

TOXICIDADE RESIDUAL DE AGROTÓXICOS SOBRE ADULTOS DE *Neoseiulus californicus* (McGREGOR) (ACARI: PHYTOSEIIDAE) NA CULTURA DA VIDEIRA

Paulo Ricardo Ebert Siqueira¹; Marcos Botton²; Noeli Juarez Ferla³; Anderson Dionei Grützmacher⁴; Liana Johann⁵; Paulo Ricardo Baier Siqueira⁶

¹Eng. Agr. Dr., Prof. do Curso de Agronomia/URCAMP. Bagé, RS, Brasil. E-mail: siqagro@uol.com.br; ²Eng. Agr. Dr. Prof. Depto. de Fitossanidade/FAEM/UFPel. Pelotas, RS, Brasil. Pesquisador do CNPq; ³Eng. Agr. Dr. Pesquisador Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves, RS; ⁴Biol. Dr. Prof. Pesquisador do Laboratório de Acarologia. Museu de Ciência Natural do Centro Universitário UNIVATES. Lajeado, RS; ⁵Biol. M.Sc. Pesquisadora do Laboratório de Acarologia. Museu de Ciência Natural do Centro Universitário UNIVATES. Lajeado, RS; ⁶Acadêmico de Agronomia FAEM/UFPel, Bolsista do CNPq. Pelotas, RS.

RESUMO: *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) é a espécie predominante entre os ácaros predadores nos vinhedos da Região da Campanha do Rio Grande Sul. A escolha de agrotóxicos que apresentem baixo impacto negativo na população de *N. californicus* constitui uma importante medida para a supressão das populações de ácaros fitófagos na cultura da videira. Objetivando avaliar a seletividade de agroquímicos a *N. californicus* em vinhedo foram realizadas pulverizações em vinhedo de abamectina (Vertimec 18 CE), azadiractina (Azamax), cihexatina (Sipcatin 500 SC), enxofre (Kumulus DF) e espirodiclofeno (Envidor), mantendo-se tratamento testemunha sem pulverização. Decorridos um, três e oito dias após o tratamento, folhas foram retiradas das plantas tratadas para confecção de unidades experimentais. Cinco fêmeas adultas foram transferidas de criação-estoque para cada unidade experimental e mantidas em contato com as folhas tratadas por 24h, em condições de laboratório (temperatura de 25±3°C, umidade relativa do ar de 60±10% e fotofase de 14 horas) para a determinação da mortalidade. Um dia após o tratamento, cihexatina causou a maior mortalidade de *N. californicus*, sendo considerado levemente tóxico diferindo significativamente dos demais tratamentos considerados inócuos para fêmeas adultas. A partir do terceiro dia de pulverização a mortalidade entre os tratamentos não diferiu estatisticamente sendo todos os tratamentos considerados inócuos.

Palavras-chave: Agroquímicos, Controle Biológico, Ácaros Predadores.

SELECTIVITY OF PESTICIDES FOR *Neoseiulus californicus* (McGREGOR) (ACARI: PHYTOSEIIDAE) IN VINEYARDS

ABSTRACT: *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) is the predominant species among predatory mites in the vineyards of the countryside of Rio Grande do Sul. The choice of chemicals that represent a low negative impact on the population of *N. californicus* is an important measure for the suppression of populations of phytophagous mites in vineyards. To evaluate the selectivity of pesticides to *N. californicus* were sprayed in a vineyard of abamectin (Vertimec 18 CE), azadirachtin (Azamax), cyhexatin (Sipcatin 500 SC), sulfur (Kumulus DF) and spirodiclofen (Envidor), maintaining control treatment without spraying. After one, three and eight days after treatment, leaves of treated plants were removed for construction of experimental units. Five adult females were transferred breeding-stock for each treatment and kept in contact with leaves treated for 24 hours under laboratory conditions (25 ± 3°C, 60 ± 10% relative humidity and photoperiod of 14 hours) for the determination mortality. One day after

treatment, cyhexatin caused the higher mortality of *N. californicus*, is considered slightly toxic to significantly differ from other treatments considered harmless for adult females. From the third day of spraying mortality among treatments were not statistically different from all the treatments considered harmless.

Keywords: Pesticides, Biological Control, Mite Predators.

INTRODUÇÃO

A atividade frutícola vem buscando práticas de proteção do potencial produtivo dos cultivos de forma segura e, em harmonia com o ambiente, através do emprego do controle biológico realizado por ácaros predadores, principalmente da família Phytoseiidae (RODRIGUES, 2005). As espécies de ácaros predadores podem ser nativas ou exóticas, especialistas ou generalistas, sendo que algumas já apresentam resistência a determinados agrotóxicos como verificado na Austrália, onde liberações de *Galenodromus occidentalis* (Nesbitt) resistente a azinfós-metil, têm sido empregadas com êxito no controle de *Tetranychus urticae* (Koch) em pomares de maçã, pêra e pêssgo (BEAULIEU e WEEKS, 2007).

O êxito do controle biológico de ácaros fitófagos por ácaros predadores em sistemas de produção integrada de frutas está vinculado à seletividade dos agrotóxicos empregados. Nesse sentido, pesquisas em diferentes regiões vitícolas australianas, constataram que nos vinhedos sem utilização de inseticidas e com o emprego de enxofre e cobre como alternativas aos fungicidas sintéticos, *Amblyseius victoriensis* (Womersley) e *Thyphlodromus doreenae* Schicha mantiveram as populações de ácaros fitófagos abaixo do nível de controle, enquanto nas regiões com uso frequente de inseticidas e fungicidas sintéticos, os predadores apresentaram menores populações e não evitaram o crescimento populacional das espécies fitófagas, as quais causaram danos econômicos (JAMES e WHITNEY, 1993).

A manutenção das populações nativas de fitoseídeos generalistas através da redução do número de aplicações de agrotóxicos ou pela escolha de produtos seletivos, tem permitido em vinhedos australianos, a supressão satisfatória de populações de Eriophyidae por ação de predadores como *Amblyseius lentiginosus* Denmark, *Euseius victoriensis* (Womersley), *Phytoseius photeringhamiae* Denmark & Muma, *Thyphlodromus dossei* Schicha e *T. doreenae* (BEAULIEU e WEEKS, 2007).

No Canadá, a introdução de folhas de videira com *Thyphlodromus*

pyri Scheuten em vinhedos comerciais com infestação do ácaro vermelho europeu *Panonychus ulmi* Koch permitiu o estabelecimento do fitoseídeo no vinhedo e reduziu os níveis populacionais de *P. ulmi* nas safras seguintes, sendo observado que *T. pyri* suportou satisfatoriamente as aplicações de agrotóxicos (MARSHALL e LESTER, 2001).

Levantamentos recentes realizados no Brasil da acarofauna em vinhedos comerciais no Rio Grande do Sul constataram variabilidade da acarofauna de ácaros predadores entre as regiões estudadas. Assim, em Bento Gonçalves, na Serra Gaúcha, as espécies predominantes foram *Neoseiulus californicus* (McGregor) e *Agistemus floridanus* Gonzalez; em Candiota, na Campanha, *N. californicus* e, em Encruzilhada do Sul, na Serra do Sudeste, predominaram *Typhlodromus ornatus* (Denmark & Muma), *Neoseiulus fallacis* (Garman) e *A. floridanus* (JOHANN et al., 2009).

N. californicus pertence à categoria dos ácaros predadores frequentemente associados à tetraniquídeos que produzem teia densa, onde apresentam maiores taxa reprodutiva (MCMURTRY e CROFT, 1997). Segundo Rodrigues (2005), *N. californicus* alimenta-se preferencialmente de tetraniquídeos, e eventualmente de outros artrópodes, seiva vegetal, pólen e “honeydew”, sendo que esta polifagia favorece a permanência nos cultivos onde foi introduzido e limita as possibilidades de interferir negativamente nas comunidades de predadores nativos, conforme verificado na cultura de morango nos Estados Unidos (FRAULO et al., 2008). A atividade predatória de *N. californicus* ocorre em temperaturas a partir de 12,7°C, sendo que, em relação às espécies de ácaros formadores de teias, a maioria das presas é obtida durante seu deslocamento fora das teias (TAKANO LEE e HODDLE, 2002).

O emprego de liberações inundativas de *N. californicus* em pomares de macieira conduzidos no sistema de produção integrada no município de Vacaria-RS permitiu o controle efetivo de *P. ulmi*, dispensando o uso de acaricidas a partir do terceiro ano de liberação do fitoseídeo (MONTEIRO, 2002).

Estudos recentes realizados em pomares de macieira no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina comprovaram que *N. californicus* é a espécie de ácaro predador mais frequente nesta cultura, sendo, além disso, dominante e constante (MEYER et al., 2008). Entre os motivos apontados para esta dominância, são destacadas as introduções inoculativas realizadas nos

pomares de macieira em anos anteriores, a possibilidade desta espécie ser autóctone e, a razoável tolerância adquirida aos agrotóxicos usualmente empregados na cultura (MEYER et al., 2009).

De acordo com Sato et al. (2002), *N. californicus* apresentou em trabalhos de laboratório maior tolerância que *T. urticae* para vários acarícidas, sendo que liberações daquele fitoseídeo, visando o manejo integrado de pragas, podem ser efetuadas com êxito, respeitado o período de maior toxicidade residual de determinados produtos e, feitas a qualquer momento quando de emprego de produtos inócuos.

Objetivando a manutenção das populações de ácaros predadores em sistemas agrícolas, a supressão de ácaros fitófagos, como *T. urticae* pode ser obtida com o emprego de extratos vegetais (CASTIGLIONI et al., 2002), como óleo de nim, o qual se mostra seletivo para várias espécies de fitoseídeos (BRITO et al., 2006a e b).

No Brasil não foram realizados trabalhos de seletividade a ácaros predadores na cultura da videira. No presente experimento buscou-se avaliar o efeito residual de diferentes agrotóxicos pulverizados em vinhedo sobre fêmeas adultas de *N. californicus*.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Centro de Ciência Rurais da Universidade da Região da Campanha - URCAMP, em Bagé, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. A área experimental foi implantada em viveiro com seis anos de idade, constituída pelo porta-enxerto SO4 (Teleki 4 seleção Oppenheim), resultante do cruzamento entre *Vitis berlandieri* e *Vitis riparia* (GIOVANNINI, 1999), o qual não foi submetido a tratamentos fitossanitários no ano agrícola 2009/2010. O viveiro apresenta as coordenadas latitude 31°16'35,7''S, longitude 53°59'15,5''W, e altitude de 315 metros, foi implantado em solo classificado como Luvisolo Háplico Órtico típico (STRECK et al., 2008), e conduzido em sistema de espaldeira, com espaçamento de 3,0 metros entre as fileiras e 1,0 metro entre as plantas.

Foram comparados os agrotóxicos abamectina, azadiractina, cihexatina, enxofre e espiroclorfenol (Tabela 1), além do tratamento testemunha, sem aplicação.

Tabela 1. Agrotóxicos avaliados em teste de seletividade residual sobre *Neoseiulus californicus* em videira. Bagé, 2010.

Ingrediente Ativo (i.a.)	Produto Comercial (P.C.)	Grupo Químico	Uso	Concentração (i.a.100L ⁻¹)(P.C. 100L ⁻¹)		Classe Toxicológica
abamectina	Vertimec 18 CE	avermectina	inseticida, acaricida	1,44g	80mL	III
azadiractina	Azamax	tetranortriterpenóide	inseticida	3,6g	300mL	III
cihexatina	Sipcatin 500 SC	organoestânico	acaricida	30g	60mL	I
enxofre	Kumulus DF	inorgânico	acaricida, fungicida	400g	500g	IV
espirodiclofeno	Envidor	cetoenol	acaricida	7,2g	30mL	III

Os agrotóxicos foram aplicados em oito plantas de videira consecutivas, previamente selecionadas, mantendo-se entre os tratamentos 20 plantas nas fileiras e cinco fileiras de plantas sem receberem nenhum tratamento para evitar riscos de deriva. A aplicação foi realizada com pulverizador costal com pressão constante (30lb/pol²), equipado com ponta do tipo jato plano duplo com indução de ar, modelo Magno AD-IA 0.25D, até ser atingido o ponto de escorrimento da calda. A pulverização foi realizada em março de 2010, com condições de 28°C e 61% de umidade relativa do ar. Durante a condução do experimento no vinhedo não houve chuvas.

Os procedimentos de campo para coleta das folhas foram adaptados da metodologia empregada por Ruiz e Moraes (2008), sendo o recolhimento das folhas realizado 1, 3 e 8 dias após o tratamento (DAT), na quantia de uma folha do terço médio por planta tratada. As folhas foram coletadas com auxílio de pinças e acondicionadas primeiramente em sacos de papel, e a seguir em sacos de plástico para serem transportadas em caixas térmicas contendo 2,5dm³ de gelo, até o laboratório.

As unidades experimentais foram confeccionadas com segmentos das folhas com 2,5 x 2,5cm, as quais foram colocadas sobre uma camada de papel filtro, saturada em água destilada e previamente acomodada em placas de Petri com 8cm de diâmetro. Após a colocação das folhas nas placas foram constituídas barreiras de algodão hidrófilo, saturado com água destilada, e colocadas nos bordos das folhas visando evitar a fuga dos ácaros, conforme metodologia empregada por Sato et al. (2002). Cinco fêmeas adultas de *N. californicus* foram transferidas com auxílio de pincel de ponta fina por unidade experimental.

Os ácaros utilizados no experimento foram obtidos junto ao Laboratório de Acarologia do Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, RS, sendo originários de exemplares coletados em vinhedos comerciais e mantidos sobre criação-estoque de *T. urticae* em plantas de feijoeiro por um período de aproximadamente 30 dias. Após a transferência dos ácaros as unidades experimentais foram recobertas por plasti-film e transferidas para sala climatizada no Instituto de Reprodução Vegetal da URCAMP, Bagé, RS, onde foram mantidas por 24 horas a $60 \pm 10\%$ de umidade relativa do ar, temperatura de $25 \pm 3^\circ\text{C}$ e fotofase de 14 horas, conforme metodologia utilizada por Ruiz e Moraes (2008). Na sala de climatização, devido à uniformidade das condições ambientais foi empregado o delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições, constituídas, cada uma por uma placa conforme descrição acima.

A avaliação do experimento foi realizada 24 horas após a exposição dos exemplares de *N. californicus* ao efeito residual nas folhas de videira, quando foram registrados os ácaros vivos e os considerados mortos por não reagirem ao toque das cerdas do pincel. A percentagem de ácaros sobreviventes por repetição foi transformada segundo $\sqrt{x+1,0}$ e submetida à análise de variância e aos testes e Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para determinar a mortalidade corrigida em relação à testemunha foi empregada a fórmula de Abbott (1925). Para a determinação das classes de seletividade dos agrotóxicos foram adotados os critérios propostos por Hassan et al. (1994), com as classes da IOBC/WPRS, sendo: 1- inócuo (mortalidade < 30%); 2- levemente nocivo (mortalidade entre 30 e 79%); 3- moderadamente nocivo (mortalidade entre 80 e 99%); e 4- nocivo (mortalidade > 99%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação realizada 1 DAT no vinhedo o acaricida cihexatina apresentou a maior toxicidade, sendo considerado, levemente nocivo (classe 2) pelos padrões propostos pela IOBC/WPRS, diferindo significativamente dos demais tratamentos, os quais foram estatisticamente equivalentes e mostraram-se inócuos (classe 1) (Tabela 2).

Aos 3 e 8 DAT não foram verificadas diferenças significativas na mortalidade de *N. californicus* entre a testemunha e os demais tratamentos,

os quais foram considerados todos inócuos (classe 1) (Tabela 2).

Tabela 2. Efeito de agrotóxicos sobre fêmeas adultas de *Neoseiulus californicus* em teste de toxicidade residual, em diferentes períodos após o tratamento no vinhedo (DAT: dias após o tratamento). Bagé, 2010.

Tratamento	Dosagem (μ a.100L ⁻¹)	DAT: 1			DAT: 3			DAT: 8		
		M \pm EP ¹ (%)	MC ² (%)	CT ³	M \pm EP ¹ (%)	MC ² (%)	CT ³	Média (%)	MC ² (%)	CT ³
abamectina	1,44 g	23,3 \pm 8,0b	17,9	1	26,7 \pm 8,4a	20,3	1	10,0 \pm 6,8a	2,2	1
azadiractina	3,6 g	16,7 \pm 8,0b	10,7	1	6,7 \pm 6,7a	0,0	1	13,3 \pm 8,4a	5,8	1
cihexatina	30 g	66,7 \pm 6,7a	64,3	2	26,7 \pm 4,2a	20,3	1	0,0 \pm 0,0a	0,0	1
enxofre	400 g	16,7 \pm 9,5b	10,7	1	16,7 \pm 8,0a	9,4	1	6,7 \pm 6,7a	0,0	1
espirodiclofeno	7,2 g	3,3 \pm 3,3b	0,0	1	10,0 \pm 6,8a	2,2	1	3,3 \pm 3,3a	0,0	1
testemunha	-	6,7 \pm 4,2b	-	-	6,7 \pm 4,2a	-	-	10,0a	-	-

1 Média de mortalidade e erro padrão após exposição por 24 horas em laboratório. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

2 Mortalidade corrigida pela fórmula de Abbott (1925).

3 Classes de toxicidade da IOBC-WPRS: 1- inócuo (mortalidade < 30%); 2- levemente nocivo (mortalidade

entre 30 e 79%); 3- moderadamente nocivo (mortalidade entre 80 e 99%); e 4- nocivo (mortalidade > 99%).

As fêmeas adultas de *N. californicus* expostas aos resíduos de cihexatina aplicado no campo 24 horas antes, apresentaram mortalidade corrigida de 64,3%, um efeito levemente nocivo, e mesmo nível de seletividade encontrado por Silva e Oliveira (2006) que em citros registraram mortalidade corrigida de 41% de *N. californicus*. Por sua vez, Ruiz e Moraes (2008), empregando 50% da dosagem utilizada neste experimento, encontraram na cultura da macieira para cihexatina mortalidade de 90% de *N. californicus* 1 DAT, neste caso um efeito moderadamente nocivo. Esta diferença entre os experimentos pode ser creditada às características das populações de *N. californicus* empregadas nos testes; enquanto que no experimento de Ruiz e Moraes (2008) a criação em laboratório teve origem em exemplares obtidos em pomares de macieira com histórico de dois anos sem uso de agrotóxicos, no presente trabalho, a criação foi originada de indivíduos obtidos em vinhedos comerciais com aplicações de agrotóxicos, conferindo a estes indivíduos, provavelmente, melhor adaptação ao uso de agrotóxicos. Este aspecto ganha reforço no trabalho de Sato et al. (2002) os quais observaram que fêmeas de *N. californicus* originárias de plantações de morangueiro com frequente uso de agrotóxicos apresentaram para cihexatina mortalidade corrigida de 25,6%, quando expostas às folhas pulverizadas 24 horas antes.

A baixa mortalidade observada pelo ácaro predador no experimento (Tabela 2), encontra respaldo nos testes de seletividade realizados por Poletti et al. (2008), os quais compararam 21 agrotóxicos e observaram que, para todos os produtos testados, o percentual de mortalidade de fêmeas adultas de *N. californicus* foi menor do que aquele verificado em

Phytoseiulus macropilis (Banks). Além disso, dos produtos testados, 18 apresentaram níveis de mortalidade de *N. californicus* inferior a 20%, sendo que 12 produtos foram inócuos, enquanto os inseticida-acaricidas piridabem, cloridrato de formetanato e endossulfano foram os mais tóxicos causando mortalidade de 95, 56 e 44%, respectivamente.

A mortalidade corrigida de abamectina, avaliado neste trabalho na concentração de 14,4ppm de i.a., foi de 17,9, 20,3 e 2,2%, respectivamente ao 1, 3 e 8 DAT, ligeiramente maior que aquelas encontradas por Sato et al. (2002) que na concentração de 13,5ppm de i.a., verificaram a 1, 3 e 7 DAT, mortalidades corrigidas de 2,6, 2,7 e 0%, sendo que, em ambos os experimentos, abamectina, nestas dosagens e intervalos de aplicação, mostrou-se inócuo (classe 1) (Tabela 2).

A mortalidade causada por abamectina no experimento, ao 1 DAT foi de 23,3% e encontra similaridade com os resultados obtidos por Meyer et al. (2009), que empregando em testes de laboratório dosagem 25% maior, encontraram, para um período de exposição de *N. californicus* de 24 horas, mortalidade de 11,6%, o que enquadra, para este período de exposição, o produto como inócuo em ambos os trabalhos.

O efeito residual de azadiractina mostrou-se inócuo para *N. californicus*, causando mortalidade das fêmeas, menor ou igual a 16,7%. Estes resultados encontram semelhança com a avaliação dos produtos comerciais Nemseto e Natuneem, nas concentrações de 0,25, 0,50 e 1,00% sobre fitoseídeos, onde, na máxima concentração, Nemseto causou mortalidade de 15% a *Euseius alatus* De Leon e 25% a *P. macropilis* (BRITO et al., 2006a), enquanto Natuneem, na concentração de 1%, causou 10% de mortalidade a *E. alatus* e 11% a *P. macropilis* (BRITO et al., 2006b).

Enxofre apresentou mortalidade corrigida de no máximo 10,7% e mostrou-se inócuo a *N. californicus*, semelhante ao observado por Sato et al. (2002), os quais não registraram mortalidade à concentração de 2.400ppm de i.a., sendo que no presente trabalho empregou-se a concentração de 4.000ppm de i.a., destacando a adaptação da população testada ao tratamento.

O baixo efeito letal de enxofre no presente experimento concorda também com Silva e Oliveira (2006), os quais registraram mortalidade de apenas 3,1% de adultos, sendo que, em ambos os experimentos foi empre-

gada a dosagem de 400g.i.a. 100L⁻¹ de água.

O baixo percentual de mortalidade corrigida de *N. californicus* causado por espiroclifeno (menor ou igual a 2,2%), encontra semelhança com os níveis encontrados por Reis et al. (2005) para *Euseius citrifolius* Denmark & Muma e para *E. alatus* DeLeon, cuja mortalidade corrigida foi de 3,3 e 17,9%, respectivamente. Por sua vez, na cultura da macieira em Portugal, este acaricida apresentou valores de seletividade variados conforme a região e predominância das espécies de predadores sendo moderadamente tóxico a *Euseius stipulans* (Athias-Henriot), seletivo a *T. pyri* muito tóxico a *Typhlodromus phialatus* Athias-Henriot (RODRIGUES, 2005). No Brasil, espiroclifeno foi seletivo a várias espécies de insetos importantes no manejo integrado de pragas, como ao parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (MANZONI et al., 2006) e aos predadores *Chrysoperla externa* (Hagen) e *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (GODOY et al., 2010), além de ser largamente empregado em outros países.

Devido à ausência de trabalhos de seletividade a inimigos naturais realizados na cultura da videira na Região da Campanha do RS, o presente experimento representa uma contribuição para a adoção do sistema de produção integrada ao testar diversos grupos de agrotóxicos quanto à seletividade ao predador *N. californicus*, encontrado frequentemente nos vinhedos quando surgem altas populações de *P. ulmi*. É importante a realização de mais experimentos com agrotóxicos de novos grupos químicos.

No caso dos agrotóxicos avaliados não é necessário seguir nos testes de seletividade conforme preconizado pela IOBC/WPRS, o que se faz necessário somente para agroquímicos que obtenham as classes 3 e 4.

CONCLUSÕES

Abamectina (1,44g i.a. 100L⁻¹), azadiractina (3,6g i.a. 100L⁻¹), enxofre (400g i.a. 100L⁻¹) e espiroclifeno (7,2g i.a. 100L⁻¹), são inócuos para fêmeas adultas de *N. californicus*, causando mortalidade inferior a 30% (classe 1) a partir de 24 horas de aplicação no vinhedo.

Cihexatina (30g i.a. 100L⁻¹), é levemente nocivo (classe 2) para fêmeas adultas de *N. californicus* 24 horas após a aplicação no vinhedo e inócuo (classe 1) 72 horas da aplicação.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, Lanhan, v.18, n.1, p.265-267, 1925.
- BEAULIEU, F.; WEEKS, A.R. Free-living mesostigmatic mites in biological control and bioindication. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, Queensland, v.47, p.460-478, 2007.
- BRITO, H. M.; GONDIM JÚNIOR, M. G. C.; OLIVEIRA, J. V. et al. Toxicidade de formulações de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) ao ácaro rajado e a *Euseius alatus* De Leon e *Phytoseiulus macropilis* (Banks) (Acari: Phytoseiidae). *Neotropical Entomology*, Piracicaba, v.35, n.4, p.500-505, 2006a.
- BRITO, H. M.; GONDIM JÚNIOR, M. G. C.; OLIVEIRA, J. V. et al. Toxicidade de Natuneem sobre *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) e ácaros predadores da família Phytoseiidae. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.30, n.4, p.685-691, 2006b.
- CASTIGLIONI, E.; VENDRAMIM, J. D.; TAMAI, M. A. Evaluación del efecto tóxico de extractos acuosos y derivados de meliáceas sobre *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari, Tetranychidae). *Agrociencia*, Montevideo, v.6, n.2, p.75-82, 2002.
- FRAULO, A. B.; MCSORLEY, R.; LIBURD, A. O. Effect of the biological control agent *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) on arthropod community structure in North Florida strawberry fields. *Florida Entomologist*, Gainesville, v.91, n.3, p.436-445, 2008.
- GIOVANNINI, E. Produção de uvas para vinho, suco e mesa. Porto Alegre: Renascença, 1999. 364p.
- GODOY, M. S.; CARVALHO, G. A.; CARVALHO, B. F. et al. Seletividade fisiológica de inseticidas em duas espécies de crisopídeos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.45, n.11, p.1253-1258, 2010.
- HASSAN, S. A.; BIGLER, F.; BOGENSCHÜTZ, H. et al. Results of the sixth joint pesticide testing programme of the IOBC-WPRS: working group "Pesticides and Beneficial Organisms". *Entomophaga*, Paris, v.39, n.1, p.107-119, 1994.
- JAMES, D. G.; WHITNEY, J. Mite populations on grapevines in south-eastern Australia: implications for biological control of grapevines mites (Acarina: Tenuipalpidae, Eriophyidae). *Experimental and Applied Acarology*, Amsterdam, v.17, p.259-270, 1993.
- JOHANN, L.; CLOCK, C. L.; FERLA, N. J. et al. Acarofauna (Acari) associada à videira (*Vitis vinifera* L.) no Estado do Rio Grande do Sul. *Biociências*, Porto Alegre, v.17, n.1, p.1-19, 2009.
- MANZONI, C.G.; GRÜTZMACHER, A.D.; GIOLO, F.P. et al. Seletividade de agrotóxicos usados na produção integrada de maçã para adultos de *Trichogramma pretiosum*.

Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.41, n.10, p.1461-1467, 2006.

MARSHALL, D. B.; LESTER, P. J. The transfer of *Typhlodromus pyri* on grape leaves for biological control of *Panonychus ulmi* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae) in vineyards in Ontario, Canada. *Biological Control*, Orlando, v.20, p.228-235, 2001.

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

MEYER, G. de A.; KOVALESKI, A.; SANHUEZA, R. M. V. *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae, McGregor) o ácaro predador dominante em pomares comerciais de macieira conduzidos nos Sistemas Convencional e Produção Integrada. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 12p., 2008. (Comunicado Técnico, n.92)

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

MONTEIRO, L. Manejo integrado de pragas em macieira no Rio Grande do Sul II. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.24, n.2, p.395-405, 2002.

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*, Piracicaba, v.3, n.3, p.1-14, 2008.

REIS, P. R.; NETO, M. P.; FRANCO, R. A. Controle de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) e *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917) (Acari: Tenuipalpidae, Tetranychidae) em cafeeiro e o impacto sobre ácaros benéficos. II – Spirodiclofen e Azocyclotin. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.29, n.3, p.528-537, 2005.

RODRIGUES, J. R. (Ed.) Os ácaros fitoseídeos na limitação natural do aranhaço-vermelho em fruteiras e vinha. Viana do Castelo: Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 2005. 179p.

RUIZ, M. G.; MORAES, G. J. de. Mortalidade do ácaro predador *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) em testes de toxicidade residual de inseticidas e acaricidas usuais em pomáceas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.30, n.4, p.919-924, 2008.

SATO, M.; SILVA, M. da; GONÇALVES, L. R. et al. Toxicidade diferencial de agroquímicos a *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) e *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) em morangueiro. *Neotropical Entomology*, Piracicaba, v.31, n.3, p.449-456, 2002.

SILVA, M. Z.; OLIVEIRA, C. A. L. de. Seletividade de alguns agrotóxicos em uso na citricultura ao ácaro predador *Neoseiulus californicus* (McGregor). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.28, n.2, p.205-208, 2006.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D. et al. Solos do Rio Grande do Sul. 2.ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 220p.

TAKANO LEE, M.; HODDLE, M. Predatory behaviors of *Neoseiulus californicus* and *Galendromus helveolus* (Acari: Phytoseiidae) attacking *Oligonychus perseae* (Acari: Tetranychidae). *Experimental and Applied Acarology*, Amsterdam, v.26, n.1-2, p.13-26, 2002.