isto, as recomendações são:

- i. Avaliar pelo menos 2% das plantas. De cada planta coletar duas folhas de pontos diferentes da copa e as folhas conduzidas ao laboratório para a realização da inspeção visual sob microscópio estereoscópico;

- ii. Para *C. heveae*, são avaliadas no laboratório, duas áreas de um centímetro quadrado, uma de cada lado da nervura principal da página superior dos folíolos. Para *T. heveae*, deve-se inspecionar duas áreas de um centímetro quadrado na página inferior dos folíolos, sendo uma sobre a nervura central e outra sobre uma nervura lateral;
- iii. Nível de controle recomendável para o microácaro quando detectar 0,5 ácaros/cm²; e
- iv. Nível de controle para o ácaro-vermelho quando detectar 1,0 ácaro/cm².

Embora a amostragem e manejo de praga sejam fundamentais, a decisão de controle dos ácaros nas seringueiras é uma decisão a ser tomada pelo profissional técnico (Martins et al., 2010; Vieira et al., 2010). No que diz respeito sobre o conhecimento da diversidade de ácaros, isto pode determinar a importância das espécies fitófagas e das espécies predadoras como uma base científica para o manejo integrado de pragas no cultivo (Vasconcelos et al., 2005).

2.3.2 Controle químico

Algumas tentativas de controle químico na cultura da seringueira foram realizadas. Aplicações de ésteres de sacarose, produto biodegradável, foram realizadas para controle de fêmeas de *C. heveae* (Daud et al., 2012a). Neste trabalho, os ácaros pulverizados com o produto a uma concentração de 4 g/L apresentaram mortalidade de até 80%. O efeito do produto no ácaro causou enrugamento do corpo e escurecimento do tegumento, como observado nos indivíduos mortos encontrados no estudo pelos autores, o que sugeriu uma possível desidratação, via tegumento, ocasionada pelo produto.

Vieira et al. (2006) compararam o desenvolvimento populacional de *C. heveae* em áreas de seringueiras tratadas com os acaricidas azociclotina, enxofre, cihexatina, espirodiclofeno e propargito, durante o período de oito meses. Todos os produtos testados obtiveram alta eficiência de controle e queda imediata nos níveis populacionais. Porém, houve diferença quanto ao período de controle proporcionado, e quanto ao número de aplicações para os diferentes produtos utilizados no controle de *C. heveae*. Os produtos mais eficientes foram espirodiclofeno e do propargito, que com apenas duas aplicações foram suficientes para diminuir o nível populacional do fitófago.

Em um estudo realizado em Reginópolis, SP, foi observado uma redução na produção de látex da seringueira provocada pela infestação de ácaros em que houve diferença significativa na ocorrência de *C. heveae* e *T. heveae* em função do uso de

defensivos nas áreas experimentais. Para isto foi utilizada uma área com o tratamento de defensivo e outra área sem a aplicação do produto. Resultados mostraram que para *C. heveae*, a média geral foi de 0,34 ácaros/ cm² em área tratada com defensivo e de 0,93 ácaros/cm², na área sem tratamento. Para *T. heveae* esses valores foram de 0,06 e 1,09 ácaros/cm² respectivamente. Nas áreas que foi realizado controle obtiveram maior produção de látex (Vieira et al., 2010).

O controle de *C. heveae* também foi avaliado com os ingredientes ativos lufenuron, diafentiuron, abamectin, dicofol, clorfenapir, fenpyroximate e o bromopropilato, este último produto foi um dos produtos mais eficientes no controle do eriofídeo (Vieira & Gomes, 1999; Vieira & Gomes, 2001; Ferla & Moraes, 2003b). Porém, a eficiência do bromopropilato foi maior quando associado ao abamectin (Vieira & Gomes, 1999; Vieira & Gomes, 2001). Todavia, somente o produto espiroclorfenol é registrado no Ministério da Agricultura para uso em seringueira e recomendável para o controle de *T. heveae* (MAPA, 2015).

2.3.3 Controle biológico

A maior parte das pesquisas realizadas sob a perspectiva do controle biológico se concentra em estudos de fungos como patógeno de eriofídeos e de alguns tetraniquídeos, em especial o *Tetranychus urticae*. O fungo do gênero *Hirsutella* é o patógeno mais importante encontrado causando epizootias em eriofídeos. Foi registrado pela primeira vez em 1997 no Brasil uma epizootia em *C. heveae* em seringueira no município de Itiquira, Mato Grosso, causada por *Hirsutella thompsonii* (Tanzini et al., 2000).

Este fungo exerce um papel importantíssimo na regulação natural das populações de ácaros, principalmente dos ácaros fitófagos (Van der Geest et al., 2000). *Hirsutella thompsonii* foi encontrado infectando *Phyllocoptruta seringueirae*, este foi o primeiro relato feito da infecção fúngica nesta espécie de eriofídeo. Foi constatada a presença deste fungo em *C. heveae* e *T. heveae*, e o último ácaro foi a espécie mais infectada (Demite & Feres, 2008a).

Ferla & Moraes (2003c) avaliaram o potencial de algumas espécies predadoras comumente encontradas em seringueiras no consumo de *C. heveae* e *T. heveae*. De acordo com os autores, *Agistemus brasiliensis* apresentou boa aceitação dos fitófagos como fonte de alimento, e consequentemente alta taxa de oviposição.

A utilização de ácaros como inimigos naturais de pragas agrícolas foi iniciada somente na segunda metade do século XX, principalmente os representantes da família Phytoseiidae. Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) é uma família numerosa de ácaros predadores. Estes predadores são rápidos e vorazes, alimentam-se principalmente de ácaros, mas podem ser encontrados também se alimentando de recursos vegetais, tais como pólen e exsudado extraflorais (Krantz & Walter, 2009).

Na seringueira ocorre uma interação importante entre os predadores e os fitófagos presentes na cultura. Os ácaros da família Phytoseiidae e Stigmaeidae são os predadores mais comuns nas folhas de seringueiras das regiões Centro-Oeste e Sudeste do país. A primeira revisão feita sobre conhecimentos biológicos e ecológicos disponíveis sobre os fitoseídeos foi apresentada por McMurtry et al. (1970). A maior diversidade é representada pelos Phytoseiidae (Feres, 2000; Ferla & Moraes, 2002b; Hernandez & Feres, 2006b).

A espécie *Agistemus floridanus* (Stigmaeidae) é um predador importante no controle de *C. heveae* e *T. heveae* em que sua eficiência predatória foi testada por Ferla & Moraes (2003c). Neste mesmo trabalho, os autores destacaram a importância dessa espécie para a cultura, uma vez que foi o único predador, dentre os avaliados, a apresentar oviposição relativamente alta quando alimentado com os fitófagos *C. heveae* e *T. heveae*.

Ácaros predadores foram relacionados por Ferla & Moraes (2002b) aos fitófagos na vegetação nativa, e em culturas anuais e perenes, vivendo em associações nesses habitats. A família Phytoseiidae e Stigmaeidae foram as mais encontradas no estudo. Desta forma, os autores sugerem o reconhecimento dessas espécies como importantes inimigos naturais de outros ácaros, e propõem estudos nas diferentes vegetações e agrossistemas a fim de reconhecer e definir programas eficientes de controle biológico.

A grande abundância de ácaros fitófagos na seringueira pode estar relacionada com a baixa heterogeneidade ambiental do sistema de monocultivo da seringueira. Insetos e ácaros atingem grandes níveis populacionais nos cultivos e, conseqüentemente, seus inimigos naturais não acompanham este crescimento, resultando no controle ineficaz desses fitófagos por seus predadores. (Altieri et al., 2003).

A ativa devastação dos ambientes naturais com a expansão agrícola e suas conseqüentes modificações de habitats, ocasiona a redução populacional ou mesmo extinção local de

muitas espécies de ácaros predadores que poderiam exercer o papel de inimigos naturais de pragas agrícolas (Demite & Feres, 2005).

2.3.4 Resistência de plantas a pragas

Segundo Rossetto (1973), “planta resistente é aquela que devido à sua constituição genotípica é menos danificada que outra, em igualdade de condições para o ataque das pragas”. Os insetos, por exemplo, apresentam respostas diferenciadas às plantas, como a não preferência e/ou antibiose. A planta em contrapartida, pode apresentar tolerância ao ataque dessas pragas (Lara, 1991).

Os ácaros também apresentam respostas distintas em relação aos diferentes clones de seringueira (Vieira et al., 2009; Silva et al., 2011; Daud et al., 2012a). Devido à alta taxa de infestação dos ácaros *C. heveae* e *T. heveae*, o plantio de clones de seringueira resistentes auxiliará no manejo destes.

As plantas possuem certo grau de resistência a artrópodes e, por muitos anos, tem-se estudado a biossíntese e a regulação de compostos químicos das plantas associados com essas defesas. Atualmente é conhecido que esses compostos são encontrados em vários tecidos vegetais e entre esses compostos estão incluídos antibióticos, alcalóides, terpenos e proteínas (Franco et al., 1999).

As respostas das plantas em relação aos fitófagos variam de acordo com as diferentes concentrações de nutrientes e ou de níveis de compostos secundários encontrados nas folhas entre os cultivares, os quais podem facilitar ou dificultar o desenvolvimento de fitófagos (Awmack & Leather, 2002).

Com a necessidade da obtenção de novos clones de seringueira adaptáveis a diferentes regiões ecológicas, houve um incremento no desenvolvimento de clones através de programas de melhoramento genético. Clones considerados produtivos em algumas regiões do Brasil podem comportar-se de forma diferente em outras áreas da mesma região, principalmente aquelas sujeitas a diferentes características edafoclimáticas (Gonçalves, 1998; Gonçalves et al., 1999). Porém, poucos estudos foram realizados para avaliar a resistência de plantas a insetos e ácaros em seringueira.

Lara & Tanzini (1997) analisaram a preferência para a oviposição e alimentação de *L. heveae* em clones nacionais e asiáticos. Através de testes de campo e de laboratório, notaram preferência pelo clone IAN 873, com 68,5 adultos por planta e menor

infestação nos clones IAN 4493 e IAN 717, com 2,6 e 9,8 adultos por planta, respectivamente. Quanto a preferência a alimentação e oviposição, IAN 873 e GT1 destacam-se com maior número de ovos e maior número de pontos de alimentação. O contrário foi observado nos clones RO 38 e Fx 4037.

Referente aos estudos de resistência de plantas a ácaros, clones como RRIM 600 e GT1 foram avaliados quanto à infestação de *C. heveae*, e foi possível observar severas mudanças fisiológicas causadas nas folhas. Os dois clones estudados foram igualmente susceptíveis ao ataque de *C. heveae*, porém, as mudas de RRIM 600 apresentaram um dano maior do que as mudas de GT 1, o que sugere suscetibilidade do primeiro clone para este ácaro (Daud et al., 2012c).

Feres et al. (2010), ao acompanharem o ciclo biológico de *T. heveae* em clones de seringueira, observaram que os ácaros criados sobre folíolos de PB 235 apresentaram ciclo biológico curto. Para o clone RRIM 600, obteve-se a maior taxa de oviposição. Em contrapartida, no clone GT 1 foi observado um longo período de desenvolvimento, e na fase de ovos o ácaro apresentou menor oviposição para este clone. Pode-se notar que o clone GT1 apresenta resistência do tipo antibiose, já que o desenvolvimento biológico não é favorecido neste clone.

Silva et al. (2011), ao estudar clones de seringueira também com potencial de conferir resistência aos ácaros *C. heveae* e *T. heveae* em Votuporanga, SP, observaram que os clones IAC 15, IAC 40, IAC 300, IAN 3156 e PB 28/59 foram resistentes por não preferência aos dois fitófagos em estudo. Para todos os clones avaliados, o desenvolvimento de *T. heveae* foi menor. Os menores níveis de desfolhamento foram encontrados nos clones IAC 15, IAC 40, PB 28/59 e IRCA 111. O clone IRCA 111 foi considerado tolerante a *C. heveae*. Neste caso, o clone RRIM 600 foi utilizado com padrão de suscetibilidade.

No estudo realizado por Castro et al. (2013), os autores investigaram a flutuação populacional e o dano dos fitófagos de *C. heveae*, *T. heveae* e *Eutetranychus banksi* (McGregor) em três clones no sudeste da Bahia; FX 2784, FX 3864 e MDF 180. Destes, FX 2784 e FX 3864 tiveram maiores infestações e danos causados por *C. heveae*.

Deus et al. (2012) realizaram coletas de ácaros em seringueiras cultivadas no estado do Amapá e não registraram *C. heveae* em nenhum momento do estudo. Esses resultados são distintos de outros estudos já realizados em diferentes regiões do país, uma

vez que essa espécie-praga está sempre presente em áreas de seringueira. Nesse estudo, somente uma espécie não identificada de Eriophyidae foi coletada.

Uma explicação para este fato, é uma hipótese levantada por Feres em 1992 quando identificou pela primeira vez o eriofídeo *C. heveae* de amostras da região noroeste de São Paulo (Feres, 1992). A hipótese levantada era de que o ácaro era oriundo da seringueira, planta a qual é de origem amazônica. Após receber amostras de ácaros desta região em 2001, obteve a confirmação desta hipótese (Feres, 2001).

Dessa forma, provavelmente nesta região pode ocorrer uma espécie que controle ou equilibre de alguma forma a abundância do ácaro. Assim, *C. heveae* atingiria altos níveis populacionais apenas em regiões nas quais a cultura foi introduzida, juntamente às novas condições climáticas e ausência do predador específico.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nas áreas comerciais de produção de látex da empresa Vera Cruz Agropecuária Ltda., localizada no município de Goianésia, GO (15°19'21"S e 49°9'32"W). As coletas das folhas para a amostragem dos ácaros foram realizadas em média a cada quinze dias entre junho de 2013 e junho de 2014 em plantios dos clones RRIM 600, GT 1, PB 235 e PR 255. Não foram realizadas pulverizações com defensivos químicos nas áreas destinadas para o estudo. Foram selecionadas aleatoriamente dez plantas/clone evitando-se as plantas das bordas.

Durante as coletas foram amostradas sete folhas de cada planta, até uma altura de 7,0 m, com o auxílio de um podão com cabo telescópio (Figura 1A). As folhas coletadas em cada planta foram acondicionadas em sacos de papel individualizados e, devidamente etiquetados, que por sua vez foram envolvidos por sacos plásticos (Figura 1B e 1C) e transportados em caixa isotérmica de poliestireno refrigerada com bolsas plásticas contendo Gelo X[®] (Figura 1D). No laboratório, as amostras foram mantidas sob refrigeração à 10° C, por um período máximo de uma semana.

3.1 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE *C. heveae* E *T. heveae*

Foram analisados dois folíolos de cada folha amostrada sob microscópio estereoscópio, sendo um deles o folíolo central, destinado para contagem dos principais fitófagos (*C. heveae* e *T. heveae*) e um dos laterais para a amostragem das demais espécies de ácaros. A contagem dos principais fitófagos foi feita em média quinzenalmente sob microscópio estereoscópio em quatro áreas de 1 cm², dispostas aleatoriamente em cada uma das faces do limbo foliar para *T. heveae* (face abaxial) e para *C. heveae* (face adaxial) (Figura 2). Todos os indivíduos de *C. heveae* e *T. heveae* encontrados nas áreas foram contabilizados.



Figura 1. Procedimento de coleta de folhas dos clones de seringueira e armazenamento do material coletado: A. retirada das folhas; B e C. acondicionamento das folhas e D. armazenamento para o transporte do material coletado em Goianésia, GO.



Figura 2. Avaliação das folhas, contagem de fitófagos e amostragem dos demais ácaros.

3.2 DEMAIS ÁCAROS DA SERINGUEIRA

As demais espécies de ácaros da seringueira foram avaliadas mensalmente. Um dos folíolos laterais foram totalmente inspecionado (ambas as faces) sob microscópio estereoscópio e todos os ácaros encontrados, exceto *C. heveae* e *T. heveae*, foram capturados com auxílio de um pincel fino, armazenados em álcool a 70% e, posteriormente, montados em lâminas de microscopia com o meio de Hoyer (Moraes & Flechtmann 2008). A identificação dos exemplares foi realizada sob microscópio óptico com contraste de fases com auxílio de chaves dicotômicas especializadas. Com as avaliações dos folíolos laterais foi possível inventariar as espécies associadas com *C. heveae* e *T. heveae*.

3.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados climáticos considerados foram a temperatura média (°C), umidade relativa (%) e precipitação pluviométrica (mm), obtidos diretamente na estação meteorológica da empresa Jalles Machado S.A., localizada no município de Goianésia, GO. As médias dos dados climáticos e as médias de *C. heveae* no clone PR 255 foram comparadas por correlação linear de Spearman, devido os dados do eriofídeo não possuir distribuição normal. Para *C. heveae* foram feitas médias do número total para cada clone, já para comparação da abundância e flutuação de *T. heveae* foram utilizados os números totais dos ácaros encontrados nos diferentes meses no período de um ano de avaliação.

Para comparar a abundância dos predadores entre os clones de seringueira foi utilizado o G-test, com a aplicação da correção de Bonferroni para comparações pareadas. Esse procedimento foi adotado para reduzir a probabilidade de ocorrência do erro do tipo I em comparações pareadas múltiplas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PRINCIPAIS FITÓFAGOS DA SERINGUEIRA

Foram registrados um total de 99.918 indivíduos de *C. heveae* e 219 indivíduos de *T. heveae* em um ano de coleta (Figura 3). Com relação aos principais fitófagos da seringueira, somente os dados *C. heveae* foram expressivos no presente estudo. A densidade populacional de *C. heveae* foi influenciada pelo os clones de seringueira e sazonalidade. Nas avaliações de campo foi possível observar os danos de *C. heveae* nas folhas como descrito por Feres (1992); perda de brilho, amarelecimento e bronzeamento, e por fim, o desfolhamento (Figura 4).

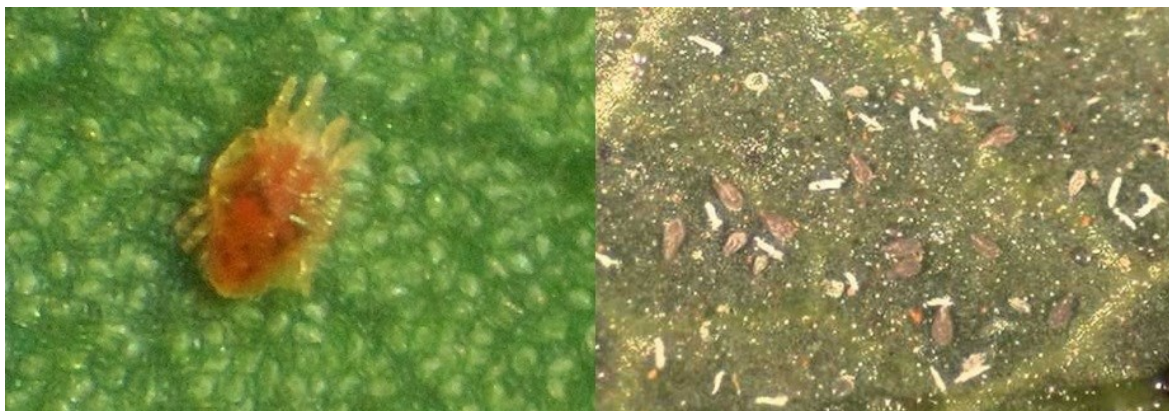


Figura 3. Fitófagos de importância no cultivo da seringueira: *Tenuipalpus heveae* e *Calacarus heveae*, respectivamente.

As mudanças fisiológicas nas folhas causadas pela espécie *C. heveae*, como resultado das altas populações do ácaro, reduzem a taxa fotossintética e, provavelmente, produtividade primária da seringueira, conforme relatado por Daud et al. (2012a) e, ainda, induz a queda prematura das folhas (Vieira & Gomes, 1999; Feres, 1992). Após o mês de junho, a densidade populacional do ácaro decresceu drasticamente, com posterior aumento a partir de outubro. Os resultados estão de acordo com outros estudos, que também registraram *C. heveae* como a espécie mais abundante e frequente em seringueira,

principalmente entre os meses de abril a junho (Daud & Feres 2007; Bellini et al., 2005a; Hernandez & Feres, 2006a).



Figura 4. Folíolos de seringueira com os danos aparentes causados por *C. heveae*.

Como pode ser observado na Figura 5 o pico de *C. heveae* é dependente do clone. Assim, pode observar o pico populacional no fim da estação chuvosa e início da seca. As infestações de *C. heveae* são esperadas no final da estação chuvosa e início da seca (Hernandes & Feres, 2006a; Daud & Feres, 2007; Vieira et al., 2009; Daud et al., 2012c). Não foi observada correlação entre os dados climáticas e a população de *C. heveae*.

A ocorrência de *C. heveae* foi observada a partir da segunda quinzena do mês de junho de 2013 (Figura 6), porém devido à senescência natural das folhas, no final deste mesmo mês, houve queda populacional da espécie no cultivo. Com o reenfolhamento das árvores os ácaros começaram a reaparecer em outubro, atingindo pico populacional entre abril a maio de 2014.

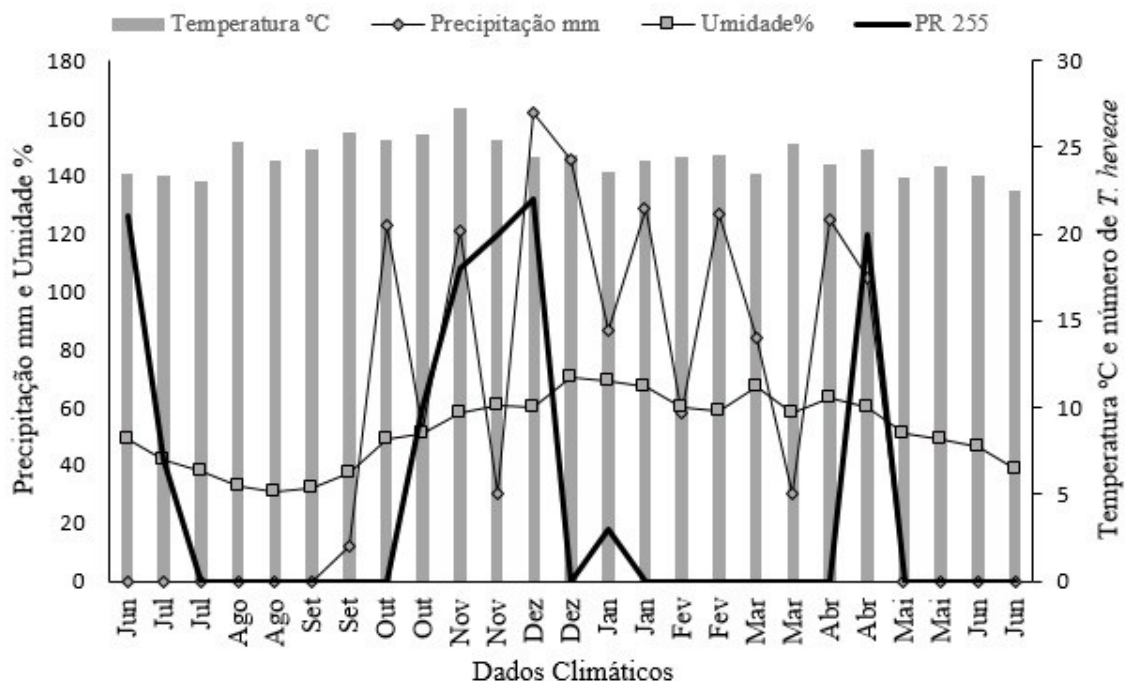


Figura 5. Dados climáticos da estação meteorológica da empresa Jalles Machado S.A Goianésia- GO, de junho de 2013 a junho de 2014.

Vieira et al. (2009) também registraram pico de abundância de *C. heveae* neste mesmo período, de fevereiro a junho, no município de Selvíria, Mato Grosso do Sul, coincidindo com o período mais produtivo da cultura. Por outro lado, Daud & Feres (2007) registraram picos de ocorrência de *C. heveae* de março a maio em GT 1, PB 217 e RRIM 600, e junho em PB 235, PB 260 e PR 255, referente a coleta do ano de 2004. Já no ano seguinte, *C. heveae* foi abundante e apresentou pico populacional em fevereiro nos clones GT 1, PB 217, 260 e PR 255, em março nos clones PB 235 e RRIM 600, coincidindo com o final da estação chuvosa.

O período da senescência das folhas nos clones deste estudo ocorreu a partir do final do mês de julho, similarmente ao período de senescência de seringueiras cultivadas no planalto paulista (Gonçalves et al., 2001). O clone RRIM 600 perdeu suas folhas no início do mês de julho, enquanto o clone PB 235 na segunda quinzena desse mês. O período de reenfolha destes clones aconteceu no início de agosto, período em que os clones GT 1 e PR 255 entraram em senescência (Figura 6) durante o período de reenfolhamento a pequena densidade populacional registrada no período.

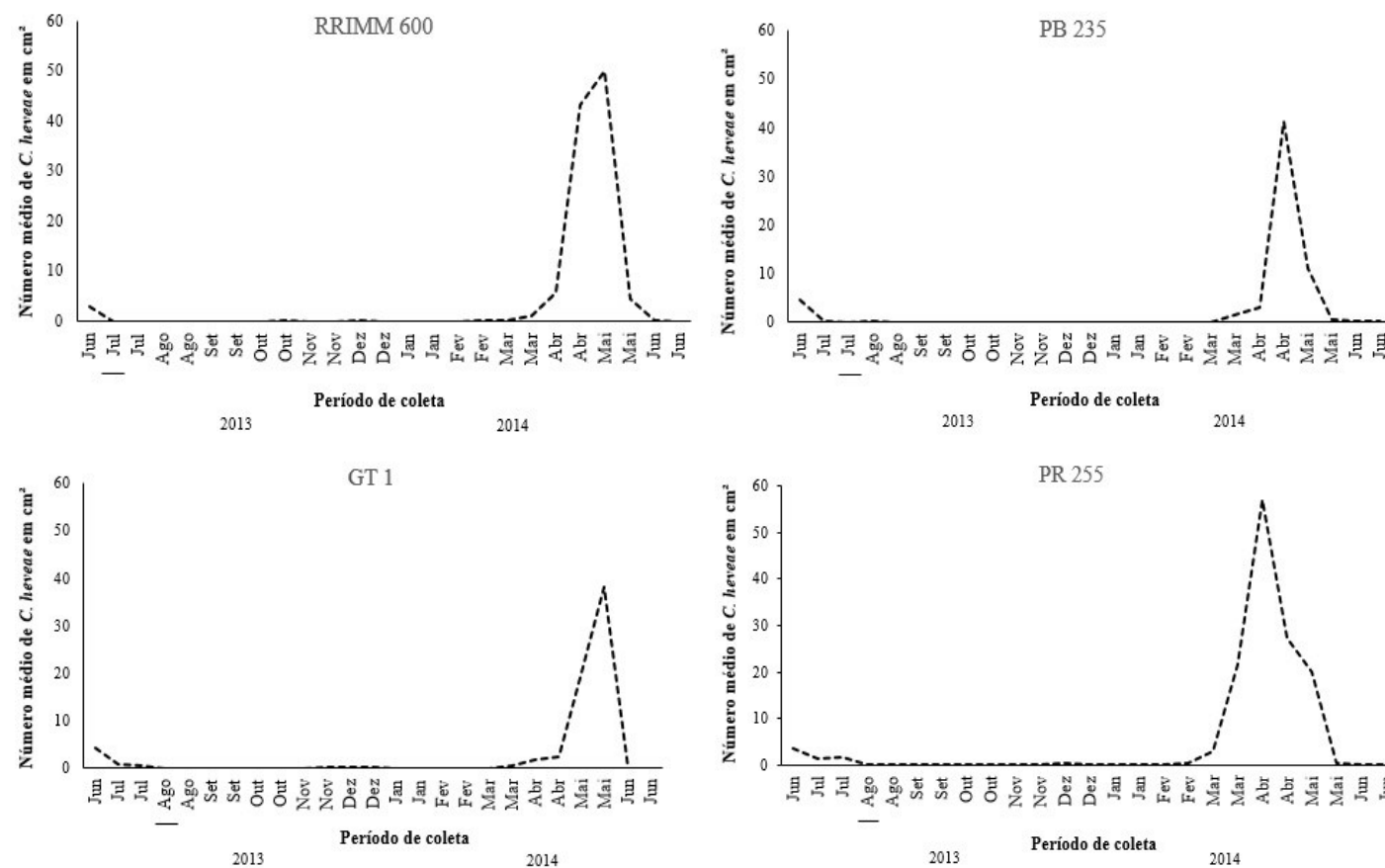


Figura 6. Número médio de *C. heveae* em clones de seringueira no período de junho 2013 a junho de 2014, Goianésia, GO. A região em destaque corresponde ao período de senescência das folhas nos clones.

Assim, nota-se que as folhas nesta idade não favorecem o desenvolvimento dos ácaros. Para esses últimos clones, a reenfolha total ocorreu no início de outubro. Durante os meses de setembro até início de outubro, as plantas ainda estavam em estágio de reenfolha ou com folhas novas, o que aparentemente mostrou não ser favorável ao desenvolvimento dos ácaros, em vista da pequena densidade populacional registrada no período.

O clone PR 255 a partir de março de 2014 apresentou a maior infestação de *C. heveae*, obtendo um pico populacional máximo no mês de abril. De forma similar, Ferla & Moraes (2008) encontraram em Itiquira, Mato Grosso, as maiores populações de eriofídeos neste clone. O segundo clone que apresentou pico expressivo de ácaros foi RRIM 600 em maio de 2014. De forma contrária aos dois clones citados anteriormente, o GT 1 abrigou a menor população deste fitófago.

O pico populacional do microácaro teve início no clone PR 255 a partir do final do mês de março de 2014 e a maior infestação foi observada neste clone, iniciou-se primeiramente em abril. Na segunda quinzena de abril a infestação no clone PR 255 foi decrescendo. Neste mesmo período iniciou o pico populacional do fitófago no clone RRIM 600 e PB 235, assim, RRIM 600 obteve a maior infestação no início de maio de 2014. A infestação no clone GT 1 atingiu um pico na segunda quinzena do mês de maio do mesmo ano. A partir do mês de junho, houve um decréscimo dos ácaros em todos os clones.

Os resultados do presente estudo são indicativos de que GT 1 é um clone resistente ao ataque de *C. heveae*. O cultivo de clones GT 1 juntamente com outros clones, pode ser um meio alternativo para garantir uma maior produção de látex. De acordo com Feres (2000), produtores observaram que os clones GT 1 e RRIM 600 são menos prejudicados pelo ataque do fitófago do que os clones PB 235, PB 260 e IAN 873.

A infestação de *C. heveae* no clone RRIM 600 iniciou a partir de fevereiro, assim como no clone PR 255. Porém, a senescência das folhas e a reenfolha ocorreu primeiramente em RRIM 600 se comparado com o clone PR 255, que obteve uma senescência e reenfolha mais tardia, e foi o clone com maior ocorrência de *C. heveae*. Já o clone PB 235 teve uma infestação menor do que os clones supracitados. A infestação de *C. heveae* no clone GT 1 ocorreu de forma lenta e com menor intensidade se comparado aos demais clones avaliados (Figura 6). Resultados similares foram encontrados em Daud & Feres (2007), que pôde indicar resistência do clone GT 1.

A infestação no clone PB 235 iniciou em março, atingindo um pico máximo na segunda quinzena de abril, este clone pode não ter atingido picos populacionais ainda maiores devido à presença e infestações de outras pragas, como mosca branca da família Aleyrodidae, cochonilha da espécie *Selenaspidus articulatus* e por antracnose *Colletotrichum gloeosporioides* (com.pess. J.M. Pereira). Em Daud & Feres (2007), houve baixa infestação de *C. hevea* no clone PB 235. Em contrapartida, a infestação foi alta nos clones PB 260 e RRIM 600.

Já Vieira & Gomes (1999) observaram que o pico populacional de *C. heveae* no clone RRIM 600 em quatro regiões diferentes de São Paulo, foi de fevereiro a abril. De acordo com Daud et al. (2012a), indivíduos de *C. heveae* apresentam tempo de desenvolvimento (de ovo à fase adulto), oviposição e sobrevivência influenciados de acordo com a idade da folha e clone da seringueira. Os autores observaram que houve menor sobrevivência e maior tempo de desenvolvimento do ácaro criados em folíolos de GT 1 durante o mês de novembro, período em que as folhas ainda estavam jovens.

Por exemplo, Daud et al. (2012a) testaram em condições controladas o desenvolvimento de *C. heveae* em três clones de seringueira e observaram diferenças na resistência para o ácaro. De acordo com os autores, o clone PB 235 foi considerado o mais suscetível, o RRIM 600 exibiu susceptibilidade intermediária, e o clone GT 1 foi desfavorável ao desenvolvimento e sobrevivência de *C. heveae*. Porém, esses resultados conflitaram aqueles obtidos por Daud & Feres (2007), em trabalho de campo no qual o clone PB 235 abrigou pequena abundância de *C. heveae* quando comparado aos clones GT 1 e RRIM 600.

O uso de clones resistentes a ácaros é uma estratégia importante no controle e melhor emprego do manejo integrado de pragas. Foi observada a resistência do clone FX 2899 à infestação de *C. heveae* por não preferência e/ou antibiose e tolerância do clone IA6 56 ao desfolhamento provocado pelo ácaro (Vieira et al., 2013). O uso de diferentes clones é viável para cultura da seringueira uma vez que diferentes linhagens genéticas dessa planta já foram desenvolvidas por programas de melhoramento genético ao longo dos anos (Gonçalves & Marques, 2008).

No presente estudo, foi verificada uma pequena abundância de *T. heveae*. Essa espécie foi observada praticamente durante todo o período de estudo (Figura 7); entre os meses de junho a julho e outubro a dezembro de 2013, respectivamente, nos clones PR 255 e GT 1, e entre abril a maio de 2014 nos clones PR 255 e RRIM 600.

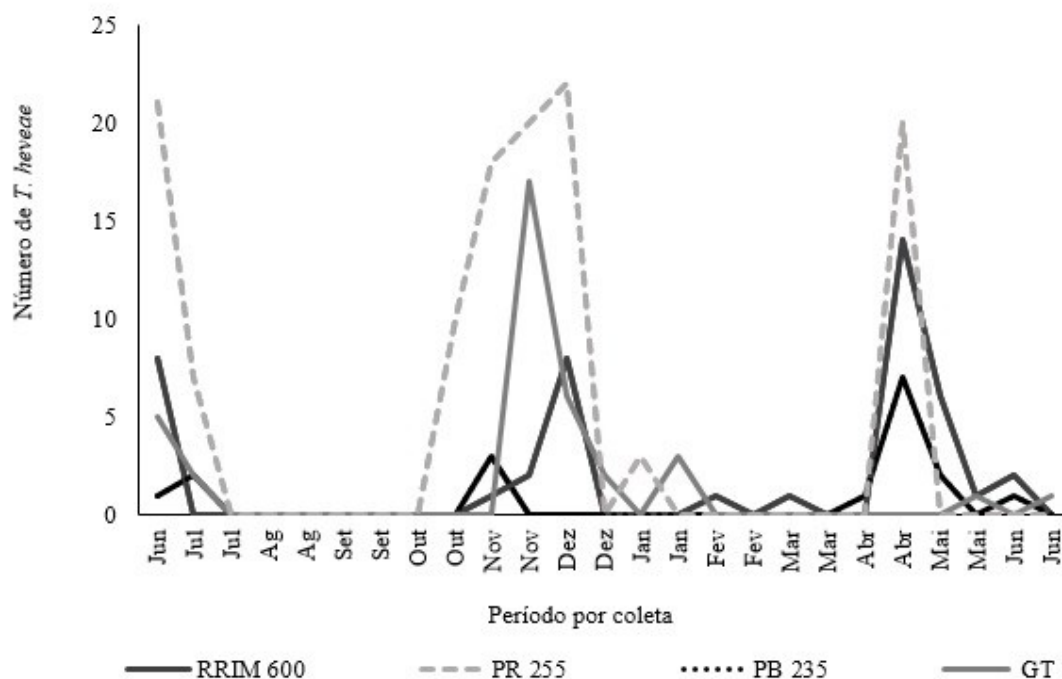


Figura 7. Número de *T. heveae* de junho de 2013 a junho de 2014. Quantidade total de abundância de *T. heveae* em um ano de avaliação

Pontier et al. (2000) encontraram baixa taxa de crescimento intrínseco para *T. heveae* criados em condições de laboratório. Porém, altos níveis populacionais desse ácaro em cultivos de seringueira do estado do Mato Grosso foram registrados por Daud & Feres (2007) e Demite & Feres (2008b). Em vista do pequeno número de indivíduos amostrados neste estudo, *T. heveae* se enquadra como uma praga secundária e, provavelmente, não causa danos de relevância para a cultura no estado de Goiás.

Devido às avaliações terem ocorrido por um período de um ano, mais estudos devem ser realizados para monitorar a dinâmica populacional e flutuação sazonal de *T. heveae*. Estas avaliações devem ser realizadas durante um período maior populacional deste ácaro, para inferir possíveis danos do fitófago na cultura da seringueira para o estado de Goiás.

4.2 DEMAIS ÁCAROS DA SERINGUEIRA

Foram coletados 897 indivíduos pertencentes a dez famílias, 18 espécies (Tabela 1). Dentre essas, dez foram identificadas até o nível específico. Do total dos ácaros coletados, cerca de 58% são fitófagos, 29% predadores e 13% de espécies de grupos com hábitos micófagos.

O número de espécies, gêneros e famílias de ácaros coletados nos quatro clones em estudo confirma a diversidade de ácaros encontrada em culturas de seringueira. As espécies amostradas já foram registradas em seringueiras de regiões brasileiras por outros autores (Feres, 2000; Bellini et al., 2005a; Bellini et al., 2005b; Vis et al., 2006).

A espécie mais abundante foi a predadora *Euseius citrifolius* Denmark & Muma (Phytoseiidae), com 241 indivíduos coletados (Tabela 1), seguida pelas fitófagas *Eutetranychus banksi* e *Oligonychus* sp. (Tetranychidae) (Figura 8). Já a família mais diversa foi Tetranychidae (com cinco espécies), seguida por Stigmaeidae, Iolinidae, Tydeidae e Winterschmidtidae, todas com duas espécies em cada.

Tabela 1. Abundância das espécies de ácaros em quatro clones de seringueira em cultivos de Goianésia, GO

Família	Gênero/espécie	Função	GT 1	PB 235	PR 255	RRIM 600	Total
Acaridae	<i>Neotropacarus</i> sp.	Micófago	9	3	4	3	19
	<i>Tetrabdella</i>						
Bdellidae	<i>neotropical</i>	Predador	1	0	1	0	2
Iolinidae	<i>Parapronematus</i> sp.	Predador	2	2	1	0	5
	<i>Metapronematus</i> sp.	Predador	1	0	1	0	2
Phytoseiidae	<i>Euseius citrifolius</i>	Predador	74	65	66	36	241
	<i>Zetzellia</i>						
Stigmaeidae	<i>quasagistemas</i>	Predador	0	2	0	3	5
	<i>Agistemus floridanus</i>	Predador	0	0	3	3	6
Tarsonemidae	<i>Tarsonemus</i> sp.	Micófago	0	0	1	1	2
Tenuipalpidae	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	Fitófago	2	0	0	0	2
Tetranychidae	<i>Oligonychys</i> sp.	Fitófago	35	77	19	21	152
	<i>Oligonychus ilicis</i>	Fitófago	26	52	5	4	87
	<i>Oligonychus gossypii</i>	Fitófago	5	1	1	0	7
	<i>Eotetranychus</i> sp.	Fitófago	31	2	3	5	41
	<i>Eutetranychus banksi</i>	Fitófago	34	71	74	21	200
Tydeidae	<i>Lorryia formosa</i>	Fitófago	15	0	2	15	32
	<i>Lorryia matus</i>	Fitófago	0	0	2	1	3
Winterschmidtidae	<i>Oulenzia</i> sp.	Micófago	1	3	7	2	13
	<i>Czenspinksia</i> sp.	Micófago	22	2	19	35	78



Figura 8. Ácaros encontrados na cultura da seringueira em Goianésia, GO. A-: *Eutetranychus banksi* e B e C dois exemplares de *Oligonychus* sp.

Fazendo um adendo à revisão feita por Hernandes & Feres (2006b), que não lista algumas das espécies encontradas neste estudo, e acrescentando-as no registro para Goianésia, GO, ocorreram algumas espécies e gêneros, tais como *Lorryia formosa* Cooreman; *Brevipalpus phoenicis*, *Parapronematus* sp., *Neotropacarus* sp., *Euseius citrifolius*, *Tetrabdella neotropical*, *Agistemus floridanus*, *Tarsonemus* sp., *Eutetranychus banksi*, *Oligonychus gossypii*, *Oligonychus ilicis*, *Metapronematus* sp., *Lorryia matura*, *Czenspinskia* sp., *Oulenzia* sp. e *Eotetranychus* sp. Desta forma, esta pesquisa também contribui para a lista da diversidade de espécies de ácaros encontrados em Goianésia.

Euseius citrifolius foi a espécie de ácaro predador mais abundantes e frequentes ao longo do ano nos clones avaliados, tal como foi encontrado em trabalhos de Feres et al. (2002) e Bellini et al. (2005b). Estes autores também registraram a presença do predador ao longo do ano em cultivos de seringueira na região noroeste do estado de São Paulo.

Foi possível observar que a presença de predadores teve relação com a presença de *T. heveae* nos clones de seringueira, (Figura 9). Porém, ainda se faz necessário mais estudos, principalmente laboratoriais para verificar esta possível relação de predador e presa. Segundo McMurtry e Croft (1997), o gênero *Euseius* representam principalmente em ácaros predadores generalistas e especializados em se alimentar de pólen.

Devido o ácaro predador possuir recursos alimentares alternativos, possivelmente no período de não ocorrência ou pouca abundância de *T. heveae* o predador se manteve abundante se alimentando de pólen ou outras fontes de alimentos disponíveis no período. Desta forma, se faz necessários mais estudos para a constatação desta dinâmica entre o predador e *T. heveae*.

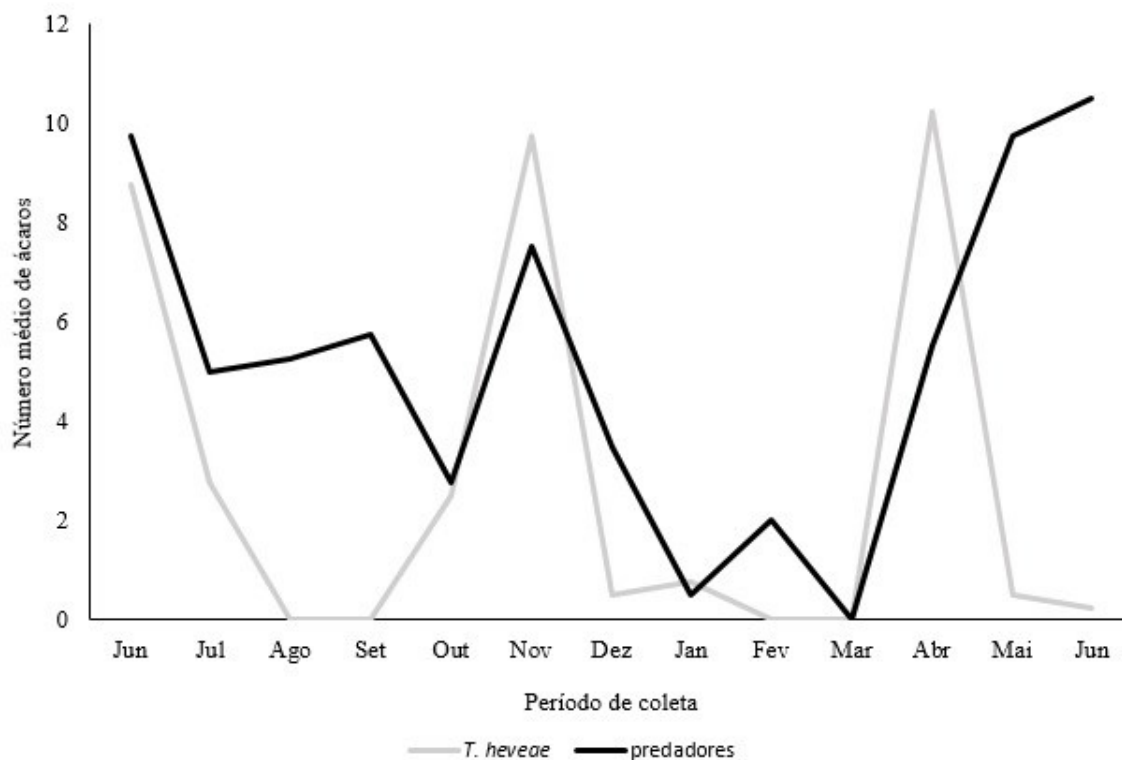


Figura 9. Número médio de *Tenuipalpus heveae* e *Euseius citrifolius* nos quatro clones de seringueira, de junho de 2013 a junho de 2014 em Goianésia, GO.

Hernandes & Feres (2006b) incluíram dados de coletas em Goianésia (GO) e de levantamentos em período de três anos em Cedral, SP. Dentre as espécies inventariadas, *Eutetranychus banksi* e *Oligonychus gossypii* se destacaram com relação a abundância em diversos seringais amostrados, embora a primeira espécie não demonstrou causar dano aparente nas folhas. Estes ácaros também foram constatados no presente estudo.

O mesmo fato também foi relatado por Feres (2000), em inventário realizado em algumas regiões do Brasil. O autor registrou desfolhamentos em plantas infestadas por *O. gossypii*, juntamente com as espécies *C. heveae* e *T. heveae*. Porém, não foi registrado danos foliares expressivos causados por *Eutetranychus banksi* nesta cultura, até o presente momento (Feres, 2000; Bellini et al., 2008).

Por outro lado, Castro et al. (2013) registraram altas densidades de *E. banksi* no estado da Bahia, sugerindo danos aos clones avaliados. Os autores também associaram a ocorrência e danos por *E. banksi* juntamente com os fitófagos *C. heveae* e *T. heveae*. Por exemplo, foi observado prejuízo no clone FX 2784, que provavelmente, foi causado pelas altas densidades populacionais de *T. heveae* e *E. banksi* nos folíolos de seringueira.

Cardoso et al. (2010) avaliaram a atividade predatória de *E. citrifolius* sobre *T. heveae* e obtiveram resultados satisfatórios, demonstrando que o predador apresenta potencial como um agente de controle biológico de *T. heveae*. Como *E. citrifolius* foi o predador abundante nos clones avaliados, este pode ter contribuído na regulação populacional de *T. heveae* no cultivo, impedindo um possível surto de infestação do ácaro.

Por outro lado, pode ter ocorrido uma redução de *T. heveae* devido a competição indireta entre os fitófagos, consequência da grande abundância de *C. heveae* encontrada nos clones. Um exemplo desta interação foi relatado por Feres et al. (2002), que observaram grande abundância de *T. heveae* no cultivo, em contrapartida, o registro de *C. heveae* foi raro em Taquaritinga, SP. Nesta área foram realizadas aplicações periódicas de acaricidas.

Os autores relacionaram o uso do controle químico à mudança na composição e proporção das espécies de ácaros encontradas nesta área do cultivo. Na ausência de *C. heveae* nos clones em Taquaritinga, SP, *T. heveae* se tornou um fitófago abundante no cultivo, demonstrando a competição existente entre os fitófagos (Feres et al., 2002).

Tenuipalpus heveae é uma presa bem aceita por *Euseius citrifolius* (Phytoseiidae), preferencialmente as fases larvais e ninfas (Cardoso et al., 2010). Foi observado durante as avaliações a presença de *E. citrifolius* próximo a ovos de *T. heveae*, embora nenhum comportamento de predação tenha sido observado durante as inspeções visuais dos folíolos.

As espécies micófagas mais abundantes nos quatro clones foram *Czenspinskia* sp. e *Oulenzia* sp. (Winterschmidtidae) e *Neotropacarus* sp. (Acaridae). As duas primeiras espécies também foram abundantes nos clones de seringueira avaliados em plantações da empresa E. Michelin Ltda, em Itiquira, Mato Grosso (Daud & Feres, 2013).

Hernandes & Feres (2006b) constataram que os ácaros mais abundantes foram os fitófagos *C. heveae* e *T. heveae*, inclusive de cultivos de Goianésia, GO. As únicas espécies da família Tenuipalpidae encontradas foram *T. heveae* (via contagem direta) e *Brevipalpus phoenicis*, tal como em Ferla & Moraes (2002a).

Os ácaros predadores do gênero *Agistemus* são registrados frequentemente em levantamentos de ácaros nas seringueiras das regiões Centro-Oeste e Sudeste do país (Feres et al., 2002; Ferla & Moraes, 2002a; Bellini et al., 2005a; Hernandez & Feres, 2006b; Demite & Feres, 2007). No entanto, geralmente são encontrados em pequena abundância, o que pode inferir que o resultado desta predação em *C. heveae* é pouco

eficiente nos cultivos (Daud, 2009). Um fator que contribui para essa pequena abundância é a limitada capacidade reprodutiva da espécie, já que possui baixa taxa de oviposição comparada a outros predadores (Ferla & Moraes, 2003b).

As espécies coletadas em menor número foram *Tarsonemus* sp., *Brevipalpus* sp., *Metapronematus* sp., *Parapronematus* sp. e *Tetrabdella neotropica* Hernandez & Feres (Bdellidae) (Tabela 1). Com exceção de *Metapronematus* sp. e *Tetrabdella neotropica*, as espécies acima citadas também foram relatadas por Feres (2000), em amostras oriundas dos estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo.

A abundância de ácaros predadores varia de acordo com o clone de seringueira ($G = 18,8$; $GL = 3$; $p < 0.001$). Os clones GT 1, PB 235 e PR 255 abrigaram maior número de predadores do que RRIM 600 (Figura 10).

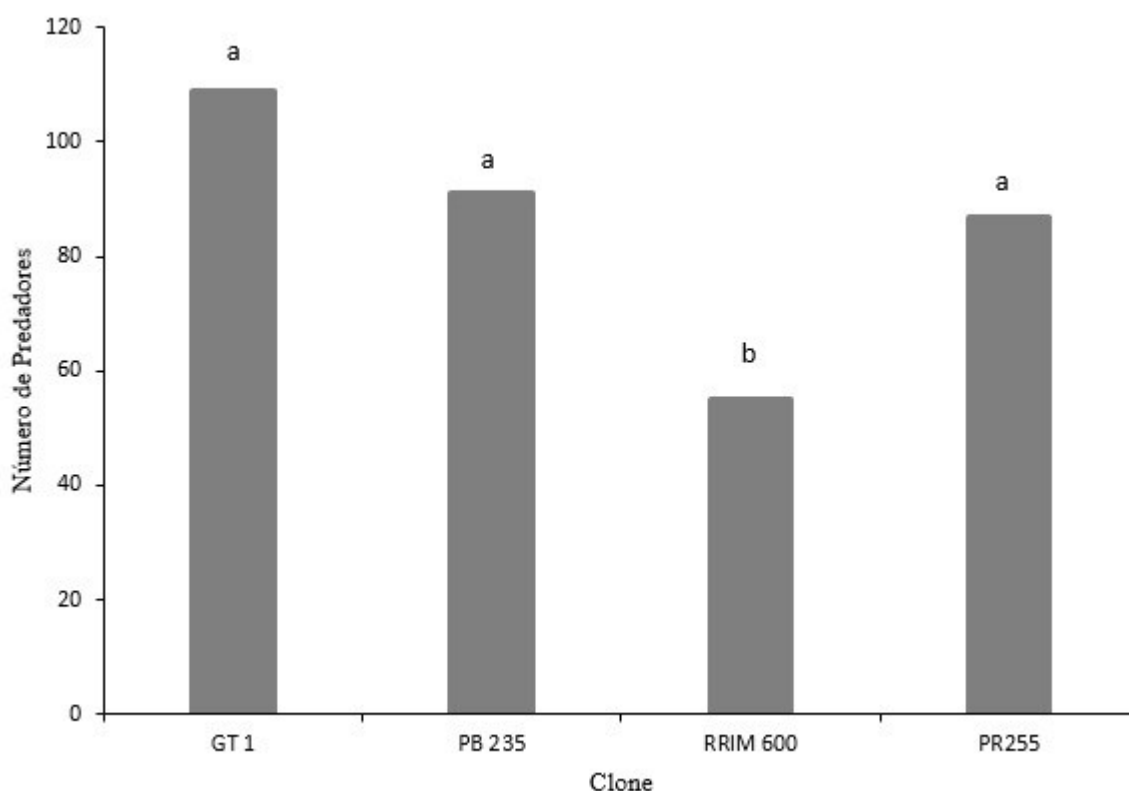


Figura 10. Número de predadores em clones de seringueira em Goianésia, GO. Diferentes letras entre as colunas indicam diferenças estatísticas pelo teste G, após correções de Bonferroni para comparações pareadas.

Esses resultados estão de acordo com aqueles obtidos por Daud & Feres (2013), que também verificaram variação na abundância dos ácaros predadores nos diferentes clones avaliados. Os autores demonstraram que GT 1 foi o clone que abrigou maior abundância de ácaros predadores e micófagos, em cultivos de Mato Grosso. Por outro lado, a ocorrência de predadores e micófagos foi de menor nos clones PB 217 e RRIM 600. Neste estudo para o clone RRIM 600, foi observado menor número de predadores e de fitófagos, entretanto, o número de micófagos foi elevado. Estes dados são semelhantes aos obtidos nesta pesquisa.

Como um resultado do efeito na abundância de *C. heveae* e *T. heveae*, Daud & Feres (2013) constataram que outras espécies de ácaros, tais como as predadoras, micófagas e outras fitófagas (menos abundantes) são afetadas pelo clone de seringueira. A maior riqueza de ácaro estimada pelos autores foi encontrada nos clones GT 1 e PB 235. Predadores e micófagos foram encontrados pelos autores em maior abundância em GT 1, a maior infestação de fitófagos ocorreu em PB 235. Dessa maneira, os clones de seringueira exercem grande efeito sobre a organização da comunidade de ácaros.

A planta hospedeira desempenha um papel maior do que os predadores, referente a determinação da organização da comunidade dos ácaros nas plantas de seringueira. Porém, o uso de vários clones é necessário para a diversidade de espécies encontradas no monocultivo e para sua colonização nestes diferentes clones, por este motivo, não é indicada a utilização de somente um genótipo na cultura (Daud & Feres, 2013).

Segundo Venzon et al. (2001), várias interações existem entre predadores e fitófagos. Porém, estas interações não existiam em cadeias simples: planta x fitófago x predador. Contudo, em sistemas complexos, essas interações se revelaram e começam a influenciar no desempenho de todos os indivíduos. Isto ocorre quando mais de uma espécie de predador existe no mesmo sistema, desencadeia assim, novas teias alimentares artificiais e as interações tritróficas simples transformam-se em outras mais complexas. A mesma interação, portanto, pode ocorrer com os ácaros nos diferentes clones de seringueira.

O efeito do cultivar na estrutura da comunidade de ácaros foi também verificado em outras culturas. Montes et al. (2012) avaliaram a fauna de ácaros associada a quatro clones de pera em Presidente Prudente, SP, e observaram variações na abundância de predadores nos diferentes clones. A presença dos predadores, em sua grande maioria da

família Phytoseiidae, foi muito importante no controle do fitófago de importância nesta cultura, a espécie *Aculus fockeui* (Eriophyidae).

Foi observado no clone GT 1 o maior número de predadores, que pode estar associado com a presença de micófagos e/ou aos outros fitófagos nas plantas, uma vez que poderiam servir como fonte de alimento aos predadores. Não há trabalhos que apontem ácaros predadores se alimentando de *C. heveae*, porém, *Agistemus floridanus* foi constatado predando este fitófago em laboratório e apresentou considerável oviposição quando alimentado por *C. heveae* (Ferla & Moraes, 2003c).

5 CONCLUSÕES

- i) O pico populacional de *C. heveae* ocorre no final da estação chuvosa e início da seca;
- ii) O clone GT 1 apresenta menor população de *C. heveae*;
- iii) O clone PR 255 e RRIM 600 são suscetíveis a *C. heveae*;
- iv) Os clones GT1, PR 255 e PB 235 abrigam a maior população de ácaros predadores.
- v) A fenologia da planta influencia na dinâmica populacional de *C. heveae* em seringueira.

6 REFERÊNCIAS

- AWMACK, C., LEATHER, S. R. Host plant quality and fecundity in herbivores insects. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 47, p. 817-844, 2002.
- ALVARENGA, A. P.; CARMO, C. A. F. S. Seringueira. In: TOLEDO, P. E. N. **Viabilidade econômica do cultivo da seringueira**. Viçosa: EPAMIG - Viçosa, 2008, 894 p.
- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003.
- BAKER, E. W. Mites of the genus *Tenuipalpus* (Acarina: Trichadenidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington, v. 47, n. 2, p. 33-38, 1945.
- BATISTA FILHO, A.; LEITE, L. G.; LAMAS, C.; MARTINS, A. L. M.; SILVEIRA, L. C. P.; ALVES, L.F.A. Flutuação populacional do percevejo-de-renda *Leptopharsa heveae* em Pindorama, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 435-439, 2003.
- 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. 475-484, 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**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 35-42, 2005b.
- BELLINI, M. R.; FERES, R. J. F.; BUOSI, R. Ácaros (Acari) de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg., Euphorbiaceae) e de euforbiáceas espontâneas no interior dos cultivos. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 37, n. 4, p. 463-471, 2008.
- CAMARGO, A. P.; MARIN, F. R.; CAMARGO, M. B. P. **Zoneamento climático da heveicultura no Brasil**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, Documentos, 24. p. 19, 2003.
- CARDOSO, M. S. M.; VIEIRA, M. R.; FIGUEIRA, J. C.; SILVA, H. A. S. Atividade predatória de *Euseius citrifolius* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae) sobre *Tenuipalpus heveae* Baker (Acari: Tenuipalpidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 3, p. 471-476, 2010.

CASTRO, E. B.; NUVOLONI, F. M.; MATTOS, C. R. R.; FERES, R. J. F. Population fluctuation and damage caused by phytophagous mites on three rubber tree clones. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 42, n. 1, p. 95-101, 2013.

CIRAD- Agricultural Research for Development. **Rubber tree**: identifying sources of long-term resistance to SALB. jul. 2012. Disponível em: < <http://www.cirad.fr/en/research-operations/research-results/2011/rubber-tree-identifying-sources-of-long-term-resistance-to-salb>>. Acesso em: 13 jul. 2013.

DAUD, R. D.; FERES, R. J. F. Dinâmica populacional de ácaros fitófagos (Acari, Eriophyidae, Tenuipalpidae) em seis clones de seringueira no sul do Estado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 51, n. 3, p. 377-381, 2007.

DAUD, R. D. **Resistência de clones de seringueira ao ataque de *Calacarus heveae* Feres (Acari, Eriophyidae)**: aspectos biológicos e ecológicos da acarofauna e análises fisiológicas de plantas infestadas. 2009. 130 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) –Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto, 2009.

DAUD, R. D.; FERES, R. J. F.; HERNANDES, F. A. Seasonal suitability of three rubber tree clones to *Calaracus heveae* (Acari, Eriophyidae). **Experimental and Applied Acarology**, São Paulo, v. 56, n. 1, p. 57-68, 2012a.

DAUD, R. D.; FERES, R. J. F.; BOSCOLO, M. Efeito inseticida de ésteres de sacarose sobre *Calacarus heveae* Feres (Acari: Eriophyidae) em dois clones de seringueira. **BioAssay**, Piracicaba, v. 7, n. 2, p. 1-6, 2012b.

DAUD, R. D.; CONFORTO, E. C.; FERES, R. J. F. Changes in leaf physiology caused by *Calacarus heveae* (Acari, Eriophyidae) on rubber tree. **Experimental and Applied Acarology**, São Paulo, v. 57, n. 2, p. 127-137, 2012c.

DAUD, R. D.; FERES, R. J. F. Community structure of mites (Arachnida: Acari) in six rubber tree clones. **International Journal of Acarology**, Oak Park, v. 39, n. 8, p. 589-596, 2013.

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.

DEMITE, P. R.; FERES, R. J. F. Ocorrência e flutuação populacional de ácaros associados a seringais vizinhos de fragmentos de Cerrado. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n. 1, p. 117-127, 2007.

DEMITE, P. R.; FERES, R. J. F. Seasonality of pathogenic fungi in mites of rubber tree plantations adjacente to fragments of Cerrado. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 68, n. 3, p. 535- 538, 2008a.

DEMITE, P. R.; FERES, R. J. F. Influência de fragmentos de cerrado na distribuição de ácaros em seringal. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 37, n. 2, p. 196-204, 2008b.

DEUS, E. G.; SOUZA, M. S. M.; MINEIRO, J. L. C.; ADAIME, R.; SANTOS, R. S. Mites (Arachnida: Acari) collected on rubber trees *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.) Mull.Arg. in Santana, Amapá state, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 72, n. 4, p. 915-918, 2012.

FAZOLIN, M.; PEREIRA, L. V. Ocorrência de *Oligonychus gossypii* (Zacher 1920) (Acari: Tetranychidae) em seringueiras cultivadas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, 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**, Oak Park, v. 18, n. 1, p. 61-65, 1992.

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

FERES, R. J. F. Primeiro registro de ácaros eriofiídeos (Acari, Eriophyidae) em seringueiras (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg., Euphorbiaceae) da Floresta Amazônica, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 18, n. 1, p. 343- 345, 2001.

FERES, R. J. F.; M.A. NUNES. 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**, Curitiba, 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**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 137-144, 2002.

FERES, R. J. F.; DEL'ARCO, M.; DAUD, R. D. Biological cycle of *Tenuipalpus heveae* Baker (Acari, Tenuipalpidae) on leaflets of three rubber tree clones. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 54, n. 2, p. 298- 303, 2010.

FERLA, N. J.; MORAES, G. J. Ácaros (Arachnida, Acari) da seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) no Estado do Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, n. 3, p. 867-888, 2002a.

FERLA, N. J.; MORAES, G. J. Ácaros predadores (Acari) em plantas nativas e cultivadas do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, n. 4, 2002b.

FERLA, N. J.; MORAES, G. J. Ciclo biológico de *Calacarus heveae* Feres, 1992 (Acari, Eriophyidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 47, n. 3, p. 399-402, 2003a.

FERLA, N. J.; MORAES, G. J. Efeito de diferentes concentrações de acaricidas e inseticidas-acaricidas sobre *Calacarus heveae* Feres, 1992 e *Tenuipalpus heveae* Baker, 1945 (Acari: Eriophyidae e Tenuipalpidae). **Acta Biológica Colombiana**, Leopoldensia v. 25, n. 2, p. 179-185. 2003b.

FERLA, N. J.; MORAES, G. J. Oviposição dos ácaros predadores *Agistemus floridanus* Gonzalez, *Euseius concordis* (Chant) e *Neoseiulus anonyms* (Chant & Baker) (Acari) em resposta a diferentes tipos de alimento. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 153-155, 2003c.

FERLA, N. J.; MORAES, G. J. Flutuação populacional e sintomas de dano por ácaros (Acari) em seringueira no Estado do Mato Grosso, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 2, p. 365-376, 2008.

FONSECA, F. S. Pragas da seringueira. Congresso Brasileiro de Heveicultura- Borracha natural. **Anais eletrônicos...**Guarapari, ES, set. 2007. Disponível em:<http://www.incaper.es.gov.br/congressos/congresso_seringueira/downloads/apresentacao_palestras/Fernando_Fonseca/palestra.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2015.

FLECHTMANN, C. H. W.; ARLEU, J. R. *Oligonychus coffeae* (Nietner, 1861) um ácaro tetraniquídeo da seringueira (*Hevea brasiliensis*) novo para o Brasil e observações sobre outros ácaros desta planta. **Ecossistema**, Pinhal, São Paulo, Brasil, v. 9, n.1, p. 123-125, 1984.

FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância agrícola**. São Paulo: Nobel, 1985. 189 p.

FRANCO, O. L.; MELO, F. R.; SILVA, M. C. M.; SÁ, M. F. G. Resistência de plantas a insetos: inibidores de enzimas digestivas e a obtenção de plantas resistentes. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, Brasília, v. 2, n. 11, p. 36-40, 1999.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. **Doenças da seringueira no Brasil**. 2. ed. revista e atualizada, Brasília: Embrapa, 2012, 255 p.

GONÇALVES, P. S. Recomendação de clones de seringueira para o Estado de São Paulo. In: I CICLO DE PALESTRAS SOBRE A HEVEICULTURA PAULISTA, Barretos, 1998. **Anais...** Barretos: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo; (APABOR), 1998. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/arquivos/materias/%7BE1E16E87-4621-43D4-9E4A-C4B8701A1F66%7D_Recomendacao_de_clones_de_seringueira_-_Paulo_de_Souza_Goncalves.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2015.

GONÇALVES, P. S.; BORTOLETTO, N.; ORTOLANI, A. A.; BELLETTI, G. O.; SANTOS, W. R. Desempenho de novos clones de seringueira. III. Seleções promissoras para a região de Votuporanga, Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 6, p. 971-980, 1999.

GONÇALVES, P. S. BATAGLIA, O. C.; ORTOLANI, A. A.; FONSECA, F. S. **Manual**

de heveicultura para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônômico, 2001. 78 p.

GONÇALVES, P. S.; MARQUES, J. R. B. Melhoramento genético da seringueira: passado, presente e futuro. In: ALVARENGA, A. P.; CARMO, C. A. F. S. (Coord.). **Seringueira**. Viçosa: Epamig, 2008. p. 399- 498.

HERNANDES, F. A.; FERES, R. J. F. Diversidade e sazonalidade de ácaros (Acari) em seringal (*Hevea brasiliensis*, Muell. Arg.) no noroeste do Estado de São Paulo. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 35, n. 4, p. 523-535, 2006a.

HERNANDES, F. A.; FERES, R. J. F. Review about mites (Acari) of rubber trees (*Hevea* spp., Euphorbiaceae) in Brazil. **Biota Neotropical** [online], Campinas, v. 6, n. 1, 2006b. <<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n1/pt/abstract?article+bn00406012006>>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal**- culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro, Brasil, v. 40, p. 1-102, 2013.

IRSG- International Rubber Study Group. **Press release on sustainable natural rubber project**. mar 2013. Disponível em: <<http://www.rubberstudy.com/news-article.aspx?id=5057&b=default.aspx>> Acesso em: 13 jul. 2013.

LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. 2. ed. São Paulo: Ícone Editora. 1991, 336p.

LARA, F. M.; TANZINI, M. R. Nonpreference of the lace bug *Leptopharsa heveae* Drake & Poor (Heteroptera: Tingidae) for rubber tree clones. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 26, n. 3, p. 429-434, 1997.

KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. **A Manual of acarology**, 3rd. ed. Texas Tech University Press, Texas. 2009.

MAPA/AGROFIT. 2015. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em :<http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 08 maio, 2015.

MARTINS, G. L. M.; VIEIRA, M. R.; BARBOSA, J. C.; DINI, T. A.; MANZANO, A. M.; ALVES, B. M. S.; SILVA, R. M. Distribuição espacial de *Tenuipalpus hevea* Baker (Acari: Tenuipalpidae) na cultura da seringueira. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n. 5, p. 703-708, 2010.

MARTINS, G. L. M.; VIEIRA, M. R.; BARBOSA, J. C. Sequential sampling plan for *Tenuipalpus heveae* Baker (Acari: Tenuipalpidae) on rubber tree. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 42, n. 2, p. 200-204, 2013.

McMURTRY, J. A.; HUFFAKER, C. B.; VRIE, M. van de. Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: a review. I. Tetranychid enemies: their biological characters and the impact of spray practices. **Hilgardia**, Berkeley, v. 40, n. 11, p. 331-390, 1970.

- McMURTRY, J. A.; CROFT, B. A. Life-styles of Phytoseiid mites and their roles in biological control. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 42, n. 1, p. 291-321, 1997.
- MENDES, R. Revista Rural. **Borracha - O poder do látex**. Revista 175/ set. 2012. Disponível em: <<http://www.revistarural.com.br/edicoes/item/6457-borracha-o-poder-do-latex>>. Acesso em: 04 abr. 2015.
- MONTES, S. M. N. M.; RAGA, A.; BOLIANI, A. C.; MINEIRO, J. L. C.; SANTOS, P. C. Mite fauna (Arachnida: Acari) on peach cultivars in Presidente Prudente, São Paulo, Brazil. **Journal of Plant Studies**, Toronto, v. 1, n. 2, p. 173- 179, 2012.
- MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de acarologia, acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Holos, Ribeirão Preto. 308 p. 2008.
- NUVOLONI, F. M; CASTRO, E. B.; FERES, R. J. The role of native vegetation on infection rates of *Calacarus heveae* (Acari: Eriophyidae) by *Hirsutella thompsonii* (Ascomycota: Ophiocordycipitaceae). **Experimental Applied Acarology**, São Paulo, v. 63, n. 2, p. 157-169, 2014.
- PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C. **Cultura da seringueira no Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001.
- PONTIER, K. J. B.; MORAES, G. J.; KREITER, S. Biology of *Tenuipalpus heveae* (Acari, Tenuipalpidae) on rubber tree leaves. **Acarologia**, Paris, v. 41, n. 4, p. 423–427, 2000.
- RAHMAN et al. Draft genome sequence of the rubber tree *Hevea brasiliensis*. **BMC Genomics**, Malaysia, v. 14, n. 75, p. 1-15, 2013.
- ROSSETTO, C. J. **Resistência de plantas a insetos**. Piracicaba: ESALQ, 1973. 171 p. (Mimeografado).
- SANTOS, G. P. dos; PEREIRA, J. M. M. Insetos e ácaros associados à cultura da seringueira. In: ALVARENGA, A. de P.; CARMO, C. A. F. de S. do (Ed.). **Seringueira**. Viçosa: Epamig, 893 p., 2008.
- SILVA, H. A. S.; VIEIRA, M. R.; VALÉRIO, W. V. F.; CARDOSO, M. S. M.; FIGUEIRA, J. C. Clones de seringueira com resistência a ácaros. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 2, p. 383-388, 2011.
- VAN DER GEEST, L. P. S.; ELLIOT, S. L.; BREEUWER, J. A. J.; BEERLING, E. A. M. Diseases of mites. **Experimental and Applied Acarology**, São Paulo, v. 24, n. 7, p. 497-560, 2000.

VASCONCELOS, G. J. N.; de, SILVA, F. R.; BARBOSA, D. G. F.; GONDIM JR, M. G. C.; MORAES, G. J. Ocorrência de Eriophyoidea, Tenuipalpidae, Tarsonemidae e Tukanellidae (Acari) em fruteiras no estado de Pernambuco, Brasil. **Caatinga**, Mossoró, v. 18, n. 2, p. 98-104, 2005.

VENZON, M.; PALLINI, A.; JANSSEN, A. Interactions mediated by predators in arthropod food webs. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 1-9, 2001.

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

VIEIRA, M. R.; GOMES, E. C. Avaliação de acaricidas no controle de *Calacarus heveae* Feres, 1992 (Acari: Eriophyidae) em seringueira através de contagem em campo. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v. 10, n. 1, p. 145-158, 2001.

VIEIRA, M. R.; GOMES, E. D.; FIGUEIRA, J. C. Controle químico de *Calacarus heveae* Feres (Acari: Eriophyidae) em seringueira. **BioAssay**, Piracicaba, v. 1, n. 9, p. 1-7, 2006.

VIEIRA, M. R.; SILVA, H. A. S.; CARDOSO, M. M.; FIGUEIRA, J. C. Progenies de seringueira com potencial para conferir resistência a ácaros (*Calacarus heveae* Feres e *Tenuipalpus heveae* Baker). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 7, p. 1953-1959, 2009.

VIEIRA, M. R.; GOMES, E. C.; SILVA, H. A. S. Redução na produção de látex da seringueira provocada pela infestação de ácaros. **Revista Ceres**, Viçosa v. 57, n. 5, p. 608-613, 2010.

VIEIRA, M. R.; MARTINS, G. L. M.; JUNIOR, E. J. S. Resistência de clones de seringueira à infestação por ácaros. **Bragantia**, Campinas, v. 72, n. 4, p. 367-372, 2013.

VIEIRA, M. R. Revista Campo & Negócios. **Manejo de pragas na cultura da seringueira**. Ano VI, n. 69, p. 78-79, 2008. Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br/defers/noticias/index.php?idnoticia=1228050539>>. Acesso em: 26 abr. 2015.

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.

TANZINI, M. R.; ALVES, S. B.; TAMAI, M. A.; MORAES, G. J.; FERLA, N. J. An epizootic of *Calacarus heveae* (Acari: Eriophyidae) caused by *Hirsutella thompsonii* on rubber trees. **Experimental Applied Acarology**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 141-144, 2000.

ZACARIAS, M. S.; MORAES, G. J. Mites diversity (Arthropoda: Acari) on Euphorbiaceous plants in three localities in the state of São Paulo. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 2, n. 2, p. 1-12, 2002.