Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

Phytoseiulus longipes*: um eficiente agente de controle de *Tetranychus evansi
(Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae) na cultura do tomateiro

Fernando Rodrigues da Silva

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em
Ciências. Área de concentração: Entomologia

Piracicaba

2007

Fernando Rodrigues da Silva
Engenheiro Agrônomo

***Phytoseiulus longipes*: um eficiente agente de controle de *Tetranychus evansi* (Acari:
Phytoseiidae, Tetranychidae) na cultura do tomateiro**

Orientador:

Prof. Dr. **GILBERTO JOSÉ DE MORAES**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em
Ciências. Área de concentração: Entomologia

Piracicaba

2007

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Silva, Fernando Rodrigues da

Phytoseiulus longipes: um eficiente agente de controle de *Tetranychus evansi* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae) na cultura do tomateiro / Fernando Rodrigues da Silva. - - Piracicaba, 2007.
59 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.
Bibliografia.

1. Ácaros 2. Controle biológico 3. Densidade populacional 4. Solanaceae 5. Tomate
Título

CDD 635.642

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

DEDICATÓRIA

A Deus, minha energia, fonte de serenidade nos momentos decisivos, força suprema que me faz seguir em frente na busca por meus ideais.

Ao meu pai Orlando José da Silva e a minha mãe Erundina Rodrigues Moraes da Silva, pelo privilégio de tê-los como pais, por terem sido sempre o meu alicerce, minha segurança; pela educação e exemplo de caráter irretocável que sempre me proporcionaram. Em especial, a minha mãe, por sempre apoiar e incentivar as minhas escolhas de forma incondicional, e indicar com propriedade o melhor caminho a seguir.

A todos os meus familiares em especial aos meus irmãos Adriana Rodrigues da Silva e Rafael Rodrigues da Silva e a minha avó Edileuza Rodrigues de Moraes, pelo carinho, incentivo e apoio em todos os momentos que precisei.

Ao estimado Dr. Manoel Guedes Corrêa Gondim Júnior, professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco, por ter sido um ótimo exemplo como professor, educador e formador de opinião; pelos muitos anos de treinamento, paciência, confiança, apoio incondicional, e também por ter sido um dos principais incentivadores na minha caminhada na área acadêmica.

A Sigrid L. Rouam pelo apoio, compreensão, incentivo e ajuda durante todo o Mestrado.

Aos professores, Antônio Fernando Souza Leão Veiga, Edmilson Jacinto Marques, José Vargas de Oliveira e Reginaldo Barros, pelos ensinamentos sobre Entomologia que foram fundamentais para o Mestrado.

Aos ilustres amigos da República Caminho do Céu: Alberto D.G. Alvarado, Geraldo J.N. de Vasconcelos, John J.S. Ausique, Marcelo P. Miranda, Rodrigo N. Marques, e Samuel Roggia pela convivência enriquecedora durante estes dois anos.

Ao casal Edmilson S. Silva e Jurema R. Q. Silva que esteve presente em todos os momentos durante a minha estada em Piracicaba; ficará para sempre na minha vida por ter sido um dos melhores exemplos de amizade que já conheci e pela ajuda nos vários momentos que solicitei.

Aos amigos do Setor de Zoologia: Aníbal R. Oliveira, Ana Elizabete L. Ribeiro, Daiane H. Nunes, Fabio A. Albuquerque, Eveline Calderan, Guilherme Oliveira, Ignace Zannou, Imeuda P. Furtado, Jonh J.S. Ausique, Luciana O. Silva, Marcos R. Bellini, Rafhael C. Castilho, Ralf V. Araújo, Renata A. P. Freire, Renata A. Simões, Samuel Roggia, Stefania Vital, e Thiago R. Castro pela ajuda e apoio durante os dois anos de trabalho.

Aos amigos geograficamente distantes pelo incentivo e apoio sempre que foi preciso.

Aos grandes amigos contemporâneos de turma na ESALQ-USP pela amizade, colaboração e companheirismo durante todo o mestrado.

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo (ESALQ-USP), por ter me propiciado a oportunidade de crescimento intelectual e profissional.

Em especial ao Professor Dr. Gilberto José de Moraes, pela irretocável orientação, paciência, confiança, inúmeras horas de ensinamentos, valiosas contribuições na melhoria da qualidade do presente trabalho e por sua notável competência e ética científica que o torna um grande exemplo a ser seguido.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e ao Departamento de Agronomia desta instituição pelo fornecimento de suporte logístico fundamental para a realização de etapas importantes do presente trabalho.

Ao Professor da UFRPE Dr. Manoel Guedes Corrêa Gondim Júnior por ter participado diretamente das atividades realizadas em Recife-PE, tendo sido muito importante para que o trabalho fosse realizado com êxito.

Ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola e ao Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da ESALQ-USP pelo acolhimento e por ter fornecido todo suporte intelectual e material necessários para o bom desenvolvimento deste Mestrado; em especial aos Professores Evoneo Berti Filho, Fernando Luis Cônsoli, Gilberto Casadei de Baptista, Gilberto José de Moraes, José Maurício Simões Bento, José Roberto Postali Parra, Roberto Antonio Zucchi e Sinval Silveira Neto pelos conhecimentos transmitidos através das disciplinas, e aos Professores João Roberto Spotti Lopes e Celso Omoto, como coordenadores do programa de Entomologia, pelo auxílio sempre que foi preciso.

À Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Campus Uruguaiana (FZVA/PUCRS-Campus Uruguaiana) pelo suporte logístico fundamental para que parte deste trabalho fosse realizado, em especial ao Diretor

Professor Dr. Daniel Roulim Stainki por ter disponibilizado o espaço físico e equipamentos utilizados em uma das etapas neste estudo.

À Professora Luciana Marini Köpp, coordenadora do Curso de Agronomia da FZVA/PUCRS - Campus Uruguaiana, pela prontidão e disposição em contribuir com a presente pesquisa; por ter sempre estado presente nas muitas vezes que precisei de auxílio; e aos professores desta instituição Mariluci Souza Disconzi, Maria Del Carmen Braccini e Vicente Rodrigues Simas pela importante ajuda durante a condução do estudo em Uruguaiana.

Aos excelentes funcionários da FZVA/PUCRS - Campus Uruguaiana Herton C. Pivoto, Márcia D. Rossarola, Maria H.C. Gomes, Saul M. Fagundes, e aos alunos desta instituição Gabriel F. Brixner e Uirá do Amaral pela imprescindível ajuda em uma das etapas do trabalho.

À Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural - Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural (Emater/RS-Ascar) de Uruguaiana, em especial ao Engenheiro Agrônomo João Carlos Battassine e ao Dr. Fernando Martins de Menezes pelo apoio logístico de fundamental importância na realização dos trabalhos conduzidos em Uruguaiana; aos funcionários desta egrégia instituição Tânia M.O.G. Veppo, Emanuel D. Torres e Ilma F. Josende pelo auxílio incondicional durante todo o período em que parte do presente estudo foi realizado.

A todos os agricultores que colaboraram com a pesquisa, em especial ao Sr. Isaías M. Santos e Henrique Inoue por terem disponibilizado as áreas para a condução da pesquisa.

Ao Professor Dr. Ítalo Delalibera Junior pelos ensinamentos durante todo este Mestrado e pelas sugestões que enriqueceram o presente estudo.

Ao Professor Dr. Carlos H. W. Flechtmann pelas informações, colaboração nas identificações das espécies de ácaros e pelas valiosas sugestões.

Ao prezado Professor do Departamento de Ciência Biológicas da Esalq-USP, Dr. Vinícius Castro Souza pelo auxílio nas identificações das espécies vegetais.

À Denise Návia, Geraldo J.N. de Vasconcelos, Guilherme B. do Amaral, Paula C. Lopes, Sheila Spongowski, Tatiane M.M.G. Castro, pelo auxílio em muitos momentos, especialmente nas identificações dos ácaros, e ainda Marcelo G. Ruiz e Vitalis W. Wekesa pela prontidão em ajudar sempre que foram solicitados.

Ao Dr Marcus Knapp do “African Insect Science for Food and Health” (ICIPE), Nairobi, Quênia, pelas valiosas sugestões nos estudos que compõem o presente trabalho.

Aos estagiários, Jefferson L.A. Paes e Guilherme M. Oliveira, pela disposição e empenho essenciais no desenvolvimento de atividades durante o presente trabalho.

A Dr^a Aline de Holanda Nunes Maia (EMBRAPA - Meio Ambiente) e Dr^a Marinéia de Lara Haddad (ESALQ-USP), pelo suporte estatístico na elaboração do projeto de pesquisa.

Aos funcionários da Zoologia Josenilton L. Mandro, José L.F. Piedade, Lásaro V.F. da Silva, Marinalda S. Zambon, Claudete A.A. Marques, Rosângela A. da Silva e Vera L. Durrei.

A todos os funcionários da Biblioteca Central da ESALQ-USP pela prontidão em colaborar para o acesso às informações bibliográficas, em especial a Sra. Eliana M. Garcia pelas correções das referências bibliográficas citadas no presente documento.

Aos responsáveis pelo COMUT nas várias bibliotecas da USP pela freqüente ajuda.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos durante a pesquisa.

Ao German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ) pelo apoio financeiro ao projeto.

SUMÁRIO

RESUMO.....	10
ABSTRACT.....	11
1 INTRODUÇÃO.....	12
Referências.....	14
2 EFICIÊNCIA DE <i>Phytoseiulus longipes</i> EVANSI NO CONTROLE DE <i>Tetranychus evansi</i> BAKER E PRITCHARD (ACARI: PHYTOSEIIDAE, TETRANYCHIDAE) EM TOMATEIROS CULTIVADOS EM TELADO.....	17
Resumo.....	17
Abstract.....	17
2.1 Introdução.....	18
2.2 Desenvolvimento.....	20
2.2.1 Material e Métodos.....	20
2.2.2 Resultados.....	23
2.2.3 Discussão.....	26
2.3 Conclusão.....	29
Referências.....	29
3 OCORRÊNCIA DE <i>Tetranychus evansi</i> EM TOMATEIROS E O POSSÍVEL PAPEL DE <i>Phytoseiulus longipes</i> (ACARI: TETRANYCHIDAE, PHYTOSEIIDAE) NO CONTROLE DESSE ÁCARO NA REGIÃO DE URUGUAIANA – RS.....	33
Resumo.....	33
Abstract.....	33
3.1 Introdução.....	34
3.2 Desenvolvimento.....	36
3.2.1 Material e Métodos.....	36
3.2.2 Resultados.....	38
3.2.3. Discussão.....	41
3.3 Conclusão.....	43
Referências.....	43
4 DISTRIBUIÇÃO DE <i>Phytoseiulus longipes</i> E <i>Tetranychus evansi</i> (ACARI: PHYTOSEIIDAE, TETRANYCHIDAE) NA REGIÃO DE URUGUAIANA E O GRAU DE	

ASSOCIAÇÃO ENTRE ESTAS ESPÉCIES.....	46
Resumo.....	46
Abstract.....	46
4.1 Introdução.....	47
4.2 Desenvolvimento.....	48
4.2.1 Material e Métodos.....	48
4.2.2 Resultados.....	49
4.2.3 Discussão.....	55
4.3 Conclusão.....	58
Referências.....	58

RESUMO

***Phytoseiulus longipes*: um eficiente agente de controle de *Tetranychus evansi* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae) na cultura do tomateiro**

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é comumente atacado por diferentes pragas. *Tetranychus evansi* Baker e Pritchard é um dos principais ácaros praga do tomateiro em alguns países. No continente africano, *T. evansi* tem causado até 90% de perdas nos cultivos de tomateiro. Recentemente, o ácaro predador *Phytoseiulus longipes* Evans foi encontrado na área urbana de Uruguaiana - RS, desenvolvendo-se sobre tomateiros de ocorrência espontânea infestados com *T. evansi*. O objetivo deste presente trabalho foi avaliar o efeito da liberação inoculativa de *P. longipes* na densidade populacional de *T. evansi* em plantios de tomateiro realizados em telados, assim como avaliar a distribuição daquele predador e sua associação com *T. evansi* em plantas cultivadas e silvestres na região de Uruguaiana. O efeito da liberação inoculativa de *P. longipes* foi estimado através da comparação da densidade populacional de *T. evansi* em folíolos de tomateiro coletados em parcelas com e sem liberação do predador. Os níveis populacionais de *T. evansi* foram em média muito baixos nas parcelas em que foi feita a liberação de *P. longipes*. A ocorrência natural de *T. evansi* e *P. longipes* em tomateiros foi avaliada através da determinação de níveis destes organismos sobre plantas em 4 parcelas constituídas por 40 plantas cada. Nem *T. evansi* ou *P. longipes* foi observado nos 3 campos de tomateiros instalados na área rural de Uruguaiana, confirmando que *T. evansi* não é uma praga de tomateiro na região, mesmo quando nenhum controle químico é aplicado para seu controle. No entanto, *P. longipes* ocorreu naturalmente no campo infestado artificialmente com *T. evansi* reduzindo a população deste ácaro. A distribuição de *T. evansi* e *P. longipes* na região de Uruguaiana foi avaliada através de coletas quinzenais conduzidas em Uruguaiana e em 5 municípios vizinhos. *T. evansi* apresentou uma ampla distribuição, enquanto *P. longipes* foi encontrado quase exclusivamente na zona urbana de Uruguaiana e em associação com *T. evansi*. No primeiro trabalho, conclui-se que a liberação inoculativa de *P. longipes* pode manter a população *T. evansi* em baixos níveis populacionais em tomateiros cultivados em telado. No segundo, conclui-se que a ocorrência natural de *P. longipes* pode contribuir para manter reduzidos os níveis populacionais de *T. evansi* na região de Uruguaiana. No terceiro, conclui-se que a ocorrência natural de *P. longipes* no Brasil aparentemente limita-se a área urbana do município de Uruguaiana. Uma possível razão para a sua distribuição restrita pode ser o fato de que este foi apenas recentemente introduzido na região e ainda não teve tempo suficiente para se dispensar. Outra possível razão seria a prevalências de condições climáticas adversas, especialmente no inverno, podendo restringir a distribuição à áreas protegidas dos efeitos de ventos fortes, chuvas intensas, ou baixas temperaturas. O efeito destes fatores pode ser tal que a cada ano, o processo de dispersão natural do predador pode ser restringido em áreas não protegidas.

Palavra-chave: Controle biológico; Predador; Fitoseídeo; Tetrâniquídeo; Solanaceae

ABSTRACT

***Phytoseiulus longipes*: An efficient control agent of *Tetranychus evansi* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae) in tomato crops**

Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) is commonly attacked by different pests. *Tetranychus evansi* Baker and Pritchard is one of the main tomato mite pests in some countries. In the African continent, *T. evansi* has caused up to 90% yield losses in tomato crops. The predator *Phytoseiulus longipes* was recently found in the urban area of Uruguaiana-RS developing on *T. evansi* infesting spontaneously growing tomato plants. The objective of the present work was to assess the effect of inoculative releases of *P. longipes* on the population density of *T. evansi* in screen-house tomato crops as well as to evaluate the distribution of that predator and its association with *T. evansi* on cultivated and wild plants in the region of Uruguaiana. The effect of the inoculative releases of *P. longipes* was estimated by comparing the population densities of *T. evansi* on tomato leaflets collected in plots with and without release of the predator. Population levels of *T. evansi* were on the average much lower in the plots where *P. longipes* was released. The natural occurrence of *T. evansi* and *P. longipes* on tomato plants was evaluated by determining the levels of those organisms on plants in 4 plots of 40 plants each. Neither *T. evansi* nor *P. longipes* were observed in any of the 3 tomato fields established in the rural area of Uruguaiana, confirming that *T. evansi* is not a pest of tomato in the region, even when no chemical is applied for its control. However, *P. longipes* occurred naturally in the field that had been artificially infested with *T. evansi*, reducing its population. The distribution of *T. evansi* and *P. longipes* in the region of Uruguaiana was assessed by bi-weekly samplings conducted in Uruguaiana and 5 neighboring counties. *T. evansi* had ample distribution, while *P. longipes* was found almost exclusively in the urban area of Uruguaiana in association with *T. evansi*. In the first work, it was concluded that inoculative releases of *P. longipes* can keep *T. evansi* at low population levels in screen-house tomato crops. In the second, it was concluded that the natural occurrence of *P. longipes* can contribute to maintain low population levels of *T. evansi* in the region of Uruguaiana. In the third, the conclusion was that the natural occurrence of *P. longipes* in Brazil seems almost restricted to the urban area of Uruguaiana. A possible reason for its restricted distribution may be that it was only recently introduced in the region and still did not have time to disperse. Another conceivable reason is that prevailing drastic weather, especially in the winter, may restrict its distribution to areas where it is protected from the effect of strong winds, heavy rainfall or low temperatures. The effect of those factors could be such that at each year the natural dispersal process of the predator could be halted in non protected areas.

Keywords: Biological control; Predator; Phytoseiid; Tetranychid; Solanaceae

1 INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é provavelmente originário no continente americano (PERON, 1999). Atualmente, tem sido cultivado em regiões tropicais, subtropicais, bem como em regiões mais frias, neste caso, em estufas. Dentre as hortaliças, esta cultura destaca-se em termos mundiais por ser a maior em volume industrializado e ocupar a segunda maior área cultivada (CAMARGO FILHO; MAZZEI, 1996).

A produção mundial de tomate em 2005 foi de 124, 8 milhões de toneladas. A China é o maior produtor, com cerca de 32,5 milhões toneladas seguida por Estados Unidos e Turquia com cerca de 11, 3 e 9,9 milhões de toneladas, respectivamente (FAO, 2007).

O Brasil é um dos principais produtores mundiais de tomate e figura na América Latina como o maior produtor, seguido por México e Chile. Atualmente, a maior parte dos cultivos de tomateiros no Brasil concentra-se no Cerrado, em áreas de Goiás e Minas Gerais (MELO e VILELA, 2004). Em regiões do sul do Brasil, o tomateiro tem sido cultivado principalmente em condições de estufas, uma vez que as condições ambientais dificultam a produção a campo.

A cultura do tomateiro é conhecida por apresentar ao longo de todo o seu ciclo graves problemas com pragas. Os ácaros *Tetranychus urticae* Koch, *Tetranychus evansi* Baker e Pritchard (Tetranychidae), *Aculops lycopersici* (Massee) (Eriophyidae) e, ocasionalmente, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Tarsonemidae) destacam-se como pragas desta cultura (JEPPSON; KEIFER; BAKER, 1975).

O ácaro vermelho do tomateiro, *T. evansi*, foi descrito com base em exemplares coletados em tomateiro na Ilha de Maurício (BAKER; PRITCHARD, 1960). Este ácaro já havia então sido relatado no nordeste do Brasil (SILVA, 1954), tendo sido então identificado como *Tetranychus marianae* McGregor (MORAES et al., 1987). O local de origem de *T. evansi* ainda não foi definitivamente estabelecido, mas Gutierrez e Etienne (1986) sugerem que este ácaro possa ser originário da América do Sul. Esta espécie apresenta ampla distribuição mundial e já foi relatada na África, América, na Europa e mais recentemente na Ásia (MIGEON, 2007). Em diversos países, *T. evansi* tem sido comumente encontrado em Solanaceae. De acordo com Moraes et al. (1987), *T. evansi* parece apresentar uma preferência significativa por plantas desta família, embora mais recentemente este ácaro tenha sido relatado na Europa em plantas de outras famílias (FERRAGUT; ESCUDERO, 1999; MIGEON, 2007).

Tetranychus evansi foi introduzido no continente africano (GUTIERREZ; ETIENNE, 1986), tendo primeiro sido inicialmente relatado naquele continente em Zimbábue, em 1979, sobre *Nicotiana tabacum* L. (BLAIR, 1983). Este ácaro é atualmente, considerado uma praga em regiões africanas produtoras de tomate. De acordo com Sarr (2002), reduções de até 90% da produtividade de tomateiros têm sido observadas em estudos conduzidos na África.

O controle químico de *T. evansi* em plantações de tomateiros no continente africano não tem sido satisfatório (SIBANDA et al., 2000; BLAIR, 1989). Existe o interesse de se controlar esta praga na África com técnicas de controle biológico clássico, seguindo a tendência mundial de reduzir o uso de produtos químicos no controle de pragas.

Os ácaros fitoseídeos constituem o grupo de inimigos naturais de ácaros tetraniquídeos mais estudado e aparentemente de maior importância. Diversos estudos foram conduzidos nos últimos 20 anos para avaliar o efeito de diferentes espécies de fitoseídeos como agentes de controle de *T. evansi*. Entretanto, em quase todos estes, os resultados não foram satisfatórios (MORAES; McMURTRY, 1985; ESCUDERO; FERRAGUT, 2005; ROSA et al., 2005; VASCONCELOS, 2007). Nos últimos anos, *T. evansi* tem sido encontrado no Brasil em níveis populacionais quase sempre baixos, o que poderia ser devido à ação de inimigos naturais.

Encontra-se em andamento um projeto de controle biológico clássico de *T. evansi* na África, do qual participam o African Insect Science for Food and Health (ICIPE), a Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), e a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Através deste projeto, buscas por agentes de controle de *T. evansi* foram realizadas em regiões na América do Sul onde as condições climáticas assemelham-se às encontradas nos países africanos onde *T. evansi* ocorre (FIABOE et al., 2006). Investigou-se a ocorrência de *T. evansi* e inimigos naturais em áreas no Brasil e na Argentina sobre plantas hospedeiras cultivadas e silvestres (FIABOE et al., 2007; FURTADO et al., 2006). Esta também em andamento a avaliação da ocorrência de *T. evansi* e de seus inimigos naturais no Peru. Em 2004, o predador *Phytoseiulus longipes* Evans foi constatado no município de Uruguaiana - RS, em tomateiros, aparentemente alimentando-se de *T. evansi*; esta foi a primeira constatação deste predador no Brasil e também a primeira constatação de um fitoseídeo em associação significativa com *T. evansi* em condições naturais (FURTADO et al., 2006).

Recentemente, estudos realizados em laboratório, em que foram avaliadas a preferência alimentar de *P. longipes* (FURTADO et al., 2007) e sua biologia quando alimentado com *T.*

evansi (FURTADO et al., 2007; FERRERO et al., 2007) sugeriram que este predador apresenta considerável potencial como agente de controle desta praga.

Para avaliar a conveniência de se utilizar aquela população de *P. longipes* em um programa de controle biológico clássico, é necessário obter informações que comprovem o seu potencial no controle de *T. evansi* em condições que se aproximem daquelas em que o tomateiro realmente é cultivado, assim como, obter informações sobre sua contribuição na regulação de populações de *T. evansi* em ambiente natural.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da liberação inoculativa de *P. longipes* na densidade populacional de *T. evansi* em plantios de tomateiro realizados em telados, avaliar os níveis de ocorrência natural de *T. evansi* e de *P. longipes* em tomateiros cultivados em Uruguaiana, assim como a distribuição e o possível papel de *P. longipes* no controle de *T. evansi* naquele município.

Referências

BAKER, E.W.; PRITCHARD, A.E. The Tetranychid mites of Africa. **Hilgardia**, Berkeley, v. 29, p. 455-574, 1960.

BLAIR, B.W. *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acari: Tetranychidae): A new pest of tabaco in Zimbabwe. **Coresta Phytopathology and Agronomy Study Groups**, Bergerac, 1-6. 1983.

_____. Laboratory screening of acaricides against *Tetranychus evansi* Baker Pritchard. **Crop Protection**, Harare, v. 8, p.212-216, 1989.

CAMARGO FILHO, W.P.; MIZZEI, A.R. Necessidade de reconversão da produção de tomate em São Paulo: ações na cadeia produtiva. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 26, p.105-115, 1996.

ESCUADERO, L.A.; FERRAGUT, F. Life-history of predatory mites *Neoseiulus californicus* and *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) on four spider mite species as prey, with special reference to *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae). **Biological Control**, Amsterdam, v. 32, p. 378-384, 2005.

FAO. **FAOSTAT**. Disponível em:

<<http://faostat.fao.org/desktopDefault.aspx?PageID=567&lang=en>>. Acesso em: 30 jul. 2007.

FERRAGUT, F.; ESCUDERO, L.A. *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acari: Tetranychidae), uma nova aranha roja en los cultivos hortícolas españoles. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, Valencia, v. 25, p.157-164, 1999.

FERRERO, M.; KREITER, S.; TIXER, M.; KNAPP, M. Life tables of the predatory mite *Phytoseiulus longipes* feeding on *Tetranychus evansi* at four temperatures (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). **Experimental and Applied Acarology**, Dordrecht, v. 41, p.45-53, 2007.

FIABOE, K.K.M.; FONSECA, R.L.; MORAES, G.J.; OGOL, C.K.P.O.; KNAPP, M. Identification of priority areas in South America for exploration of natural enemies for classical biological control of *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae) in Africa. **Biological Control**, Amsterdam, v. 38, p.373-379, 2006.

FIABOE, K.K.M.; GONDIM, M.G.C. Jr.; MORAES, G.J.; OGOL, C.K.P.O.; KNAPP, M. Surveys for natural enemies of the tomato red spider mite *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae) in northeastern and southeastern Brazil. **Zootaxa**, Auckland, v. 1395, p.33-58, 2007.

FURTADO, I.P.; MORAES, G.J.; KREITER, S.; KNAPP, M. Search for effective natural enemies of *Tetranychus evansi* in south and southeast Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, Dordrecht, v. 40, p.157-174, 2006.

FURTADO, I.P.; MORAES, G.J.; KREITER, S.; TIXIER, M.S.; KNAPP, M. Potential of a Brazilian population of the predatory mite *Phytoseiulus longipes* as a biological control agent of *Tetranychus evansi* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). **Biological Control**, Amsterdam, v. 42, p.139-147, 2007.

GUTIERREZ, J.; ETIENNE, J. Les Tetranychidae de l'île de la Réunion et quelques-uns de leurs prédateurs. **Agronomie Tropicale**, Paris, v. 41, p.84-91, 1986.

JEPPSON, L.R.; KEIFER, H.H.; BAKER, E.W. **Mites for injurious to economic plants**. Berkeley: University of California Press, 1975. 614 p.

MELO, P.C.T; VILELA, N.J. Desempenho da cadeia agroindustrial brasileira do tomate na década de 90. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p. 154-160, 2004.

MIGEON, A. **Spider mites web: spices**. Disponível em <http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb/species.php>. Acesso em 25 jul. 2007.

MORAES, G.J.; McMURTRY, J.A. Comparison of *Tetranychus evansi* and *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) as prey for eight species of phytoseiid mites. **Entomophaga**, Paris, v. 30, p.393-397, 1985.

MORAES, G.J.; McMURTRY, J.A.; BAKER, E.W. Redescription and distribution of the spider mites *Tetranychus evansi* and *T. marianae*. **Acarologia**, Montpellier, v. 28, p.333-343, 1987.

PERON, J.Y. **Productions légumières**. Paris: Synthèse Agricole, 1999. 575 p.

ROSA, A.A.; GONDIM Jr, M.G.C.; FIABOE, K.K.M.; MORAES, G.J.; KNAPP, M. Predatory mites associated with *Tetranychus evansi* Baker; Printchard (Acari: Tetranychidae) on native solanaceous plants of costal Pernambuco State, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, p. 689-692, 2005.

SARR, I.; KNAPP, M.; OGOL, C.K.P.O.; BAUMGÄRTNER, J. Impact of predators on *Tetranychus evansi* Baker and Pritchard populations and damage on tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in Kenya. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ACAROLOGY, 11., 2002, Merida. **Abstract ...** Merida, 2002. p. 271.

SIBANDA, T.; DOBSON, H.M.; COOPER, J.F.; MANYANGARIRIWA, W.; CHIIMBA, W. Pest management challenges for smallholder vegetable farms in Zimbabwe. **Crop Protection**, Amsterdam, v. 19, p.807-815, 2000.

SILVA, P. Um novo ácaro nocivo ao tomateiro na Bahia (*Tetranychus marianae* McGregor, 1950 – Acarina). **Boletim do Instituto Biológico da Bahia**, Salvador, v. 1, p.18-37, 1954.

VASCONCELOS, G.J.N. **Eficiência dos ácaros predadores *Phytoseiulus fragariae* e *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) no controle de *Tetranychus evansi* e *T. urticae* (Acari: Tetranychidae) em *Lycopersicon esculentum* e *Solanum americanum***. 2006. 81 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

2 EFICIÊNCIA DE *Phytoseiulus longipes* EVANS NO CONTROLE DE *Tetranychus evansi* BAKER E PRITCHARD (ACARI: PHYTOSEIIDAE, TETRANYCHIDAE) EM TOMATEIROS CULTIVADOS EM TELADO

Resumo

O ácaro vermelho, *Tetranychus evansi* Baker e Pritchard, pode causar graves danos ao tomateiro. Este ácaro tem sido relatado em muitos países dos continentes africano, americano, europeu e asiático. Nos últimos 20 anos, vários estudos têm sido realizados para avaliar o efeito de diferentes espécies de fitoseídeos como agentes de controle de *T. evansi*, mas com resultados quase sempre negativos. Recentemente, o ácaro predador *Phytoseiulus longipes* Evans foi encontrado em Uruguaiana-RS em associação com *T. evansi*. Testes de laboratório indicaram ser este predador promissor contra aquela praga. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da liberação inoculativa de *P. longipes* sobre os níveis populacionais de *T. evansi* em plantios de tomateiro em telados. O estudo foi conduzido em 4 ocasiões: 3 vezes em Recife-PE e uma vez em Piracicaba-SP. Em cada ocasião, 80 plantas cultivadas em vasos foram distribuídas em 2 parcelas de 40 plantas cada. Duas semanas após o transplante todas as plantas foram infestadas com *T. evansi*; uma semana mais tarde as plantas de uma das parcelas foram inoculadas com *P. longipes*. O potencial daquele predador como agente de controle da praga foi estimado através da comparação da densidade populacional desta última em cada parcela. Foram feitas 12 avaliações semanais iniciando-se imediatamente antes da liberação do predador. Os níveis populacionais de *T. evansi* foram em média muito inferiores nas parcelas em que foi feita a liberação de *P. longipes*. Conclui-se que a liberação inoculativa de *P. longipes* pode manter *T. evansi* em baixos níveis populacionais em tomateiros cultivados em telado.

Palavra-chave: Ácaro; Predador; Controle biológico

Abstract

The red spider mite *Tetranychus evansi* Baker and Pritchard can cause serious damage to tomato plants. It has been reported in many countries in the African, American, European and Asian continents. In the past 20 years, various studies have been conducted to evaluate the effect of different phytoseiid species as biological control agents of *T. evansi*, most often with negative results. The predatory mite *Phytoseiulus longipes* Evans was recently found in association with *T. evansi* in Uruguaiana-RS. Laboratory tests indicated that predator as a promising control agent of this pest. The objective of the present study was to evaluate the effect of inoculative releases of *P. longipes* on the population level of *T. evansi* on tomato grown under screen-house condition. The study was conducted in 4 occasions: 3 times in Recife-PE and one time in Piracicaba-SP. At each occasion, 80 potted plants were distributed in 2 blocks, each with 40 plants. Two weeks after transplanting, all plants were infested with *T. evansi*; a week later, the plants of one block were inoculated with *P. longipes*. The potential of that predator as control agent of the pest was estimated through comparisons of the density of the population of the latter in each block; 12 weekly evaluations were conducted, starting immediately before the release of the predator. The population levels of *T. evansi* were on the average much lower in the blocks where *P. longipes*

was released. It was concluded that inoculative releases of *P. longipes* can maintain *T. evansi* at low population levels of tomato plants grown in screen-houses.

Key words: Mite; Predator; Biological control

2.1 Introdução

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é provavelmente originário da região dos Andes, no continente americano (PERON, 1999). Esta cultura destaca-se no cenário mundial por ser a hortaliça de maior volume industrializado e a segunda em relação à área cultivada (CAMARGO FILHO; MAZZEI, 1996). A produção mundial de tomate em 2005 foi de 124, 8 milhões de toneladas. A China é o maior produtor, com cerca de 32,5 milhões toneladas (FAO, 2007).

O Brasil está entre os principais produtores mundiais de tomate, sendo o maior produtor na América do Sul. A produção brasileira é destinada principalmente à indústria. O cultivo de tomate para industrialização no Brasil começou em Pernambuco, no final do século XVIII, e atualmente concentra-se no Cerrado, em áreas de Goiás e Minas Gerais (MELO e VILELA, 2004).

O tomateiro apresenta vários problemas de pragas ao longo do seu ciclo. Dentre estas, o ataque de ácaros tetraniquídeos, como o ácaro vermelho do tomateiro (*Tetranychus evansi* Baker e Pritchard) e o ácaro rajado (*T. urticae* Koch), se constitui em fator limitante desta cultura em muitos países (JEPPSON; KEIFER; BAKER, 1975; SAUNYAMA; KNAPP, 2003).

Tetranychus evansi foi descrito com base em exemplares coletados em tomateiro na Ilha de Maurício (BAKER; PRITCHARD, 1960). Este ácaro já havia sido relatado no nordeste do Brasil (Silva, 1954), tendo sido então identificado como *T. marianae* McGregor (MORAES et al., 1987). Sem maiores explicações, Gutierrez e Etienne (1986) sugeriram que *T. evansi* seja originário da América tropical. Conforme sumarizado por Migeon (2007), além daquelas regiões, *T. evansi* tem sido ainda relatado em vários outros países dos continentes africano (Congo, Marrocos, Moçambique, Namíbia, Quênia, Senegal, Tunísia, Zâmbia e Zimbábue), americano (Argentina, Estados Unidos da América e Porto Rico), asiático (Israel e Taiwan) e europeu (Espanha, França, Portugal e Itália).

De acordo com Moraes, McMurtry e Baker (1987), *T. evansi* parece apresentar uma preferência marcante por plantas da família Solanaceae, embora mais recentemente este ácaro

tenha sido relatado na Europa em plantas de outras famílias (FERRAGUT; ESCUDERO, 1999; MIGEON, 2007). Dada sua grande semelhança morfológica com *T. marianae*, muitos dos relatos mais antigos de ambas as espécies precisam ser considerados com cautela (MORAES et al., 1987).

Aplicações de acaricidas têm sido realizadas para o controle de *T. evansi* na cultura do tomateiro no continente africano (BLAIR, 1989; SIBANDA et al., 2000), onde a eficiência destes produtos tem sido bastante variável e muitas vezes menor que o desejável. O uso inadequado de acaricidas pode elevar os níveis de resistência em populações de ácaros pragas, além de causar contaminação do ambiente e intoxicações de humanos e animais (OMOTO; ALVES; RIBEIRO, 2000; KONNO; FRANCO; OMOTO, 2001).

Ácaros da família Phytoseiidae têm recebido grande atenção devido ao seu potencial no controle biológico de ácaros fitófagos (HELLE; SABELIS, 1985; McMURTRY; CROFT, 1997). O controle destes últimos em cultivo protegido tem sido realizado com sucesso em diferentes países, especialmente na América do Norte e na Europa, através da liberação de fitoseídeos (OSBORNE; EHLER; NECHOLS, 1985). Dentre estes, *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot é a espécie mais estudada e amplamente utilizada em cultivo protegido e no campo (OSBORNE; EHLER; NECHOLS, 1985; ZHANG; SANDERSON, 1995; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003).

Diversos estudos foram conduzidos nos últimos 20 anos para avaliar o efeito de diferentes espécies de fitoseídeos como agentes de controle de *T. evansi*. Entretanto, em quase todos estes, os resultados não foram satisfatórios (MORAES; McMURTRY, 1985; ESCUDERO; FERRAGUT, 2005; ROSA et al., 2005; VASCONCELOS, 2007).

No Brasil, *T. evansi* tem sido encontrado nos últimos anos em níveis populacionais quase sempre baixos, o que poderia ser devido à ação de inimigos naturais. Entretanto, em avaliações conduzidas em vastas áreas do país, nenhum predador aparentemente eficiente foi evidenciado (FIABOE et al., 2007; FURTADO et al., 2005; ROSA et al., 2005). Apenas muito recentemente, um predador promissor foi encontrado (FURTADO et al., 2006, 2007), na região de Uruguiana, Estado do Rio Grande do Sul. Trata-se do fitoseídeo identificado como *Phytoseiulus longipes* Evans. Estudos recentes conduzidos em laboratório, de preferência alimentar (FURTADO et al., 2007) e da biologia deste predador alimentado com *T. evansi* (FURTADO et al., 2007; FERRERO et al., 2007) sugeriram que este predador apresente elevado potencial como agente de controle

desta praga. Em uma próxima etapa, seria importante comprovar a eficiência de *P. longipes* no controle de *T. evansi* através de estudos conduzidos sob condições que mais se aproximem àquelas em que o tomateiro é comercialmente cultivado. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da liberação inoculativa de *P. longipes* na densidade populacional de *T. evansi* em plantios de tomateiro realizados em telados.

2.2 Desenvolvimento

2.2.1 Material e Métodos

O estudo foi conduzido em telados do Departamento de Agronomia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), em Recife, Estado de Pernambuco, em 3 ocasiões (setembro a dezembro de 2005; junho a outubro de 2006 e janeiro 2006 a abril de 2007) e no Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), em Piracicaba, Estado de São Paulo, em uma ocasião (janeiro de 2006 a maio de 2007). Nas duas primeiras ocasiões, utilizou-se a cultivar ‘Kada Gigante’; nas duas últimas, a cultivar ‘Yoshimatsu’.

Espécimes *T. evansi* utilizados neste estudo foram obtidos de criações de manutenção mantidas por vários anos nos Laboratórios de Acarologia da UFRPE e da ESALQ, sobre tomateiros. Os espécimes de *P. longipes* foram obtidos das criações de manutenção mantidas naqueles mesmos laboratórios, inicialmente estabelecidas com espécimes coletados em março de 2004 sobre tomateiros em Uruguaiana. As unidades de criação utilizadas foram semelhantes às descritas por McMurtry e Scriven (1965), sendo os predadores permanentemente alimentados com *T. evansi* em diferentes estágios de desenvolvimento, fornecido em folhas de tomateiro.

As condições de temperatura e umidade relativa no interior dos telados foram registradas diariamente com o auxílio de termohigrógrafos. Em todas as ocasiões em que o estudo foi realizado, a temperatura média diária no interior dos telados foi bastante elevada (Figura 2.1). As médias gerais observadas e os respectivos extremos foram de 30,5 (26,8-33,9), 30,5 (25,8-33,0), 32,0 (25,3-35,0) e 30,0 (24,5-39,2) C° da primeira à quarta repetição, respectivamente. Nas três primeiras repetições, os níveis de umidade relativa no interior do telado foram muito semelhantes, sendo 66,5 (54,8-87), 66,9 (54,8-89,0) e 65,0 (56,0-89,0) % as médias gerais observadas e os

respectivos extremos. Entretanto, na última repetição, a umidade relativa média foi inferior às verificadas nas repetições anteriores [50,0 (31,2 - 87,0) %].

Figura 2.1 - Temperatura (C°) (—Δ—) e umidade relativa (%) (—○—) média diária ao longo do período de avaliação para cada repetição (A-D).

Para obtenção das plantas utilizadas, as sementes foram semeadas em substrato comercial Plant Max Hortaliças HA[®] (mistura de vermiculita e casca de pinus moída) em bandejas de poliestireno. Após três semanas da germinação, cada muda foi transplantada para um vaso de polietileno com capacidade de 14 L contendo uma mistura de solo e composto orgânico. A condução do cultivo foi realizada de acordo com as práticas correntes das regiões em que o estudo foi conduzido, com irrigações feitas a cada dois dias. A adubação foi feita com o adubo Maxsol[®] (19-19-19) adicionado à água de irrigação. O tutoramento das plantas foi feito com o auxílio de um barbante. Nenhum agrotóxico foi aplicado na cultura durante a condução do estudo.

Em cada uma das 4 ocasiões em que o estudo foi conduzido, 80 plantas foram distribuídas no telado em duas parcelas de 40 plantas cada. Em cada parcela, as plantas foram distribuídas em quatro linhas, mantendo-se a distância de 0,5 m entre as linhas e entre as plantas de cada linha. A distância entre as margens adjacentes das parcelas foi de 3 m.

Duas semanas após o transplante, as plantas foram infestadas com *T. evansi*. A infestação foi feita liberando-se 8 fêmeas adultas em cada uma das plantas de ambas parcelas. Para este processo, quatro fêmeas adultas de *T. evansi* foram transferidas, no laboratório, para cada um de 160 folíolos de tomateiro. Imediatamente após, um folíolo infestado foi afixado em uma folha mediana e outro em uma folha apical de cada planta. A fixação foi feita com o uso de uma cola à base de farinha de trigo e água.

Uma semana após a infestação com *T. evansi*, realizou-se a liberação de *P. longipes* nas plantas de uma das parcelas, em cada ocasião. Para este processo, quatro fêmeas adultas de *P. longipes* foram transferidas, em laboratório, para cada um de 40 tubos plásticos de 5 mL, sendo estes fechados com chumaço de algodão para evitar a fuga dos predadores. Logo em seguida, os tubos foram transportados ao telado, sendo então fixados e abertos. A fixação foi feita amarrando-se cada tubo à região mediana da haste de cada planta.

O potencial de *P. longipes* como predador de *T. evansi* foi estimado através da comparação da densidade populacional deste último em cada uma das parcelas. Para tanto, foram feitas coletas semanais aleatórias de um folíolo da região mediana de cada uma das plantas das duas parcelas, durante 12 semanas consecutivas, iniciando-se imediatamente antes da liberação dos predadores. Os folíolos coletados em cada parcela foram acondicionados em um saco de papel de 5 L revestido por um saco plástico, sendo estes em seguida acondicionados em uma caixa de poliestireno refrigerada, para diminuir a movimentação dos ácaros durante o transporte ao

laboratório. Os folíolos foram avaliados ao microscópio estereoscópico, quantificando-se as larvas, ninfas e adultos de *T. evansi* e *P. longipes*.

Na última repetição conduzida em Recife e na repetição conduzida em Piracicaba, avaliaram-se os danos causados por *T. evansi* em cada coleta, com o uso de uma escala de notas adaptada de Hussey e Scopes (1985). As notas da escala variam de 1 a 5, como se segue: 1 - Folíolos sem dano ou com os primeiros sinais aparentes de dano; 2 - Folíolos com lesões discretas; 3 - Folíolos com lesões em início de coalescência e com grande quantidade de diferentes estágios de desenvolvimento de *T. evansi*; 4 - Folíolos com lesões coalescentes formando áreas esbranquiçadas, encarquilhados, envolvidos por densa camada de teia e com grande quantidade de *T. evansi*; 5 - Folíolos com grandes áreas esbranquiçadas, fortemente encarquilhados, com áreas secas, envolvidos por densa camada de teia e sobre os quais a população de *T. evansi* estava aparentemente declinando.

Para cada repetição, os números médios de ácaros por folíolo, obtidos ao longo do período de avaliação, foram analisados graficamente. Os números médios de *T. evansi* por folíolos nos tratamentos com e sem *P. longipes* foram comparados pelo teste não paramétrico de Wilcoxon ($p=0,05$) (HEATH, 1995) utilizando-se o procedimento NPAR1WAY do SAS System (SAS, 1998). A análise gráfica e o teste de Wilcoxon também foram utilizados para comparação dos danos causados por *T. evansi* em cada parcela nas duas repetições.

2.2.2 Resultados

Nas quatro ocasiões em que o estudo foi realizado, os níveis populacionais de *T. evansi* aumentaram muito pouco até a terceira ou quarta semana após sua liberação, tanto nas parcelas com quanto nas parcelas sem a liberação de *P. longipes* (Figura 2.2). Entretanto, nas parcelas em que o predador não foi liberado, *T. evansi* atingiu níveis populacionais bastante elevados próximo ao final do período de observação em todas as repetições. Na primeira repetição, a população de *T. evansi* cresceu muito entre a terceira e a nona avaliações, sendo o crescimento maior a partir da sétima avaliação. O nível populacional máximo atingido foi de $332,1 \pm 135,2$ ácaros por folíolo. O nível populacional declinou drasticamente entre a nona e a décima primeira avaliação, diminuindo muito pouco desta para a última avaliação (décima segunda), quando atingiu a densidade de $111,0 \pm 107,6$ ácaros por folíolo.

Figura 2.2 - Número médio de *Tetranychus evansi* por folíolo [parcelas sem liberação de *Phytoseiulus longipes* (—□—) e com liberação de *P. longipes* (—×—)] e de *P. longipes* por folíolo (—◇—), a cada avaliação para cada repetição (A-D).

Nas repetições subseqüentes, a população de *T. evansi* apresentou crescimento sigmoidal, atingindo nas 3 repetições o nível máximo na décima primeira avaliação ($199,5 \pm 71,4$, $166,0 \pm 80,1$ e $103,5 \pm 38,8$ ácaros por folíolo da segunda à quarta repetição, respectivamente). Nas segunda e quarta repetições, o nível populacional de *T. evansi* na última avaliação ($198,7 \pm 79,3$, $102,8 \pm 45,5$ ácaros por folíolo) foi ligeiramente inferior ao verificado na avaliação anterior, enquanto que na terceira repetição, o nível populacional na última avaliação ($76,3 \pm 42,7$ ácaros por folíolo) foi consideravelmente menor que na avaliação anterior, quando o pico populacional foi atingido.

Em todas as repetições, os níveis populacionais máximos de *T. evansi* nas parcelas em que o predador foi liberado foram consideravelmente menores que nas outras parcelas: $77,8 \pm 25,3$; $46,3 \pm 17,1$; $20,6 \pm 7,6$ e $55,6 \pm 22,4$ ácaros por folíolo, da primeira à quarta repetição, respectivamente. Nas 3 primeiras repetições, as diferenças entre os níveis populacionais de *T. evansi* nas parcelas com e sem predador tornaram-se evidentes a partir da terceira/quinta avaliações, quando a população de *T. evansi* passou a aumentar de forma marcante na parcela em que o predador não foi liberado. Esta diferença foi maior na nona avaliação da primeira repetição e na décima primeira avaliação das duas repetições subseqüentes. Na quarta repetição, a diferença entre os níveis populacionais de *T. evansi* nas duas parcelas tornou-se evidente a penas a partir da sexta avaliação, sendo maior na última avaliação.

Em todas as repetições, os níveis populacionais de *P. longipes* aumentaram pouco até o período entre a terceira e a quinta semanas após sua liberação, mas no período final do estudo, os níveis populacionais deste predador foram relativamente elevados. A população aumentou progressivamente até a décima ou décima segunda avaliação, alcançando $25,1 \pm 9,1$, $16,0 \pm 4,9$, $9,5 \pm 3,3$ e $6,6 \pm 2,2$ ácaros por folíolo da primeira a quarta repetição, respectivamente. Nas primeira e terceira repetições, observou-se uma queda pronunciada na população do predador a partir do período entre a décima e a décima primeira avaliação, coincidindo com um declínio nos níveis de infestação de *T. evansi*. Na segunda avaliação, a população do predador praticamente dobrou entre a décima primeira e a décima segunda avaliação, enquanto que na quarta repetição a população do predador apresentou leve redução neste mesmo período.

Para cada repetição, o teste de Wilcoxon ($p = 0,05$) mostrou diferenças significativas entre o número médio de *T. evansi* por folíolo, considerando-se todo o período de avaliação nas parcelas com e sem liberação de *P. longipes* (Tabela 2.1).

Tabela 2.1 - Número médio ($\pm$ DP) de *Tetranychus evansi* (larva, ninfas e adultos) por folíolo nas parcelas com e sem liberação de *Phytoseiulus longipes* ao longo de 12 avaliações semanais

<i>P. longipes</i>	Repetição			
	I	II	III	IV
Sem liberação	107,2 $\pm$ 107,1 a (1)	89,0 $\pm$ 70,5 a	67,9 $\pm$ 61,7 a	48,3 $\pm$ 43,5 a
Com liberação	29,7 $\pm$ 25,7 b	22,2 $\pm$ 17,7 b	11,9 $\pm$ 7,1 b	27,9 $\pm$ 22,5 b
ρ (Wilcoxon)	0,0087	0,0059	0,0010	0,0145

(1) Em cada repetição, as médias foram estatisticamente diferentes entre si pelo teste de Wilcoxon ($\rho \leq 0,05$)

Nas terceira e quarta repetições, em que os níveis de dano causados por *T. evansi* aos folíolos foram avaliados, observou-se que os danos aumentaram progressivamente entre a segunda e a décima avaliações da terceira repetição, e entre a terceira e a décima segunda avaliação da quarta repetição (Figura 2.3). Nas duas repetições, os danos estimados tenderam a se estabilizar ao atingirem níveis pouco superiores a 4,0. Os danos nos folíolos foram significativamente maiores nas parcelas em que o predador não foi liberado do que naquela em que este foi liberado, a partir da terceira e da quinta avaliação, nas terceira e quarta repetições, respectivamente.

2.2.3 Discussão

O elevado crescimento populacional de *T. evansi* nas parcelas em que o *P. longipes* não foi liberado já era esperado, uma vez que diversos autores demonstraram que esta espécie pode apresentar elevado potencial biótico (MORAES; McMURTRY, 1987) e que condições de cultivo protegido são frequentemente favoráveis ao desenvolvimento de ácaros tetraniquídeos (BONATO, 1999).

De maneira geral, os ácaros tetraniquídeos podem ser favorecidos por condições de baixa umidade e elevadas temperaturas conforme sumarizado por Sabelis (1985). O fato da população de *T. evansi* ter sido consideravelmente inferior na última repetição em relação às repetições anteriores, mesmo sob condições de umidade relativa baixa pode ser devido a diversos fatores.

Dentre eles, um dos mais prováveis é o fato de se tratar de populações diferentes, obtidas de locais distanciados entre si em cerca de 2700 km, e que podem apresentar características biológicas diferentes.

Figura 2.3 - Médias de danos por folíolos [parcelas sem liberação de *P. longipes* (■) e com liberação de *P. longipes* (□)] em cada avaliação das terceira e quarta repetições (A-B).

O aumento da população de *P. longipes* ao longo das semanas de observações já era esperado uma vez que Furtado et al. (2007) já haviam demonstrado em laboratório que este predador pode apresentar índices reprodutivos que indicam um elevado potencial de crescimento populacional quando alimentado com *T. evansi*. As condições de temperaturas elevadas observadas durante o estudo em todas as repetições contribuíram para o crescimento da populacional do predador. Corroboram esta observação o fato de que *P. longipes* apresenta

maiores taxas crescimento populacional em temperaturas elevadas, como foi demonstrado por Ferrero et al. (2007).

Os níveis populacionais de *T. evansi* mais reduzidos nas parcelas em que foi feita a liberação de *P. longipes* do que nas parcelas sem liberação, mostram que este predador teve um efeito marcante sobre a população daquela praga. Este efeito tornou-se mais evidente à medida que a população de *T. evansi* aumentava nas parcelas em que o predador não foi liberado. Aparentemente, as diferenças entre os lugares e as épocas em que o estudo foi realizado não afetaram o padrão de crescimento da população de *T. evansi* nas parcelas com *P. longipes*. Em todas as repetições, os baixos níveis populacionais de *T. evansi* parecem ter ocorrido em função do aumento da população do predador. Mesmo sob condições de umidade relativa baixa no interior do telado em que a quarta repetição foi conduzida, este predador manteve a população de *T. evansi* a níveis populacionais reduzidos. Isto sugere que *P. longipes* pode ser efetivo contra *T. evansi* em uma ampla faixa de umidade, mas são necessários estudos adicionais que determinem o efeito da umidade sobre este predador.

Outro aspecto que deve ser ressaltado é o fato de que as diferentes cultivares de tomateiro utilizado neste trabalho, não alterou de forma marcante o efeito de *P. longipes* sobre a população de *T. evansi*. Tanto nas parcelas em que a cultivar ‘Kada Gigante’ (primeira e segunda repetições), quanto na naquelas em que a cultivar ‘Yoshimatsu’ foi utilizada, o desempenho do predador foi bastante significativo.

Outra espécie de fitoseídeo do mesmo gênero, *P. persimilis*, é a mais utilizada para o controle biológico de *T. urticae* (OSBORNE; EHLER; NECHOLS, 1985; ZHANG; SANDERSON, 1995; GERSON; SMILEY; OCHOA, 2003) em diferentes culturas e em distintos países. Segundo alguns autores, esta espécie tem apresentado uma baixa eficiência em controlar *T. urticae* sobre tomateiros em função da presença de tricomas glandulares (DRUKKER et al., 1997). Furtado et al. (2007) mostraram que *T. urticae* também é uma presa bastante favorável para o desenvolvimento e reprodução de *P. longipes*. Baseando-se nos resultado de Furtado et al. (2007) e na habilidade de *P. longipes* em manter *T. evansi* em níveis populacionais reduzidos sobre tomateiros mostrada no presente estudo, sugere-se que este predador possa ser indicado para programas de controle biológico de *T. urticae* e *T. evansi* em tomateiro cultivados em estufas, atividade comum em países da Europa.

Phytoseiulus longipes pode ser considerado um agente de controle promissor de *T. evansi* em cultivo de tomateiros em condições de telado. Apesar dos resultados positivos obtidos neste estudo, ainda é necessária a condução de estudos adicionais que determinem a época correta de liberação e a quantidade ótima de predador a ser liberada, levando em consideração o nível de infestação da praga e a fenologia da planta. Assim, espera-se conhecer de forma mais detalhada o potencial de *P. longipes* para melhor utilizá-lo em programas de controle biológico.

2.3 Conclusão

A liberação inoculativa de *P. longipes* pode manter a população *T. evansi* em baixos níveis populacionais em tomateiros cultivados em telado.

Referências

- BAKER, E.W.; PRITCHARD, A.E. The Tetranychid mites of Africa. **Hilgardia**, Berkeley, v. 29, p.455-574, 1960.
- BLAIR, B.W. Laboratory screening of acaricides against *Tetranychus evansi* Baker Pritchard. **Crop Protection**, v. 8, p.212-216, 1989.
- BONATO, O. The effect of temperature on life history parameters of *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae). **Experimental and Applied Acarology**, Dordrecht, v. 23, p.11-19, 1999.
- CAMARGO FILHO, W.P.; MIZZEI, A.R. Necessidade de reconversão da produção de tomate em São Paulo: ações na cadeia produtiva. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 26, p.105-115, 1996.
- DRUKKER, B.; JANSSEN, A.; RAVENSBERG, W.; SABELIS, M.W. Improved control capacity of the mite predator *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) on tomato. **Experimental and Applied Acarology**, Dordrecht, v. 21, p.507-518, 1997.
- ESCUADERO, L.A.; FERRAGUT, F. Life-history of predatory mites *Neoseiulus californicus* and *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) on four spider mite species as prey, with special reference to *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae). **Biological Control**, Amsterdam, v. 32, p.378-384, 2005.

FAO. **FAOSTAT**. Disponível em:

<<http://faostat.fao.org/desktopDefault.aspx?PageID=567&lang=en>>. Acesso em: 30 jul. 2007.

FERRAGUT, F.; ESCUDERO, L.A. *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acari: Tetranychidae), uma nova aranha vermelha nos cultivos hortícolas espanhóis. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, Valencia, v. 25, p.157-164, 1999.

FERRERO, M.; KREITER, S.; TIXER, M.; KNAPP, M. Life tables of the predatory mite *Phytoseiulus longipes* feeding on *Tetranychus evansi* at four temperatures (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). **Experimental and Applied Acarology**, Dordrecht, v. 41, p. 45-53, 2007.

FIABOE, K.K.M.; GONDIM, M.G.C. Jr; MORAES, G.J.; OGOL, C.K.P.O.; KNAPP, M. Surveys for natural enemies of the tomato red spider mite *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae) in northeastern and southeastern Brazil. **Zootaxa**, Auckland, v. 1395, p.33-58, 2007.

FURTADO, I.P.; MORAES, G.J.; KREITER, S.; KNAPP, M. Search for effective natural enemies of *Tetranychus evansi* in south and southeast Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, Dordrecht, v. 40, p.157-174, 2006.

FURTADO, I.P.; MORAES, G.J.; KREITER, S.; TIXIER, M.S.; KNAPP, M. Potential of a Brazilian population of the predatory mite *Phytoseiulus longipes* as a biological control agent of *Tetranychus evansi* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). **Biological Control**, Amsterdam, v. 42, p.139-147, 2007.

FURTADO, I.P.; KREITER, S.; MORAES, G.J.; TIXIER, M.S.; FLECHTMANN, C.H.W.; KNAPP, M. Plant mites (Acari) from Northeastern Brazil, with descriptions of two new species of the family Phytoseiidae (Mesostigmata). **Acarologia**, Montpellier, v. 45, p.131-143, 2005.

GERSON, U.; SMILEY, R.L.; OCHOA, R. **Mites (Acari) for pest control**. Oxford: Blackwell Science, 2003. 539 p.

GUTIERREZ, J.; ETIENNE, J. Les Tetranychidae de l'île de la Réunion et quelques-uns de leurs prédateurs. **L' Agronomie Tropicale**, Paris, v. 41, p.84-91, 1986.

HEATH, D. **An introduction to experimental design and statistics for biology**. London: University College London Press, 1995. 372 p.

HELLE, W.; SABELIS, M.W. (Ed.). **Spider mites: their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier, 1985. 458 p. (World Crop Pests, 1B).

HUSSEY, N.W.; SCOPES, N.E.A. Greenhouse vegetables (Britain). In: HELLE, W.; SABELIS, M.W. (Ed.). **Spider mites their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier, 1985. p. 285-297. (World Crop Pests, 1B).

JEPPSON, L.R.; KEIFER, H.H.; BAKER, E.W. **Mites for injurious to economic plants**. Berkeley: University of California Press, 1975. 614 p.

KONNO, R.H.; FRANCO, R.C.; OMOTO, C. Suscetibilidade de populações de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) a acaricidas organoestânicos em citros. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, p.703-709, 2001.

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, p.291-332, 1997.

McMURTRY, J.A.; SCRIVEN, G.T. Insectary production of phytoseiid mites. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 58, p.282-285, 1965.

MELO, P.C.T; VILELA, N.J. Desempenho da cadeia agroindustrial brasileira do tomate na década de 90. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p. 154-160, 2004.

MIGEON, A. **Spider mites web: spices**. Disponível em:
<<http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb/species.php>>. Acesso em: 25 jul. 2007.

MORAES, G.J.; McMURTRY, J.A. Comparison of *Tetranychus evansi* and *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) as prey for eight species of phytoseiid mites. **Entomophaga**, Paris, v. 30, p. 393-397, 1985.

MORAES, G.J.; McMURTRY, J.A. Effect of temperature and sperm supply on the reproductive potential of *Tetranychus evansi*. **Experimental and Applied Acarology**, Dordrecht, v. 3, p. 95-107, 1987.

MORAES, G.J.; McMURTRY, J.A.; BAKER, E.W. Redescription and distribution of the spider mites *Tetranychus evansi* and *T. marianae*. **Acarologia**, Montpellier, v. 28, p. 333-343, 1987.

OMOTO, C.; ALVES, E.B.; RIBEIRO, P.C. Detecção e monitoramento da resistência de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) ao acaricida dicofol. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, p. 757-764, 2000.

OSBORNE, L.S.; EHLE, L.E.; NECHOLS, J.R. **Biological control of the twospotted spider mite in greenhouses**. Gainesville: Institute of Food and Agricultural Services, 1985. 40 p. (Bulletin, 853).

PERON, J.Y. **Productions légumières**. Paris: Synthèse Agricole, 1999. 575 p.

ROSA, A.A.; GONDIM Jr, M.G.C.; FIABOE, K.K.M.; MORAES, G.J.; KNAPP, M. Predatory mites associated with *Tetranychus evansi* Baker; Printchard (Acari: Tetranychidae) on native solanaceous plants of costal Pernambuco State, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, p. 689-692, 2005.

SABELIS, M.W. **Capacity for population increase**. In: HELLE, W.; SABELIS, M.W. (Ed.). **Spider mites their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier, 1985. p. 35-41. (World Crop Pests, 1B).

SAS INSTITUTE. **SAS user's guide**: statistical analysis system; release 6.12. Cary, 1998.

SAUNYAMA, I.G.M.; KNAPP, M. The effects of pruning and trellising of tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) on red spider mite (*Tetranychus evansi* Baker & Pritchard) incidence and crop yield in Zimbabwe. **African Crop Science Journal**, Uganda, v. 11, p.269-277, 2003.

SIBANDA, T.; DOBSON, H.M.; COOPER, J.F.; MANYANGARIRIWA, W.; CHIIMBA, W. Pest management challenges for smallholder vegetable farms in Zimbabwe. **Crop Protection**, Amsterdam, v. 19, p.807-815, 2000.

SILVA, P. Um novo ácaro nocivo ao tomateiro na Bahia (*Tetranychus marianae* McGregor, 1950 – Acarina). **Boletim do Instituto Biológico da Bahia**, Salvador, v. 1, p.18-37, 1954.

VASCONCELOS, G.J.N. **Eficiência dos ácaros predadores *Phytoseiulus fragariae* e *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) no controle de *Tetranychus evansi* e *T. urticae* (Acari: Tetranychidae) em *Lycopersicon esculentum* e *Solanum americanum***. 2006. 81p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

ZHANG, Z.Q.; SANDERSON, J.P. Twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae) and *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) on greenhouse roses: Spatial distribution and predator efficacy. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 88, p. 352-357, 1995.

3 OCORRÊNCIA DE *Tetranychus evansi* EM TOMATEIROS E O POSSÍVEL PAPEL DE *Phytoseiulus longipes* (ACARI: TETRANYCHIDAE, PHYTOSEIIDAE) NO CONTROLE DESSE ÁCARO NA REGIÃO DE URUGUAIANA - RS

Resumo

Tetranychus evansi Baker e Pritchard é comumente encontrado em solanáceas em diversos países, e é atualmente, um fator limitante para o cultivo de tomateiro em alguns países da África. Um projeto vem sendo conduzido na América do Sul, para a seleção de agentes promissores para o controle *T. evansi* naquele continente. Em estudos recentes, investigou-se a ocorrência de *T. evansi* e de seus inimigos naturais potenciais em diferentes regiões do Brasil. Em um destes estudos, *Phytoseiulus longipes* Evans foi encontrado na região urbana de Uruguaiana – RS, em associação com *T. evansi* em plantas de tomateiros de crescimento espontâneo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os níveis de ocorrência natural de *T. evansi* em tomateiros cultivados em Uruguaiana e a possível coocorrência de *P. longipes* naquelas plantas. O estudo foi conduzido no período entre janeiro e maio 2007. Inicialmente, foram estabelecidos 3 parcelas de 40 tomateiros em vaso (parcela I-III) com cerca de 15 km uma parcela de outra. Tendo em vista a não ocorrência natural de *T. evansi* naquelas parcelas, outra parcela de 40 plantas de tomate foi instalada mais tarde (parcela IV) na zona urbana de Uruguaiana; neste caso as plantas foram artificialmente infestadas com *T. evansi* 2 semanas após o transplante. Nas parcelas I-III, 6 amostras quinzenais consistindo de um folíolo da porção mediana da copa de cada tomateiro foram coletadas, começando 2 semanas após o transplante das mudas. Na parcela IV, procedimento de amostragem similar foi adotado, exceto que as amostras foram coletadas semanalmente, começando uma semana após a infestação com *T. evansi*. Não foi encontrado *T. evansi*, nenhuma outra espécie da mesma família, nem *P. longipes* nas parcelas I-III. Na parcela IV, o nível populacional de *T. evansi* aumentou de forma significativa entre a primeira e a quarta semana de avaliação, mas reduziu de maneira marcante nas amostragens subsequentes, com o aumento concomitante da população de *P. longipes*. Os resultados sugerem que *T. evansi* não é uma praga de tomate na região de Uruguaiana, e que *P. longipes* pode exercer controle natural significativo neste na área urbana de Uruguaiana.

Palavra-chave: Controle biológico; Predador; Agente de controle biológico

Abstract

Tetranychus evansi Baker and Pritchard is commonly found on solanaceous plants in various countries, and it is currently a limiting factor in tomato production in some countries in Africa. A project has been conducted in South America to select prospective control agents of *T. evansi* for introduction in that continent. Recent studies investigated the occurrence of *T. evansi* and its potential natural enemies in different regions of Brazil. In one of such studies, *Phytoseiulus longipes* Evans was found in the urban area of Uruguaiana-RS in association with *T. evansi* on spontaneously growing tomato plants. The objective of the present study was to evaluate the natural levels of occurrence of *T. evansi* on cultivated tomato plants in Uruguaiana and possible co-occurrence of *P. longipes* on those plants. The study was conducted between January and May 2007. Initially, 3 plots of 40 potted tomato plants each were established (plots I-III), about 15 km

from each other. Because *T. evansi* did not occur in those plots, another plot of 40 potted tomato plants was later established (plot IV) in the urban area of Uruguaiana; in this case, the plants were artificially infested with *T. evansi* a week after transplanting. In plots I-III, 6 bi-weekly samples consisting of a leaflet from the median part of the canopy of each plant were collected, starting 2 weeks after transplanting. In plot IV, similar sampling procedure was adopted, except that samples were collected weekly, starting a week after the infestation with *T. evansi*. Neither *T. evansi* nor any other species of the same family or *P. longipes* were found in plots I-III. In plot IV, the population level of *T. evansi* significantly increased between the first and the fourth samplings, but reduced markedly in subsequent samplings, with the concurrent increase in the population of *P. longipes*. The results suggest that *T. evansi* is not a pest of tomato in the region of Uruguaiana, and that *P. longipes* may exert a significant natural control on the population of the latter in the urban area of Uruguaiana.

Keywords: Biological control; Predator; Biological control agent

3.1 Introdução

O cultivo do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) na região de Uruguaiana, Estado do Rio Grande do Sul, é feito principalmente em estufas, uma vez que as condições ambientais dificultam a produção a campo. A maior parte daqueles plantios é realizada em pequenas propriedades, destinando-se a produção principalmente ao consumo de mesa no mercado local. Do ponto de vista dos produtores, o cultivo do tomateiro na região é uma atividade de alto risco, devido às freqüentes perdas causadas por pragas que podem ocorrer durante todo o ciclo da cultura, principalmente insetos vetores de doenças (mosca branca, pulgões e tripses) e ácaros (eriofídeos).

O ácaro fitófago *Tetranychus evansi* Baker e Pritchard é comumente encontrado em plantas solanáceas em diversos países. Esta espécie apresenta ampla distribuição mundial e já foi relatada na África, América e, mais recentemente, na Europa e na Ásia (MIGEON, 2007). O local de origem de *T. evansi* ainda não foi bem definido, mas Gutierrez e Etienne (1986) sugerem que este ácaro possa ser originário da América do Sul.

Nos últimos anos, o registro da ocorrência de *T. evansi* no sul do continente europeu tem deixado os produtores daquela região em alerta (FERRAGUT; ESCUDERO, 1999; BOLLAND; VALA, 2000; AUCEJO et al., 2003; MIGEON, 2005; 2007; CASTAGNOLI et al., 2006). Atualmente, *T. evansi* se constitui em fator limitante para o cultivo de tomateiro em alguns países do continente africano (SAUNYAMA; KNAPP, 2003).

As tentativas de controle de *T. evansi* com o uso de acaricidas em plantações de tomateiros na África não têm apresentado resultados satisfatórios (KNAPP et al., 2003). Estudos exploratórios procurando determinar inimigos naturais promissores para o controle deste ácaro foram realizados, com resultados quase sempre pouco animadores (MORAES; LEITE FILHO, 1981; MORAES; McMURTRY, 1985; ESCUDERO; FERRAGUT, 2005; ROSA et al., 2005; FIABOE et al., 2007).

Na região de Uruguaiana, como em outras partes do Brasil, a maioria dos agricultores não tem relatado danos causados por *T. evansi* nos últimos anos. Entretanto, este ácaro pode ser encontrado naquela região em plantas de tomate e outras solanáceas de ocorrência espontânea. A ação de inimigos naturais nativos é um dos fatores que podem estar contribuindo significativamente para a manutenção de populações de *T. evansi* abaixo do nível de dano econômico em plantios de tomateiros na região de Uruguaiana.

Nos últimos anos, um projeto envolvendo diversos pesquisadores vem sendo conduzido na América do Sul, para a seleção de agentes de controle de *T. evansi* para introdução na África. Na fase inicial daquele projeto, determinaram-se as áreas prioritárias a serem exploradas (FIABOE et al., 2006). Com base naquele estudo, a ocorrência de *T. evansi* e inimigos naturais foi investigada em vastas áreas no Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil, sobre solanáceas cultivadas e silvestres, quase sempre sem bons resultados (FURTADO et al., 2005; ROSA et al., 2005; FIABOE et al., 2007).

No entanto, em uma das explorações realizadas, obteve-se uma evidência promissora; o predador *Phytoseiulus longipes* Evans (Phytoseiidae) foi encontrado em Uruguaiana, desenvolvendo-se e reproduzindo-se sobre de *T. evansi* em solanáceas que cresciam espontaneamente em terrenos baldios da cidade (FURTADO et al., 2006). Este foi o primeiro relato de *P. longipes* no Brasil e também o primeiro relato de um predador em associação significativa com *T. evansi* em condições naturais.

Testes conduzidos em laboratório demonstraram que *P. longipes* apresenta excelente desempenho biológico alimentando-se de *T. evansi* em tomateiros (FURTADO et al., 2007; FERREIRO et al., 2007). Um estudo subsequente, relatado no capítulo anterior mostrou que a inoculação de *P. longipes* pode manter em níveis reduzidos a densidade populacional de *T. evansi* em tomateiros cultivados em telados. Todos esses resultados promissores sugerem que este

predador possa ser encontrado usado na prática para a redução da população de *T. evnasi* a níveis menos danosos.

Mas, qual seria o papel de *P. longipes* na região restrita onde se sabe hoje que ele ocorre no Brasil? O objetivo deste trabalho foi avaliar os níveis de ocorrência natural de *T. evansi* em tomateiros cultivados em Uruguaiana, assim como o possível papel de *P. longipes* como agente de controle deste ácaro naquele município.

3.2 Desenvolvimento

3.2.1 Material e Métodos

O estudo foi conduzido em pequenas parcelas de tomateiros cultivadas em propriedades particulares, e no campus do Departamento de Agronomia, da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (FZVA-PUCRS), em Uruguaiana no período entre janeiro a maio de 2007.

Inicialmente, uma parcela de tomateiros foi instalada no campus da FZVA-PUCRS [parcela I (29°49'S, 57°06'W)] e outras 2 foram instaladas em propriedades de agricultores [parcelas II (29°47'S, 57°02'W) e III (29°43'S, 56°55'W)]. A distância mínima entre as distintas parcelas foi de aproximadamente 15 km.

Tendo em vista a não ocorrência natural de *T. evansi* naquelas parcelas no decorrer do estudo, outra parcela [parcela IV (29°32'S, 56°52'W)] foi instalada, realizando-se entretanto nesta a infestação artificial de *T. evansi*, em 27 de março de 2007. Esta foi localizada no quintal de uma residência, na zona urbana de Uruguaiana. A distância mínima entre esta parcela e as outras foi de aproximadamente 7 km. Os espécimes utilizados para a infestação foram obtidos de criações de manutenção mantidas sobre tomateiros no laboratório de entomologia da FZVA-PUCRS, sobre tomateiros, estabelecidas com espécimes coletados em janeiro de 2007 sobre plantas de tomate em Uruguaiana. A infestação das plantas foi feita 2 semanas após o transplante, liberando-se 30 fêmeas adultas em cada uma das plantas. Para este processo, 15 fêmeas de *T. evansi* foram transferidas, no laboratório, para cada um de 80 folíolos de tomateiro. Imediatamente após, um folíolo infestado foi afixado em uma folha mediana e outro em uma folha apical de cada planta. A fixação foi feita com o uso de uma cola à base de farinha de trigo e água.

Para obtenção das plantas utilizadas no estudo, sementes do cultivar ‘Tyler’ foram semeadas em substrato comercial Plant Max Hortaliças HA[®] (mistura de vermiculita e casca de pinus moída) em bandejas de poliestireno expandido (Isopor[®]), no interior de um telado. A irrigação das mudas na bandeja foi feita três vezes ao dia. Em 5 de fevereiro de 2007, isto é, após 3 semanas da germinação, cada muda foi transplantada para um vaso de polietileno com capacidade de 14 L contendo uma mistura de solo, composto orgânico e cinza de casca de arroz. A condução do cultivo foi realizada de acordo com as práticas correntes da região em que o estudo foi realizado, com irrigações feitas diariamente. A adubação foi feita semanalmente adicionando-se à água de irrigação a formulação: Maxsol[®] (19-19-19); Mg (1); S (1,4) e Mo (0,005), na dosagem de 3 gramas por planta durante a fase vegetativa. A partir do desenvolvimento dos frutos, foram aplicados 5 gramas por planta daquela formulação, alternadamente com aplicações de 5 gramas de (NO₃)₂Ca. O tutoramento das plantas foi feito com o auxílio de barbante. Nenhum agrotóxico foi aplicado na cultura durante a condução do estudo.

Cada uma das parcelas foi constituída por 40 plantas, distribuídas em quatro linhas de 10 plantas cada, mantendo-se a distância de 0,5 m entre as linhas e entre as plantas de cada linha.

Nas parcelas I, II e III, foram realizadas coletas quinzenais aleatórias de um folíolo da região mediana de cada uma das plantas, iniciando-se 2 semanas após o transplante das mudas. No campo IV, as coletas foram semanais, iniciadas na semana seguinte à infestação com *T. evansi*. Os folíolos coletados em cada parcela foram acondicionados em um saco de papel de 5 L revestido por um saco plástico, sendo estes em seguida acondicionados em uma caixa de poliestireno expandido refrigerada, para diminuir a movimentação dos ácaros durante o transporte ao laboratório. Os folíolos foram avaliados ao microscópio estereoscópico, quantificando-se os estágios pós-embrionários dos ácaros encontrados.

As condições de temperatura, umidade e pluviosidade foram registradas diariamente na estação meteorológica da FZVA-PUCRS (Figura 3.1). A distância aproximada desta a cada uma das parcelas era: I - 1 km; II - 14 km; III - 15 km; IV - 7000 m. A temperatura média diária apresentou grande variação no decorrer do estudo. Ainda que progressivamente menores com o passar do tempo, as médias mensais foram relativamente próximas entre si de janeiro a março [26,2 (22,2-30,0), 25,7 (18,0-29,1) e 24,1 (20,5-28,7) C°, respectivamente]. Em abril e maio, houve uma brusca redução na temperatura média [21,7 (13,5-26,5) e 16,8 (11,4-24,96) C°, respectivamente].

Figura 3.1 - Temperatura (C°) (—Δ—) umidade relativa (%) (—○—) média diária e precipitação (—) obtida ao longo do período em que o estudo foi realizado na região de Uruguaiana-RS

A umidade relativa foi bastante elevada durante todo o período em que o estudo foi realizado. As médias mensais e os respectivos extremos foram de 68,3 (51,7-81,2), 68,9 (49,3-88,7), 79,1 (63,8), 79,5 (62,3-90,6) e 77,8 (71,1-90,8) % de janeiro a maio, respectivamente. A precipitação mensal registrada no mesmo período foi de 51,5; 180,8; 268,0; 87,4 e 8,2 mm, respectivamente.

Para cada campo, realizou-se uma análise descritiva da flutuação populacional dos ácaros encontrados.

3.2.2 Resultados

A ocorrência de *T. evansi* não foi observada em nenhuma das avaliações realizadas nas parcelas I, II e III (Figura 3.2). Outros ácaros foram entretanto encontrados naquelas parcelas. Ácaros da família Tydeidae foram os primeiros a ser encontrados; a densidade populacional destes foi sempre muito baixa em cada uma daquelas parcelas durante todo o período de avaliação. Sua ocorrência foi registrada pela primeira vez na primeira (parcela I), segunda (parcela III) e terceira avaliação (parcela II). O mais alto nível foi de $0,5 \pm 1,3$ tideídeos por folíolo, observado na última avaliação (sexta avaliação) das parcelas II e III. Apesar dos níveis populacionais baixos, os tideídeos foram os ácaros mais freqüentes durante o período de

avaliação. *Metapronematus* sp. e *Homeopronematus* sp. foram os gêneros mais encontrados, seguidos *Tydeus* sp. e *Lorrya* sp.

Figura 3.2 - Número médio de ácaros das famílias Eriophyidae (—□—), Tarsonemidae (—×—) e Tydeidae (—◇—) por folíolo a cada avaliação para os campos I, II e III

Tarsonemidae foram registrados apenas nas parcelas I e III, a partir da segunda avaliação. A densidade populacional foi também sempre muito baixa, atingindo no máximo $0,1 \pm 0,4$ e $0,3 \pm 0,1$ tarsonemídeos por folíolo nas parcelas I e III, respectivamente. A maior parte dos tarsonemídeos encontrados nas avaliações é do gênero *Tarsonemus* sp.

Eriophyidae ocorreram em todas as parcelas, a partir da segunda (parcelas I e III) ou terceira avaliação (parcela II). Estes foram os ácaros mais abundantes nos três campos. A

flutuação populacional destes nas parcelas I e III seguiu aproximadamente o mesmo padrão, apresentando um aumento progressivo entre as segunda e quarta avaliações, seguido de uma leve redução na avaliação seguinte, voltando a aumentar na última avaliação. Por outro lado, na parcela II, a população aumentou muito entre a terceira e a penúltima avaliação, diminuindo na última avaliação. O nível populacional mais elevado foi observado na parcela III, com cerca de $2,8 \pm 6,9$ eriofídeos por folíolo. Nas parcelas I e II, a maior densidade populacional foi de $2,1 \pm 6,6$ e $2,5 \pm 8,9$ ácaros por folíolo, respectivamente. A única espécie de eriofídeo encontrada nas avaliações foi *Aculops lycopersici* (Masse).

Na parcela IV, o nível populacional de *T. evansi* aumentou progressivamente e de forma significativa entre a primeira ($6,1 \pm 5,1$ ácaros por folíolo) e a quarta semana de avaliação ($37,5 \pm 40,2$ ácaros por folíolos) (Figura 3.3). Nas avaliações subseqüentes, o nível populacional apresentou uma notável redução, chegando a $27,9 \pm 30,0$ ácaros por folíolo na última avaliação (sexta semana). As avaliações a este ponto foram descontinuadas, devido à redução marcante da temperatura. Nesta parcela, a ocorrência natural de *P. longipes* foi registrada sobre os folíolos na segunda semana de avaliação. O incremento do nível populacional de *P. longipes* foi pequeno até a terceira avaliação, mas a partir de então ocorreu um aumento marcante, atingindo o nível máximo na quinta avaliação ($1,7 \pm 2,2$ ácaros por folíolo), mantendo-se aproximadamente o mesmo na avaliação seguinte. Além destes ácaros, também foi observada nesta parcela a ocorrência de *A. lycopersici* na última avaliação. A desidade populacional deste ácaro observada foi muito baixa ($0,3 \pm 0,2$).

Figura 3.3 - Número médio de *Tetranychus evansi* (—□—) e de *P. longipes* (—×—) por folíolo a cada avaliação no campo IV

3.2.3 Discussão

A presença dos Eriophyidae e Tarsonemidae já era esperada, uma vez que grande parte dos agricultores refere-se à ocorrência destes ácaros infestando solanáceas cultivadas na região. No capítulo 4 deste documento, refere-se à ocorrência freqüente de eriofídeos em solanáceas da vegetação natural nas proximidades das áreas em que o estudo foi realizado. Em relação aos tarsonemídeos, sua baixa ocorrência observada nas avaliações pode estar relacionada ao fato da amostra ter sido coletada na região mediana das plantas, que pode não ser favorável a ocorrência destes ácaros (FLECHTMANN, 1967; 1979; JEPPSON; KEIFER e BAKER, 1975). Aparentemente, folhas e ramos já formados não são apropriados à alimentação destes ácaros devido ao tamanho muito reduzido de seus estiletes (FLECHTMANN, 1967). A ocorrência dos tideídeos em todos os campos demonstra que este grupo de ácaros ocorre com elevada freqüência sobre plantas na região de Uruguaiana. Os tideídeos representam um grupo de ácaros muito comum na natureza, e em geral, não se constituem em pragas de plantas. Diversas espécies deste grupo têm sido relatadas como predadoras principalmente, aquelas da subfamília Pronematinæ (HESSEIN; PERRING, 1986; KAWAI; HAQUE, 2004).

A condução dos plantios de tomateiros a campo, durante um longo período (3 meses), sem tratamento com agrotóxicos, em áreas onde *T. evansi* havia sido encontrado na vegetação natural em observações preliminares, poderia ter favorecido a ocorrência natural deste ácaro. Porém, os resultados observados foram compatíveis com a percepção geral dos agricultores da região de Uruguaiana sobre a pequena importância deste ácaro em tomateiros cultivados. A não ocorrência deste ácaro nas parcelas I, II e III pode ter sido o reflexo do efeito de diversos fatores sobre os níveis populacionais de *T. evansi* na vegetação natural, incluindo aí ação de inimigos naturais. Estes fatores podem influenciar diretamente a fonte de inóculo aumentando ou a diminuindo os níveis populacionais de *T. evansi*.

A temperatura aparentemente poderia ter impedido o desenvolvimento de altas populações na população de *T. evansi* na vegetação natural no período final do estudo, quando baixou drasticamente, atingindo níveis de 11-15 °C. Entretanto, a temperatura média diária quase sempre acima dos 20° durante as primeiras 14 semanas do estudo poderia ter favorecido o aumento da população de *T. evansi*, o que elevaria as possibilidades da ocorrência natural deste ácaro nos

campos utilizados neste trabalho. Dessa forma, a temperatura parece não ter sido decisiva em relação à não ocorrência de *T. evansi* naqueles nas parcelas de I a III.

A precipitação entre meados de fevereiro e meados de março foi freqüente e, em algumas ocasiões, bastante intensa. Mas, durante a maior parte do período de avaliação, a precipitação ocorreu de forma espaçada e quase sempre em baixa intensidade. Dessa forma, a precipitação também pode não ter sido o principal fator responsável pela não ocorrência de *T. evansi*.

Na região de Uruguaiana são predominantes solos muito rasos e de lenta taxa de infiltração de água, o que favorece a evaporação e, por conseguinte, contribui para o aumento da umidade relativa em épocas chuvosas. A umidade do ar relativamente elevada observada (Figura 3.1) durante praticamente todo o período de avaliação poderia ter afetado a população de *T. evansi*, uma vez que, os ácaros tetraniquídeos são desfavorecidos por condições de altos níveis de umidade do ar. Este fato poderia ter contribuído para que *T. evansi* não fosse encontrado nos campo de tomateiros utilizado neste estudo. Entretanto, a população de *T. evansi* aumentou significativamente na parcela instalada na zona urbana de Uruguaiana (parcela IV) logo após a infestação artificial desta com a praga, sugerindo que a umidade do ar aparentemente não teria sido a principal responsável pelos resultados obtidos. O aumento populacional de *T. evansi* naquele período pode ser devido ao elevado potencial reprodutivo desta espécie sobre plantas de tomateiro, já demonstrado por diversos autores (MORAES; McMURTRY, 1987; BONATO, 1999).

Um possível efeito da variedade de tomate utilizada neste estudo é outra possibilidade que pode ser descartada. Isto porque o nível populacional de *T. evansi* nas plantas de tomateiro na parcela IV aumentou em aproximadamente 6 vezes durante as três primeiras semanas de avaliação, mostrando que o ácaro pode aumentar sua população naquele cultivar.

O efeito de inimigos naturais parece ter sido um dos principais fatores associados ao resultado deste estudo. Contribui para esta observação a freqüência com que o predador *P. longipes* foi encontrado em associação direta com *T. evansi* sobre solanáceas da vegetação natural e tomateiros de ocorrência espontânea, especialmente na zona urbana de Uruguaiana, conforme relatado no capítulo 4 deste documento. A ação deste predador pode ter contribuído de forma significativa para a redução da fonte de inóculo de *T. evansi* reduzindo assim as possibilidades deste ácaro chegar às parcelas de tomateiro.

O curto intervalo entre a infestação artificial de *T. evansi* nas plantas e o registro da ocorrência natural de *P. longipes* na parcela IV sugerem que o predador *P. longipes* possa ocorrer em elevada frequência nas áreas próximas do local em que o estudo foi conduzido e que este predador possa ser capaz de encontrar rapidamente uma população daquela presa no campo (Figura 3.3). O aumento da população de *P. longipes* ao longo das semanas de observações demonstra o potencial reprodutivo deste predador, e que *T. evansi* aparentemente é uma presa favorável ao seu desenvolvimento, concordando com os resultados dos estudos conduzidos por Furtado et al. (2007).

O declínio dos níveis populacionais de *T. evansi* à medida que ocorria o aumento da população de *P. longipes* pode ser um indicativo de que este predador tenha sido o principal agente de controle daquela praga sobre as plantas utilizadas neste estudo. Este aspecto é compatível com os bons índices de controle de *T. evansi* com liberações inoculativas de *P. longipes*, sob condições de telado, conforme relatado no capítulo 2 do presente documento.

3.3 Conclusão

A ocorrência natural do ácaro predador *Phytoseiulus longipes* pode contribuir para manter reduzidos os níveis populacionais de *T. evansi* na região de Uruguaiana.

Referências

- AUCEJO, S.; FOO, M.; GIMENO, E.; GOMEZ, A.; MONFORT, R.; OBIOL, F.; PRADES, E.; RAMIS, M.; RIPOLLES, J.L.; TIRADO, V. Management of *Tetranychus urticae* in citrus in Spain: acarofauna associated to weeds. **IOBC/WPRS Bulletin**, Bern, v. 26, p. 213-220, 2003.
- BOLLAND, H.R.; VALA, F. First record of the spider mite *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae) from Portugal. **Entomologische Berichten**, Leiden, v. 60, 180 p., 2000.
- BONATO, O. The effect of temperature on life history parameters of *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae). **Experimental and Applied Acarology**, Dordrecht, v. 23, p.11-19, 1999.
- CASTAGNOLI, M. Un nuovo temibile fitofago per la fauna italiana: *Tetranychus evansi* (Baker e Pritchard) (Acari: Tetranychidae). **Informatore Fitopatologico**, Milano, v. 5, p.50-53, 2006.
- ESCUADERO, L.A.; FERRAGUT, F. Life-history of predatory mites *Neoseiulus californicus* and *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) on four spider mite species as prey, with special

reference to *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae). **Biological Control**, Amsterdam, v. 32, p.378-384, 2005.

FERRAGUT, F.; ESCUDERO, L.A. *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acari: Tetranychidae), uma nova aranha vermelha em cultivos hortícolas espanhóis. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, Valencia, v. 25, p.157-164, 1999.

FERRERO, M.; KREITER, S.; TIXER, M.; KNAPP, M. Life tables of the predatory mite *Phytoseiulus longipes* feeding on *Tetranychus evansi* at four temperatures (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). **Experimental and Applied Acarology**, Dordrecht, v. 41, p.45-53, 2007.

FIABOE, K.K.M.; FONSECA, R.L.; MORAES, G.J.; OGOL, C.K.P.O.; KNAPP, M. Identification of priority areas in South America for exploration of natural enemies for classical biological control of *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae) in Africa. **Biological Control**, Amsterdam, v. 38, p. 373-379, 2006.

FIABOE, K.K.M.; GONDIM, M.G.C. Jr; MORAES, G.J.; OGOL, C.K.P.O.; KNAPP, M. Surveys for natural enemies of the tomato red spider mite *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae) in northeastern and southeastern Brazil. **Zootaxa**, Auckland, v. 1395, p. 33-58, 2007.

FLECHTMANN, C.H.W. Introdução à família Tarsonemidae Kramer, 1877 (Acarina) no Estado de São Paulo. **Anais da Escola Superior Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v. 24, p.265-272, 1967.

_____. **Ácaros de importância agrícola**. 3.ed. São Paulo: Livraria Nobel, 1979. 189 p.

FURTADO, I.P.; MORAES, G.J.; KREITER, S.; KNAPP, M. Search for effective natural enemies of *Tetranychus evansi* in south and southeast Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, Dordrecht, v. 40, p.157-174, 2006.

FURTADO, I.P.; MORAES, G.J.; KREITER, S.; TIXIER, M.S.; KNAPP, M. Potential of a Brazilian population of the predatory mite *Phytoseiulus longipes* as a biological control agent of *Tetranychus evansi* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). **Biological Control**, Amsterdam, v. 42, p.139-147, 2007.

FURTADO, I.P.; KREITER, S.; MORAES, G.J.; TIXIER, M.S.; FLECHTMANN, C.H.W.; KNAPP, M. Plant mites (Acari) from Northeastern Brazil, with descriptions of two new species of the family Phytoseiidae (Mesostigmata). **Acarologia**, Montpellier, v. 45, p.131-143, 2005.

GUTIERREZ, J.; ETIENNE, J. Les Tetranychidae de l'île de la Réunion et quelques-uns de leurs prédateurs. **Agronomie Tropicale**, Paris, v. 41, p. 84-91, 1986.

HESSEIN, N.A.; PERRING, T.M. Feeding habits of the Tydeidae with evidence of *Homeopronematus anconai* (Acari: Tydeidae) predation on *Aculops lycopersici* (Acari: Eriophyidae). **International Journal of Acarology**, Oak Park, v. 12, p. 215-221, 1986.

JEPPSON, L.R.; KEIFER, H.H.; BAKER, E.W. **Mites for injurious to economic plants**. Berkeley: United States: University of California Press, 1975. 614 p.

KAWAI, A.; HAQUE, M.M. Review population dynamics of tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Massee) and its natural enemy, *Homeopronematus anconai* (Baker). **Japan Agricultural Research Quarterly**, Tokyo, v. 38, p.161-166, 2004.

KNAPP, M.; WAGENER, B.; NAVAJAS, M. Molecular discrimination between the spider mite *Tetranychus evansi* Baker; Prichard, an important pest of tomatoes in southern Africa, and the closely related species *T. urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae). **African Entomology**, Pretoria, v. 11, p. 300-304, 2003.

MIGEON, A. Un nouvel acarien ravageur en France: *Tetranychus evansi* Baker et Pritchard. *Phytoma*, Paris, v. 579, p.38-42, 2005.

_____. **Spider mites web: spices**. Disponível em:
<<http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb/species.php>>. Acesso em: 25 jul. 2007.

MORAES, G.J.; LEITE FILHO, A.S. Aspectos biológicos do acaro vermelho do tomateiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 16, p. 309-311, 1981.

MORAES, G.J.; McMURTRY, J.A. Comparison of *Tetranychus evansi* and *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) as prey for eight species of phytoseiid mites. **Entomophaga**, Paris, v. 30, p.393-397, 1985.

_____. Effect of temperature and sperm supply on the reproductive potential of *Tetranychus evansi*. **Experimental and Applied Acarology**, Dordrecht, v. 3, p.95-107, 1987.

ROSA, A.A.; GONDIM Jr, M.G.C.; FIABOE, K.K.M.; MORAES, G.J.; KNAPP, M. Predatory mites associated with *Tetranychus evansi* Baker; Pritchard (Acari: Tetranychidae) on native solanaceous plants of coastal Pernambuco State, Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, p.689-692, 2005.

SAUNYAMA, I.G.M.; KNAPP, M. The effects of pruning and trellising of tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) on red spider mite (*Tetranychus evansi* Baker & Pritchard) incidence and crop yield in Zimbabwe. **African Crop Science Journal**, Uganda, v. 11, p. 269-277, 2003.

4 DISTRIBUIÇÃO DE *Phytoseiulus longipes* E *Tetranychus evansi* (ACARI: PHYTOSEIIDAE, TETRANYCHIDAE) NA REGIÃO DE URUGUAIANA E O GRAU DE ASSOCIAÇÃO ENTRE ESTAS ESPÉCIES

Resumo

Tetranychus evansi Baker e Pritchard tem sido constatado predominantemente em solanáceas em diferentes países. Este ácaro tem sido relatado por causar reduções de produção em campos de tomateiros no sul África. Esforços têm sido dedicados para o controle desta praga usando predadores encontrados na América do Sul. Em 2004, o ácaro predador *Phytoseiulus longipes* Evans foi constatado em associação com *T. evansi* em 2 ocasiões na zona urbana de Uruguaiana-RS. Testes de laboratório e telado tem sugerido que *P. longipes* pode ser um eficiente predador de *T. evansi*. Mas quão ampla é a distribuição destes ácaros na região de Uruguaiana e qual a frequência em que eles ocorrem associados? O objetivo do presente trabalho foi verificar a distribuição de *P. longipes* em plantas cultivadas ou silvestres, em Uruguaiana e em 5 municípios vizinhos. Amostras de partes vegetais foram tomadas aproximadamente a cada 15 dias, entre 28 de janeiro e 10 de abril 2007, de 105 pontos de coletas ao longo das margens das principais rodovias na região. A distância entre pontos vizinhos de coleta foi de aproximadamente 10 km. Prioridade foi direcionada as solanáceas e plantas com sintomas de ataque de ácaros tetraniquídeos. *T. evansi* foi encontrado em todos os municípios e representou 37,5% dos tetraniquídeos encontrados. *P. longipes* foi encontrado apenas no município de Uruguaiana, quase que exclusivamente na zona urbana. Parece possível que esta distribuição restrita seja devida a recente introdução deste ácaro em Uruguaiana, e que este ainda não teve tempo suficiente para dispersar a áreas adjacentes. Alternativamente, parece que sua ocorrência quase que exclusivamente na área urbana de Uruguaiana, pode ser devida ao fato de que o clima desfavorável que prevalece no inverno impede sua persistência na região, exceto em locais onde este ácaro é protegido do efeito desses fatores. Edificações e arborização da cidade podem promover o efeito moderador sobre ventos fortes, chuvas intensas e temperaturas baixas que ocorrem comumente nesta região.

Palavra-chave: Predador; Fitoseídeo; Tetraniquídeo; Controle biológico; Solanaceae

Abstract

Tetranychus evansi Baker and Pritchard has been recorded predominantly on solanaceous plants around the world. It has been reported to cause yield losses in field-grown tomato in southern Africa. Efforts have been dedicated to control this pest using predators found in South America. In 2004, the predatory mite *Phytoseiulus longipes* Evans was found in association with *T. evansi* in 2 occasions in the urban area of Uruguaiana-RS. Laboratory and screen-house tests have suggested that *P. longipes* may be an efficient predator of *T. evansi*. But how widespread is the distribution of those mites in the region of Uruguaiana and how often do they occur together? The objective of the present study was to verify the distribution of *P. longipes* on cultivated and wild plants in Uruguaiana and 5 neighboring counties. Samples of plant parts were taken ca. every 15 days, between January 28 and April 30, 2007, from 105 collecting sites along the margins of the main roads in the region. The distance between neighboring sites was ca. 10 km. Priority was

given to solanaceous plants and to plants attacked by tetranychid mites. *T. evansi* was found in all counties and represented 37,5% of tetranychids collected. *P. longipes* was only found in Uruguaiiana, almost exclusively in the urban area. It seems possible that such restrict distribution is due to the recent introduction of this mite in Uruguaiiana, and that it still did not have enough time to disperse to adjacent areas. Alternatively, its occurrence almost exclusively in the urban area of Uruguaiiana may be due to that fact that the unfavorable weather prevailing in the winter prevents its persistence in the region, except in places where it is protected from the effects of those factors. Buildings and vegetation of the urban area could conceivably moderate strong winds, intense rainfall and low temperature that occur commonly in the area.

Keywords: Predator; Phytoseiid; Tetranychid; Biological control, Solanaceae

4.1 Introdução

O ácaro vermelho do tomateiro, *Tetranychus evansi* Baker e Pritchard, foi descrito em 1960 com bases em espécimes coletados na Ilha de Maurício (BAKER; PRITCHARD, 1960). Desde então *T. evansi* tem sido relatado em países dos continentes Americano, Africano e mais recentemente, na Europa e Ásia (MIGEON, 2007). Alguns autores sugerem que este ácaro seja originário da América do Sul (GUTIERREZ; ETIENNE, 1986). Muitos dos relatos de sua ocorrência são sobre plantas da família Solanaceae (MIGEON, 2007). No sul do continente africano, *T. evansi* tem sido relatada como séria praga de plantios de solanáceas (SAUNYAMA; KNAPP, 2003).

Ácaros praga têm sido controlados com sucesso em muitos países na América do Norte e na Europa, através da utilização de ácaros da família Phytoseiidae, principalmente em cultivos protegidos. Encontra-se em andamento um estudo da possibilidade de se realizar um programa de controle biológico clássico de *T. evansi*, introduzindo na África inimigos naturais coletados na América do Sul. Neste estudo, investigou-se a ocorrência de *T. evansi* e inimigos naturais em vastas áreas no Brasil e na Argentina sobre plantas hospedeiras cultivadas e silvestres. Em 2004, o ácaro predador *Phytoseiulus longipes* Evans foi constatado em associação com *T. evansi* em 2 ocasiões na zona urbana do município de Uruguaiiana-RS (FURTADO et al., 2006).

Testes de laboratório e em telado sugerem que *P. longipes* pode apresentar potencial como agente de controle de *T. evansi* (FURTADO et al., 2007; SILVA, 2007¹), apesar de testes anteriores, com uma população sul africana de *P. longipes* não ter produzido resultados satisfatórios (MORAES; McMURTRY, 1985). Avaliações realizadas no capítulo 3 do presente

¹ Silva, 2007, p. 17.

trabalho sugerem que *P. longipes* pode contribuir de forma efetiva para o controle de *T. evansi* na zona urbana de Uruguaiana. Mas quão ampla é a distribuição destes ácaros na região de Uruguaiana e qual a frequência em que eles ocorrem associados? O objetivo deste trabalho foi verificar a distribuição de *P. longipes* em plantas cultivadas ou de ocorrência espontânea, com ênfase para solanáceas, em Uruguaiana e em 5 municípios vizinhos, para melhor estudar estimar seu impacto potencial na população de *T. evansi* no sudoeste do Rio Grande do Sul.

4.2 Desenvolvimento

4.2.1 Material e métodos

A distribuição de *P. longipes* foi estudada através da avaliação sistemática de sua ocorrência em plantas cultivadas ou não, principalmente solanáceas, em distintos pontos pré-estabelecidos. O estudo foi realizado em Uruguaiana e nos municípios vizinhos: Itaqui e São Borja ao norte, Barra do Quaraí ao sul, Alegrete e Quaraí ao leste de Uruguaiana. Uruguaiana situa-se no extremo oeste do Rio Grande do Sul, fazendo divisa com a República Federativa da Argentina e do Uruguai. Por razões de logística, o estudo foi conduzido apenas em território brasileiro.

As coletas foram realizadas ao longo das margens de rodovias, em áreas de vegetação natural, e em campos de agricultores em que as plantas não eram pulverizadas com agrotóxicos. Foram tomados 105 pontos de coleta distanciados uns dos outros em aproximadamente 10 km, a partir do local em que *P. longipes* foi relatado pela primeira vez em Uruguaiana.

O estudo foi conduzido no período de 28 janeiro a 10 abril de 2007, tendo sido realizadas 6 coletas quinzenais de amostras vegetais em cada ponto de coleta. Em cada um destes pontos, prioridade foi direcionada às solanáceas e plantas com sintomas de ataque de ácaros tetraniquídeos. Em cada ocasião de coleta, em cada ponto foi feito um esforço para encontrar solanáceas. Em cada local, cada amostra de cada espécie vegetal constou de um volume aproximado de 1 L de folhas. Em seguida cada uma destas amostras foi acondicionada em um saco de papel de 5 L revestidos por sacos plásticos, para transporte ao laboratório. As amostras foram colocadas no interior de caixas isotérmicas de isopropileno refrigeradas pra transporte ao laboratório, onde as folhas coletadas foram examinadas sob esteriomicroscópio. Os ácaros

encontrados foram coletados com o auxílio de um pincel, montados em meio de Hoyer em lâminas para microscopia, identificados e quantificados. Em cada caso de grande infestação de ácaros fitófagos, estes foram quantificados e uma amostragem de até 30 ácaros foi coletada e montada em lâminas para microscopia para identificação. Por ocasião de cada coleta, as plantas amostradas que ainda não eram conhecidas foram fotografadas e partes destas, incluindo as flores e frutos quando presentes foram herbarizadas facilitar a identificação posterior.

4.2.2 Resultados

Foram encontrados neste estudo 26.915 ácaros pertencentes a 40 espécies de 11 famílias (Tabela 4.1). Os números de exemplares e de espécies coletadas em cada município foram: Uruguaiana - 8.711, 23; Itaqui - 6.967, 24; Alegrete - 6.702, 20; Quaraí - 2.494, 15; Barra do Quaraí - 1.744, 23; São Borja - 297, 13.

Os ácaros fitófagos foram os mais coletados em todos os municípios, correspondendo a 96,0% do total de ácaros. Os Tetranychidae corresponderam a 92,2% do total de ácaros fitófagos encontrados, sendo seguidos pelos Eriophyidae (6,8%) e Tenuipalpidae (1,0%). Todas as espécies de tetraniquídeos encontradas neste estudo pertencem ao gênero *Tetranychus*. Dentre os ácaros fitófagos, os Tetranychidae também apresentaram a maior diversidade (6 espécies), sendo seguidos pelos Eriophyidae (3 espécies) e Tenuipalpidae (1 espécie). *T. evansi* correspondeu a 37,6% dos Tetranychidae, tendo sido detectado nos 6 municípios em que o estudo foi realizado (Figura 4.1). Os ácaros *Tetranychus armipenis* Flechtmann e Baker, uma espécie não descrita pertencente ao mesmo gênero, assim como *Aculops lycopersici* (Masse) (Eriophyidae) e *Brevipalpus phoenicis* Geijskes (Tenuipalpidae) também foram encontradas em todos os municípios.

Os ácaros de hábitos alimentares variados corresponderam a 1,2 % do total encontrado. Os Tydeidae representaram 66,8% dos ácaros deste grupo, sendo seguidos por Tarsonemidae (21,0%) e Ascidae (13,5%). Tydeidae também foi a família mais diversa (6 espécies em 6 gêneros). *Metapronematus* sp. e *Homeopronematus* sp. (Tydeidae) e *Tarsonemus* sp. (Tarsonemidae) corresponderam a 33,0, 16,2 e 21,8% dos ácaros de hábitos alimentares variados, respectivamente. *Asca* sp. (Ascidae) e *Metapronematus* sp. foram detectados em todos os municípios.

Tabela 4.1- Ácaros encontrados em solanáceas na região de Uruguaiana-RS entre janeiro a abril de 2007 (continua)

Hábito alimentar	Grupo de ácaros	Alegrete	Barra do Quaraí	Itaqui	Quaraí	São Borja	Uruguaiana	Total de ácaros	Planta hospedeira
Fitófago	ERIOPHYIDAE								
	<i>Aceria</i> sp.	-	-	155	198	36	221	610	<i>Solanum erianthum</i> , <i>Solanum palinacanthum</i> , <i>Solanum variable</i>
	<i>Aculops lycopersici</i>	276	86	95	127	49	514	1147	<i>Lycopersicon esculentum</i> , <i>Solanum americanum</i> , <i>Solanum sisymbirifolium</i>
	Anthocoptini	3	-	-	-	-	-	3	<i>Sida</i> sp.
	TENUIPALPIDAE								
	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	45	71	128	70	14	65	393	<i>Brugmansia suaveolens</i> , <i>Ipomoea</i> sp., <i>Oxalis</i> sp., <i>Salvia</i> sp., <i>S. erianthum</i> , <i>Salpichroa organifolia</i> , <i>S. variable</i>
	TETRANYCHIDAE								
	<i>Tetranychus armipenis</i>	295	486	1431	212	93	809	3326	<i>Sida</i> sp.
	<i>Tetranychus desertorum</i>	495	-	-	-	-	-	495	<i>Amaranthus</i> sp.
	<i>Tetranychus evansi</i>	3039	732	3515	1981	55	1915	11237	<i>B. suaveolens</i> , <i>L. esculentum</i> , <i>S. americanum</i> , <i>S. erianthum</i> , <i>S. organifolia</i> , <i>S. palincanthum</i> , <i>S. variable</i>
	<i>Tetranychus ludeni</i>	350	128	486	-	-	1724	2688	<i>B. suaveolens</i> , <i>Ipomoea</i> sp., <i>Justicia</i> sp., <i>S. organifolia</i>

Tabela 4.1- Ácaros encontrados em solanáceas na região de Uruguaiana-RS entre janeiro a abril de 2007 (continuação)

Hábito alimentar	Grupo de ácaros	Alegrete	Barra do Quaraí	Itaqui	Quaraí	São Borja	Uruguaiana	Total de ácaros	Planta hospedeira
	<i>Tetranychus mexicanus</i>	-	72	-	-	-	2649	2721	<i>Hovenia dulcis</i> , <i>Luehea</i> sp., <i>Malus</i> sp.
	<i>Tetranychus</i> sp.	2455	27	2214	135	12	692	5535	<i>Eupatorium</i> sp., <i>S. americanum</i> , <i>S. origanifolia</i> , <i>S. sisymbriifolium</i> , <i>S. variabile</i> , <i>Veronia</i> sp.
Variado	ASCIDAE								
	<i>Asca</i> sp.	1	7	2	1	1	8	19	<i>Luehea</i> sp., <i>S. erianthum</i> , <i>S. sisymbriifolium</i> , <i>S. variabile</i>
	<i>Lasioseius dentatus</i>	2	-	-	-	-	-	2	<i>S. americanum</i>
	<i>Proctolaelaps</i> sp.	-	-	-	-	-	26	26	<i>B. suaveolens</i>
	TARSONEMIDAE								
	<i>Tarsonemus</i> sp.	18	-	32	12	-	12	74	<i>Ipomoea</i> sp., <i>Justicia</i> sp., <i>L. esculentum</i> , <i>Sida</i> sp., <i>S. americanum</i> , <i>S. erianthum</i> , <i>S. variabile</i>
	TYDEIDAE								
	<i>Homeopronematus</i> sp.	-	-	-	-	-	55	55	<i>L. esculentum</i>
	<i>Lorryia</i> sp.	4	-	16	-	2	-	22	<i>Salvia</i> sp., <i>S. erianthum</i>
	<i>Metapronematus</i> sp.	12	4	42	17	2	35	112	<i>B. suaveolens</i> , <i>L. esculentum</i> , <i>S. americanum</i> , <i>S. origanifolia</i> , <i>S. palinacanthum</i> , <i>S. erianthum</i>
	<i>Neolorryia</i> sp.	1	-	-	-	-	-	1	<i>Salvia</i> sp.

Tabela 4.1- Ácaros encontrados em solanáceas na região de Uruguaiana-RS entre janeiro a abril de 2007 (continuação)

Hábito alimentar	Grupo de ácaros	Alegrete	Barra do Quaraí	Itaqui	Quaraí	São Borja	Uruguaiana	Total de ácaros	Planta hospedeira
	<i>Paralorryia</i> sp.	-	-	1	-	-	-	1	<i>S. variable</i>
	<i>Tydeus</i> sp.	-	6	10	-	3	19	38	<i>Ipomoea</i> sp., <i>Luehea</i> sp., <i>L. esculentum</i> , <i>S. erianthum</i>
Predador	BDELLIDAE								
	<i>Bdella</i> sp.	-	1	-	-	-	-	1	<i>Luehea</i> sp.
	CHEYLETIDAE								
	<i>Hemicheyletia</i> sp.	1	-	-	-	-	-	1	<i>S. origanifolia</i>
	CUNAXIDAE								
	<i>Cunaxoides</i> sp.	1	1	4	1	-	-	7	<i>Luehea</i> sp., <i>L. esculentum</i> , <i>S. variable</i>
	PHYTOSEIIDAE								
	<i>Euseius citrifolius</i>	-	-	-	-	-	2	2	<i>S. americanum</i>
	<i>Euseius concordis</i>	21	9	27	-	1	23	81	<i>B. suaveolens</i> , <i>H. dulcis</i> , <i>Luehea</i> sp., <i>L. esculentum</i> , <i>S. americanum</i> , <i>S. erianthum</i> , <i>S. sisymbirifolium</i>
	<i>Euseius inouei</i>	-	-	-	-	-	3	3	<i>H. dulcis</i> , <i>S. americanum</i>
	<i>Galendromus annectens</i>	-	1	-	-	-	-	1	<i>Luehea</i> sp.
	<i>Iphiseiodes zuluagai</i>	-	6	-	-	-	-	6	<i>Luehea</i> sp.
	<i>Metaseiulus mexicanus</i>	-	1	1	1	-	-	3	<i>S. erianthum</i> , <i>S. origanifolia</i>

Tabela 4.1- Ácaros encontrados em solanáceas na região de Uruguaiana-RS entre janeiro a abril de 2007 (conclusão)

Hábito alimentar	Grupo de ácaros	Alegrete	Barra do Quaraí	Itaqui	Quaraí	São Borja	Uruguaiana	Total de plantas hospedeiras ácaros	
	<i>Neoseiulus californicus</i>	34	19	25	-	1	8	87	<i>B. suaveolens</i> , <i>S. americanum</i> , <i>S. origanifolia</i>
	<i>Neoseiulus idaeus</i>	-	-	8	14	-	-	22	<i>Sida</i> sp., <i>S. origanifolia</i> , <i>S. variable</i>
	<i>Neoseiulus tunus</i>	-	10	1	-	-	-	11	<i>Luehea</i> sp., <i>S. variable</i>
	<i>Neoseiulus</i> sp.	-	4	2	5	-	11	22	<i>S. americanum</i> , <i>S. erianthum</i> , <i>S. origanifolia</i> , <i>S. sisymbriifolium</i>
	<i>Paraphytoseius multidentatus</i>	-	1	2	-	-	-	8	<i>S. americanum</i> , <i>S. sisymbriifolium</i> , <i>S. variable</i>
	<i>Phytoseiulus fragariae</i>	17	19	25	4	-	45	110	<i>B. suaveolens</i> , <i>Sida</i> sp., <i>S. americanum</i> , <i>S. erianthum</i> , <i>S. origanifolia</i> , <i>S. erianthum</i>
	<i>Phytoseiulus longipes</i>	-	-	-	-	-	148	148	<i>B. suaveolens</i> , <i>L. esculentum</i> , <i>S. americanum</i> , <i>S. origanifolia</i>
	<i>Phytoseius guianensis</i>	59	25	76	32	28	44	264	<i>Justicia</i> sp., <i>S. erianthum</i> , <i>S. variable</i>
	<i>Proprioseiopsis ovatus</i>	-	2	-	-	-	-	2	<i>Luehea</i> sp.
	STIGMAEIDAE								
	<i>Agistemus floridanus</i>	-	-	4	-	-	-	4	<i>B. suaveolens</i> , <i>S. variable</i>
	<i>Agistemus</i> sp.	-	-	-	-	-	21	21	<i>B. suaveolens</i> ,

Figura 4.1 - Distribuição de *Tetranychus evansi* e de *Phytoseiulus longipes* na região de Uruguaiana, RS entre janeiro a abril de 2007. 1 - São Borja; 2 - Itaqui; 3 - Alegrete; 4 - Uruguaiana; 5 - Barra do Quaraí; 6 - Quaraí (⊕ - pontos de coleta; ▲ - pontos onde *T. evansi* foi registrado; ☆ - pontos onde *P. longipes* foi registrado)

Os ácaros predadores corresponderam a 2,9% do total de ácaros. Os Phytoseiidae corresponderam a 95,7% dos ácaros predadores, tendo apresentado a maior diversidade (15 espécies em 9 gêneros). Em menores proporções ocorreram Stigmaeidae (3,1%), Cunaxidae (1,0%), Bdellidae (0,1%) e Cheyletidae (0,1%). Dentre os fitoseídeos, *Phytoseius* foi o gênero encontrado em maior proporção (34,6%), sendo seguido por *Phytoseiulus* (33,0%), *Neoseiulus* (18,6%) e *Euseius* (11,3%); *Galendromus*, *Iphiseiodes*, *Metaseiulus*, *Paraphytoseius* e *Proprioseiopsis* foram encontrados em proporções muito menores (<1,0% cada gênero). *Phytoseius guianensis* De Leon correspondeu a 28,9% dos Phytoseiidae, sendo seguido por *P. longipes* (20,6%), *Phytoseiulus fragariae* Denmark e Schicha (15,5%) e *Neoseiulus californicus*

McGregor (12,2%). *P. guianensis*, *P. fragariae* e *N. californicus* foram encontrados em todos os municípios em que o estudo foi realizado.

Phytoseiulus longipes foi encontrado apenas no município de Uruguaiana, quase que exclusivamente na zona urbana; apenas em três pontos de coleta fora desta área sua presença também foi determinada (29° 45' S, 57° 05' W; 29° 49' S, 57° 06' W; 29° 54' S, 57° 08' W, a cerca de 10, 15 e 20 km da periferia da zona urbana). Foi encontrado apenas em solanáceas. Apesar da restrita distribuição, este foi um dos fitoseídeos mais abundantes, tendo-se encontrado 148 exemplares deste ácaro ao longo do estudo. Dentre as 9 espécies de solanáceas examinadas da zona urbana de Uruguaiana, *P. longipes* foi constatado em *Brugmansia suaveolens* Humb e Bonpl., *Lycopersicon esculentum* Mill., *Salpichroa origanifolia* Lam. e *Solanum americanum* Mill. Considerando-se somente os pontos de coleta da zona urbana, em 82,5% dos registros da ocorrência de *P. longipes*, este estava associado a *T. evansi* (considerando-se como um registro sua ocorrência em uma dada espécie vegetal, em um dado ponto de coleta, em uma data de amostragem). *P. longipes* ainda foi encontrado em associação com *Tetranychus ludeni* Zacher em 5,8% dos registros referentes à zona urbana. Por outro lado, em 46% dos registros de ocorrência de *T. evansi* e em 7,4% dos registros de ocorrência de *T. ludeni*, estes estavam associados a *P. longipes*. Em 11,7% dos registros de ocorrência deste predador, não foi possível definir a espécie de presa a que estava associado, embora possa se afirmar que as plantas continham sintomas de ataque de Tetranychidae.

4.2.3 Discussão

O número de ácaros encontrados neste estudo em cada município não indica necessariamente a abundância no citado município, uma vez que o número de pontos de coleta não foi o mesmo em todos os municípios, sendo muito maior em um que em outro. Assim, nos municípios com maiores números de pontos de coleta foram encontrados mais ácaros.

O fato de se ter encontrado uma maior quantidade de *T. evansi* em relação aos outros ácaros pode ter sido devido ao elevado potencial biótico desta espécie (MORAES; McMURTRY, 1987) e à sua marcante preferência por solanáceas; o fato de ter sido dada prioridade a este grupo de plantas em cada uma das ocasiões de coleta das amostras vegetais pode ter contribuído para que *T. evansi* fosse encontrado em grande número. Além disso, o fato das amostragens em cada

campo não terem sido totalmente ao acaso, coletando-se prioritariamente plantas que apresentaram sintomas de ataque de Tetranychidae, também deve ter aumentado as chances de se encontrar *T. evansi* nas avaliações.

A ocorrência de *P. guianensis* em grandes proporções neste estudo concorda com outros trabalhos realizados nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil (FURTADO et al., 2005, 2006; ROSA et al., 2005), em que também foram avaliados os fitoseídeos em solanáceas. Por outro lado, *Galendromus annectens* (De Leon), que foi uma das espécies de fitoseídeos mais encontrada sobre solanáceas em estudos realizados no Sul do Brasil por Furtado et al. (2007), ocorreu neste trabalho em uma proporção muito baixa.

Até recentemente, o predador de interesse principal deste trabalho, *P. longipes*, havia sido constatado na Argentina, Chile, África do Sul e Zimbábue (MORAES et al., 2004), em regiões em que a temperatura é baixa no inverno. Em 2004, esta espécie foi encontrada em Uruguaiana (FURTADO et al., 2006), que também apresenta invernos rigorosos. Segundo Leite e Klein (1990), a temperatura na região de Uruguaiana é elevada no verão e baixa no inverno, quando as médias, inferiores à 15°C, perduram por mais de 3 meses, com freqüentes ocorrências de frentes polares com geadas e ventos frios de velocidade moderada (minuano). A constatação da ocorrência natural de *P. longipes* naquelas condições poderia sugerir sua preferência por baixas temperaturas, podendo isso explicar sua distribuição aparentemente restrita no Brasil. Entretanto, estudos de laboratório realizados por Ferrero et al. (2007) mostraram que *P. longipes* pode se desenvolver satisfatoriamente em uma faixa de temperatura de 15 a 30°C. Além disso, *P. longipes* foi encontrado ao longo de um ano, sobre solanáceas infestadas com *T. evansi* que cresciam nas proximidades de um telado em Recife-PE, após sua introdução naquela região (FURTADO et al., 2007). Estes resultados sugerem que a ocorrência deste predador pode não ser limitada por temperaturas altas.

A presa aparentemente não foi o fator determinante para que *P. longipes* tenha sido encontrado quase que exclusivamente na zona urbana de Uruguaiana tendo em vista a sua presença em muitos outros pontos além da zona urbana.

Uma outra possibilidade seria a interferência da planta hospedeira sobre o predador (relação tritrófica). Entretanto, este parece não ter sido o caso no presente estudo. As plantas sobre as quais *P. longipes* foi encontrado na zona urbana de Uruguaiana também foram encontradas em vários outros pontos de coleta, frequentemente atacadas por espécies de *Tetranychus*.

As condições de clima e abrigo na zona urbana de Uruguaiana poderiam em primeira vista serem consideradas mais favoráveis à ocorrência de *P. longipes* do que em áreas vizinhas avaliadas neste estudo. É possível que a presença das construções e a arborização na zona urbana tenham propiciado a redução dos efeitos prejudiciais dos fatores climáticos sobre a população de *P. longipes*. A cidade de Uruguaiana, por ser localizada em uma região de planície com vegetação predominantemente rasteira, está sujeita ao efeito dos fortes ventos e tormentas, muito comuns naquela região. As edificações e a arborização da cidade podem estar promovendo a redução dos efeitos do vento, chuva e temperatura sobre *T. evansi* e *P. longipes*.

Os fatores do clima poderiam ainda ter um efeito indireto nos níveis de ocorrência de *P. longipes* através do efeito sobre suas presas. O presente trabalho foi realizado apenas em 3 meses do ano, correspondendo ao período entre meados do verão e início do outono. É possível que nas épocas mais frias do ano, a população das presas potencias de *P. longipes* seja muito reduzida, dificultando assim a sua dispersão natural a partir da zona urbana de Uruguaiana para outras regiões, apesar dos resultados deste estudo terem indicado a presença de presas em pontos de coleta fora da zona urbana. Desconhece-se a origem da população de *P. longipes* encontrada na zona urbana de Uruguaiana. É possível que tenha sido aí introduzida de maneira accidental. Seria entretanto possível que este predador tenha aí se estabelecido em função da presença de presas ao longo de todo o ano graças ao efeito moderador do clima pelas edificações e pela arborização. Devido a prevalências de condições climáticas adversas, especialmente no inverno, podendo restringir a distribuição à áreas protegidas dos efeitos de ventos fortes, chuvas intensas, ou baixas temperaturas. O efeito destes fatores pode ser tal que a cada ano, o processo de dispersão natural do predador pode ser restringido em áreas não protegidas, não podendo este entretanto se dispersar a zonas urbanas de outros municípios vizinhos pela prevalência sistêmica de fatores climáticos limitante na zona rural.

Uma outra possível razão para a sua distribuição restrita pode ser o fato de que este foi apenas recentemente introduzido na região e ainda não teve tempo suficiente para se dispensar.

O elevado percentual de registros de *P. longipes* em associação com *T. evansi* na zona urbana de Uruguaiana indica sua elevada afinidade com esta presa em ambiente natural, concordando com os resultados obtidos em laboratório por Furtado et al. (2007). Por outro lado, o baixo percentual de registros de *T. evansi* em associação com *P. longipes* poderia ser um indicativo de que este predador não tivesse uma elevada afinidade com esta presa. Entretanto, a de

se considerar que na maioria daqueles registros de *T. evansi*, a população desta presa encontrava-se em níveis muito reduzidos, e possivelmente não tendo sido ainda detectadas pelo predador.

4.3. Conclusão

A ocorrência natural de *P. longipes* no Brasil aparentemente limita-se a áreas no município de Uruguaiana, onde este é encontrado principalmente em associação com *T. evansi*. Sua presença na maioria das vezes em associação com *T. evansi* sugere que este predador possa exercer um efeito significativo sobre a população daquela presa.

Referências

- BAKER, E.W.; PRITCHARD, A.E. The Tetranychid mites of Africa. **Hilgardia**, Berkeley, v. 29, p. 455-574, 1960.
- FERRERO, M.; KREITER, S.; TIXER, M.; KNAPP, M. Life tables of the predatory mite *Phytoseiulus longipes* feeding on *Tetranychus evansi* at four temperatures (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). **Experimental and Applied Acarology**, Dordrecht, v. 41, p. 45-53, 2007.
- FIABOE, K.K.M.; GONDIM, M.G.C. Jr; MORAES, G.J.; OGOL, C.K.P.O.; KNAPP, M. Surveys for natural enemies of the tomato red spider mite *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae) in northeastern and southeastern Brazil. **Zootaxa**, Auckland, v. 1395, p. 33-58, 2007.
- FURTADO, I.P.; MORAES, G.J.; KREITER, S.; KNAPP, M. Search for effective natural enemies of *Tetranychus evansi* in south and southeast Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, Dordrecht, v. 40, p. 157-174, 2006.
- FURTADO, I.P.M.; MORAES, G.J.; KREITER, S.; TIXIER, M.S.; KNAPP, M. Potential of a Brazilian population of the predatory mite *Phytoseiulus longipes* as a biological control agent of *Tetranychus evansi* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). **Biological Control**, Amsterdam, v. 42, p. 139-147, 2007.
- FURTADO, I.P.M.; KREITER, S.; MORAES, G.J.; TIXIER, M.S.; FLECHTMANN, C.H.W.; KNAPP, M. Plant mites (Acari) from Northeastern Brazil, with descriptions of two new species of the family Phytoseiidae (Mesostigmata). **Acarologia**, Montpellier, v. 45, p. 131-143, 2005.

GUTIERREZ, J.; ETIENNE, J. Les Tetranychidae de l'île de la Réunion et quelques-uns de leurs prédateurs. **Agronomie Tropicale**, Paris, v. 41, p. 84-91, 1986.

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. Vegetação. In: _____. **Geografia do Brasil**: Região Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. v. 2, p. 113-150.

MIGEON, A. **Spider mites web**: spices. Disponível em:
<<http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb/species.php>>. Acesso em: 25 jul. 2007.

MORAES, G.J.; McMURTRY, J.A. Comparison of *Tetranychus evansi* and *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) as prey for eight species of phytoseiid mites. **Entomophaga**, Paris, v. 30, p.393-397, 1985.

_____. Effect of temperature and sperm supply on the reproductive potential of *Tetranychus evansi*. **Experimental and Applied Acarology**, Dordrecht, v. 3, p. 95-107, 1987.

MORAES, G.J.; McMURTRY, J.A.; DENMARK, H.A.; CAMPOS, C.B. A revised catalog of the mite family Phytoseiidae. **Zootaxa**, Auckland, v. 434, p. 1-494, 2004.

ROSA, A.A.; GONDIM, M.G.C. Jr; FIABOE, K.K.M.; MORAES, G.J.; KNAPP, M. Predatory mites associated with *Tetranychus evansi* Baker; Printchard (Acari: Tetranychidae) on native solanaceous plants of costal Pernambuco State, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, p. 689-692, 2005.

SAUNYAMA, I.G.M.; KNAPP, M. The effects of pruning and trellising of tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) on red spider mite (*Tetranychus evansi* Baker & Pritchard) incidence and crop yield in Zimbabwe. **African Crop Science Journal**, Uganda, v. 11, p. 269-277, 2003.