

CIRCULAR TÉCNICA

n. 434 - outubro 2025

ISSN 0103-4413

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Departamento de Informação Tecnológica
Av. José Cândido da Silveira, 1647 - União - 31170-495
Belo Horizonte - MG - www.epamig.br - Tel. (31) 3489-5000



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



GOVERNO
DE MINAS
AQUI O TREM PROSPERA.

Tecnologia de produção de ácaros predadores em miniestufas¹

Gleice Ane de Souza Gonçalves², Laura Mayumi Miguel³, Lucas Juan Barbosa Soares⁴,
Ana Carolina Binder D'Amato Horta⁵, Ítalo dos Santos Faria Marcossi⁶

INTRODUÇÃO

O ácaro-rajado, *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae) é uma praga amplamente distribuída, com registros de ocorrência em cerca de 1.400 espécies de plantas, pertencentes a aproximadamente 250 famílias botânicas (Migeon; Nouguiet; Dorkeld, 2010). O sucesso deste ácaro-praga nas culturas está associado a características como: ciclo de vida curto, alta fecundidade, rápido desenvolvimento e adaptação a diferentes condições ambientais e plantas hospedeiras (Adesanya *et al.*, 2021). Esses fatores, somados à preferência por ambientes quentes e secos, favorecem o crescimento populacional do ácaro, especialmente em cultivos protegidos, como estufas e túneis plásticos, onde frequentemente atinge altas densidades e causa prejuízos relevantes (Easterbrook; Fitzgerald; Solomon, 2001; Sato *et al.*, 2007).

O manejo de *T. urticae* é, normalmente, com base no uso de acaricidas (Leeuwen *et al.*, 2010), mas o surgimento de populações resistentes a diferentes ingredientes ativos tem sido relatado em

várias culturas e regiões, o que torna o controle químico menos eficiente (Sato *et al.*, 2005; Sato *et al.*, 2011; Vassiliou; Kitsis, 2013). Diante desta limitação, estratégias de controle biológico vêm ganhando destaque, especialmente com o uso de ácaros predadores da família Phytoseiidae, que apresentam grande potencial de regulação populacional de pragas com baixo impacto ambiental (Knapp *et al.*, 2018). Entre essas espécies, *Neoseiulus idaeus* (Denmark & Muma) (Acari: Phytoseiidae) tem demonstrado potencial como agente de biocontrole de *T. urticae* (Collier *et al.*, 2007; Sousa Neto *et al.*, 2021; Tsolakis *et al.*, 2025), inclusive com registro no Brasil pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA)⁷. Além disso, trata-se de uma espécie naturalmente presente em diferentes culturas e vegetações espontâneas, especialmente em regiões semiáridas (Sousa Neto *et al.*, 2021). Essa ocorrência natural torna *N. idaeus* uma espécie de fácil obtenção e com potencial adaptativo para diferentes ambientes agrícolas (Domingos *et al.*, 2014; Lofego *et al.*, 2013; Sousa Neto *et al.*, 2021).

Apoio FAPEMIG.

¹Circular Técnica produzida pela EPAMIG Centro-Oeste, (31) 97102-1541, epamigcentrooeste@epamig.br.

²Bióloga, D.Sc., Bolsista BDCT I Nível I FAPEMIG/EPAMIG Centro-Oeste - CESR, Prudente de Moraes, MG, anegoncalves01@gmail.com.

³Engenheira-agrônoma, Mestranda Ciências Agrárias UFSJ, Campus Sete Lagoas, Bolsista BDCT I Nível IV FAPEMIG/EPAMIG Centro-Oeste - CESR, Prudente de Moraes, MG, lauramayumim@gmail.com.

⁴Graduando Engenharia Agrônoma UFSJ, Bolsista PIBIC FAPEMIG/EPAMIG Centro-Oeste - CESR, Prudente de Moraes, MG, lucasjuanbsoares@gmail.com.

⁵Bióloga, Graduanda Medicina Veterinária UNIFEMM, Bolsista BDCT I Nível VI FAPEMIG/EPAMIG Centro-Oeste - CESR, Prudente de Moraes, MG, carolbinder71@gmail.com.

⁶Engenheiro-agrônomo, D.Sc., Pesq. EPAMIG Centro-Oeste - CESR, Prudente de Moraes, MG, italo.marcossi@epamig.br.

⁷Agente biológico utilizado no controle do ácaro rajado (*Tetranychus urticae*). Registro no MAPA nº 21621, consulte o site: <https://www.topbiobrasil.com.br/produto/ideus>.

Entretanto, para que o controle biológico com fitoseídeos seja eficaz, é necessário atentar-se a fatores como o momento e a frequência das liberações, visto que liberações tardias ou em excesso podem não resultar em maior eficiência de controle (Crowder, 2007; Sousa Neto *et al.*, 2021). Interações como competição, canibalismo e efeitos de predação intraguilda (PIG) – intraguild predation (IGP) podem-se intensificar quando há escassez de alimento ou excesso populacional (Lucas; Coderre; Brodeur, 1998; Polis; Myers; Holt, 1989; Sampson; Kirk, 2016). Assim, desenvolver métodos viáveis e acessíveis para a criação massal desses inimigos naturais é essencial para viabilizar sua adoção em diferentes escalas.

Neste contexto, esta Circular Técnica tem por objetivo apresentar uma metodologia para a produção de *N. idaeus* em miniestufas adaptadas, visando à multiplicação eficiente desses ácaros predadores em ambiente controlado.

MATERIAL E MÉTODOS

Construção e preparação de miniestufas para a produção de ácaros predadores

Foram construídas 11 miniestufas destinadas à criação de ácaros predadores na EPAMIG Centro-Oeste - Campo Experimental Santa Rita (CESR), Prudente de Morais, MG. As estruturas foram planejadas para serem simples, eficientes e de fácil montagem, utilizando-se materiais acessíveis e de baixo custo (Tabela 1 e Fig. 1A).

A armação principal foi confeccionada com vergalhões de ferro de 1 m de comprimento, sendo 50 cm enterrada no solo, posicionados a cada 1,5 m, ao longo de uma base retangular de 3,0 x 1,2 m. Para garantir a estabilidade e a resistência da estrutura, foram utilizados três tubos de PVC (20 mm) de 1,4 m, e superpostos nos vergalhões, formando um arco superior para fixação da cobertura, funcionando como travamentos transversais. A cobertura das estufas foi composta por tecido tipo *voil*, medindo 3 m de largura por 6 m de comprimento, protegendo a miniestufa contra a entrada de inimigos naturais, ao mesmo tempo que permitia adequada ventilação. Internamente, foi instalado um sombrite de 3,0 x 1,5 m, com a finalidade de promover sombreamento parcial, criando condições microclimáticas mais favoráveis para o desenvolvimento das plantas e dos ácaros predadores, principalmente em altas temperaturas (Fig. 1B).

O cultivo foi conduzido diretamente no solo, previamente preparado com uma mistura em proporções iguais (1:1:1) de substrato comercial (Terral Solo®), adubo orgânico (esterco bovino e material vegetal) e solo. Foram semeadas 48 mudas de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* L.), espécie comumente utilizada na criação de ácaros (Vacacela Ajila *et al.*, 2019), distribuídas em quatro fileiras, contendo 12 plantas cada, dispostas de forma ordenada para facilitar o manejo e a infestação dos ácaros. A irrigação das plantas foi realizada por meio de sistema de gotejamento, composto por mangueiras plásticas e pinos gotejadores, permitindo o fornecimento controlado de

Tabela 1 - Dimensionamento e custo estimado de materiais para a construção de uma miniestufa

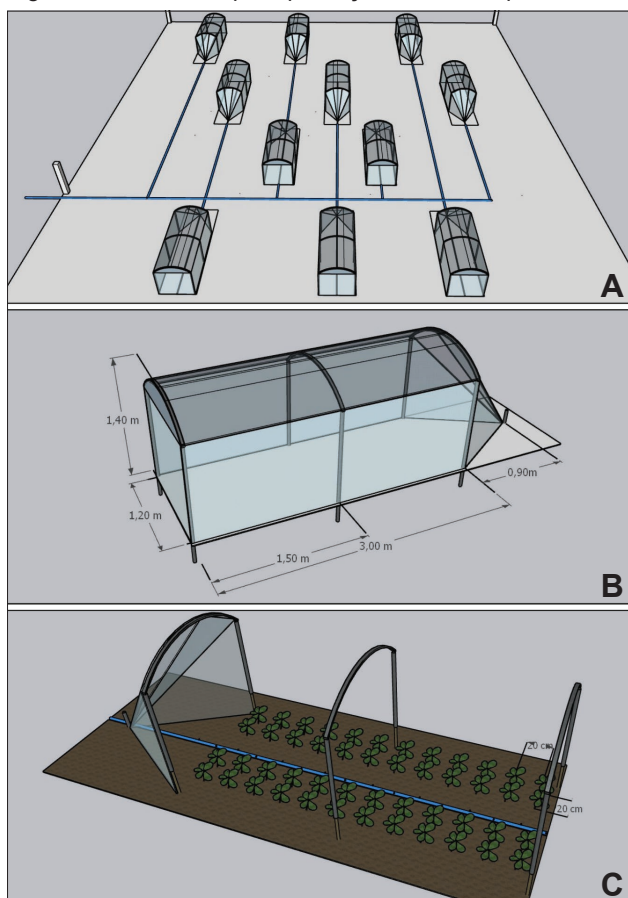
Item	Quantidade	Valor (R\$)
Vergalhão de ferro CA 50 12.5mm (1/2) 12m	7 m (7 peças de 1 m)	89,90
Tubo de PVC 20 mm	5 m (3 tubos de 1,4 m e 1 de 0,6 m)	36,40
Tecido <i>voil</i> com 3 m de largura	6 m (2 peças de 3 m)	91,20
Sombrite 80% com 4 m de largura	3 m (2 peças de 1,5 m)	19,74
Substrato comercial	1 saco (25 kg)	29,89
Adubo orgânico	1 saco (25 kg)	Proveniente da propriedade
Solo	1 saco (25 kg)	Proveniente da propriedade
Sementes de feijão-de-porco	1 kg	29,85
Mangueira para irrigação reforçada de 1"	6 m	17,99
Pinos gotejadores	1 kit (20 un)	26,09
Abraçadeira de nylon tipo lacre (200 x 8 mm)	20 un	5,00
Total		346,06

Fonte: Elaboração dos autores.

Nota: Os valores apresentados são estimativas obtidas em consultas realizadas no estado de Minas Gerais, Brasil, no ano de 2025. Os valores podem variar de acordo com a região, os fornecedores e o período de compra.

água e evitando o excesso de umidade no ambiente (Fig. 1C). Os materiais empregados na construção da miniestufa, juntamente com suas dimensões e custos estimados, estão descritos na Tabela 1.

Figura 1 - Miniestufa para produção de ácaros predadores



Fonte: Elaboração dos autores.

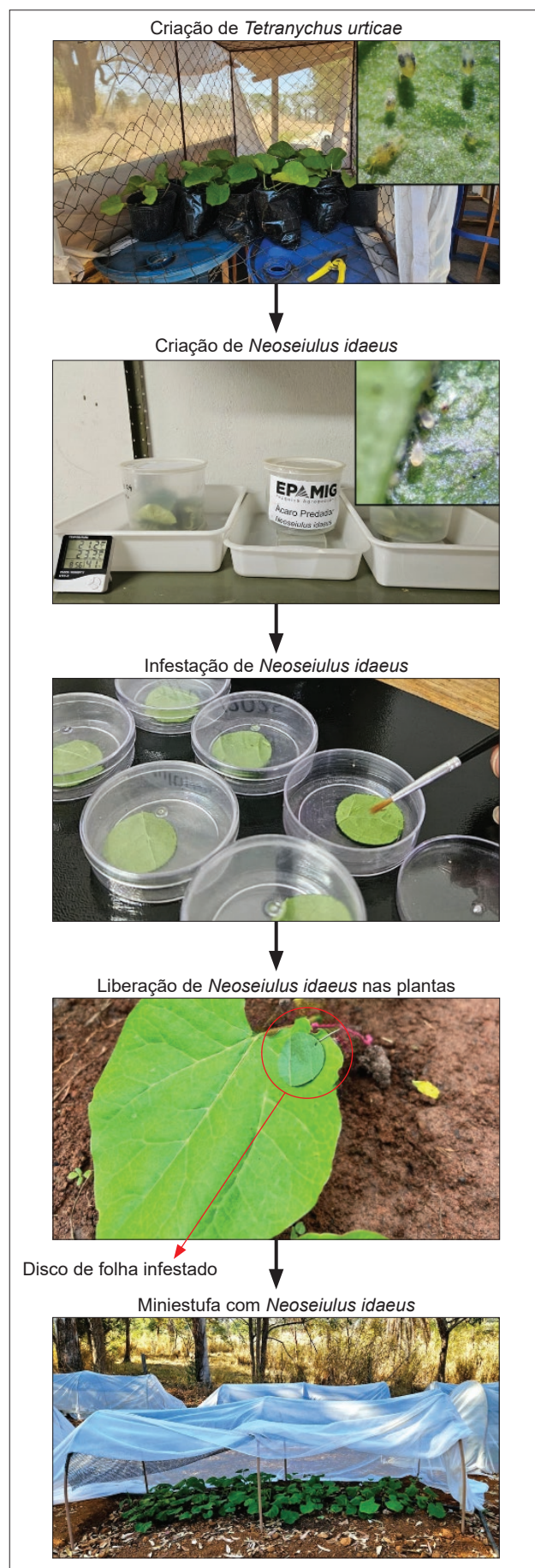
Nota: A - Esquema representativo da área experimental; B - Dimensões da estrutura da miniestufa; C - Disposição das plantas e sistema de irrigação.

Estabelecimento e avaliação de ácaros em miniestufas

A introdução dos ácaros foi realizada utilizando-se indivíduos provenientes da criação mantida no Laboratório de Entomologia da EPAMIG Centro-Oeste - CESR, Prudente de Moraes, MG, tanto para o ácaro-rajado (*T. urticae*) quanto para o predador *N. idaeus* (Fig. 2).

Inicialmente, foi realizada a infestação com o ácaro-praga, aproximadamente 30 dias após semeadura (DAS) do feijão-de-porco, quando as plantas apresentavam as duas folhas cotiledonares expandidas. Neste primeiro experimento, duas miniestufas foram utilizadas. Na estufa 1, foram liberados cerca de 1.000 indivíduos do ácaro-rajado, distribuídos em 12 plantas ao longo das fileiras. Enquanto, na estufa 2, foram liberados cerca de 2.000 indivíduos.

Figura 2 - Sistema de criação e liberação do ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*) e do predador *Neoseiulus idaeus* nas miniestufas



Fonte: Elaboração dos autores.

As plantas infestadas foram previamente espaçadas, permitindo uma infestação inicial homogênea e controlada. Esta etapa teve como principal objetivo estabelecer qual o nível de infestação ideal do ácaro fitófago, necessário para a alimentação e o desenvolvimento do ácaro predador.

Após, aproximadamente, 30 dias da infestação do ácaro-rajado, foi realizada a primeira liberação dos inimigos naturais. Foram introduzidos 500 predadores *N. idaeus* nas 12 plantas anteriormente infestadas pelos ácaros-praga. As demais plantas, não inoculadas diretamente, funcionaram como áreas de suporte, permitindo a dispersão natural dos ácaros, e como unidades de observação, para o acompanhamento do processo de colonização e do desenvolvimento populacional. O monitoramento foi conduzido por meio de inspeções visuais semanais, com foco na presença, na densidade e na interação entre as populações de ácaros-praga e predadores.

Para cada tratamento, calculou-se o crescimento total no período (densidade inicial/densidade final) e o tempo de duplicação (quando $r > 0$) pela Fórmula 1:

$$Td = \frac{\ln(2)}{r} \quad (1)$$

Em que:

Td = tempo de duplicação;

ln = logaritmo natural de 2;

r = taxa de crescimento intrínseca (em decimal).

Estes cálculos permitiram quantificar e comparar o desempenho populacional do predador, sob as diferentes densidades de *T. urticae*. Entretanto, é importante destacar que não houve número suficiente de repetições para resultados com maior inferência estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

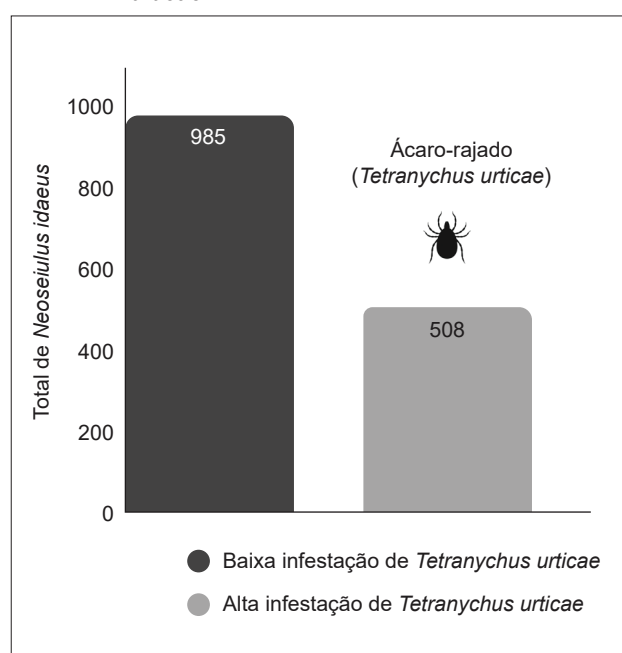
Aproximadamente 60 dias após a liberação do predador *N. idaeus*, observou-se que a densidade do ácaro-rajado (*T. urticae*) como presa influenciou seu desempenho populacional. Sob menor densidade de presas, a população do predador aumentou 97%. Em contraste, sob maior densidade de presas, a população de *N. idaeus* teve um crescimento modesto de 1,6%, mantendo-se praticamente estável. Estes resultados, ainda preliminares, podem indicar que uma alta densidade de *T. urticae* não resultaria em aumento substancial da população do predador (Tabela 2 e Gráfico 1). Além disso, é provável que em

Tabela 2 - Desempenho populacional de *Neoseiulus idaeus* sob diferentes densidades de *Tetranychus urticae*

Multiplicação de <i>Neoseiulus idaeus</i>	Baixa densidade	Alta densidade
	<i>Tetranychus urticae</i>	
População inicial	500	500
População final	985	508
Crescimento total	1,97(≈ +97%)	1,02(≈ +1,6%)
Tempo de duplicação (dias)	≈61,34	≈2.620

Fonte: Elaboração dos autores.

Gráfico 1 - Multiplicação de *Neoseiulus idaeus* sob diferentes densidades de infestações de *Tetranychus urticae*



Fonte: Elaboração dos autores.

densidades ainda menores o crescimento populacional de *N. idaeus* seja maior.

O menor crescimento populacional de *N. idaeus*, em alta infestação de *T. urticae*, pode ser atribuído a múltiplos fatores ecológicos e comportamentais. Altas densidades de *T. urticae* resultam na produção intensiva de teias, que atuam como barreira física, limitante à locomoção, à alimentação e à eficiência de busca do predador (Lemos *et al.*, 2010). O estresse populacional em condições de alta densidade também suprime o potencial reprodutivo do predador, comprometendo seu estabelecimento (Lemos *et al.*, 2010; Sampson; Kirk, 2016).

Esses resultados preliminares foram obtidos sob condições de clima seco, reforçando a plasticidade ecofisiológica de *N. idaeus*, reportada por Sousa Neto *et al.* (2021). A tolerância ao estresse hídrico

pode conferir a esta espécie vantagem adaptativa para programas de controle biológico em regiões semiáridas, embora sua eficiência seja significativamente reduzida em cenários de alta infestação da presa, como demonstrado no experimento.

Estudos complementares, com mais repetições em clima seco e também em estações chuvosas, estão em andamento para avaliar a robustez desses resultados e validar o potencial de *N. idaeus* como agente de controle em diferentes cenários climáticos. A validação dos resultados poderá indicar esta espécie como alternativa promissora para o manejo integrado de *T. urticae* em condições edafo-climáticas diversas. A metodologia adotada tem-se mostrado viável e eficaz, aliando simplicidade operacional a baixos custos de implantação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora os dados quantitativos ainda estejam em fase de análise, as observações qualitativas indicam o potencial da técnica para ser aplicada em atividades de pesquisa científica, em ações de extensão rural e na produção massal de ácaros predadores como agentes de controle biológico.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pelo apoio à pesquisa “Tecnologias de produção on-farm de bioinsumos para o controle biológico de pragas – PPE 00053-21”.

REFERÊNCIAS

ADESANYA, A.W. *et al.* Mechanisms and management of acaricide resistance for *Tetranychus urticae* in agroecosystems. **Journal of Pest Science**, v.94, n.3, p.639-663, 2021.

COLLIER, K.F.S. *et al.* *Neoseiulus idaeus* (Acari: Phytoseiidae) as a potential biocontrol agent of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) in papaya: performance on different prey stage – host plant combinations. **Experimental and Applied Acarology**, v.41, n.1-2, p.27-36, Feb. 2007.

CROWDER, D.W. Impact of release rates on the effectiveness of augmentative biological control agents. **Journal of Insect Science**, v.7, n.1, 2007. Article 15.

DOMINGOS, C.A. *et al.* Mites on grapevines in northeast Brazil: occurrence, population dynamics and within-plant distribution. **International Journal of Acarology**, v.40, n.2, p.145-151, 2014.

EASTERBROOK, M.A.; FITZGERALD, J.D.; SOLOMON, M.G. Biological control of strawberry tarsonemid mite *Phytonemus pallidus* and two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* on strawberry in the UK using species of *Neoseiulus* (*Amblyseius*) (Acari: Phytoseiidae). **Experimental and Applied Acarology**, v.25, n.1, p.25-36, 2001.

KNAPP, M. *et al.* Use of predatory mites in commercial biocontrol: current status and future prospects. **Acarologia**, v.58, p.72-82, 2018. Suppl.

LEEUEWEN, T. van *et al.* Acaricide resistance mechanisms in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* and other important Acari: a review. **Insect Biochemistry and Molecular Biology**, v.40, n.8, p.563-572, Aug. 2010.

LEMOS, F. *et al.* Spider mite web mediates anti-predator behaviour. **Experimental and Applied Acarology**, v.52, n.1, p.1-10, 2010.

LOFEGO, A.C. *et al.* Mites (Acari) associated with three species of the genus *Jatropha* (Euphorbiaceae) in Brazil, with emphasis on *Jatropha curcas*. **Systematic and Applied Acarology**, v.18, n.4, p.411-423, Dec. 2013.

LUCAS, E.; CODERRE, D.; BRODEUR, J. Intraguild predation among aphid predators: characterization and influence of extraguild prey density. **Ecology**, v.79, n.3, p.1084-1092, Apr. 1998.

MIGEON, A.; NOUGUIER, E.; DORKELD, F. Spider mites web: a comprehensive database for the Tetranychidae. In: SABELIS, M.W.; BRUIN, J. (ed.). **Trends in acarology**. Dordrecht: Springer, 2010. p.557-560. Proceedings of the 12th International Congress.

POLIS, G.A.; MYERS, C.A.; HOLT, R.D. The ecology and evolution of intraguild predation: potential competitors that eat each other. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.20, p.297-330, 1989.

SAMPSON, C.; KIRK, W.D.J. Predatory mites double the economic injury level of *Frankliniella occidentalis* in strawberry. **Biocontrol**, v.61, p.661-669, 2016.

SATO, M.E. *et al.* Abamectin resistance in *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae): selection, cross-resistance and stability of resistance. **Neotropical Entomology**, v.34, n.6, p.991-998, Nov./Dec. 2005.

- SATO, M.E. *et al.* Management of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) in strawberry fields with *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) and acaricides. **Experimental and Applied Acarology**, v.42, n.2, p.107-120, 2007.
- SATO, M.E. *et al.* Spiromesifen toxicity to the spider mite *Tetranychus urticae* and selectivity to the predator *Neoseiulus californicus*. **Phytoparasitica**, v.39, p.437-445, 2011.
- SOUSA NETO, E.P. de *et al.* A drought-tolerant *Neoseiulus idaeus* (Acari: Phytoseiidae) strain as a potential control agent of two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Biological Control**, v.159, 104624, Aug. 2021.
- TSOLAKIS, H. *et al.* A new promising biocontrol agent *Neoseiulus idaeus*, in comparison with the phytoseiid's star *Phytoseiulus persimilis*. **Systematic and Applied Acarology**, v.30, n.5, p.901-920, 2025.
- VACACELA AJILA, H.E. *et al.* Supplementary food for *Neoseiulus californicus* boosts biological control of *Tetranychus urticae* on strawberry. **Pest Management Science**, v.75, n.7, p.1986-1992, 2019.
- VASSILIOU, V.A.; KITSIS, P. Acaricide resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) populations from Cyprus. **Journal of Economic Entomology**, v.106, n.4, p.1848-1854, Aug. 2013.

Os nomes comerciais apresentados nesta Circular Técnica são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo por parte da EPAMIG preferência por este ou aquele produto comercial.

Disponível em: <http://www.livrariaepamig.com.br/difusao-de-tecnologia/>
Departamento de Informação Tecnológica