

# CULTURA DO MORANGUEIRO: SISTEMA DE CULTIVO EM TRANSIÇÃO PARA O ECOLÓGICO E A OCORRÊNCIA DO ÁCARO RAJADO *Tetranychus urticae* (Koch, 1836)<sup>1</sup>

S. R. de M. PEREIRA<sup>2</sup> & P. V. D. DE SOUZA<sup>3</sup>

1. Parte da Tese de Doutorado em Fitotecnia do primeiro autor, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Área de Concentração Horticultura, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. Bolsa de estudos concedida pela CAPES.

2. Engenheiro Agrônomo, Doutor. Instituto de Sociologia y Estudios Campesinos, Universidad de Córdoba, Córdoba, España. Calle Antonio Facorro, 21 – 1B, A Cañiza, 36880, PO, España. E-mail: [mellopereira@hotmail.com](mailto:mellopereira@hotmail.com). Autor para correspondência.

3. Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto, Departamento de Horticultura e Silvicultura, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 7712, CEP: 90540-000, Porto Alegre, RS.

Aceito para publicação em: 12/12/2002.

## RESUMO

Considerado a principal praga do morangueiro, o ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) tem sido controlado com o uso indiscriminado de produtos químicos, o que promove sua ressurgência e resistência aos acaricidas, sem considerar o aumento do custo de produção e os problemas de contaminação. Buscando desfazer o estigma de um fruto obrigatoriamente com alta concentração de resíduos químicos e eliminar o uso de produtos tóxicos, estudou-se por dois anos a incidência desse artrópode em dois cultivares de morangueiro sob dois sistemas de manejo, o convencional e o em transição para o ecológico, com o uso de técnicas menos agressivas ao ambiente e às pessoas envolvidas, visando um produto de qualidade biológica. Observou-se que a incidência do ácaro rajado no sistema em transição é mais tardia, e que no segundo ano houve um menor número de indivíduos; importantes espécies de ácaros predadores foram registrados no sistema em transição; e o soro de leite não promoveu a eliminação da população do ácaro rajado no manejo em transição como ocorreu com o acaricida empregado no sistema convencional. Contudo, é importante observar tais sistemas por um período mais longo, adequando-se e consolidando-se práticas na obtenção de um sistema de cultivo ecológico em equilíbrio.

**Palavras-chave:** Ácaro rajado, *Tetranychus urticae*, cultura do morangueiro, sistema ecológico em transição.

## ABSTRACT

### STRAWBERRY PRODUCTION: A SYSTEM IN TRANSITION TO ORGANIC AND THE OCCURRENCE OF THE TWOSPOTTED SPIDER MITE *Tetranychus urticae* (Koch, 1836)

Considered the main strawberry pest, the twospotted spider mite *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae), has been control with the indiscriminate use of chemical products that promotes its resurgence and resistance to the pesticides, besides increasing the production costs and the contamination problems. The main objective of this study is to contribute to the progressive elimination of the use of toxic products in the production of strawberry, hence overcoming the negative image of the strawberry as a contaminated and dangerous fruit for the human consumption. Therefore, the incidence of this arthropod was studied on two strawberries cultivars under two different systems - conventional and a system in transition towards an organic production. The study explored less aggressive technologies to environment and to

workers, aiming at a healthy product. The study has shown that the incidence of the spider mite in the organic system in transition happens later in the strawberry life cycle. During the second year of analysis, a smaller number of mite individuals were noticed on the plants. Only in the organic system in transition, important species of mite predators were registered. The application of the milk serum as a mite control-agent did not eliminate the mite population as it has happened in the conventional production system, where industrialised pesticide was used. However, is necessary to notices these systems for a long period to achieves appropriate equilibrium management in the organic strawberry system.

**Key words:** Twospotted spider mite, *Tetranychus urticae*, strawberry culture, ecological system in transition.

## INTRODUÇÃO

Nos sistemas agrícolas tradicionais os cultivos eram adaptados às variáveis com o uso de insumos locais e renováveis, diminuindo os riscos e mantendo a base produtiva através do tempo. Entretanto, esse conhecimento tradicional dos agricultores foi praticamente “esquecido”, as sociedades foram transformadas e surgiu a ciência positivista (HECHT, 1999). Sem considerar as conseqüências derivadas das descobertas científicas e tecnológicas no pós-guerra.

Assim, tem-se hoje o modelo de agricultura baseado na aplicação de tecnologias de alto custo energético, considerado um programa exitoso no combate a fome e a pobreza no mundo. Mas, passados mais de 40 anos de aplicação destas tecnologias, se constata que a agricultura baseada no monocultivo tem gerado uma crise social e ambiental, que longe de resolver estes problemas há agravado ainda mais, ampliando as desigualdades no campo, comprometendo a seguridade alimentar e a biodiversidade, criando a dependência dos agricultores pelos insumos agrícolas, gerando a contaminação agroquímica provocando mortes e milhões de intoxicações em todo mundo (GOMERO, 2001).

A cultura do morangueiro tem forte caráter social, visto que absorve elevada mão-de-obra em todas suas etapas. Existem muitos países produtores do fruto sendo os EUA o maior produtor e a Espanha o maior exportador. A produção nacional atende ao mercado interno, e os principais estados produtores são São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, embora com grandes variações no volume e área plantada devido a variações climáticas, problemas fitossanitários e de

mercado.

Atualmente, o principal artrópode considerado praga no morangueiro, o ácaro *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) (RONQUE, 1999), é controlado praticamente com substâncias químicas (BRANZANTI, 1989). A ressurgência do artrópode devido a resistência gerada por estes agroquímicos é a causa do controle insatisfatório. Entretanto, pelas colheitas quase diárias, é necessário um produto com curto período de carência e de baixa toxicidade (FADINI & ALVARENGA, 1999).

O processo de transição é a restituição ao agroecossistema de elementos que o torne mais estável e mais sustentável, o que significa implementar os três princípios básicos da Agroecologia: diversificação biológica, reciclagem de nutrientes e controle biológico natural (CASADO *et al.*, 2000). Este estudo se concentra no último princípio, priorizando o uso de técnicas menos agressivas ao ambiente e às pessoas envolvidas, visando um produto de qualidade biológica.

## MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se o experimento durante os anos de 1999 e 2000, no Centro Agrícola Demonstrativo (CAD), pertencente à Prefeitura Municipal de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, Brasil.

Os cultivares selecionados foram ‘Dover’, com aptidão para consumo *in natura*, e ‘Vila Nova’, de dupla finalidade.

No sistema convencional efetuou-se a análise de solo para a respectiva correção da área, de acordo com as recomendações da Comissão (1995) para o cultivo do morangueiro, incorporando-se os adubos juntamente com a construção dos canteiros, com o uso de microtrator, capinadeira e enxada manual. Distribuiu-se o sistema de irrigação com mangueira gotejadora, para as 3 linhas de cultivo por canteiro. Colocou-se o filme plástico preto “mulching”, e o túnel baixo com o plástico transparente de 150 $\mu$ . As mudas, após seu toalete, apresentaram cerca de 7 cm de raiz e 2 a 3 folhas, sendo transplantadas no espaçamento de 30x30 cm.

Para este sistema seguiu-se as recomendações de Rebelo & Balardin (1997), no que diz respeito a aplicação de esterco curtido de aves e uréia, adubo foliar com cálcio e boro; fertirrigação semanal com a fórmula 15-5-30 na concentração de 150 g/20 de água; abamectina para o controle de ácaros (*Tetranychus urticae* Koch); malatim para a associação pulgão-formiga (*Cerosipha* sp – *Solenopsis* sp) e benomil preventivamente para as doenças. As plantas adventícias ao redor dos canteiros foram eliminadas por capina manual. Ao final do primeiro cultivo em 1999, plantou-se pepino rasteiro sobre o plástico “mulching”.

O sistema ecológico em transição foi adotado a partir da adaptação realizada pelo manejo de um produtor ecologista com mais de 30 anos de experiência em cultivo de morangueiro. Os adubos utilizados foram esterco curtido de gado e o composto elaborado pela Ecocitrus (Associação dos Citricultores Ecológicos do Vale do Caí. Produz um composto através de sua usina de Compostagem de Resíduos Industriais, reaproveitando a grande quantidade de resíduos orgânicos produzidos em agroindústrias da região de Montenegro/RS, em

cuja cidade se localiza sua sede). Se utilizou o biofertilizante, o soro de leite (a 20%) e calda sulfocálcica (apenas no ciclo de 1999) para o controle dos ácaros e para o controle da associação pulgão-formiga, o extrato de fumo. No limite dos canteiros e nos canteiros bordaduras se manejou as plantas adventícias, deixando-as a uma altura de 15-20 cm. Ao final do ciclo de 1999, o adubo verde utilizado foi o Milheto (*Pennisetum glaucum*) e lablab (*Dolichus lablab*) como prática de rotação de culturas.

O delineamento experimental foi o de blocos completos ao acaso com 4 tratamentos (2 sistemas de cultivo e 2 cultivares) e 4 repetições. As medidas dos canteiros foram 10 m de comprimento por 1 m de largura, separados por corredores de 0,5 m e canteiros bordaduras de 1 m de largura. Cada parcela tinha 30 plantas em 3 fileiras com 10 plantas cada uma. Assim, cada canteiro com 4 parcelas possuía 120 plantas. Cada bloco possuía uma parcela de cada canteiro e uma repetição de cada tratamento.

Para avaliar a incidência dos ácaros, coletou-se 2 folíolos centrais (da região mediana da planta) de 5 plantas selecionadas ao acaso dentro da parcela, com um total de 10 folíolos por parcela e 40 por tratamento. Os folíolos foram observados sob lupa (aumento de 40X), contando-se as formas móveis e os ovos de ácaros. Mediu-se a área foliar das folhas das amostras. Outras espécies de ácaros também foram coletadas e enviadas para identificação. O controle do ácaro foi realizado em ambos sistemas de cultivo quando na amostra detectou-se a incidência de indivíduos adultos em mais de 5% das plantas dos respectivos sistemas.

A colheita dos frutos foi realizada duas vezes por semana, em intervalos de 3 a 4 dias, com mais da metade de sua superfície avermelhada, e posteriormente foram pesados em balança de precisão e contados.

Todos os resultados foram submetidos a análise de variância em blocos ao acaso com fatorial, através do teste de aleatorização (PILLAR & ORLÓCI, 1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ano de cultivo, observa-se uma incidência precoce de ácaros no cultivar Vila Nova, principalmente no sistema convencional (Figura 1). Nesse sistema, os artrópodes permaneceram presentes, uma vez que o abamectina não é ovicida, e que somente após a terceira aplicação deste os indivíduos foram eliminados. Já em 2000, a partir da primeira aplicação os ácaros foram eliminados, comprovando a eficiência do produto (FORNAZIER *et al.*, 1991), inclusive para outras espécies de artrópodes atingidas.

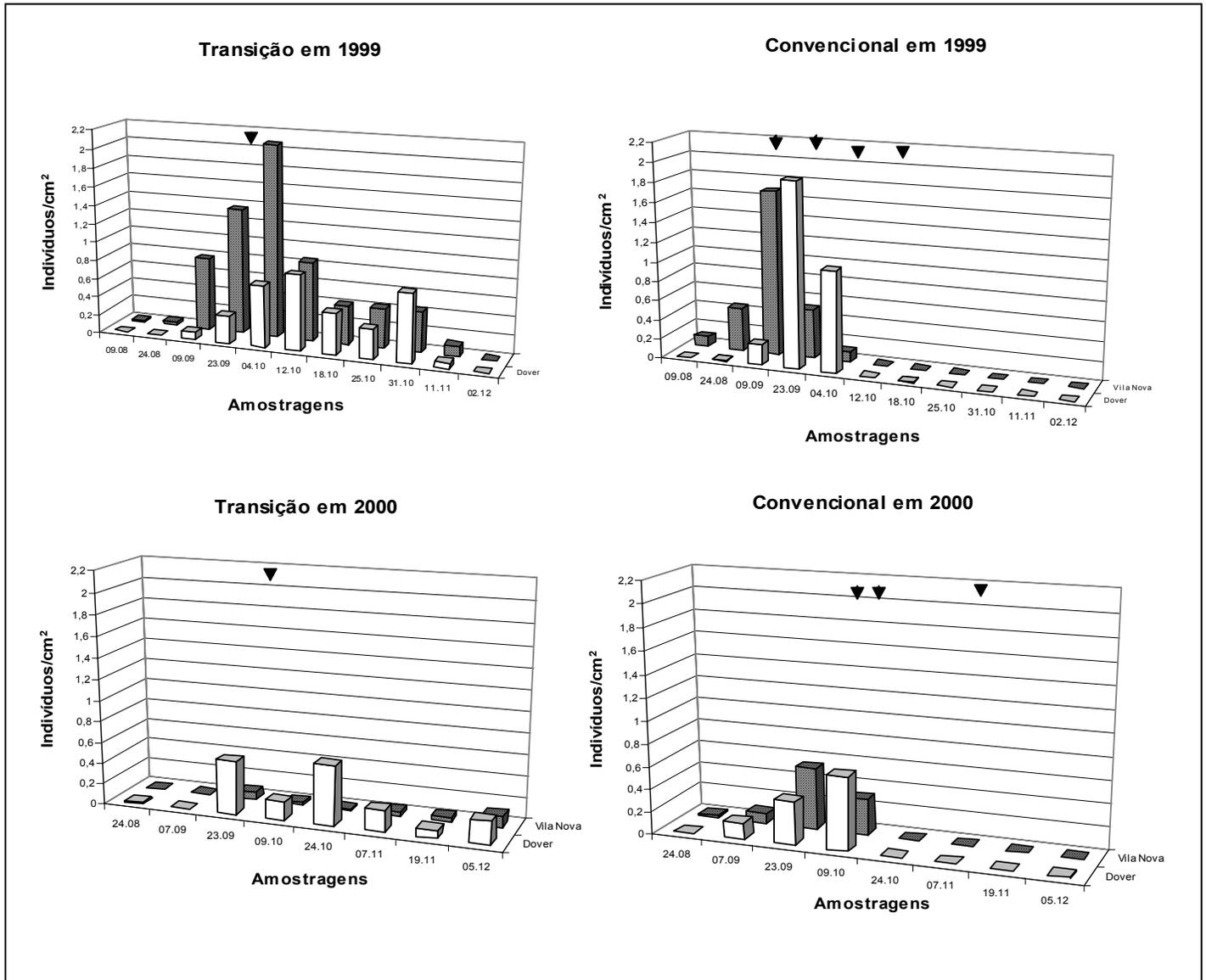
No sistema em transição, em 1999 a presença do ácaro foi constante, embora com crescente incidência até a metade do cultivo, principalmente no cultivar Vila Nova. Entretanto, a ação do soro de leite manteve sua população a baixos índices durante o ciclo da cultura, e somente com o uso da calda sulfocálcica ao final do ciclo é que se observou sua quase eliminação. No segundo ano, a maior incidência ocorreu no cultivar Dover no sistema em transição, apesar de numericamente inferior ao ano anterior, a população foi mantida a baixos índices com o uso do soro de leite. Observa-se que o soro de leite demonstra ter ação preventiva e a calda sulfocálcica, curativa, para o manejo do artrópode em questão, sendo ambos produtos recomendados para o morangueiro

(BURG & MAYER, 1999).

A presença significativamente maior de indivíduos móveis por área foliar no sistema em transição em 1999 (Figura 2), é confirmada por GLIESSMAN *et al.* (1996). Mas em 2000, não ocorre tal diferença e os valores foram inferiores a 1999, indicando que o agroecossistema está iniciando um processo de recuperação do equilíbrio com respeito à relação entre insetos benéficos e presa, principalmente porque não há a eliminação total da presa no sistema em transição.

O presente trabalho reporta os resultados dos dois primeiros anos de transição do sistema convencional para o

ecológico. A literatura indica um prazo médio de transição entre 2 a 8 anos (SWEZEY *et al.*, 1994), dependendo da degradação do ambiente agrícola original manejado com grandes quantidades de insumos. O sucesso dessa transição está atrelado à capacidade do solo de reciclar os nutrientes restabelecendo sua atividade microbiana e sua fauna; englobando, inclusive, o redesenho do sistema com o aumento da biodiversidade (ALTIERI & ROSSET, 1996). Contudo deve-se ter também um considerável conhecimento da ecologia local (GLIESSMAN *et al.*, 1996).



**Figura 1.** Número médio de ácaros (*T. urticae*) por área foliar ( $\text{cm}^2$ ) amostrados em folhas de morangueiro, cvs. 'Dover' e 'Vila Nova', conduzidos sob os sistemas de cultivo ecológico em transição e convencional, ao longo das safras 1999 e 2000, no CAD, Viamão/RS. As setas indicam início da aplicação de produtos no sistema em transição e as aplicações no sistema convencional, referentes ao manejo do ácaro rajado.

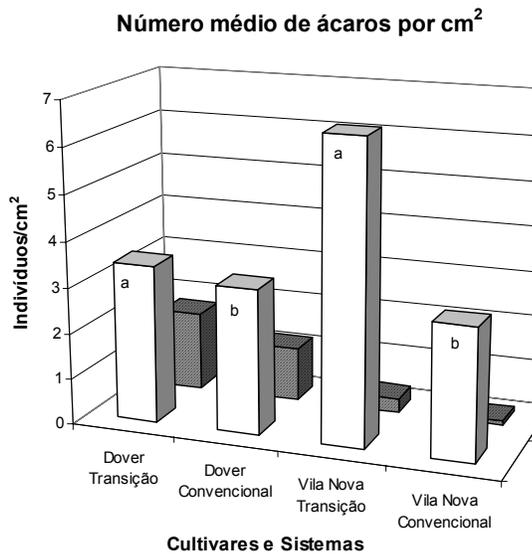
A tendência do cultivar Vila Nova em apresentar um maior número de indivíduos por área foliar no primeiro ano (Figura 2), talvez possa ser explicada pelas características morfológicas deste cultivar (porte baixo, vigor vegetativo, grande superfície foliar), proporcionando um ambiente com

temperatura e umidade adequados para o desenvolvimento da população do ácaro. Estas características também tiveram efeito na distribuição e abundância dos predadores (WALTER & O'DOWD, 1992). Entretanto, não foi possível monitorar a dinâmica populacional dos predadores. Somente foi registrada

sua presença no cultivo em transição nos dois anos de trabalho (Tabela 1), pois é sabido que o produto abamectina é altamente tóxico aos predadores (LORENZATO, 1998), ainda que seu efeito seja eficaz não persiste no tempo como os insetos benéficos (OATMAN et al., 1967).

Foram identificados no sistema em transição importantes espécies de ácaros predadores com alta capacidade de ação (Tabela 1), que reduzem significativamente a população de *T. urticae* (WATANABE et al., 1994). O que pode explicar a importante diminuição do número de ácaros no sistema em transição, principalmente no cultivar Vila Nova, de 1999 para 2000 (Figura 2).

Estes artrópodes benéficos exerceram sua função especialmente no segundo ano de cultivo, antes do início dos tratamentos com soro de leite (Figura 1), provavelmente por estarem presentes na área provenientes do cultivo anterior, e por esta encontrar-se cultivada com adubação verde. O sucesso do controle do fitófago depende da especificidade e da relação de distribuição predador:presa (CAMPORESE & DUSO, 1996).



**Figura 2.** Média do número de ácaros de *T. urticae* por área foliar (cm<sup>2</sup>) em amostras de folhas de morangueiro, cvs. 'Dover' e 'Vila Nova', conduzidas sob os sistemas de cultivo ecológico em transição e o convencional, safras 1999 e 2000, no CAD, Viamão/RS. Médias seguidas da mesma letra na coluna de mesmo padrão não diferem estatisticamente entre si (P<0,05) (Teste de aleatorização, Pillar & Orlóci, 1996).

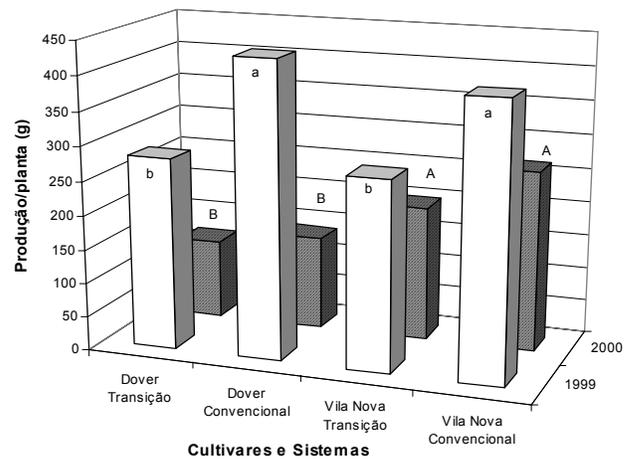
O fato da população de ácaros permanecer no sistema em transição fornece condições para a sobrevivência dos insetos benéficos, além das plantas atacadas exalarem substâncias voláteis que os atraem (DICKE & VAN LOON, 2000). Por outro lado o pólen e néctar presentes nas flores das plantas adventícias que foram deixadas nos bordos dos canteiros constituíram, provavelmente, fonte de alimento para os predadores (NICHOLLS, 1998). Entretanto, não se pode desconsiderar o conforto térmico que estas plantas fornecem ao ambiente e que favorecem a presença dos insetos benéficos;

não se descartando que a população do ácaro no sistema em transição tenha sido mantida a baixos índices apenas como consequência do uso do soro de leite.

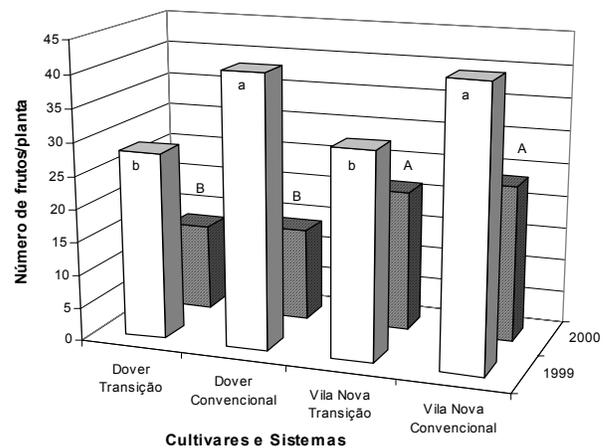
**Tabela 1.** Espécies de inimigos naturais observados em plantas de morangueiro, cvs. 'Dover' e 'Vila Nova', conduzidas sob os sistemas de cultivo ecológico em transição e o convencional, nas safras 1999 e 2000, no CAD, Viamão /RS.

Sistema de Cultivo	Inimigos Naturais	
	Ano 1999	Ano 2000
Ecológico em Transição	<i>Phytoseiulus macropolis</i> <i>Neoseiulus idaeus</i>	<i>Asca</i> sp <i>Amblyseius</i> sp
Convencional	-	-

### Produção média de frutos em gramas



### Número médio de frutos



**Figura 3.** Média da produção de frutos (em g) e do número de frutos por planta de morangueiro, cvs. 'Dover' e 'Vila Nova', conduzidos sob os sistemas de cultivo ecológico em transição e o convencional, ao longo das safras 1999 e 2000, no CAD, Viamão/RS. Médias seguidas da mesma letra minúscula na barra incolor e maiúscula na barra com ranhuras não diferem estatisticamente entre si (P<0,05) (Teste de aleatorização, Pillar & Orlóci, 1996).

Apesar da maior presença do ácaro no cultivar Vila Nova, esta população não afetou a produtividade das plantas, pois não houve diferenças significativas nem para produtividade por planta e nem para números de frutos por planta entre os cultivares nos dois anos estudados (Figura 3).

## CONCLUSÕES

O cultivar Vila Nova proporcionou um ambiente ideal para o desenvolvimento da população de ácaros por apresentar maior incidência de indivíduos móveis, provavelmente por suas características morfológicas.

No segundo ano de cultivo a incidência de ácaros nos dois sistemas de cultivo foi menor.

Registrou-se a presença de importantes espécies de ácaros predadores apenas no sistema em transição.

Os ácaros permaneceram no sistema em transição durante todo o ciclo da cultura, assim como com a aplicação do soro de leite, mas em baixos níveis.

A eliminação do fitófago no sistema convencional pelo produto abamectina foi eficiente, inclusive afetando também a outros artrópodes.

## LITERATURA CITADA

ALTIERI, M.A., ROSSET, P. Agroecology and the conversion of large-scale conventional systems to sustainable management. **International Journal Environmental Studies**, Amsterdam, v.50, n.1, p.165-185, 1996.

BRANZANTI, E.C. **La fresa**. Madrid: Mundi-Prensa, 1989. 386 p.

CAMPORESE, P., DUSO, C. Different colonization patterns of phytophagous and predatory mites (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae) on three grape varieties: a case study. **Experimental & Applied Acarology**, Amsterdam, v.20, n.1, p.1-22, 1996.

CASADO, G.I.G., MOLINA, M.G., GUZMÁN, E.S. **Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible**. Madrid: Mundi-Prensa, 2000. 535 p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Recomendações de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 3 ed. Passo Fundo: SBCS-Núcleo Regional Sul, 1995. 223p.

DICKE, M., VAN LOON, J.J.A. Multitrophic effects of herbivore-induced plant volatiles in an evolutionary context. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v.97, n.3, p.237-249, 2000.

FADINI, M.A.M. ALVARENGA, D.A. Pragas do morangueiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n.198, p.75-79, 1999.

FORNAZIER, M.J., PIFFER, R., DESSAUNE FILHO, N., et al. Controle do ácaro rajado (*Tetranychus urticae* Koch, 1836) (Acari, Tetranychidae) em morangueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., 1991. Recife, PE. **Resumo ...** Recife: SEB, 1991. v.2, p.474.

GLIESMANN, S.R., WERNER, M.R., SWEZEY, S.L., et al. Conversion to organic strawberry management changes

ecological processes. **California Agriculture**, Oakland, v.50, n.1, p.24-31, 1996.

GOMERO, L. Hacia la sostenibilidad de los monocultivos. **Boletín de ILEIA**, Lima, v.16, n.4, p.4-5, 2001.

HECHT, S.B. La evolución del pensamiento agroecológico. In: ALTIERI, M.A. **Agroecología**: bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo: Nordan-Comunidad, 1999. Cap. 1. p.15-30.

LORENZATO, D. Ensaio laboratoriais de controle químico e biológico do ácaro rajado em mudas de morangueiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.4, n.2, p.95-99, 1998.

NICHOLLS, C.I. **The ecological role of a vegetation corridor and cover crops on the diversity, abundance and impact of natural enemies within an organically managed vineyard in Northern California**. 1998. 119f. Thesis (Doctorate in Entomology) Office Graduate Studies, University of California, Davis, 1998.

OATMAN, E.R., MCMURTRY, J.A., SHOREY, H.H., et al. Studies on integrating *Phytoseiulus persimilis* releases, chemical applications, cultural manipulations, and natural predation for control of the two-spotted spider mite on strawberry in southern California. **Journal Economic Entomology**, College Park, v.60, n.5, p.1344-1355, 1967.

PILLAR, V.P., ORLÓCI, L. On randomization testing in vegetation science: multifactor comparisons of releve groups. **Journal Vegetation Science**, Knivsta, v.7, n.5, p.585-592, 1996.

RONQUE, E.R.V. Principais pragas da cultura do morangueiro. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 1999. Pouso Alegre, MG. [Anais]: Morango tecnologia de produção e processamento. Caldas: EPAMIG, 1999. p. 51-64.

SWEZEY, S.L., RIDER, J., WERNER, M.R., et al. Granny Smith conversions to organic show early success. **California Agriculture**, Oakland, v.48, n.6, p. 36-40, 1994.

WALTER, D.E., O'DOWD, D.J. Leaf morphology and predators: effect of leaf domatia on the abundance of predatory mites (Acari: Phytoseiidae). **Environmental Entomology**, v.21, n.3, p.478-484, 1992.

WATANABE, M.A., MORAES, G.J., PARAÍBA, L.C., et al. Controle biológico do ácaro rajado *Tetranychus urticae* com ácaros predadores fitoseídeos *Amblyseius idaeus* e *Phytoseiulus persimilis* em cultura de morango. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.12, n.1, p.107, 1994.

