

Foto: Geraldine de Andrade Meyer



Neoseiulus californicus **(Acari: Phytoseiidae, McGregor): o ácaro predador dominante em pomares comerciais de macieira conduzidos nos Sistema Convencional e Produção Integrada¹**

Geraldine de Andrade Meyer²
Adalécio Kovaleski³
Rosa Maria Valdebenito Sanhueva⁴

Introdução

No Brasil, a Produção Integrada de Frutas (PIF) foi implementada na cultura da maçã no ano de 1998, através do projeto de Produção Integrada de Maçãs (PIM). Para isto, novas alternativas de controle de pragas e doenças foram desenvolvidas por várias instituições como a Embrapa Uva e Vinho, Epagri Caçador e São Joaquim, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto Biológico de São Paulo e Embrapa Clima Temperado.

Novas tecnologias foram desenvolvidas para que os princípios da PIF pudessem ser respeitados na PIM. Uma das diferenças entre o manejo convencional e o

integrado, é o uso racional de agrotóxicos a partir de uma justificativa, relatada por um técnico responsável da área, com base no monitoramento de pragas e doenças. Assim, o manejo na PIM foi realizado integrando todas as etapas do sistema produtivo, de modo que o controle químico utilizado tivesse como base a especificidade e elevada eficiência no controle da praga e da doença, causando desta forma o menor impacto no meio ambiente. De outro modo, o sistema de produção convencional era caracterizado pelo uso de calendário para aplicação de agrotóxicos, não levando em consideração a real necessidade do controle, o uso de produtos de elevado impacto ambiental, sem associar técnicas de manejo integrado preventivos de pragas e doenças.

Entre as principais pragas que ocorrem na macieira e

¹ Financiamento parcial MAPA/CNPq - Projeto de Produção Integrada de Maçãs e Embrapa Uva e Vinho; Resultados parciais da dissertação de Mestrado em Fitossanidade da UFPEL.

² Eng. Agr., MSc., Proterra, BR 116, nº 7320, sala 02, Fátima, 95200-000 Vacaria, RS, geraldine@proterra.com.br

³ Eng. Agr., Dr., Pesquisador Embrapa Uva e Vinho, 95200-000 Vacaria-RS, adalecio@cnpuv.embrapa.br

⁴ Eng. Agr., Dra., Proterra, BR 116, nº 7320, sala 02, Fátima, 95200-000 Vacaria, RS, rosamaria@proterra.agr.br



causam danos diretos, a mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*, Wiedemann (Diptera: Tephritidae)), grafolita (*Grapholita molesta*, Busck (Lepidoptera: Tortricidae)) e grandes lagartas são responsáveis pela maioria dos inseticidas pulverizados nos pomares. A consequência do uso indiscriminado de inseticidas é o aparecimento de pragas secundárias como os ácaros fitófagos.

A presença do ácaro vermelho (*Panonychus ulmi*, Koch (Acari: Tetranychidae)) é decorrente da utilização intensiva e indiscriminada de produtos químicos e tecnologia de aplicação incorreta, que resulta na supressão dos inimigos naturais e seleção de populações resistentes (Fig. 1). Uma das alternativas disponíveis para o seu controle é o uso de inimigos naturais com destaque para os ácaros predadores.



Fig. 1. Fêmea adulta do ácaro vermelho da macieira, *Panonychus ulmi* (Acari: Tetranychidae, Koch), aumento 40X. Crédito da foto: G. A. Meyer.

Entre eles, os representantes da família Phytoseiidae são os ácaros predadores mais numerosos em plantas cultivadas e silvestres em todo o mundo, bem como nos pomares de macieira brasileiros. Em seguida, destacam-se a família Stigmaeidae e Ascidae.

Os ácaros compreendem um grande número de espécies, caracterizando-se pela presença de quatro pares de pernas na fase adulta, ausência de segmentação do corpo e antenas. Quanto ao seu hábito alimentar, os ácaros podem viver livremente como predadores, fitófagos ou micófagos.

O manejo integrado de pragas (MIP) visando o controle do ácaro-vermelho da macieira foi citado inicialmente por Gonzalez, em 1970 no Chile, a partir da ação dos ácaros predadores existentes nos pomares de macieiras. No Brasil, os ácaros predadores continuam

sendo relatados em diversas culturas, desempenhando papel importante na redução populacional de ácaros fitófagos.

A identificação da espécie predominante do ácaro predador, o conhecimento de seu comportamento durante o ciclo da cultura e a sua suscetibilidade aos agrotóxicos são informações fundamentais para o sucesso do manejo do ácaro-vermelho (*P. ulmi*) na PIM.

Estudos realizados no Brasil para o conhecimento das famílias de ácaros predadores encontrados em pomares de macieira, não diferiram dos resultados obtidos em pomares de outros países. Na década de 80, na região do Alto Vale do Rio do Peixe (SC), constatou-se a presença de representantes das famílias Phytoseiidae e Stigmaeidae predando o ácaro-vermelho. Posteriormente, em 1986, em Veranópolis (RS), a presença de três espécies de fitoseídeos, *Galendromus mexicanus*, *Typhlodromina camelliae* e *Typhlodromips tunus* e um gênero de estigmeídeo, *Agistemus* sp., predando *P. ulmi* foi relatado. Em 1994, foram divulgadas as primeiras experiências de manejo integrado de *P. ulmi* a partir da introdução do ácaro fitoseídeo *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae, McGregor) em pomar comercial na região de Vacaria (RS).

Em 2000, um estudo preliminar de ocorrência de ácaros predadores em pomares comerciais de macieira em sistema convencional e de produção integrada nas regiões produtoras de Fraiburgo (SC), São Joaquim (SC) e Vacaria (RS) concluiu que *N. californicus* foi a espécie dominante, representando 99,37% do total de indivíduos coletados.

O objetivo deste trabalho é relatar as principais famílias e espécies de ácaros predadores presentes em pomares comerciais de macieira de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, nas cultivares Gala e Fuji, conduzidos no Sistema de Produção Convencional e Produção Integrada.

A coleta dos ácaros predadores foi realizada nos municípios de Vacaria, Fraiburgo e São Joaquim, em uma área total de 100 ha, dividida em cinco pomares comerciais de macieira, para as cultivares Gala e Fuji e sistemas de produção integrada (PI) e convencional (PC). Em Vacaria, as áreas em estudo foram caracterizadas por um pomar de alta densidade (acima de 1.500 plantas/ha) e um de baixa densidade (800 plantas/ha); em Fraiburgo por dois pomares de média densidade (de 800 a 1.500 plantas/ha); e em São Joaquim por um pomar de baixa densidade (800 plantas/ha). Em cada pomar, havia blocos conduzidos em PI e PC, para a 'Gala' e 'Fuji'. Os resultados foram agrupados por cidade, cultivar, sistema de produção e safra. Em cada pomar,

o manejo dos agrotóxicos adotado foi decidido pelo técnico responsável. No entanto, na PI somente foram utilizados os agrotóxicos que constavam na grade da PIM (2000/2001 e 2001/2002)¹, utilizados conforme os princípios da PIF, associados às demais práticas de manejo. Embora alguns agrotóxicos pulverizados nos pomares tenham sido diferentes entre pomares, o número de pulverizações foi semelhante entre os pomares.

Amostragem

As coletas de folhas foram realizadas quinzenalmente durante o período de novembro de 2000 a maio de 2001, e de novembro de 2001 a maio de 2002.

Em cada pomar, foram coletadas 1.000 folhas por amostragem. Destas, 500 da 'Gala', divididas igualmente entre PI e PC e 500 da 'Fuji', da mesma forma. Para isto foram coletadas cinco folhas do terço médio de cada planta, num total de cinquenta plantas, escolhidas ao acaso, da parte central das filas, distribuídas em aproximadamente 18 filas de cada setor em estudo. A coleta de folhas foi realizada em 1,2% do total de plantas de cada área.

Os ácaros predadores foram coletados das folhas amostradas, com auxílio de microscópio estereoscópico, com aumento de 10X, observando-se a parte abaxial e adaxial, e retirados com um pincel e colocados em vidros com álcool 70% e glicerina 5% para posterior confecção das lâminas e identificação. Foi contabilizado o número absoluto dos ácaros predadores e fitófagos.

Os ácaros foram colocados em lâminas permanentes, com cinco exemplares por lâmina. A identificação foi realizada até os níveis de família, gênero e os representantes da família Phytoseiidae identificados até o nível de espécie.

Algumas lâminas foram encaminhadas para confirmação da identificação ao Dr. Gilberto J. Moraes, especialista em ácaros fitoseídeos.

Ácaros predadores encontrados nos pomares de macieira

O número total de ácaros identificados nas três cidades, sistemas PI e PC, nas safras 2000/2001 e 2001/2002, foi de 4.908, sendo 2.027 na cv. Gala e 2.881 na 'Fuji'. O valor total representou cerca de 25% do total de exemplares coletados.

A família Phytoseiidae esteve presente em frequências acima de 90%, para as cultivares Gala e Fuji, na PI e PC em todas áreas amostradas, sendo a principal família de ácaros predadores nos pomares comerciais de macieira (Fig. 2). As famílias Stigmaeidae, Tydeidae, Scheloribatidae e Acaridae foram encontradas em todas as áreas e estão juntamente representadas na Fig. 1 como 'Outras famílias'. As famílias Ascidae e Cunaxidae foram encontradas em alguns pomares. Somente os representantes das famílias Stigmaeidae, Ascidae e Cunaxidae são considerados predadores. Os representantes das outras famílias encontradas têm hábito alimentar diferenciado e ainda não conhecido especificamente, podendo ser ácaros predadores, fitófagos ou não, alimentar-se de pólen e restos de matéria orgânica, sendo incapazes de exercer a função de um agente de controle biológico.

A presença da família Stigmaeidae foi mais evidenciada em São Joaquim para as duas cultivares em ambos sistemas. Sua frequência do total de 'Outras famílias', 3,5% e 5% na 'Gala' PI e PC, representou 2,7% e 4,2%, respectivamente. Na 'Fuji' os estigmeídeos estiveram presentes em 2,4% e 3,6%, na PI e PC, do total de 'Outras famílias' de 3,7% e 4,6%, respectivamente.

A família Tydeidae, presente em praticamente todos os sistemas de produção e cultivares, é uma constatação importante, porque seus representantes são considerados alimento alternativo para os fitoseídeos. O maior número de alternativas de alimento que tornam a reprodução dos predadores possível pode contribuir para o estabelecimento de proporções desejáveis entre predador e presa, de maneira que o predador seja capaz de manter em equilíbrio a população da praga.

A família Scheloribatidae foi encontrada principalmente em Vacaria, chegando a apresentar frequência de 7% do total de 9,8% de 'Outras famílias' na 'Fuji' PI. No entanto, sua importância para o controle biológico do ácaro-vermelho não é conhecida.

A diferença entre as famílias de ácaros predadores é observada em lâminas, a partir de estruturas morfológicas, como quantidade e disposição das setas, estruturas nos palpos, entre outras. As principais características morfológicas que diferenciam a mais importante família encontrada, Phytoseiidae e as espécies *Neoseiulus californicus* e *Amblyseius chiapensis*, como também *Agistemus sp.*, representante da família Stigmaeidae, encontram-se na Fig. 3.

Foram encontradas quatro espécies de fitoseídeos, *N. californicus*, *A. chiapensis*, *Proprioseiopsis cannaensis* e *Typhlodromus transvaalensis*, e sete gêneros de outras famílias, *Agistemus*, *Lasioseius*, *Rubroscirrus*, *Tydeus*, *Pronematus*, *Tyrophagus* e *Hemileus* no material analisado.

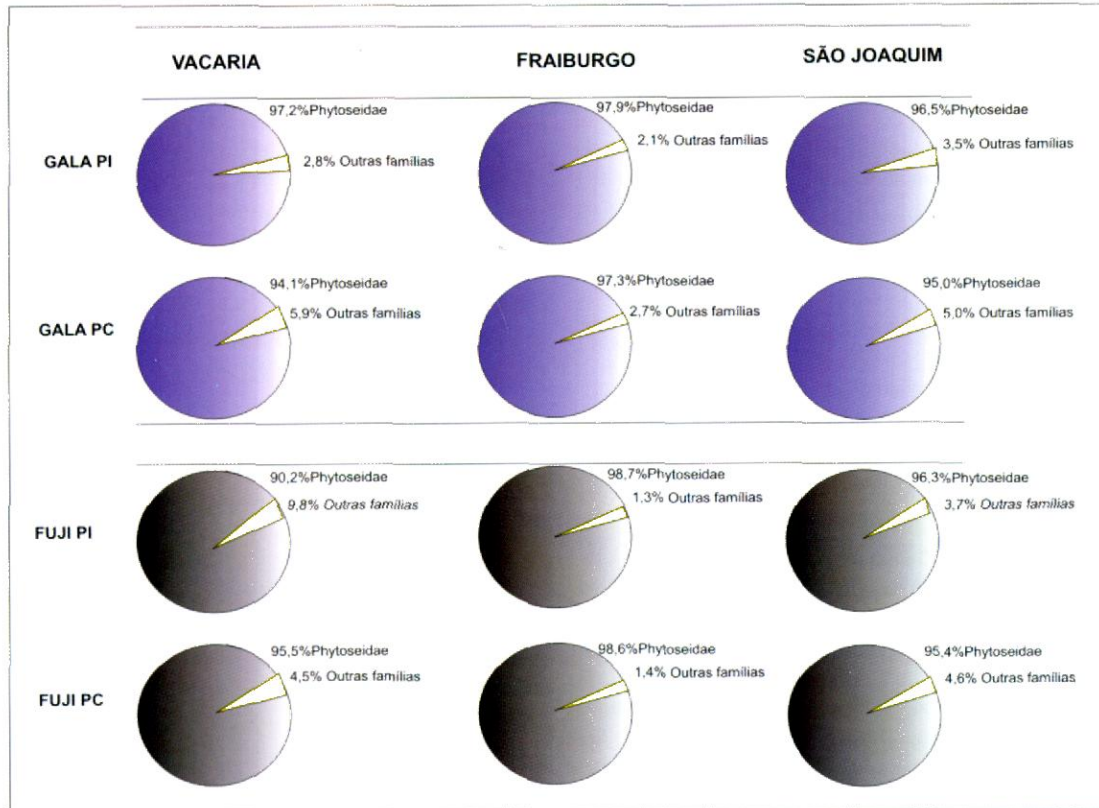


Fig. 2. Frequência de famílias de ácaros encontrados em pomares comerciais de macieira nas cvs. Gala e Fuji, em Vacaria, Fraiburgo e São Joaquim, nas safras 2000/2001 e 2001/2002.

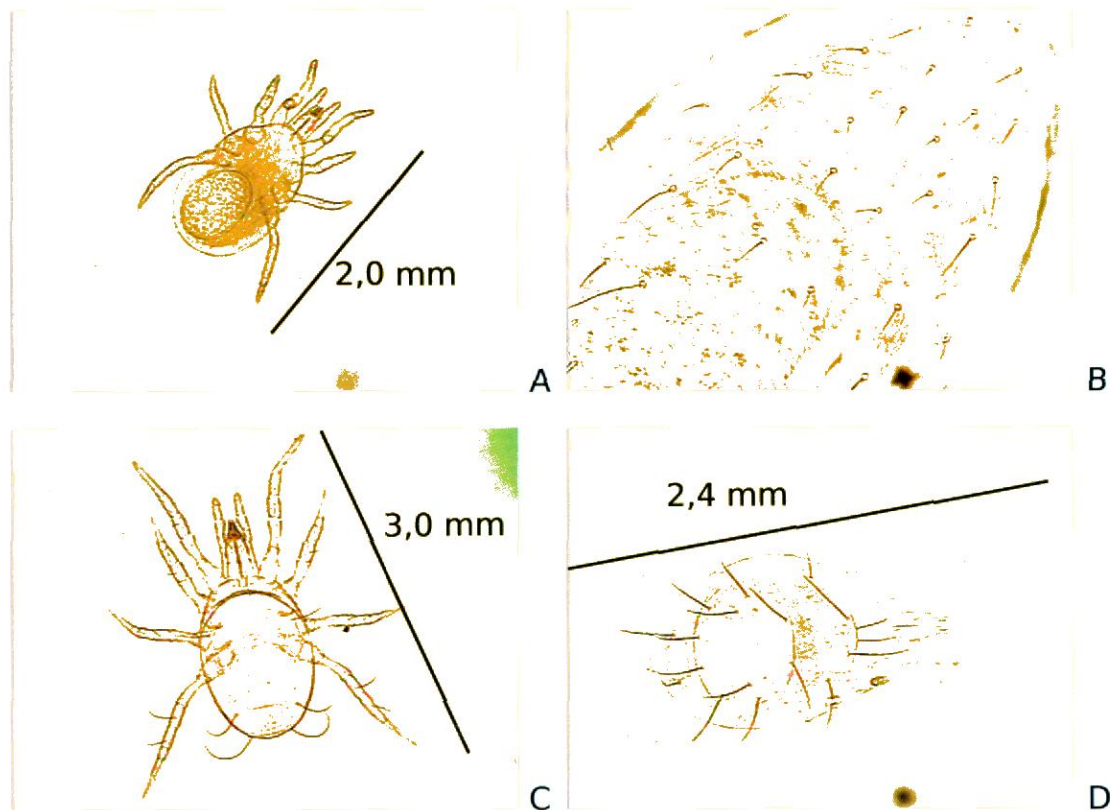


Fig. 3. Ácaros predadores: (A) fêmea de *Neoseiulus californicus* (Phytoseiidae), aumento 20X; (B) disposição das setas de *N. californicus*, utilizadas na identificação, aumento 40X; (C) fêmea de *Amblyseius chiapensis* (Phytoseiidae), aumento 20X; (D) fêmea de *Agistemus* sp. (Stigmaeidae), aumento 40X. Crédito da foto: G. A. Meyer.

Estudos anteriores sobre a composição das espécies presentes em pomares constataram que o maior número de pulverizações resulta em um menor número de espécies, pois somente alguns exemplares apresentam capacidade metabólica de desintoxicação mediante o contato com as substâncias tóxicas.

A presença acentuada dos fitoseídeos pode indicar a sua adaptação aos pomares comerciais, por meio da presença de uma população com certo grau de resistência. Por esta razão, entende-se a presença semelhante dos fitoseídeos nos dois sistemas de produção. Os estigmeídeos são desejáveis num sistema de produção de maçãs, pois em pomares comerciais alguns gêneros desta família têm impacto de supressão dos ácaros fitófagos.

O maior número de ácaros amostrados foi encontrado na 'Fuji', independente do sistema. A maior presença de fitófagos em função da sua preferência por esta cultivar, resultou em um maior número de ácaros predadores, uma vez que a existência de presa é um fator preponderante para a presença dos predadores.

N. californicus em Vacaria e Fraiburgo esteve presente com freqüências acima de 93% para 'Gala' e 87% para 'Fuji', independente do sistema de produção. Em São Joaquim com 66% na 'Gala' PC e 57% na 'Fuji' PC devido à presença de *A. chiapensis* com freqüências de 15% na 'Gala' PI a 38% na 'Fuji' PC (Fig. 4).

P. cannaensis e *Hemileus* sp. em Vacaria constituíram as maiores diferenças entre cada local, porém este último gênero não causou um decréscimo no percentual de *N. californicus* (Fig. 5 e 6). Embora em São Joaquim tenha havido diferença na freqüência dos fitoseídeos entre os sistemas, acredita-se que a aplicação de inseticidas não foi a principal causa, visto que o número de aplicações e princípios ativos foram praticamente os mesmos, além da presença do ácaro-vermelho, disponibilizando oferta de alimento.

A. chiapensis, que outrora era o principal ácaro predador presente em pomares comerciais de Caxias do Sul, Flores da Cunha e São Marcos (RS) foi encontrado somente em São Joaquim. A sua maior freqüência em São Joaquim pode vir a ser modificada com o passar do tempo, pois a substituição da fauna de fitoseídeos em alguns ecossistemas pode ocorrer quando há uma população resistente. A presença de *N. californicus* pode significar o seu deslocamento, devido a sua maior capacidade de competição interespecífica e adaptabilidade. A constatação de *A. chiapensis* em São Joaquim, independente do sistema, pode também estar relacionada com a menor pressão de seleção em relação às outras áreas, devido o menor número de pulverizações, e outras espécies de plantas que possam servir com área de refúgio ou como fonte de alimento alternativo.

Agistemus sp. foi também encontrado em São Joaquim com freqüência de 2 a 4% (Fig. 5 e 6). Assim,

como *A. chiapensis*, sugere-se que este estigmeídeo possa estabelecer-se melhor em áreas com maior biodiversidade. Estes resultados de baixa freqüência concordam com trabalhos anteriores realizados em pomares comerciais da Serra Gaúcha e em pomares abandonados da parte central do Rio Grande do Sul. Em outros países, este estigmeídeo tem sido relatado juntamente com *Zetzellia* sp., também em baixos níveis. Sugere-se que sua ação no meio seja de complementaridade ao controle efetuado pelos fitoseídeos, visto que os estigmeídeos alimentam-se comumente de ovos de ácaros fitófagos, como os de *P. ulmi*.

Tydeus sp., representante da família Tydeidae, foi encontrado nas duas cultivares e sistemas (Fig. 5 e 6). Estes ácaros são relatados como constituintes da fauna de pomares de macieira abandonados, onde se alimentam de outros ácaros e ovos além de fungos, exsudados de plantas e pulgões. Provavelmente, na atual condição dos pomares de macieira, *Tydeus* sp. ocupa a função de alimento alternativo para *N. californicus*. Estudos em pomares de macieira, observaram que onde há maior presença de *P. ulmi*, aumenta a população de *Tydeus* sp.. No entanto, quando diminuiu a oferta do alimento preferencial (ácaro-vermelho), a população dos predadores permaneceu no pomar, mas a presença de tideídeos foi menor, indicando que os predadores alimentaram-se destes ácaros.

Nos pomares de Vacaria, de alta densidade de plantas, a espécie *Hemileus* sp. foi encontrada nas duas cultivares, PI e PC, com freqüências de até 7%, como o observado na 'Fuji' PI (Fig. 6). Os ácaros deste gênero se alimentam de matéria orgânica e vivem na superfície do solo, sendo considerados ácaros decompositores. A sua presença nestes locais de produção pode estar relacionada com a alta umidade que existe abaixo da copa das plantas devido o sombreamento pelo adensamento das plantas e também pela idade avançada das plantas, proporcionando um microclima favorável para o desenvolvimento de musgos (Briófitas).

Nos pomares de Fraiburgo, de média densidade, a freqüência de outras espécies foram mínimas, como de até 1,8% de *Tydeus* sp. na 'Gala' PI (Fig. 5). Na PC, as freqüências foram mais baixas tanto na 'Gala' como na 'Fuji' (Fig. 6). *N. californicus* esteve presente com freqüência acima de 96%, caracterizando-o como uma espécie dominante e constante, provavelmente porque nestas áreas foram realizadas liberações inoculativas deste ácaro nos pomares em anos anteriores (Fig. 4).

Entre outros ácaros predadores, foi encontrado um exemplar de *Lasioseius* sp. (Ascidae) e um *Rubroscirus* sp. (Cunaxidae) nos municípios de Vacaria e Fraiburgo, respectivamente, sendo considerados como 'Outros' nas Fig. 5 e 6.

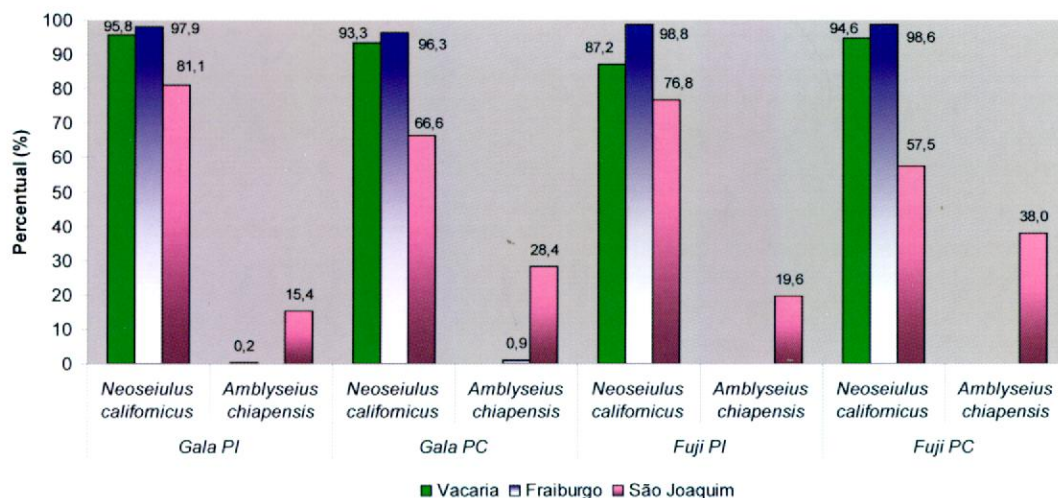


Fig. 4. Principais espécies de ácaros predadores fitoseídeos encontrados em pomares de macieira de Vacaria, Fraiburgo e São Joaquim, para cvs. Gala e Fuji, em PI e PC, nas safras 2000/2001 e 2001/2002.

A presença do micófito *Tyrophagus* sp. (Acaridae) foi verificada em alguns pomares, porém não ultrapassou a frequência média de 0,6% na 'Gala' PC (Fig. 5). A presença destes ácaros predadores e micófitos não é significativa do ponto de vista de controle biológico, pois se acredita que a folha da macieira não seja seu habitat natural.

A maior frequência de *N. californicus* em todos os locais analisados é uma informação recente, porém, sua presença nos municípios de Vacaria, Fraiburgo e São Joaquim indica que este predador está nestes locais há mais tempo, podendo ter sido introduzido por material vegetativo e frutas de outros países; uma vez que houve várias importações de mudas e frutas, de vários países, ou até mesmo ser constituinte da acarofauna brasileira, como acontece no Uruguai, Chile e Japão.

Os resultados da ocorrência de *N. californicus* como o principal ácaro predador dos pomares comerciais de macieira do Sul do Brasil, e a sua dominância, também ocorrem em macieiras do Uruguai, Argentina, França, Espanha e em pereiras no Japão.

Outra informação importante para o sucesso do controle biológico do ácaro vermelho por meio de *N. californicus*, refere-se a sua suscetibilidade aos agrotóxicos comumente utilizados na produção de maçãs. Em testes realizados em condições de laboratório, segundo metodologia IOBC/WPRS (International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animal and Plant/West Palearctic Regional Section) (BAKKER et al., 1992), foram verificados os efeitos secundários dos principais produtos utilizados nos pomares comerciais de macieiras sobre adultos e imaturos (Tabela 1). Como efeito secundário (E%) sobre adultos considerou-se o efeito do agrotóxico sobre a reprodução e a mortalidade das fêmeas em relação àquelas que não foram pulverizadas com agrotóxicos, e sobre imaturos somente sobre a mortalidade corrigida.

Os resultados dos efeitos secundários (E%) dos agrotóxicos testados demonstraram que os efeitos indesejáveis ocorreram mais sobre os adultos, na reprodução do que sobre os ácaros imaturos. Deste modo o conhecimento dos E% dos agrotóxicos aplicados durante o ciclo de produção é de grande importância para que a população deste inimigo natural se mantenha nas áreas de produção e seja capaz de reduzir as populações do ácaro vermelho. O efeito secundário negativo verificado após a pulverização de tebufenozida, indica um estímulo na taxa reprodutiva dos ácaros predadores. No entanto, é importante que o manejo fitossanitário realizado alterne os ingredientes ativos que não foram classificados como inócuos. No caso dos fungicidas que são aplicados em grande quantidade no início do período vegetativo, e que causaram uma redução na taxa reprodutiva em torno de 50%, o uso alternado de um agrotóxico considerado como inócuo, seguido de outro levemente nocivo, colabora para o reestabelecimento do *N. californicus*.

Aspectos bioecológicos do ácaro predador *Neoseiulus californicus*

Locais em que foi encontrado: *N. californicus* (= *Amblyseius californicus*) pode ser encontrado em regiões de clima temperado e mediterrâneo. Este predador foi primeiramente encontrado na Califórnia em cítricos e morangueiro (*Fragaria* sp.). Sinônimos como *N. chilensis* e *N. mungeri* foram relatados no Chile em macieira, videira e pessegueiro. No Peru, foi encontrado em mandioca, na Espanha em Citrus, no Brasil em feijão em 1973 e no Japão em *Boehmeria nivea*. No Uruguai e Chile este predador é considerado como componente da acarofauna nativa e principal inimigo natural de *P. ulmi*,

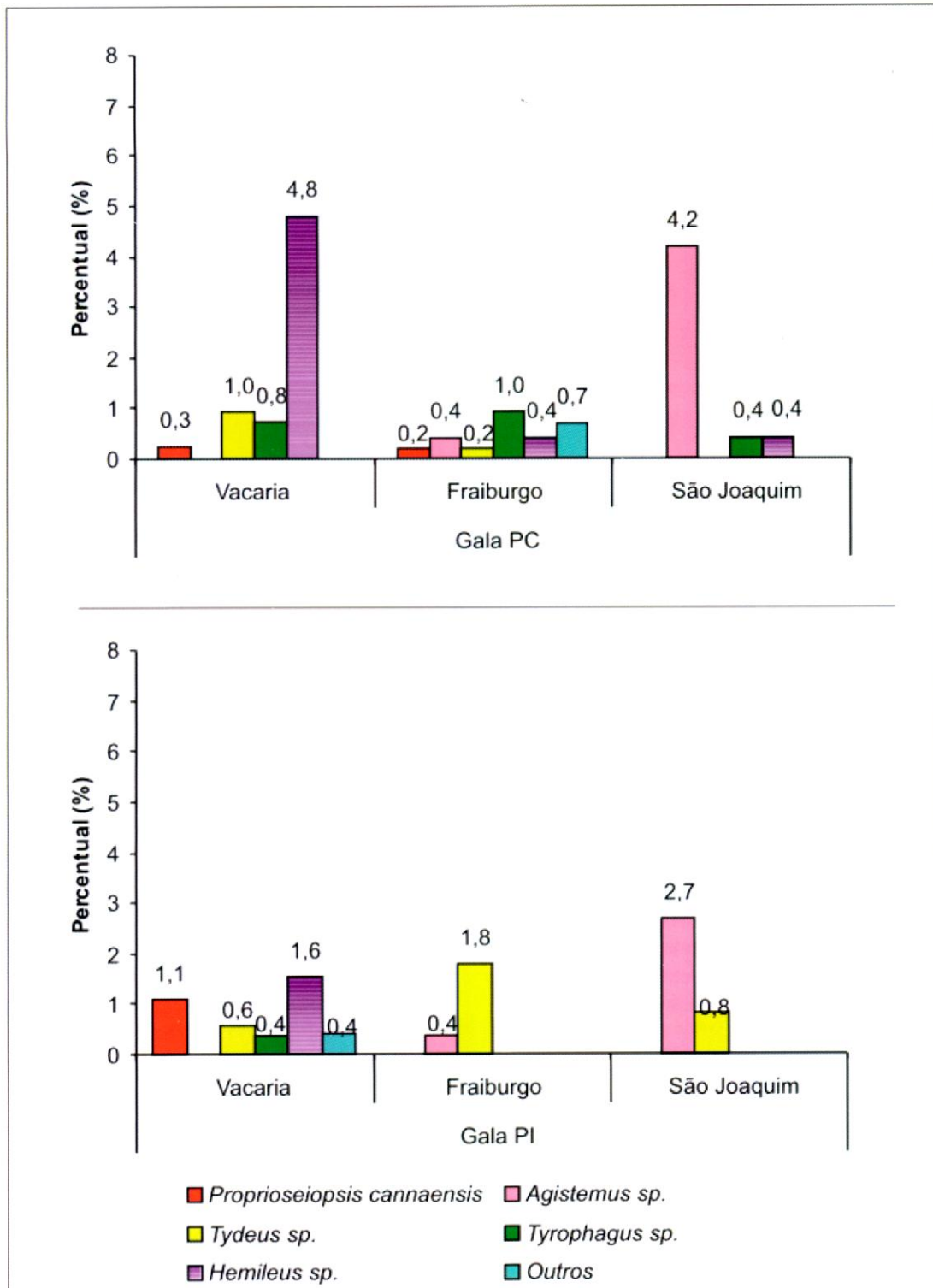


Fig. 5. Frequência de outras espécies de ácaros predadores encontrados em pomares de macieira nos principais locais de produção, na cv. Gala, em PI e PC, safras 2000/2001 e 2001/2002.

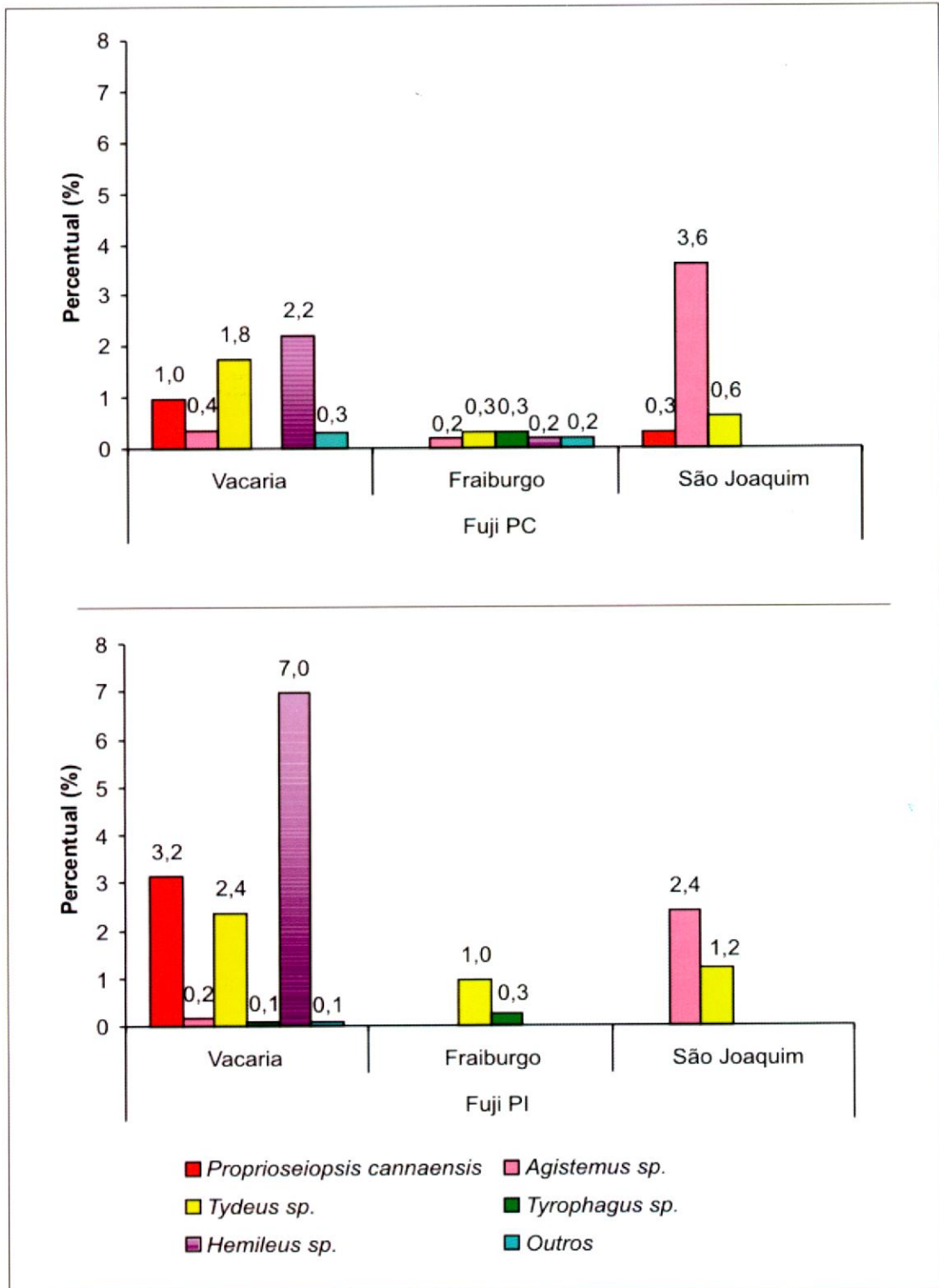


Fig. 6. Frequência de outras espécies de ácaros predadores encontrados em pomares de macieira nos principais locais de produção, na cv. Fuji, em PI e PC, safras 2000/2001 e 2001/2002.

Tabela 1. Efeito secundário dos agrotóxicos mais comumente utilizados na produção comercial de maçãs sobre fêmeas adultas e imaturos de *Neoseiulus californicus* em condições de laboratório, Vacaria, 2002.

Ingrediente ativo	Dosagem ¹ g ou ml/100L	Fêmeas adultas		Imaturo	
		Efeito secundário (%) ²	Classificação ³	Efeito secundário (%) ⁴	Classificação ³
Abamectina	1.80	59.88	2	95.45	3
Fenpiroximate	50.00	32.51	2	21.62	1
Piridaben	15.00	94.96	3	97.06	3
Clorpirifos	72.00	56.66	2	18.00	1
Fosmete	100.00	2.66	1	24.00	1
Metidationa	40.00	24.01	1	26.00	1
Tebufenozida	21.60	-19.08	1	12.00	1
Captana	141.90	46.60	2	2.78	1
Ditianona	37.50	41.30	2	4.88	1
Mancozeb	192.00	47.90	2	7.89	1
Mancozeb	256.00	58.10	2	89.47	1

¹Dosagem do ingrediente ativo da dose comercial.

²Percentual do efeito indesejável calculado a partir do efeito na reprodução e mortalidade corrigida após 96 horas da aplicação do agrotóxico.

³Classificação em classes de toxicidade segundo IOBC/WPRS classe 1 = E% < 30% (inócuo, não nocivo), classe 2 = 30% < E% < 79% (levemente nocivo), classe 3 = 80% < E% < 99% (moderadamente nocivo), classe 4 = E% > 99% (nocivo).

⁴Percentual do efeito indesejável calculado a partir da mortalidade corrigida após 96 horas da aplicação do agrotóxico.

ocorrendo nos pomares de macieira. Em pomares de macieira brasileiros tem sido encontrado sobre algumas plantas concorrentes como tanchagem (*Plantago* sp.) aumentando sua presença em diferentes plantas da cobertura solo quando em pomares abandonados. No Brasil sua presença é também relatada em áreas de cultivos de morango e citrus.

Caracterização do ácaro predador: As formas adultas apresentam coloração amarelada brilhante, tendo seu tom mediante alimentação (Fig. 7). Quando adultos chegam a medir 1 mm de comprimento, podendo ser visualizados com uma lente de bolso, com aumento de 10X. As fases imaturas são de difícil visualização, por serem menores e de coloração quase transparente. *N. californicus* movimenta-se rapidamente e sua presença nas folhas de macieiras pode ser verificada junto à nervura central na região mais próxima ao pecíolo. Neste local também podem ser facilmente encontrados ovos e formas imaturas. Há uma preferência natural dos ácaros predadores por folhas com maior pilosidade por existir um ambiente mais favorável ao abrigo, como o caso da cv. Fuji. Sua presença está diretamente relacionada com a existência de infestações de ácaros fitófagos, devido à maior oferta de alimento.

Fases de desenvolvimento: Este ácaro predador tem quatro fases de desenvolvimento: ovo, protoninfa, deutoninfa e adulto (Fig. 8). Seu desenvolvimento é dependente de fatores como temperatura, fonte e disponibilidade de alimento, fotoperíodo. Os ovos, com 0,5 mm de tamanho, são translúcidos, ovais, e colocados isolado ou em grupos junto à nervura central, na parte inferior das folhas. A fase de larva é caracterizada pela presença de três pares de pernas, corpo transparente

e muito brilhante e pouca atividade móvel. Protoninfa e deutoninfa são caracterizadas pela presença de quatro pares de pernas, maior mobilidade e preferência em predação ovos. Esta etapa difere da adulta porque as fêmeas não apresentam seu sistema reprodutivo desenvolvido, assim como outras estruturas do seu corpo, como os escudos. A fase adulta é marcada pelo maior tamanho dos indivíduos, principalmente as fêmeas que podem atingir até 1 mm de comprimento, alta mobilidade e predação de ácaros adultos, imaturos e ovos. Há dimorfismo sexual, sendo os machos menores que as fêmeas.

Hábito alimentar: *N. californicus* é uma espécie semi-específica para tetraniquídeos, como por exemplo, ácaro rajado e ácaro vermelho, podendo alimentar-se de outras fontes como pólen de milho, mamona, tripes, e outros ácaros fitófagos. Este ácaro predador requer poucas presas para seu desenvolvimento e reprodução. As formas adultas demonstram preferência em predação formas móveis e os imaturos preferem imaturos e ovos. As fêmeas em período de oviposição predam mais do que aquelas que não estão nesta fase.

Aspectos comportamentais: *N. californicus* tem demonstrado que para a colonização das plantas infestadas por ácaros fitófagos, se dispersa da cobertura do solo, onde permanece durante o período de inverno. Durante o inverno devido às baixas temperaturas, os ácaros predadores podem entrar em diapausa. Este ácaro predador na presença de alimento não consome todo alimento de uma vez, predando algumas formas móveis e dispersando-se na folha ou planta. Posteriormente, pode retornar ao local inicial para consumir outras formas móveis ou ovos. Deste modo,



Fig. 7. (A) Fêmeas do ácaro predador *Neoseiulus californicus* predando fêmea do ácaro vermelho e (B), (C), (D) fêmeas de *N. californicus*. Crédito da foto: G. A. Meyer.

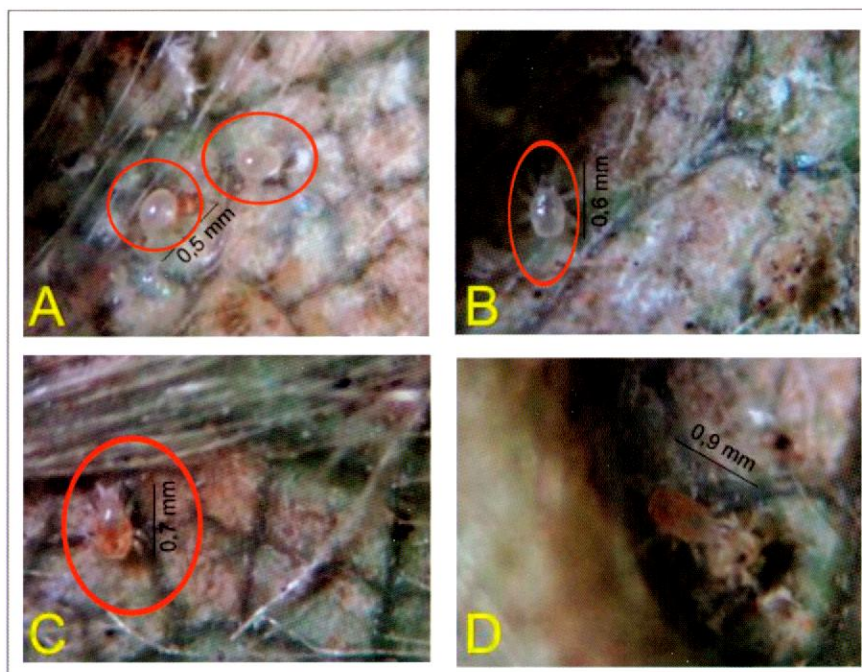


Fig. 8. (A) Ovos de ácaro predador *Neoseiulus californicus* (círculo vermelho). Fases de *N. californicus*: (B) Larva (círculo vermelho), (C) Deutonymfa (círculo vermelho) e (D) Protonymfa predando ácaro rajado (*T. urticae*). Aumento de 40X. Crédito da foto: G. A. Meyer.

como agente de controle biológico ele não realiza o controle do fitófago rapidamente e sim constantemente.

Atividade como agente de controle biológico: O uso de *N. californicus* como agente de controle biológico de *P. ulmi* e *T. urticae* em pomares de macieira pode ocorrer por introduções inoculativas ou também através do uso de agroquímicos seletivos a este inimigo natural, o que permite o seu incremento populacional. A ação deste ácaro predador tem sido verificada nos Estados Unidos e alguns países da Europa, como no sul da França, Portugal na região do Entre-Douro e Minho, no Oriente Médio e África do Sul. Na América do Sul, na Argentina, Chile e Uruguai. Este predador também é utilizado em estufas de produção de morangueiro e recentemente tem sido relatado em pomares comerciais de abacateiro, na Califórnia. No Brasil, seu uso ocorre em cultivo de macieira, morangueiro e citrus, além de outras culturas, em cultivos protegidos, como flores.

O sucesso do uso de *N. californicus* no controle de *P. ulmi* já é evidente, a partir do manejo que permita sua permanência e aumento populacional nos locais de produção de maçãs. Será importante avaliar o comportamento de *N. californicus* em São Joaquim em comparação com *A. chiapensis*, devido à inexistência de estudos sobre a função deste último fitoseídeo no agroecossistema. E estudos da biologia, como tempo de desenvolvimento e consumo de presa deste ácaro predador nas condições dos principais locais de cultivos de macieira, serão importantes para que seja possível realizar o controle biológico por incremento com maior precisão, além de ser utilizado em outros cultivos promissores nestas regiões.

Agradecimentos

A todas as pessoas que auxiliaram e participaram efetivamente deste trabalho, em especial aos funcionários do Laboratório de Entomologia, Cláudio Andrade Barros e Jorge Audi Barbosa Pereira e de Fitopatologia, Valdair da Silva dos Santos, da Estação Experimental de Fruticultura Temperada, de Vacaria, Embrapa Uva e Vinho, Epagri - Estação Experimental de São Joaquim, em especial ao Engenheiro Agrônomo Luiz Gonzaga.

Às empresas que concederam as áreas experimentais Rasip Agropastoril, Agropecuária Schio, Agrícola Fraiburgo Ltda., Renar Maçãs S/A e ao Sr. Paulo Okamoto.

Bibliografia Consultada

AMANO, H.; ISHII, Y.; KOBORI, Y. Pesticide susceptibility of two dominant phytoseiid mites, *Neoseiulus californicus*

and *N. womersleyi*, in conventional Japanese fruit orchards (Gamasina: Phytoseiidae). **J. Acarol. Society of Japan**, v. 13, n. 1, p. 65-70, 2004.

BAKKER, F.; GROVE, A.; BLÜMEL, S.; CALIS, J.; OOMEN, P. Side-effect tests for phytoseiids and their rearing methods. **IOBC/WPRS Bulletin**, v. 15, n. 3, p. 61-75, 1992.

BRUHN, J. C.; BELTRAME, J. B. Aportes para el manejo de la arañuela roja europea, *Panonychus ulmi* (Kock) y su predador, *Amblyseius chilensis* (Dosse) en las plantaciones de manzanos de Uruguay. **Invest. Agrono**, v. 2, p. 3-8, 1981.

CASTAGNOLI, M. M.; LIGUORI, S. S.; DUSO, C. Toxicity of some insecticides to *Tetranychus urticae*, *Neoseiulus californicus* and *Tydeus californicus*. **BioControl**, v. 50, p. 611-622, 2005.

CHANT, D. A Systematics and taxonomy. In: **WORLD crop pests: spider mites: their biology, natural enemies and control**. Amsterdã: Helle & Sabelis: Elsevier, 1985. v. 1B, p. 19-29.

FERLA, N. J.; MORAES, G. J. Ácaros Predadores em Pomares de Maçã no Rio Grande do Sul. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, n. 4: p.649-654, 1998.

FLECHTMANN, C. H. N. Ácaros encontrados sobre maçãs de procedência argentina. **Anais da Escola Superior de agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v. 24, p. 83-85, 1967.

FOURNIER, D.; PRALAVORIO, M.; BERGE, J. B.; CUANY, A. Pesticide resistance in Phytoseiidae. In: **WORLD crop pests: spider mites: their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Helle & Sabelis: Elsevier, 1985, p. 311-325.

MCMURTRY, J. A.; CROFT, A. B. Life-styles of Phytoseiidae mites and their roles in biological control. **Annual Review of Entomology**, v. 42, p. 291-321, 1997.

MEYER, G. A. **Flutuação populacional de *Panonychus ulmi* (Koch 1836) (Acari: Tetranychidae) e seus predadores em pomares de macieira nos sistemas de Produção Integrada e Produção Convencional e testes de seletividade em laboratório com *Neoseiulus californicus* (McGregor 1954) (Acari: Phytoseiidae)**. 2003. 74 f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MEYER, G. A.; KOVALESKI, A.; VALDEBENITO SANHUEZA, R. M. Seletividade dos principais pesticidas usados na cultura da macieira a *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 381-387, 2009.

MORAES, G. J. de; MCMURTRY, J. A.; DENMARK, H. D. **A catalog of mite family Phytoseiidae: reference to taxonomy, synonymy, distribution and habitat**. 1. ed. Brasília, DF: EMBRAPA-DDT, 1986. 353 p.

MONTEIRO, L. Manejo integrado de pragas em macieira no Rio Grande do Sul II. Uso de *Neoseiulus californicus* para o controle de *Panonychus ulmi*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, p. 395-405, 2002.

MONTEIRO, L. B. M.; DOLL, A.; BOEING, L. F. Densidade de *Neoseiulus californicus* (McGregor, 1954) (Acari: Phytoseiidae) no controle do ácaro-vermelho da macieira, Fraiburgo-SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 902-906, 2008.

PALEVSKY, E.; REUVENY, H.; OKONIS, O.; GERSON, U. Comparative Behavioural studies of larval and adult stages of the phytoseiids (Acari: Mesostigmata) *Typhlodromus athiasae* and *Neoseiulus californicus*. **Exp. Appl. Acarol**, v. 23, p. 467-485, 1999.

POLETTI, M.; COLLETTE, L. de P.; OMOTO, C. Compatibilidade de agrotóxicos com os ácaros predadores *Neoseiulus californicus* (McGregor) e *Phytoseiulus macropilis* (Banks) (Acari: Phytoseiidae). **BioAssay**, v. 3, n. 3, p. 14, 2008.

RAWORTH, D. A.; FAUVEL, G.; AUGER, P. Location, reproduction and movement of *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) during the autumn, winter and spring in orchards in the south of France. **Experimental & Applied Acarology**, v. 18, p. 593-602, 1994.

STRICKLER, K.; CUSHING, N.; WHALON, M.; CROFT, B. A. Mite (Acari) species composition in Michigan apple orchards. **Environmental Entomology**, v. 16, p. 30-36, 1987.

Comunicado Técnico, 92

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho
Rua Livramento 515, Caixa Postal 130
95700-000 Bento Gonçalves, RS

Fone: (54) 3455-8000

Fax: (54) 3451-2792

Email: sac@cnpuv.embrapa.br

<http://www.cnpuv.embrapa.br/>

1ª edição

1ª impressão (2008): 1000 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Henrique Pessoa dos Santos

Secretária-Executiva: Sandra de Souza Sebben

Membros: Alexandre Hoffmann, Flávio Bello Fialho, Kátia Midori Hiwatashi, Marcos Botton, Viviane Maria Zanella Bello Fialho

Expediente

Revisão do texto: Autores

Tratamento das ilustrações: Autores

Normalização bibliográfica: Kátia Midori Hiwatashi