

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade



Tese

Manejo de *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) (Acari: Eriophyidae) em videiras na Região da Campanha do Rio Grande do Sul

Paulo Ricardo Ebert Siqueira

Pelotas, 2010

PAULO RICARDO EBERT SIQUEIRA

**MANEJO DE *Calepitrimerus vitis* (NALEPA, 1905) (ACARI: ERIOPHYIDAE) EM
VIDEIRAS NA REGIÃO DA CAMPANHA DO RIO GRANDE DO SUL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências (área de conhecimento: Entomologia).

Orientador: Dr. Anderson Dionei Grützmacher

Pelotas, 2010

Dados de catalogação na fonte:
(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

S618m Siqueira, Paulo Ricardo Ebert
Manejo de *Calepitrimerus vitis* (Nalepa,1905)
(Acari : Eriophyidae) em videiras na região da
campanha do Rio Grande do Sul / Paulo Ricardo Ebert
Siqueira ; orientador Anderson Dionei Grützmacher -
Pelotas,2010.-103f. ; il.- Tese (Doutorado) –
Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade.
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel . Universidade
Federal de Pelotas. Pelotas, 2010.

1.Ácaros 2.Monitoramento 3.Armadilhas
adesivas 4.Controle 5.Seletividade 6.Vitis vinifera L.
I. Grützmacher, Anderson Dionei (orientador) II

Banca Examinadora:

Dr. Anderson Dionei Grützmacher

Dr. José Carlos Fachinello

Dr. Marcos Botton

Dr. Noeli Juarez Ferla

Dr. Uemerson Silva da Cunha

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Departamento de Fitossanidade, pela oportunidade de realização do curso de Doutorado.

Ao professor Dr. Anderson Dionei Grützmacher, pela dedicação e zelo demonstrados na condição de orientador.

Aos Coordenadores do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, professores: Dr. Dirceu Agostinetto, agradeço pela acolhida neste curso e, ao atual coordenador, Dr. Uemerson Silva da Cunha, pelo notório trabalho nesta função.

Ao professores do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, Anderson Dionei Grützmacher, Douglas Daniel Grützmacher, Uemerson Silva da Cunha, José Francisco da Silva Martins, Paulo Ribeiro Bretanha, José Soares do Nascimento, José Maurício Fernandes e Alci Enimar Loeck, na ordem cronológica das disciplinas cursadas, manifesto meu agradecimento pela contribuição para a construção do meu saber e evolução como pessoa humana.

Agradeço aos demais professores e aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, da UFPel aos quais manifesto elevados protestos de reconhecimento e estima.

À professora Ana Maria Wolkmer de Azambuja da Silva, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Oceânica, da Fundação Universidade Federal de Rio Grande, meu significativo reconhecimento pelo aprendizado na disciplina de Estatística Experimental, pelo contínuo auxílio na solução de questionamentos e pelas sugestões para as análises e interpretações de resultados contidos nesta Tese.

Manifesto um especial reconhecimento ao Dr. Marcos Botton, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, pela valiosa colaboração nas atividades experimentais.

Ao professor Dr. Noeli Juarez Ferla e à Mestre Liana Johann, pesquisadores do Laboratório de Acarologia do Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, pela colaboração nos trabalhos de pesquisa.

À Universidade da Região da Campanha - URCAMP, Centro de Ciências Rurais e Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão, pelo auxílio logístico, material e pela concessão de bolsas a estudantes para trabalhar nas pesquisas.

Às vinícolas Rigo Vinhos Finos, Vinícola Peruzzo, Vinícola Miolo e ao viticultor Elvio Bonotto, o reconhecimento pela contribuição permitindo a condução de trabalhos experimentais, sem a qual muito pouco deste trabalho seria realidade.

À professora da URCAMP, Rosete Aparecida Gottinari Kohn pela participação efetiva em todos os experimentos.

Aos Engenheiros Agrônomos Giovani Silva Peres, pela participação nos trabalhos de Dom Pedrito e Edvard Kohn, por todo auxílio nas pesquisas realizadas em Candiota.

Aos acadêmicos de Agronomia da URCAMP, Carini Biaggi da Rosa, Gustavo Magalhães Kalil, Leandro Pires Garcia, Marcelo Ricalde Perrone e Tiago Fronza Frare, aos acadêmicos do Curso Superior de Tecnologia em Fruticultura: Jéferson Pinto, Maiquel Rodrigues e Michele Guimarães Donatti e ao acadêmico da UFPel, Paulo Ricardo Baier Siqueira, agradeço pela fundamental participação na condução de todos estes trabalhos.

Ao finalizar o principal agradecimento a Deus, pelo que me foi possível fazer e principalmente, por conhecer um pouco mais de sua infinita criação.

RESUMO

SIQUEIRA, Paulo Ricardo Ebert. **Manejo de *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) (Acari: Eriophyidae) em videiras na Região da Campanha do Rio Grande do Sul** 2010. 102 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

A presença de *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) em vinhedos na Região da Campanha do Rio Grande do Sul foi verificada a partir da safra 2004/2005 associada a sintomas de bronzeamento nas folhas. No Brasil não existem recomendações para o monitoramento deste ácaro, assim como não se encontra nenhum acaricida recomendado para o manejo da espécie na cultura da videira. Visando detectar diferenças de infestação de *C. vitis* entre cultivares foi realizado o monitoramento da flutuação populacional de *C. vitis* nas cultivares viníferas Chardonnay e Merlot, em vinhedo comercial no município de Dom Pedrito-RS, durante os anos agrícolas 2005/2006 e 2006/2007, permitindo identificar diferenças de infestação entre as cultivares de uma safra agrícola para a outra. Foi observado que nas cultivares Chardonnay e Merlot, os picos populacionais de *C. vitis* ocorrem entre o final de fevereiro e o início de março e que há uma alta correlação entre o número de *C. vitis* presentes na face abaxial das folhas e o percentual de folhas com incidência da espécie. Em casa de vegetação, durante os anos agrícolas 2006/2007 e 2007/2008 foi avaliada a eficiência de armadilhas adesivas para monitorar *C. vitis* em estacas destinadas a propagação, comparando as capturas em estacas oriundas de viveiros e

vinhedos com diferentes históricos de infestação. Foi observado que as armadilhas adesivas detectam a presença nas estacas de *C. vitis*. Durante os anos agrícolas 2007/2008 e 2008/2009 foi realizado o acompanhamento da dinâmica populacional de *C. vitis* na cultivar Cabernet Sauvignon, em vinhedo comercial localizado no município de Candiota-RS, através do emprego de armadilhas adesivas e da observação direta na face abaxial das folhas. Assim como verificado em Dom Pedrito-RS, em Candiota-RS foi observada uma correlação significativa e alta ($r^2 \geq 0,95$) entre o número de *C. vitis* na face abaxial das folhas e o percentual de folhas com incidência do ácaro. As armadilhas adesivas utilizadas para o monitoramento foram mais eficientes na detecção de *C. vitis* tanto em períodos de alta como de baixos níveis populacionais. Avaliou-se em vinhedo comercial, inseticidas e acaricidas visando a redução populacional de *C. vitis* no outono e na primavera de 2008 e no outono de 2009. Os acaricidas espiroclorfenol e cihexatina foram os mais promissores na redução da infestação durante o outono. O emprego de enxofre em uma única pulverização no outono ou em duas pulverizações, sendo uma no outono e outra na primavera, controlou eficientemente *C. vitis* na primavera. O emprego dos acaricidas abamectina e espiroclorfenol uma única pulverização na primavera ou em duas pulverizações, sendo uma no outono e outra na primavera, controlou eficientemente a população de *C. vitis* na primavera. Os acaricidas abamectina, azadiractina, cihexatina, enxofre e espiroclorfenol, avaliados para o controle de *C. vitis*, foram submetidos a testes de seletividade ao ácaro predador *Neoseiulus californicus* (McGregor, 1954). Foi verificado que 24 horas após a aplicação no vinhedo o acaricida cihexatina foi levemente nocivo, sendo todos os demais produtos testados considerados inócuos. A partir do terceiro dia de aplicação no vinhedo todos os produtos foram inócuos a *N. californicus*, por causarem mortalidade inferior a 30%.

Palavras-chave: Ácaros. Monitoramento. Armadilhas adesivas. Controle. Seletividade. *Vitis vinifera* L.

ABSTRACT

SIQUEIRA, Paulo Ricardo Ebert. **Management of *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) (Acari: Eriophyidae) in vineyards in the Region of the Campanha of Rio Grande do Sul** 2010. 102 f. Thesis (Doctorate) – Post-Graduation Program in Phytosanitary. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

The presence of *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) in vineyards in the countryside of Rio Grande do Sul was verified from the 2004/2005 harvest associated with symptoms of tanning on the leaves. In Brazil there are no recommendations for monitoring of this mite, just as there is no acaricide recommended for management of the species in vineyards. To detect differences in infestation of *C. vitis* among cultivars was conducted the monitoring of population fluctuations of *C. vitis* vinifera cultivars Chardonnay and Merlot, in a commercial vineyard in Dom Pedrito, RS, during the years 2005/2006 and 2006/2007, in order to identify differences in infestation between cultivars of a crop year to another. It was observed that the cultivars Chardonnay and Merlot, the population peaks of *C. vitis* occurred between late February and early March and there is a high correlation between the number of *C. vitis* found on the underside of the leaves and the percentage of leaves with the species. In the greenhouse, during the years 2006/2007 and 2007/2008 was evaluated the efficiency of sticky traps to monitor *C. vitis* in cuttings for propagation, comparing catches in cuttings derived from nurseries and vineyards with different histories of infestation. We observed that the sticky traps to detect the presence in the cuttings of *C. vitis*. During the crop years 2007/2008 and 2008/2009 was conducted the monitoring of population dynamics of *C. vitis* in Cabernet Sauvignon, in a

commercial vineyard located in the town of Candiota-RS, through the use of sticky traps and direct observation on the abaxial surface of leaves. As observed in the Dom Pedrito-RS, Candiota-RS was observed a significant and high correlation ($r^2 \geq 0.95$) between the number of *C. vitis* on the abaxial surface of leaves and percentage of leaves with the mites. The sticky traps used for monitoring were more efficient in detecting *C. vitis* during periods of high and low population levels. Was evaluated in a commercial vineyard, insecticides and acaricides in order to reduce the population of *C. vitis* in autumn and in spring 2008 and autumn 2009. The acaricides spiroticlofen and cyhexatin were the most promising in reducing the infestation during the autumn. The use of sulfur in a single autumn spray or two sprays, one in autumn and another in the spring, effectively controlled *C. vitis* in the spring. The use of acaricides abamectin and spiroticlofen a single spring spray or two sprays, one in autumn and another in the fall and spring, effectively controlled the population of *C. vitis* in the spring. The acaricides abamectin, azadirachtin, cyhexatin, sulfur and spiroticlofen evaluated for control of *C. vitis* were tested for selectivity to predatory mite *Neoseiulus californicus* (McGregor, 1954). It was found that 24 hours after application in vineyard acaricide cyhexatin was slightly harmful, and all other products tested as harmless. From the third day of application in the vineyards all products were harmless to *N. californicus*, to cause mortality under 30%

Key words: Mites. Monitoring. Adhesive traps. Control. Selectivity. *Vitis vinifera* L.

Lista de Figuras

Artigo 1

- Figura 1 Número de *Calepitrimerus vitis* por cm² nas cultivares Chardonnay e Merlot, temperatura média diária (°C), precipitação média diária (mm) e tratamentos com Kumulus DF nos anos agrícolas 2005/2006 (a) e 2006/2007 (b). Dom Pedrito-RS, 2007..... 35

Artigo 2

- Figura 1 Média de *Calepitrimerus vitis* por armadilhas adesivas em genótipos de videira de diferentes procedências durante o ano agrícola 2006/2007. Bagé-RS, 2007..... 48
- Figura 2 Estádios fenológicos da videira e total acumulado de *Calepitrimerus vitis* nas armadilhas em genótipos de videira de diferentes procedências durante o ano agrícola 2007/2008. Bagé-RS, 2008..... 49

Artigo 3

- Figura 1 Percentual de incidência e número médio de *Calepitrimerus vitis* por cm² em folhas de videira de diferentes posições (a) e por armadilha adesiva (b) durante os anos agrícolas 2007/2008 e 2008/2009. Candiota, RS, 2009..... 63
- Figura 2 Número médio de *Calepitrimerus vitis* por cm² de folhas do terço mediano ou armadilha adesiva, temperatura média diária (°C), precipitação média diária (mm) e tratamentos com Kumulus DF nos anos agrícolas 2007/2008 e 2008/2009. Candiota-RS, 2009..... 64

Lista de Tabelas

Artigo 1

Tabela 1	Número de <i>Calepitrimerus vitis</i> nas cultivares viníferas Chardonnay e Merlot nas folhas da base, meio e ápice dos sarmentos durante o ano agrícola 2005/2006. Dom Pedrito-RS, 2006.....	32
Tabela 2	Número de <i>Calepitrimerus vitis</i> nas cultivares viníferas Chardonnay e Merlot nas folhas da base, meio e ápice dos sarmentos durante o ano agrícola 2006/2007. Dom Pedrito-RS, 2007.....	33
Tabela 3	Equações de regressão, coeficientes de determinação (r^2) e probabilidade (p) entre o número de indivíduos de <i>Calepitrimerus vitis</i> por cm ² de folha nas posições base, meio e ápice com a incidência nas cultivares Chardonnay e Merlot durante os anos agrícolas 2005/2006 e 2006/2007. Dom Pedrito-RS, 2007.....	34

Artigo 2

Tabela 1	Número de <i>Calepitrimerus vitis</i> em armadilhas adesivas em genótipos de videira de diferentes procedências durante o ano agrícola 2006/2007. Bagé-RS, 2007.....	47
Tabela 2	Número de <i>Calepitrimerus vitis</i> em armadilhas adesivas em genótipos de videira de diferentes procedências durante o ano agrícola 2007/2008. Bagé-RS, 2008.....	47

Artigo 3

Tabela 1	Equações de regressão, coeficientes de determinação (r^2) e probabilidade (p) dos parâmetros incidência e total de indivíduos de <i>Calepitrimerus vitis</i> em videira durante os anos agrícolas 2007/2008 e 2008/2009. Candiota-RS, 2009.....	62
----------	---	----

Artigo 4

Tabela 1	Número de <i>Calepitrimerus vitis</i> em 10 armadilhas e percentual de controle (EC.) de diferentes agrotóxicos aos 0 e 21 dias após tratamento (DAT) no outono de 2008. Candiota-RS, 2008.....	72
Tabela 2	Número de <i>Calepitrimerus vitis</i> em 10 armadilhas e percentual de controle (EC) de diferentes agrotóxicos aos 0, 7 e 21 dias após tratamento (DAT) na primavera de 2008. Candiota-RS, 2008.....	74
Tabela 3	Número de <i>Calepitrimerus vitis</i> em 10 armadilhas em videiras tratadas com diferentes agrotóxicos e distintas épocas aos 0, 7 e 21 dias após tratamento (DAT) na primavera de 2008. Candiota-RS, 2008.....	75
Tabela 4	Número de <i>Calepitrimerus vitis</i> em 10 armadilhas e percentual de controle (EC) de diferentes acaricidas aos 0, 4, 10 e 16 dias após o tratamento (DAT). Candiota-RS, 2009.....	77

Artigo 5

Tabela 1	Agroquímicos avaliados em teste de seletividade residual sobre <i>Neoseiulus californicus</i> em videira. Bagé-RS, 2010.....	96
Tabela 2	Efeito de agroquímicos sobre fêmeas adultas de <i>Neoseiulus californicus</i> em teste de toxicidade residual, em diferentes períodos após o tratamento no vinhedo (DAT: dias após o tratamento). Bagé-RS, 2010.....	96

SUMÁRIO

RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE TABELAS.....	10
INTRODUÇÃO GERAL.....	14
ARTIGO 1 – Dinâmica populacional de <i>Calepitrimerus vitis</i> (Nalepa) (Acari: Eriophyidae) em diferentes cultivares de videira na Região da Campanha do Rio Grande do Sul	
Resumo.....	21
Abstract.....	22
Introdução.....	22
Material e Métodos.....	23
Resultados e Discussão.....	24
Conclusões.....	28
Referências.....	29
ARTIGO 2 – Armadilhas adesivas para amostragem de <i>Calepitrimerus vitis</i> (Nalepa, 1905) (Acari: Eriophyidae) em material propagativo de videira	
Resumo.....	37
Abstract.....	38
Introdução.....	38
Material e Métodos.....	40
Resultados e Discussão.....	41
Conclusões.....	43
Referências.....	43
ARTIGO 3 – Flutuação populacional do ácaro-da-ferrugem-da-videira em vinhedo comercial na Região da Campanha do Rio Grande do Sul com diferentes métodos de amostragem	
Resumo.....	51
Abstract.....	52
Introdução.....	53
Material e Métodos.....	54
Resultados e Discussão.....	56
Conclusões.....	59
Referências.....	59

ARTIGO 4 – Efeito de agrotóxicos na população de *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) (Acari: Eriophyidae) em vinhedo na Região da Campanha do Rio Grande do Sul

Resumo.....	66
Abstract.....	67
Introdução.....	68
Material e Métodos.....	69
Resultados e Discussão.....	72
Conclusões.....	78
Referências.....	79
ARTIGO 5 – Seletividade de agroquímicos a <i>Neoseiulus californicus</i> (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) na cultura da videira	
Resumo.....	83
Abstract.....	84
Introdução.....	85
Material e Métodos.....	87
Resultados e Discussão.....	89
Conclusões.....	92
Referências Bibliográficas.....	92
CONCLUSÕES.....	97
REFERÊNCIAS.....	99

INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil apresenta uma área de 81.286 ha cultivados com videiras, dos quais 47.206 hectares estão implantados no Rio Grande do Sul, o maior produtor nacional com 92,8% da produção de uvas para processamento de vinho ou suco e 11,5% da produção de uvas de mesa, sendo que deste montante 1.208 ha estão instalados na Região da Campanha (SIDRA, 2010). Após o Rio Grande do Sul, os estados que detêm as maiores áreas plantadas com videira são: São Paulo, com 10.565 ha, Pernambuco com 6.973 ha, Paraná com 5.800 ha, Santa Catarina com 4.836 ha e Bahia onde são cultivados 4.376 ha (IBGE, 2010).

Entre os fatores desfavoráveis ao cultivo de videira, estão diversos artrópodes pragas. Neste sentido, Soria e Dal Conte (2005) relataram como pragas da videira no Brasil, um total de 18 espécies de artrópodes além do gênero *Acromyrmex*. A mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824), citada como praga da videira por Zucchi, Parra e Berti Filho (1992), e não relacionada como praga na publicação de Soria e Dal Conte (2005), vem apresentando um crescimento constante nos vinhedos estabelecidos em regiões tropicais do Brasil, como no Sub-Médio do Vale do Rio São Francisco, exigindo cuidados adicionais para a produção de uvas nesta região, em especial quando direcionados à exportação (HABIBE et al., 2006).

Diversos ácaros estão relacionados como prejudiciais à videira no Brasil: *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904), *Oligonychus mangiferous* (Rahman & Pundjab, 1940), *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval, 1987), *Allonychus braziliensis* (McGregor, 1950) e *Colomerus vitis* (Pagenstecher, 1857) (SORIA; DAL CONTE, 2005) e mais recentemente *Panonychus ulmi* (Koch, 1836) foi associado a vinhedos

da cultivar Merlot no Rio Grande do Sul (FERLA; BOTTON, 2008; JOHANN et al, 2009).

O ácaro-da-ferrugem-da-videira *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) pertence à subclasse Acari, ordem Prostigmata, família Eriophyidae (CARMONA; DIAS, 1996). Este ácaro foi relatado pela primeira vez no Brasil no Rio Grande do Sul em 1951, causando o raquitismo das plantas, redução de crescimento das bagas, superbrotamento, encurtamento de internós e cloroses, enquanto o segundo relato ocorreu em São Paulo, no ano de 1968 (MORAES; FLECHTMANN, 2008), havendo referências mais recentes da ocorrência desta espécie em Dom Pedrito (KALIL et al., 2006; SIQUEIRA et al., 2006) e em Bento Gonçalves, Candiota, Dom Pedrito e Encruzilhada do Sul, onde se tornou a espécie predominante nos vinhedos (JOHANN et al., 2009).

Os adultos possuem de 0,15 a 0,20 mm de comprimento e 0,04 mm de largura, são vermiformes, alongados e achatados, com o corpo fortemente segmentado, apresentando dois pares de pernas e um par de filamentos caudais (RODRÍGUEZ et al., 2008).

As fêmeas de *C. vitis* apresentam no escudo dorsal as linhas mediana, admedianas e submedianas bem definidas e as setas escapulares de tamanho pequeno e voltadas para o centro, enquanto o empódio forma uma garra-pluma com cinco pares de raios. As fêmeas podem ser primaveris também denominadas protóginas, com apêndices bem desenvolvidos e coloração pardo-amarelada ou formas de inverno ou deutóginas, as quais apresentam apêndices menos desenvolvidos apresentando coloração esbranquiçada, já os machos ocorrem apenas durante a primavera e o verão (CARMONA; DIAS, 1996).

Uma das principais causas da deutoroginia é a perda das condições de habitabilidade no hospedeiro devido à senescência dos tecidos, e a baixa mobilidade das ninfas Eriophyidae, havendo, conforme as condições fisiológicas do hospedeiro, o surgimento de formas adultas especializadas em hibernação (deutóginas) ou em disseminação (protóginas) (KEIFER, 1942).

Os ovos de *C. vitis* são semi-esféricos, possuem aspecto esbranquiçado, medindo entre 0,03 e 0,04 mm de diâmetro, podendo ser colocados de forma isolada ou em pequenos grupos (MANSILLA; PÉREZ, 1998).

Como característico aos representantes de Eriophyoidea, *C. vitis* é geneticamente uma espécie haplo-diplóide, sendo os machos oriundos de partenogênese arrenótica e haplóides, enquanto as fêmeas são produzidas através de reprodução sexuada e diplóides (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

O ácaro-da-ferrugem-da-videira apresenta similaridade morfológica com o ácaro-das-gemas *Col. vitis*, entretanto estas espécies apresentam isolamento reprodutivo, havendo a ocorrência de diversas linhagens no ácaro-das-gemas e apenas uma em *C. vitis* (CAREW et al., 2004).

A dispersão natural de *C. vitis* ocorre principalmente através do vento, quando os ácaros acumulam-se na posição vertical, num processo denominado “encadeamento”, principalmente no verão, permitindo a dispersão da espécie à longa distância por correntes aéreas (DUFFNER; SCHRIFT; GUGGENHEIM, 2001) ou através da utilização de sarmentos ou gemas obtidos de plantas infestadas (RODRÍGUEZ et al., 2008). A dispersão a curta distância ocorre pela água das chuvas, além da dispersão ativa entre as folhas da planta (CARMONA; DIAS, 1996).

Durante o inverno *C. vitis* habita o interior das gemas, todavia sem atacá-las neste período. Na primavera, as fêmeas migram para a face inferior das folhas, na metade basal dos ramos, sendo que em condições de alta pressão populacional pode atacar o pecíolo e as nervuras da folha (WALTON et al., 2007; RODRÍGUEZ et al., 2008). No entanto, Bernard; Horne; Hoffmann (2003a) concluíram que *C. vitis* hiberna preferencialmente sob o córtex dos sarmentos e não no interior das gemas. Mansilla e Pérez (1998) relataram a sobrevivência do ácaro-da-ferrugem-da-videira também sob o córtex dos sarmentos, desde que estes possuam mais de dois anos. Estes autores consideram que o ataque ocorre inicialmente nas gemas, posteriormente na face inferior das folhas novas e, à medida que estas envelhecem *C. vitis* migra para folhas mais jovens, pois o ácaro tem dificuldades para perfurar folhas velhas e mais rígidas.

Conforme Connelly (2005) quando a quinta folha de cada ramo abre completamente, dois terços da população de *C. vitis* já se moveram dos abrigos de invernos para as folhas novas.

O ácaro-da-ferrugem-da-videira é uma espécie monófaga atacando somente o gênero *Vitis* (CARMONA; DIAS, 1996), ou mais especificamente *Vitis vinifera* L (WALTON et al., 2007), o que, entretanto, diverge das observações de Keifer (1942) o qual verificou a presença de *C. vitis* em videiras nativas nos Estados Unidos.

Os sintomas do ataque variam conforme a densidade populacional do ácaro. Em condições de alta infestação é possível observar necroses em escamas protetoras do primórdio vegetativo, e em casos extremos a morte das gemas (RODRÍGUEZ et al., 2008). Nas folhas o ataque resulta em manchas de coloração pardacenta com reflexos brilhantes e, em casos extremos estas assumem aspecto bronzeado com a face inferior acinzentada como resultado do dano acumulado de *C. vitis*, manifestado mais intensamente em verões secos, devido a uma gradativa dessecação da camada subcuticular das folhas nos locais de alimentação do ácaro (MANSILLA; PÉREZ, 1998; BERNARD; HORNE; HOFFMANN, 2003a). Conforme Moraes e Flechtmann (2008) o sintoma de bronzeamento resulta da deposição de lignina nas células perfuradas e que tiveram o conteúdo intracelular retirado pela atividade alimentar dos ácaros.

Em situações de elevada população de formas hibernantes do ácaro-da-ferrugem-da-videira, ocorre atraso na brotação e o ataque intenso às brotações promove o encurtamento dos lançamentos e deformidades nas folhas, fenômeno denominado na Austrália como Restricted Spring Growth (RSG) e nos Estados Unidos como Short Shoot Syndrome (SSS), que se manifesta em infestações superiores a 1000 ácaros por esporão (BERNARD; HORNE; HOFFMANN, 2005; WALTON et al., 2007).

De acordo com Pérez Moreno e Moraza Zorrilla (1996) os danos de *C. vitis* na Espanha dependem basicamente da densidade de fêmeas hibernantes e da temperatura na primavera por ocasião da brotação, desse modo, se a temperatura é baixa o crescimento dos brotos é lento e há uma concentração de ácaros em uma superfície foliar reduzida, sendo os danos significativos. Por outro lado, se as temperaturas forem altas durante a primavera o crescimento dos brotos será rápido e a população hibernante estará distribuída por uma superfície foliar maior, e, neste caso, os danos são menores, podendo ser imperceptíveis.

As perdas de produção decorrentes do ataque de *C. vitis* apresentam variação com o local e incidência de ácaros de folhas. Neste sentido Bernard; Horne; Hoffmann (2003a) acompanharam diversos vinhedos na Austrália de 1999 a 2001 registrando perdas de até 13%, enquanto nos Estados Unidos da América, Walton et al. (2007) acompanharam cinco vinhedos no ano de 2006, encontrando desde a ausência de perdas até reduções de 24% da produção.

Nos vinhedos europeus foi observado o controle de *C. vitis* onde a população de fitoseídeos, em especial *Typhlodromus pyri* Scheuten, 1857 é conservada pelo emprego de produtos seletivos, além da manutenção de plantas hospedeiras no vinhedo, raramente *C. vitis* atinge nível de dano. A presença de *Arthroconodax vitis* Rübsaamen (Diptera: Cecidomyiidae) também é associada à manutenção de *C. vitis* em níveis populacionais não prejudiciais aos vinhedos (KREITER, 2000).

Na França e na Itália, o controle biológico de *C. vitis*, *P. ulmi* e *Eotetranychus carpini* Oudemans, 1905 tem sido realizado de modo eficiente com o emprego dos ácaros predadores *Kampimodromus aberrans* (Oudemans, 1930) e *T. pyri* (MIRABAL, 2003).

No Brasil, populações do ácaro predador *Neoseiulus californicus* (McGregor, 1954) foram associados a viníferas com alta incidência de *C. vitis* em Candiota (JOHANN et al., 2009), espécie que conjuntamente com *Neoseiulus barkeri* Hughes, 1948 e *T. pyri* formam o complexo de fitoseídeos em vinhedos localizados, no litoral de Portugal (RODRIGUES, 2005). *N. californicus* é uma espécie especializada em Tetranychidae, mas que sobrevive nos vinhedos, em períodos de baixas populações de seus hospedeiros preferenciais alimentando-se de pólen trazido pelo vento e predando Eriophyidae e Tydeidae (McMURTRY; CROFT, 1997; DUSO et al., 2004), sendo possível a criação desta espécie em dietas artificiais visando a liberação nos vinhedos (OGAWA; OSAKABE, 2008).

As cultivares de videira podem apresentar diferenças quanto à intensidade de infestação de *C. vitis* como verificado na Espanha (PÉREZ MORENO; MORAZA ZORRILLA, 1998; MUÑOZ et al, 2003) e mais recentemente em vinhedos do Brasil (KLOCK, 2008). Associado a isto, as cultivares diferem quanto à densidade de domácias, estruturas pilosas ou reentrantes nas nervuras, as quais condicionam um

ambiente favorável para a oviposição de ácaros predadores, como verificado nos Estados Unidos, onde as cultivares com maior abundância de domácias apresentaram maiores populações de *T. pyri* e *Amblyseius andersoni* Chant, evidenciando a possibilidade de cruzamentos visando a obtenção de novas cultivares com maior densidade de domácias, favorecendo a acarofauna predadora nos vinhedos (ENGLISH-LOEB; NORTON; WALKER, 2002).

O monitoramento de *C. vitis* nos vinhedos pode ser realizado através do método da “presença-ausência” nas folhas (PÉREZ MORENO; MORAZA ZORRILLA, 1996) ou por meio de armadilhas adesivas (BERNARD; HORNE; HOFFMANN, 2003a; WALTON et al., 2007). No Brasil não se dispõem até o momento de métodos testados para a amostragem de *C. vitis* nos vinhedos.

O controle químico de *C. vitis* em nível mundial vem sendo realizado através de pulverizações de acrinatina, carbaril, dicofol, endossulfano, espirodiclofeno, enxofre, fempiroximato e fenaziquim (BERNARD; HORNE; HOFFMANN, 2003a; RODRÍGUEZ et al., 2008; DUSO et al., 2010) ou pelo emprego de óleos de origem vegetal e animal (HERNANDEZ RIESCO et al., 2002; BERNARD; HORNE; HOFFMANN, 2003b), não havendo no Brasil nenhum produto registrado para o controle deste ácaro na cultura da videira (AGROFIT, 2010).

O presente trabalho foi conduzido em diferentes municípios da Região da Campanha, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil e comparou durante duas safras consecutivas as diferenças de infestação de *C. vitis* entre as cultivares viníferas Chardonnay e Merlot.

Em casa de vegetação, e por duas safras, foi avaliada a eficiência de armadilhas adesivas em monitorar a infestação de *C. vitis* em estacas oriundas de diferentes vinhedos e viveiros da Região da Campanha, com histórico variado de ocorrência de *C. vitis*.

Durante duas safras foi comparado o monitoramento realizado em vinhedo comercial por meio de avaliação direta nas folhas e com o emprego de armadilhas.

Este trabalho também avaliou o efeito de diferentes agroquímicos no controle de *C. vitis* em vinhedo comercial e o efeito residual destes produtos na mortalidade do predador *N. californicus* (McGregor, 1954) em teste de semi-campo.

Artigo 01 – Revista Ciência Rural

DINÂMICA POPULACIONAL DE *Calepitrimerus vitis* (NALEPA) (ACARI:
ERIOPHYIDAE) EM DIFERENTES CULTIVARES DE VIDEIRA NA REGIÃO DA
CAMPANHA DO RIO GRANDE DO SUL

Paulo Ricardo Ebert Siqueira; Anderson Dionei Grützmacher; Rosete Gottinari Kohn;

Marcos Botton; Giovani Silveira Peres

Dinâmica populacional de *Calepitrimerus vitis* (Nalepa) (Acari: Eriophyidae) em diferentes cultivares de videira na Região da Campanha do Rio Grande do Sul.

Population dynamics of *Calepitrimerus vitis* (Nalepa) (Acari: Eriophyidae) in different grapevine cultivars in the Region of the Campanha of Rio Grande do Sul.

Paulo Ricardo Ebert Siqueira¹ Anderson Dionei Grützmacher² Rosete Gottinari Kohn¹

Marcos Botton³ Giovani Silveira Peres¹

RESUMO

A dinâmica populacional de *Calepitrimerus vitis* nas cultivares Chardonnay e Merlot foi avaliada em vinhedo comercial localizado no município de Dom Pedrito, na Região da Campanha do Rio Grande do Sul durante os anos agrícolas 2005/2006 e 2006/2007 através da amostragem realizada em folhas das posições basal, intermediária e apical de ramos de produção. O pico populacional de *C. vitis* ocorre entre o final de fevereiro e início de março sendo seguido de forte declínio populacional. A infestação variou de intensidade entre as cultivares de acordo com o ano, sendo a cultivar Chardonnay mais infestada no primeiro ano e a cultivar Merlot no segundo. Folhas nas posições basais, medianas e apicais apresentam níveis similares de infestação. Uma correlação positiva foi encontrada entre o número de *C. vitis* na face abaxial das folhas amostradas e o percentual destas folhas com infestação.

Palavras-chave: ácaro-da-ferrugem-da-videira, monitoramento, *Vitis vinifera*

¹ Curso de Agronomia, Universidade da Região da Campanha. Avenida Marechal Floriano, 2265. CEP. 96415-160, Bagé, RS, Brasil. E-mail: siqagro@uol.com.br Autor para correspondência.

² Depto. de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, Brasil

³ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves-RS, Brasil

ABSTRACT

The population dynamics of *Calepitrimerus vitis* in the cultivars Chardonnay and Merlot was evaluated in a commercial vineyard located in Dom Pedrito, Campanha Area of the Rio Grande do Sul during the agricultural years 2005/2006 and 2006/2007 through samples collected from leaves of basal positions, intermediate and apical branches of production. The population peak of *C. vitis* occurs between late February and early March were followed by a strong populational decrease. The infestation intensity ranged between cultivars according to the year, being the cultivar Chardonnay the most infested in the first year and the cultivar Merlot in the second one. Leaves on the basal, medium and apical positions present similar levels of infestation. A positive correlation was found between the number of *C. vitis* on the abaxial surface of leaves sampled and the percentage of those infested leaves.

Key words: grape rust mite, monitoring, *Vitis vinifera*

INTRODUÇÃO

Calepitrimerus vitis (Nalepa) (Acari: Eriophyidae) é uma espécie importante a nível mundial e que ataca unicamente a videira (WALTON et al, 2007). Os adultos possuem 0,15 a 0,20 mm de comprimento, são vermiformes e apresentam dois pares de pernas, sendo verificada a presença de machos partenogénéticos na primavera e verão (MORAES & FLECHTMANN, 2008; RODRÍGUEZ et al., 2008). As fêmeas são originárias de reprodução sexuada podendo ser do tipo protóginas, com apêndices bem desenvolvidos ou as formas deutóginas, com apêndices menos desenvolvidos, as quais surgem com a redução da temperatura no outono como resposta das ninfas à senescência das folhas (KEIFER, 1942; CARMONA & DIAS, 1996). Durante o inverno, *C. vitis* hiberna no interior das gemas preferencialmente sob o córtex dos sarmentos; na primavera, as fêmeas migram para a face inferior das folhas, na metade basal dos ramos, onde se alimentam e iniciam as posturas (BERNARD et al., 2003; WALTON et al., 2007).

A dispersão de *C. vitis* à longa distância ocorre principalmente através do vento ou pela utilização de sarmentos ou gemas infestadas; já a dispersão à curta distância é realizada pela água

das chuvas e pelo caminhar entre as folhas (CARMONA & DIAS, 1996; DUFFNER et al., 2001). O crescimento populacional de *C. vitis* no vinhedo varia conforme as condições climáticas, com a composição e quantidade de ácaros predadores e ainda com os tratamentos fitossanitários realizados no vinhedo (DUSO & VETTORAZZO, 1999). Na Espanha, as maiores infestações de *C. vitis* ocorrem nos vinhedos com dois ou menos tratamentos anuais com enxofre (MUÑOZ et al., 2003), enquanto na Austrália, o emprego de três ou mais aplicações de mancozebe por estação de crescimento, afetaram negativamente os ácaros predadores, favorecendo o surgimento de elevadas populações de *C. vitis* na estação seguinte (BERNARD et al., 2003).

Os sintomas do ataque variam com a densidade populacional do ácaro como necroses nas escamas protetoras do primórdio vegetativo, morte das gemas, manchas e bronzeamento nas folhas, encurtamento de ramos e atrasos na brotação (BERNARD et al., 2005; RODRÍGUEZ et al., 2008).

As perdas de produção decorrentes do ataque de *C. vitis* variam com o local e incidência de ácaros, sendo que na Austrália BERNARD et al. (2003) registraram perdas de até 13%, enquanto WALTON et al. (2007) nos Estados Unidos da América, registraram perdas de até 24% na produção. O primeiro relato de *C. vitis* no Brasil ocorreu no Rio Grande do Sul em 1951, causando diversos sintomas, já o segundo ocorreu em São Paulo, em 1968 (MORAES & FLECHTMANN, 2008). A partir de 2005 *C. vitis* voltou a ser observado no Rio Grande do Sul (SIQUEIRA & KOHN, 2007; JOHANN, 2008), tornando-se a espécie de ácaro mais frequente nos vinhedos de Bento Gonçalves, Candiota e Encruzilhada do Sul (JOHANN et al., 2009). Este trabalho teve como objetivo conhecer a dinâmica populacional de *C. vitis* em diferentes cultivares de videira na região da Campanha do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

A dinâmica populacional de *C. vitis* foi estudada no município de Dom Pedrito (-31°08'46'', -54°11'40'' e altitude de 359m), localizado na Região da Campanha do Estado do Rio Grande do Sul em vinhedo comercial isolado (em local distante mais de 40 km de outros vinhedos), implantado em

2002, utilizando as cultivares Chardonnay e Merlot. O solo do local é um Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico Latossólico (STRECK et al., 2008), com relevo suave-ondulado, sendo o espaçamento de 3,30m entre fileiras e 1,20m entre as plantas. O vinhedo está plantado no sentido nordeste-sudeste e conduzido em espaldeira com cordão esporonado.

A migração de *C. vitis* foi monitorada no ano agrícola 2005/2006 em 10 datas no período entre 18 de outubro de 2005 e 1º de abril de 2006, com um intervalo entre amostragem de 16 dias em média (Tabela 1). No ano agrícola 2006/2007 a avaliação foi feita em 13 datas com intervalo médio de 13 dias, no período compreendido entre 3 de outubro de 2006 e 21 de março de 2007 (Tabela 2). Os tratamentos fitossanitários foram realizados conforme a decisão do produtor sem interferir nas condições normais de cultivo local, seguindo a conduta adotada por DE LILLO et al. (2004b). O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados, com três blocos, correspondendo, cada um, a uma fileira com 167 plantas. Em cada bloco foram sorteadas, a cada data de coleta, quatro plantas em cada uma das quais foram coletadas, uma folha nos terços basal, mediano e apical dos ramos. As folhas foram analisadas com auxílio de microscópio estereoscópio binocular com 60 aumentos, na face abaxial e a contagem de ácaros efetuada em um centímetro quadrado de cada folha, adaptando a metodologia empregada por DUSO et al. (2004) objetivando a comparação da infestação em folhas de distintos tamanhos. Foi empregado um arranjo fatorial comparando as duas cultivares, as três posições de coleta e as datas de coleta, sendo o número de ácaros transformados segundo $\sqrt{x+1,0}$, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Statistica for Windows Version 7.0 (STATSOFT, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ano agrícola 2005/2006.

As médias de *C. vitis* foram significativamente diferentes ($p < 0,05$) para os fatores cultivar e data de coleta, não sendo verificada diferença estatística para o fator posição das folhas. As interações entre fatores foram significativas. A cultivar Chardonnay apresentou níveis

populacionais de *C. vitis* superiores em relação a cultivar Merlot (Tabela 1) com destaque em 2 de março de 2006 nas folhas da posição apical quando foi encontrado por cm² da face abaxial 13,6 ácaros na cultivar Chardonnay e 0,4 ácaros em Merlot. Esta diferença entre cultivares encontra respaldo em pesquisas realizadas na Espanha onde a infestação de *C. vitis* foi 20 vezes maior na cultivar Tempranillo em relação a cultivar Viura (PÉREZ MORENO & MORAZA ZORRILLA, 1998) e no trabalho de MUÑOZ et al. (2003), os quais concluíram que há diferenças nas infestações entre as cultivares enquanto o sistema de condução e o uso de irrigação não interferem significativamente sobre a população do ácaro.

As cultivares testadas diferem quanto à pubescência, de modo que Chardonnay, a qual apresentou o máximo de infestação nas folhas jovens apicais, apresenta nestas folhas pubescência esparsa a média, enquanto Merlot apresenta folhas jovens densamente pubescentes (BOIDRON et al., 1997). A diferença na pubescência condiciona alterações em termos de refúgio a *C. vitis* durante as aplicações de agrotóxicos, onde as folhas com maior pubescência proporcionaram maior sobrevivência de *C. vitis* após os tratamentos com acaricidas, além de interferir na diversidade de ácaros predadores (BERNARD et al. 2003; DE LILLO et al. 2004b). Segundo DUSO & VETTORAZZO (1999), os fitoseídeos *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) e *Typhlodromus pyri* Scheuten estão mais adaptados a cultivares pilosas e *Amblyseius andersoni* (Chant) às cultivares glabras, enquanto DE LA IGLESIA et al. (2007) associam *A. andersoni* e *Neoseiulus californicus* (McGregor) a cultivares pilosas. Por outro lado, PEVERIERI et al. (2009) na Itália, concluíram que as cultivares não interferiram na acarofauna predadora, mas sim os tratamentos fitossanitários empregados nos vinhedos.

No início do experimento em 18 de outubro de 2005 constatou-se uma infestação de 0,1 ácaros por cm² na cultivar Merlot nas folhas basais, enquanto na cultivar Chardonnay foram registrados 0,9 ácaros por cm² nas folhas do terço mediano. Esta pequena diferença pode ser atribuída à precocidade da cultivar mais infestada, confirmando os estudos de BERNARD et al. (2003) na Austrália, quando foi associado o início da movimentação de *C. vitis* dos ramos para as folhas ao

estágio de botão lanoso na cultivar Chardonnay e, a partir de então ao mesmo estágio nas cultivares de brotação mais tardia. A manutenção de baixos níveis populacionais de *C. vitis* no vinhedo até 23 de janeiro de 2006, quando ocorreu incremento da infestação na cultivar Chardonnay pode estar associada aos tratamentos à base de enxofre, efetuados em ambas as cultivares em 26 de outubro, 11 e 25 de novembro, 7 e 21 de dezembro de 2005 e em 2 de janeiro de 2006 (Figura 1). Este efeito confere, com o observado por PÉREZ MORENO & MORAZA ZORRILLA (1998) na Espanha, que a população de *C. vitis* foi mantida em baixos níveis populacionais quando foram realizadas aplicações de enxofre na primavera e início do verão e, após a suspensão do emprego do produto ocorreu o pico populacional em meados do verão.

Livre da pressão exercida pelo enxofre, *C. vitis* apresentou o ápice populacional em 2 de março de 2006 em ambas as cultivares, sendo que nesta oportunidade a infestação em Chardonnay foi significativamente maior em relação à Merlot (Tabela 1). Na cultivar Chardonnay por ocasião do pico populacional a infestação foi significativamente maior nas folhas apicais (Tabela 1), conforme o observado por BERNARD et al. (2003), segundo os quais *C. vitis* desloca-se das folhas mais velhas para as mais jovens, à medida que estas vão enrijecendo. Enxofre voltou a ser aplicado na cultivar Chardonnay em 2 de março e na cultivar Merlot em 8 de março de 2006, reduzindo os níveis populacionais de *C. vitis*, sendo o último tratamento realizado em ambas cultivares em 27 de março. Em 1º de abril nenhum exemplar foi detectado na cultivar Merlot e apenas 0,4 ácaros por cm² nas folhas apicais de Chardonnay, semelhante às observações de RODRÍGUEZ et al. (2008) no Chile, onde a partir da última semana de março *C. vitis* desloca-se das folhas buscando abrigos nas gemas e nos sarmentos, coincidindo com o surgimento das deutóginas (FLECHTMANN, 1983).

Ano agrícola 2006/2007.

As médias foram significativamente diferentes para os fatores cultivar e datas de coleta, não sendo verificada diferença estatística para o fator posição das folhas, de forma similar ao verificado no ano agrícola 2005/2006. As interações entre os fatores cultivar e data de coleta e posição das folhas e data de coleta foram significativas.

A cultivar Merlot apresentou infestação significativamente superior a cultivar Chardonnay (Tabela 2), semelhante ao observado por KLOCK (2008) em Candiota, de outubro de 2006 a abril de 2007, quando a infestação de *C. vitis* na cultivar Merlot foi maior em relação à Chardonnay.

No ano agrícola 2006/2007 pulverizações de enxofre foram efetuadas em ambas cultivares nas datas de 3, 20 e 30 de novembro, 21 e 29 de dezembro de 2006 e em 16 de janeiro de 2007.

A presença de *C. vitis* na cultivar Chardonnay ocorreu desde o início do monitoramento em 3 de outubro de 2006 nas folhas basais; em Merlot as primeiras capturas também foram em folhas basais, porém a partir de 31 de outubro de 2006. Desde o início das capturas, o nível populacional de *C. vitis* permaneceu baixo até 8 de fevereiro de 2007 quando, sem o efeito acaricida exercido pelo enxofre, ocorreu incremento populacional, em especial nas folhas da porção mediana (Tabela 2), concordando com JOHANN (2008), segundo a qual a maior ocorrência de *C. vitis* é nas folhas basais e medianas.

Após o pico populacional em 22 de fevereiro de 2007 na cultivar Chardonnay e em 8 de março de 2007 na cultivar Merlot, verificou-se acentuada redução na população de *C. vitis* em ambas as cultivares (Tabela 2). Este efeito também foi observado na Espanha por PÉREZ MORENO & MORAZA ZORRILLA (1998) e na Itália por DE LILLO et al. (2004b) que verificaram em seus experimentos o pico populacional de *C. vitis* seguido de uma intensa redução populacional.

Ano Agrícola 2005/2006 e 2006/2007

O pico populacional de *C. vitis* nos dois anos de avaliação ocorreu entre fevereiro e março, enquanto JOHANN (2008) detectou o pico populacional em Bento Gonçalves e em Candiota, em vinhedos sem uso de acaricidas, em janeiro e fevereiro, sendo a manutenção da população de *C. vitis* baixa por mais tempo em Dom Pedrito associado às aplicações de enxofre (Figura 1).

O clima exerce forte influência sobre *C. vitis*, assim a ocorrência de temperaturas elevadas da metade para o final do verão, a baixa umidade do ar e a deficiência hídrica nas plantas favorecem o incremento populacional devido ao maior número de gerações deste ácaro (DUSO et al., 2009; VAN LEEUWEN et al. 2010). No primeiro ano de avaliação, o pico populacional de *C. vitis*

ocorreu em março de 2006 cuja temperatura média foi de 22,5°C. No segundo ano, foi observado o pico na cultivar Chardonnay em fevereiro de 2007 cuja temperatura média foi de 23,8°C enquanto na cultivar Merlot o acme ocorreu em março de 2007, com temperatura média de 23,1°C (Figura 1). Na Espanha, PÉREZ MORENO & MORAZA ZORRILLA (1998) verificaram que no ano em que o pico populacional de *C. vitis* foi mais intenso, a temperatura média no mês do pico foi de 24,7°C, enquanto nos anos cujos picos populacionais foram de menor magnitude, a temperatura neste período oscilou entre 21,8 e 23,8°C, sendo estas últimas condições similares às verificadas no presente experimento. No ano agrícola 2005/2006 a população de *C. vitis* foi mantida baixa até janeiro, quando ocorreram chuvas abundantes (Figura 1) e teve um forte incremento nos meses de fevereiro, no qual as chuvas foram poucas, o que vem ao encontro a DE LILLO et al. (2004a) que associaram os picos de *C. vitis* a períodos de estiagem. No ano agrícola 2006/2007 verificou-se maior volume de chuvas, ocorrendo o pico na cultivar Chardonnay em fevereiro e na cultivar Merlot em março de 2007, meses com maior volume de chuvas (Figura 1), porém acumuladas a partir da amostragem de 8 de março. No presente experimento não foram encontradas correlações significativas entre a flutuação populacional e a temperatura média diária e a precipitação

Foi observada uma forte correlação ($r^2 \geq 0,69$), entre a densidade populacional de *C. vitis* (severidade) e o percentual de folhas infestadas (incidência), em especial para as folhas da posição mediana ($r^2 \geq 0,86$) (Tabela 3), caracterizando uma distribuição generalizada no vinhedo com o aumento populacional, semelhante ao verificado por PÉREZ MORENO & MORAZA ZORRILLA (1996) os quais encontraram correlações com r^2 de 0,92 entre severidade e incidência.

CONCLUSÕES

Os picos populacionais de *C. vitis* em vinhedos com emprego de pulverizações de enxofre, em Dom Pedrito, na Região da Campanha, ocorrem entre o final de fevereiro e o início de março.

O nível de infestação de *C. vitis* varia de um ano para outro na mesma cultivar.

Há alta correlação entre o número de *C. vitis* presentes na superfície abaxial da videira e o percentual de folhas amostradas com presença deste ácaro.

REFERÊNCIAS

- BERNARD, M. et al. Movement, distribution and effects of rust mite (*Calepitrimerus vitis*) and preliminary studies of bud mite (*Colomerus vitis*) on grapevines. In: EMMETT, B. (org.) **Strategic use of sulphur in integrated pest and disease management (IPM) programs for grapevines**. Victoria: Department of Primary Industries/Primary Industries and Resources and Resources South Australia/Centre for Environmental Stress and Adaptation Research/La Trobe University, 2003, p.133-152.
- BERNARD, M. et al. Eriophyoid mite damage in *Vitis vinifera* (grapevine) in Australia: *Calepitrimerus vitis* and *Colomerus vitis* (Acari: Eriophyidae) as the common cause of de widespread ‘Restricted Spring Growth’ syndrome. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.35, n.1, p.83-109, 2005.
- BOIDRON, R. et al. **Catalogue of selected wine grape varieties and clones cultivated in France**. Le Grau du Roi: Domaine de L’Espiguette, 1997. 269p.
- CARMONA, M.M.; DIAS, J.C.S. **Fundamentos de acarologia agrícola**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996. 423p.
- DE LA IGLESIA, L. et al. Ácaros fitoseideos (Acari: Phytoseiidae) asociados a frutales de pepita y viñedo del Bierzo (León). **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, Madrid, v.33, n.1, p.3-14, 2007.
- DE LILLO, E. et al. Efficacy of fungicides and acaricides against *Calepitrimerus vitis* (Nalepa). **Phytophaga**, v.14, p.599-603. 2004a.
- DE LILLO, E. et al. Preliminary study on distribution of *Calepitrimerus vitis* (Nalepa) on tendone trained vineyards in Apulia, Southern Italia. **Phytophaga**, v.14, p.605-610. 2004b.
- DUFFNER, K. et al. Passive dispersal of the grape rust mite *Calepitrimerus vitis* Nalepa 1905 (Acari, Eriophyoidea) in vineyards. **Journal of Pest Science**, Berlin, v.74, n.1, p.1-6. 2001.

- DUSO, C.; VETTORAZZO, E. Mite population dynamics on different grape varieties with or without phytoseiids released (Acari: Phytoseiidae). **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.23, p.741-763. 1999.
- DUSO, C. et al. Pollen availability and abundance of predatory phytoseiid mites on natural and secondary hedgerows. **BioControl**, Netherlands, v.49, p.397-415, 2004.
- DUSO, C. et al. The impact the eriophyoids on crops: recent issues on *Aculus schlechtendali*, *Calepitrimerus vitis* and *Aculops lycopersici*. **Experimental and Applied Acarology**, Online, p.1-14, 2009. Disponível em: < <http://www.springerlink.com/content/580pl27150725662/>>. Acesso em: 19 mar. 2010. doi: 10.1007/s10493-009-9300-0
- FLECHTMANN, C.H.W. **Ácaros de importância agrícola**. 5.ed. São Paulo: Nobel, 1983. 189p.
- JOHANN, L. **Ecologia de ácaros (Acari) em *Vitis vinifera* L. (Vitaceae), no Rio Grande do Sul**. 2008, 123f. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento/ Tecnologia e Ambiente) Centro Universitário Univates.
- JOHANN, L. 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.
- KEIFER, H.H. **Eriophyid studies XII**. California: Department of Agriculture, 1942, 13p. (Bulletin v.31, n.3).
- KLOCK, C.L. **Bioecologia de ácaros em videira (*Vitis vinifera* L.: Vitaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil**. 2008, 90f. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento/ Tecnologia e Ambiente) Centro Universitário Univates.
- MORAES, G.J.; FLECHTMANN, H.W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2008, 308p.
- MUÑOZ, R.M. et al. Estudio de la población invernante en yemas de la acariosis (*Calepitrimerus vitis* Nalepa) y de la erinosis (*Colomerus vitis* Pagenstecher) (Acari: Eriophyidae) de la vid en la provincia de Albacete. In: CONGRESO NACIONAL de ENTOMOLOGÍA APLICADA, 3., 2003, Ávila. **Anais ...** Ávila: Sociedad Española de Entomología Aplicada. 2003. p.243.

PÉREZ MORENO, I.P.; MORAZA ZORRILLA, M.L. Método de muestro secuencial-enumerativo y binomial para *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) (Acari: Eriophyidae). **Boletín Sanidad Vegetal Plagas**, Madrid, n.22, p.179-187, 1996.

PÉREZ MORENO, I.P.; MORAZA ZORRILLA, M.L. Population dynamics and hibernation shelters of *Calepitrimerus vitis* in the vineyards of Rioja, Spain, with a description of a new eriophyid extraction technique (Acari: Eriophyidae). **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.22, p.215-226, 1998.

PEVERIERI, G.S. et al. Effects of variety and management practices on mite species diversity in Italian vineyards. **Bulletin of Insectology**, v.62, n.1, p.53-60, 2009.

RODRÍGUEZ, L.S. et al. **Nuevas especies de acaros fitófagos asociados a la vid vinífera en Chile**. Universidad de Chile. 11p. Disponível em:

<<http://www.gie.uchile.cl/pdf/Luis%20Sazo/acaros.pdf>> Acesso em 20 dez. 2008.

SIQUEIRA, P.R.E.; KOHN, R.A.G. Detecção da dispersão primaveril de *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) (Acari: Eriophyidae) na cultura da videira através de armadilhas adesivas. **Revista Congrega Urcamp**, v.3, n.3, p.1-12, 2007.

STATSOFT Statistica for Windows v.7.0.61.0. Netherlands: Mininova.org. Disponível em:

<<http://www.mininova.org/tor/582195>> Acesso em 11 mai. 2009.

STRECK, E.V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 220p.

VAN LEEUWEN, T. et al. The control of eriophyoid mites: state of art and future challenges.

Experimental and Applied Acarology, Amsterdam, v.51, n.1-3, p.205-224, 2010.

WALTON, V.M. et al. Relationship between rust mites *Calepitrimerus vitis* (Nalepa), bud mites *Colomerus vitis* (Pagenstecher) (Acari: Eriophyidae) and short shoot syndrome in Oregon vineyards. **International Journal Acarology**, v.33, n.4, p.307-318, 2007.

Tabela 1. Número de *Calepitrimerus vitis* nas cultivares viníferas Chardonnay e Merlot nas folhas da base, meio e ápice dos sarmentos durante o ano agrícola 2005/2006. Dom Pedrito-RS, 2006.

Datas de Coleta	Cultivar / Posição					
	Chardonnay			Merlot		
	Base	Meio	Ápice	Base	Meio	Ápice
18/10/05	0,0 ± 0,00bA ¹	0,9 ± 0,61bA	0,2 ± 0,11cA	0,1 ± 0,08aA	0,0 ± 0,00aA	0,0 ± 0,00aA
04/11/05	0,6 ± 0,22bA	0,3 ± 0,14bA	0,0 ± 0,00cA	0,2 ± 0,11aA	0,1 ± 0,08aA	0,2 ± 0,11aA
16/11/05	0,1 ± 0,08bA	0,2 ± 0,11bA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00aA	0,0 ± 0,00aA	0,0 ± 0,00aA
14/12/05	0,2 ± 0,11bA	0,1 ± 0,08bA	0,1 ± 0,08cA	0,0 ± 0,00aA	0,0 ± 0,00aA	0,1 ± 0,08aA
04/01/06	0,0 ± 0,00bA	0,1 ± 0,08bA	0,4 ± 0,41cA	0,0 ± 0,00aA	0,0 ± 0,00aA	0,0 ± 0,00aA
23/01/06	0,5 ± 0,42bA	0,4 ± 0,41bA	0,3 ± 0,26cA	0,1 ± 0,08aA	0,0 ± 0,00aA	0,0 ± 0,00aA
09/02/06	1,2 ± 0,58abA	4,4 ± 1,58abA	0,5 ± 0,19cA	0,0 ± 0,00aA	0,0 ± 0,00aA	0,0 ± 0,00aA
02/03/06	2,5 ± 1,04aB	5,7 ± 2,02aB	13,6 ± 3,13aA	0,6 ± 0,42aC	0,2 ± 0,18aC	0,4 ± 0,34aC
16/03/06	1,2 ± 0,46abA	0,8 ± 0,41bA	1,5 ± 0,54bA	0,1 ± 0,08aA	0,0 ± 0,00aA	0,2 ± 0,11aA
01/04/06	0,0 ± 0,00bA	0,0 ± 0,00bA	0,4 ± 0,23cA	0,0 ± 0,00aA	0,0 ± 0,00aA	0,0 ± 0,00aA

Médias (±EP) seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Dados originais, para análise estatística foram transformados em $\sqrt{x+1,0}$.

¹=Número de indivíduos de *C. vitis* por cm² da face abaxial.

Tabela 2. Número de *Calepitrimerus vitis* nas cultivares viníferas Chardonnay e Merlot nas folhas da base, meio e ápice dos sarmentos durante o ano agrícola 2006/2007. Dom Pedrito-RS, 2007.

Datas de Coleta	Cultivar / Posição					
	Chardonnay			Merlot		
	Base	Meio	Ápice	Base	Meio	Ápice
03/10/06	0,2 ± 0,17abA ¹	0,0 ± 0,00cA	0,1 ± 0,08bA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00bA
17/10/06	0,0 ± 0,00bA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00bA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00bA
31/10/06	0,2 ± 0,11abA	0,1 ± 0,08cA	0,0 ± 0,00bA	0,1 ± 0,08cA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00bA
14/11/06	0,2 ± 0,11abA	0,1 ± 0,08cA	0,0 ± 0,00bA	0,1 ± 0,08cA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00bA
28/11/06	0,1 ± 0,1bA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00bA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00bA
12/12/06	0,2 ± 0,18abA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00bA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00bA
26/12/06	0,0 ± 0,00bA	0,1 ± 0,08cA	0,0 ± 0,00bA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00bA
09/01/07	0,2 ± 0,11abA	0,2 ± 0,11cA	0,0 ± 0,00bA	0,1 ± 0,08cA	0,0 ± 0,00cA	0,0 ± 0,00bA
24/01/07	0,1 ± 0,08bA	0,5 ± 0,23bcA	0,2 ± 0,11bA	0,0 ± 0,00cA	0,2 ± 0,25cA	0,0 ± 0,00bA
08/02/07	0,2 ± 0,18abB	6,8 ± 2,66aA	2,0 ± 0,83abAB	0,7 ± 0,36bcB	3,1 ± 1,50abAB	0,3 ± 0,14bB
22/02/07	3,8 ± 2,47aA	4,7 ± 2,32abA	6,8 ± 3,41aA	2,7 ± 1,21bcA	6,8 ± 3,72aA	5,2 ± 2,03aA
08/03/07	2,6 ± 1,84abBC	0,8 ± 0,36bcC	0,0 ± 0,00bC	8,7 ± 2,35aA	5,8 ± 1,27aAB	6,7 ± 1,69aAB
21/03/07	0,2 ± 0,11abAB	0,2 ± 0,18cAB	0,0 ± 0,00bB	3,4 ± 0,83abA	0,7 ± 0,50bcAB	0,0 ± 0,50bB

Médias (±EP) seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Dados originais, para análise estatística foram transformados em $\sqrt{x+1,0}$.

¹=Número de indivíduos de *C. vitis* por cm² da face abaxial.

Tabela 3. Equações de regressão, coeficientes de determinação (r^2) e probabilidade (p) entre o número de *Calepitrimerus vitis* por cm² de folha nas posições base, meio e ápice com a incidência nas cultivares Chardonnay e Merlot durante os anos agrícolas 2005/2006 e 2006/2007. Dom Pedrito-RS, 2007.

Cultivar / Local de Coleta	Ano agrícola	Equação de regressão	r^2	p
Chardonnay / Base	2005/2006	$y = - 0,1088 + 0,0302x$	0,73	< 0,001
Chardonnay / Meio	2005/2006	$y = - 0,4947 + 0,0656x$	0,90	< 0,001
Chardonnay / Ápice	2005/2006	$y = - 1,0553 + 0,1138x$	0,69	0,005
Merlot / Base	2005/2006	$y = - 0,0268 + 0,0217x$	0,92	< 0,001
Merlot / Meio	2005/2006	$y = - 0,0020 + 0,0141x$	0,98	< 0,001
Merlot / Ápice	2005/2006	$y = - 0,0026 + 0,0172x$	0,79	< 0,001
Chardonnay / Base	2006/2007	$y = - 0,6683 + 0,0792x$	0,83	< 0,001
Chardonnay / Meio	2006/2007	$y = - 0,5525 + 0,0727x$	0,86	< 0,001
Chardonnay / Ápice	2006/2007	$y = - 0,1555 + 0,0827x$	0,70	0,002
Merlot / Base	2006/2007	$y = - 0,2967 + 0,0689x$	0,82	< 0,001
Merlot / Meio	2006/2007	$y = - 0,1363 + 0,0731x$	0,94	< 0,001
Merlot / Ápice	2006/2007	$y = - 0,1199 + 0,0789x$	0,91	< 0,001

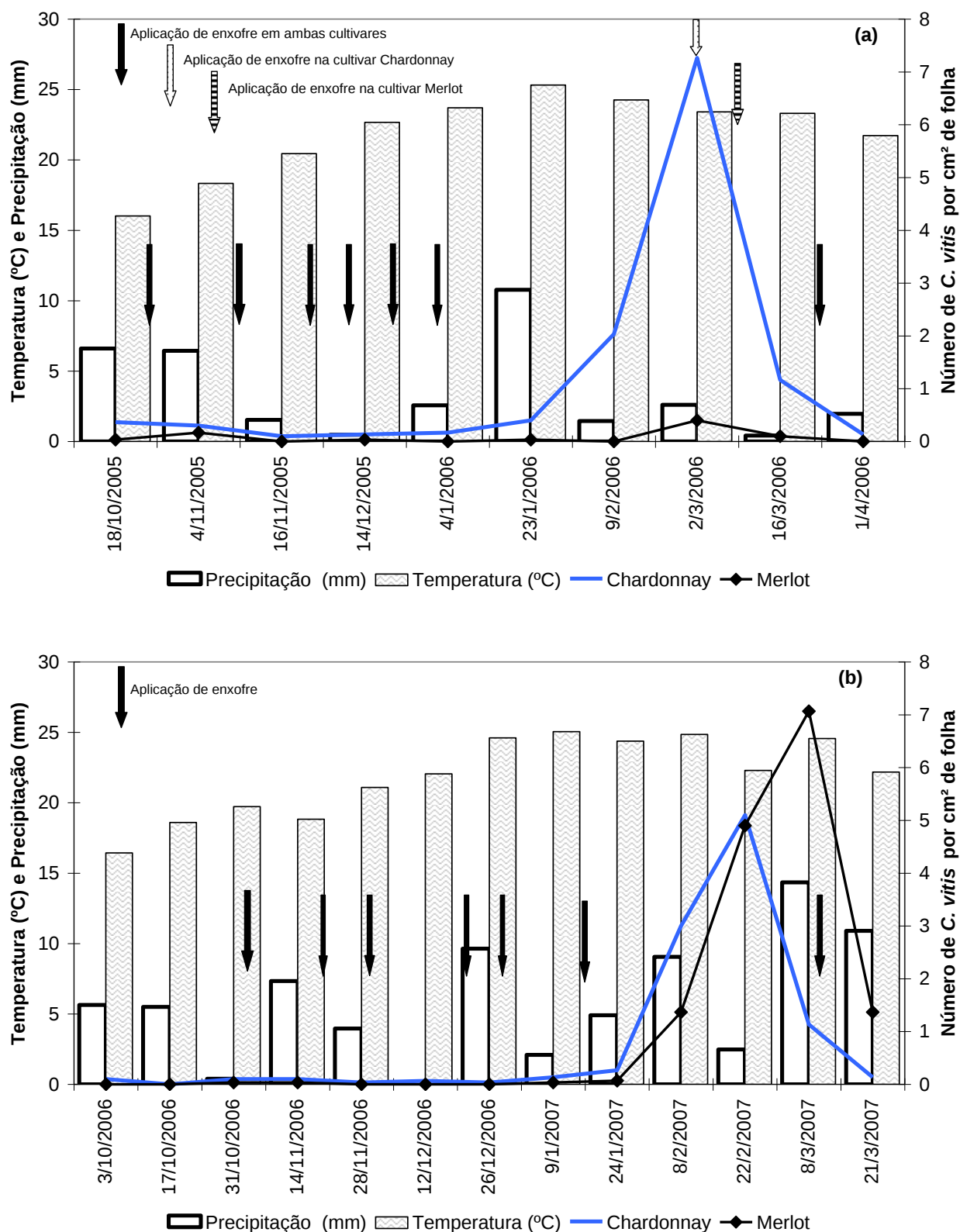


Figura 1. Número de *Calepitrimerus vitis* por cm² de folha nas cultivares Chardonnay e Merlot, temperatura média diária (°C), precipitação média diária (mm) e tratamentos com Kumulus DF nos anos agrícolas 2005/2006 (a) e 2006/2007 (b). Dom Pedrito-RS, 2007.

Artigo 02 – Revista Científica Rural

ARMADILHAS ADESIVAS PARA AMOSTRAGEM DE *Calepitrimerus vitis* (NALEPA, 1905) (ACARI: ERIOPHYIDAE) EM MATERIAL PROPAGATIVO DE VIDEIRA

Paulo Ricardo Ebert Siqueira; Anderson Dionei Grützmacher; Rosete Gottinari Kohn

ARMADILHAS ADESIVAS PARA AMOSTRAGEM DE *Calepitrimerus vitis* (NALEPA, 1905)
(ACARI: ERIOPHYIDAE) EM MATERIAL PROPAGATIVO DE VIDEIRA

ADHESIVE TRAPS FOR SAMPLING *Calepitrimerus vitis* (NALEPA, 1905) (ACARI:
ERIOPHYIDAE) IN PROPAGATIVE MATERIAL FROM VINES

Paulo Ricardo Ebert Siqueira² Anderson Dionei Grützmacher² Rosete Aparecida Gottinari Kohn¹

RESUMO

O ácaro-da-ferrugem-da-videira *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) (Acari: Eriophyidae), tem sido encontrado com frequência em vinhedos da Região da Campanha do Rio Grande do Sul. Uma importante via de disseminação da espécie é a coleta de gemas e estacas em vinhedos infestados e a utilização destas estruturas como material de propagação vegetal, infestando outros vinhedos. Neste trabalho foi avaliada a possibilidade de amostragem de *C. vitis* em estacas de videira destinadas à propagação utilizando armadilhas adesivas. O experimento foi conduzido nos anos agrícolas de 2006/2007 e 2007/2008 utilizando estacas de videira oriundas dos municípios de Bagé, Candiota e Dom Pedrito, na Região da Campanha e com diferentes históricos de ataque do ácaro. O trabalho foi realizado em casa de vegetação, empregando estacas enraizadas em substrato. Foram instaladas armadilhas adesivas abaixo da última gema de cada estaca, sendo as capturas monitoradas em intervalos semanais por oito semanas consecutivas. Foram encontradas diferenças significativas para o número de indivíduos capturados nas armadilhas de estacas oriundas de locais com distintas infestações. A utilização de armadilhas adesivas mostrou-se eficiente para detectar a presença da espécie no material propagativo, auxiliando a tomada de decisão para o emprego de acaricidas.

PALAVRAS-CHAVE: Migração; Monitoramento; Ácaro-da-ferrugem-da-videira; *Vitis* spp.

² Eng. Agr. M.Sc. Professor Universidade da Região da Campanha – URCAMP, Curso de Agronomia, siqagro@uol.com.br

² Eng. Agr. Dr. Professor Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – Departamento de Fitossanidade, anderson.grutzmacher@pq.cnpq.br

ABSTRACT

The grape rust mite *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) (Acari: Eriophyidae), has been frequently found in vineyards in the Campanha Region in Rio Grande do Sul. An important way of dissemination by this specie is the collection of buds and cuttings in infested vineyards and use of these structures as propagating material, infesting other vineyards. In this study we evaluated the possibility of sample *C. Vitis* in grapevine cuttings for propagation using adhesive traps. The experiment was conducted in the agricultural years 2006/2007 and 2007/2008 using vine cuttings coming from the municipalities of Bagé, Candiota and Dom Pedrito, in the Campanha Region and with different histories about attacks by the mites. The study was conducted in greenhouse, through the use of cuttings rooted in substrate. Adhesive traps were installed below the last bud of each cutting, being the captures monitored in weekly intervals during eight consecutive weeks. Significant differences were found the number of individuals caught in the traps of cuttings originating from sites with different infestations. The use of adhesive traps was efficient to detect the presence of this species in nursery material, aiding decision making for the use of acaricides.

KEY WORDS: Migration; Monitoring; Grape rust mite; *Vitis* spp.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma área de 81.286 hectares cultivados com videiras, dos quais 47.206 hectares estão implantados no Rio Grande do Sul, o maior produtor nacional, sendo que deste montante 1.208 hectares estão localizados na Região da Campanha (SIDRA, 2010). A Região da Campanha vem apresentando recente expansão, devido às condições edafo-climáticas regionais propícias ao cultivo de variedades viníferas e à produção de vinhos de excelente qualidade.

Diversas espécies de ácaros fitófagos estão associadas à videira no Brasil, como *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), *Oligonychus mangiferous* Rahman & Pundjab, *Tetranychus cinnabarinnus* (Boisduval), *Allonychus braziliensis* (Mcgregor) e *Colomerus vitis* (Pagenstecher) (SORIA & DAL CONTE, 2005) e, mais recentemente, *Panonychus ulmi* (Koch), no Estado do Rio Grande do Sul (FERLA & BOTTON, 2008).

O ácaro-da-ferrugem-da-videira *Calepitrimerus vitis* (Nalepa) (Acari: Eriophyidae) está presente em vinhedos de *Vitis vinifera* (L.) em várias partes do mundo, causando atraso no desenvolvimento de folhas e ramos, secamento de flores, folhas e ramos (HLUCHÝ & POSPÍŠIL, 1992), promovendo perdas na produção de uvas de até 13%, como na Austrália (BERNARD et al., 2003a) ou mesmo de 24% como nos Estados Unidos (WALTON et al., 2007).

No Brasil *C. vitis* foi relatado inicialmente em 1951, no Rio Grande do Sul, causando danos à cultura da videira e, após um período sem ocorrência, voltou a ser encontrado em intensidade em vinhedos na Região da Campanha, no mesmo Estado na safra 2004/2005 (MORAES & FLECHTMANN, 2008). Segundo KLOCK (2008), *C. vitis* tornou-se a espécie de ácaro mais abundante nos vinhedos da Região da Campanha, apresentando o pico populacional no mês de janeiro, quando ocorre uma redução na precipitação pluviométrica e na umidade do ar, semelhante ao observado por PÉREZ MORENO & MORAZA ZORRILLA (1996) na Espanha e por DE LILLO et al. (2004), na Itália, os quais associaram as maiores infestações a períodos de menor intensidade de chuvas. A intensidade da infestação de *C. vitis* em uma determinada safra está diretamente correlacionada com períodos de incremento de calor no verão anterior, resultando em maior número de gerações de deutóginas, que, após o período de hibernação, se deslocam em grande intensidade para a folhagem na primavera (DUSO et al., 2009).

Os adultos de *C. vitis* possuem 0,15 a 0,20 mm de comprimento e 0,04 mm de largura, são vermiformes, e apresentam dois pares de pernas além de um par de filamentos caudais, enquanto os ovos são semi-esféricos, esbranquiçados, medindo entre 0,03 e 0,04 mm de diâmetro (RODRÍGUEZ et al., 2008). Durante o desenvolvimento *C. vitis* apresenta as fases de larva, ninfa e adulto; sendo verificada a ocorrência de machos na primavera e verão, os quais resultam de partenogênese arrenótica (MORAES & FLECHTMANN, 2008). As fêmeas são originárias de reprodução sexuada podendo ser do tipo, primaveril ou protóginas, com apêndices bem desenvolvidos e de coloração pardo-amarelada e as formas de inverno ou deutóginas, com apêndices menos desenvolvidos e de cor esbranquiçada (CARMONA & DIAS, 1996), estas surgindo com a redução da temperatura a partir do outono (FLECHTMANN, 1983). Durante o inverno *C. vitis* pode habitar o interior das gemas, porém sem danificá-las neste período, e na primavera, as fêmeas migram para a face inferior das folhas, na metade basal dos ramos, sendo que em condições de alta pressão populacional pode atacar o pecíolo e as nervuras da folha (WALTON et al., 2007; RODRÍGUEZ et al., 2008), entretanto a maioria das formas hibernantes mantém-se abrigada sob o córtex dos sarmentos (BERNARD et al., 2003a).

A dispersão de *C. vitis* ocorre principalmente através do vento, quando os ácaros acumulam-se na posição vertical, num processo denominado “encadeamento”, principalmente no verão, permitindo a dispersão da espécie por correntes aéreas (DUFFNER et al., 2001). Já a dispersão a grandes distâncias ocorre pela utilização de sarmentos ou gemas obtidas de plantas infestadas como material de propagação vegetal (RODRÍGUEZ et al., 2008).

Uma vez instalado no vinhedo, o crescimento populacional de *C. vitis*, varia conforme as condições climáticas e a composição e quantidade de ácaros predadores, especialmente fitoseídeos e de acordo com a seletividade dos agrotóxicos aplicados no vinhedo a estes predadores (DUSO & VETTORAZZO, 1999). Devido ao reduzido tamanho, a detecção de *C. vitis* apresenta papel decisivo

tanto na pesquisa quanto em programas de controle, predominando métodos de amostragem baseados em armadilhas para os ácaros durante o movimento na superfície da planta como por exemplos armadilhas adesivas (BERNARD et al., 2005; WALTON et al., 2007) ou métodos de extração por lavagem, os quais são mais difíceis e demorados por serem mais trabalhosos (PÉREZ-MORENO & MORAZA ZORRILLA, 1998).

Devido ao pouco conhecimento sobre o ácaro-da-ferrugem-da-videira na Região da Campanha do RS, o presente trabalho objetivou avaliar a capacidade de armadilhas adesivas detectarem a presença de *C. vitis* em estacas de videira obtidas de viveiros e vinhedos com distintos históricos de ocorrência do ácaro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus Rural da Universidade da Região da Campanha - URCAMP, situado no município Bagé, na Região da Campanha do Estado do Rio Grande do Sul, com latitude 31°16'49''S, longitude 53°59'26''W e altitude de 297 metros.

No ano agrícola 2006/2007, foram coletadas estacas da cultivar vinífera Cabernet Sauvignon procedentes de um vinhedo do município de Candiota-RS e com histórico de forte infestação de *C. vitis* no verão anterior; no município de Dom Pedrito-RS, foram obtidas estacas das cultivares viníferas Chardonnay e Merlot, de vinhedos com ocorrência moderada e baixa, respectivamente, deste ácaro, e de um matrizeiro localizado em Bagé, foram obtidas as estacas do porta-enxerto Paulsen 1103, em duas áreas distintas, além de estacas do porta-enxerto SO4, sendo as estacas do matrizeiro oriundas de local sem infestação do ácaro no verão anterior.

No ano agrícola 2007/2008 foram obtidas estacas da cultivar Cabernet Sauvignon no mesmo vinhedo de Candiota-RS, e em outros dois vinhedos localizados em Bagé-RS e sem informações quanto ao nível de infestação, além dos porta-enxertos Paulsen 1103 e SO4 obtidos no mesmo matrizeiro do ano anterior.

Todas as estacas foram coletadas antes do inchamento das gemas e mantidas em câmara com a temperatura de $5 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar de $90 \pm 5\%$ até o momento do preparo e plantio, de modo a igualar o início do período de desenvolvimento vegetativo na casa de vegetação.

Por ocasião do plantio, as estacas foram padronizadas para o tamanho de cinco gemas e receberam tratamento para enraizar com ácido indolbutírico na concentração de 2 g L^{-1} , sendo colocadas a seguir em bandejas de 72 células de 25 cm^2 com substrato à base de cinza de casca de arroz, vermiculita, areia grossa e terra de mato numa proporção de 6:3:2:2, respectivamente; plantadas em quatro bandejas por tratamento as quais permaneceram em casa de vegetação.

Cada cultivar constituiu um tratamento, sendo que para o porta-enxerto Paulsen 1103 as estacas de diferentes áreas do viveiro constituíram cada qual, um tratamento.

Foi adotado delineamento inteiramente casualizado sendo sorteadas, semanalmente, em cada tratamento, dez estacas, as quais foram identificadas através de fitas coloridas e cada uma constituiu uma repetição.

Em cada repetição foi colocado um segmento de fita adesiva de dupla face (Adelbras®), com 11 mm de largura, circundando a estaca imediatamente abaixo à primeira gema, no sentido ápice-base, constituindo uma armadilha adesiva aos ácaros durante sua dispersão nos sarmentos em direção às gemas vegetativas, conforme metodologia adaptada de BERNARD et al. (2003a). As armadilhas permaneceram nas estacas por 72 horas, sendo após este período recolhidas e distendidas sobre lâminas de vidro e transportadas em caixas do tipo porta-lâmina até o laboratório, onde foram analisadas sob microscópio estereoscópio.

Em ambos os anos foram realizadas oito avaliações em intervalos semanais, sendo que em 2006 estas ocorreram de 11 de setembro a 30 de outubro (Figura 1) e, em 2007, entre 19 de setembro e 7 de novembro (Figura 2).

As observações foram transformadas segundo $\sqrt{x + 0,5}$, e os resultados analisados pelo teste “F” com a comparação das médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Statistica for Windows v.7 (STATSOFT, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de ácaros capturados nas armadilhas adesivas foi significativamente diferente entre os diferentes locais de origem avaliados ($p < 0,05$), nos dois anos de avaliação (Tabelas I e II). A análise das capturas de *C. vitis* nas armadilhas adesivas, durante a atividade migratória no ano de 2006 permitiu detectar que a infestação ocorrida no último verão exerceu forte efeito na dispersão primaveril. Na cultivar Cabernet Sauvignon, proveniente de vinhedo com elevada infestação de *C. vitis* no verão de 2005/2006, a média de capturas superou significativamente os demais tratamentos (Tabela I). Esta diferença encontra respaldo no trabalho de DUSO et al (2009) que verificaram que na Europa a intensidade populacional de *C. vitis* está diretamente correlacionada à intensidade registrada no verão anterior.

As estacas da cultivar Chardonnay, procedentes de vinhedo com infestação moderada apresentaram nível de captura nas armadilhas maior que as observadas em estacas da cultivar Merlot (Tabela I), oriundas de ambiente com baixa infestação no verão, enquanto os porta-enxertos avaliados procedentes de locais sem histórico de *C. vitis*, não apresentaram incidência nas armadilhas, confirmando as observações de DUSO et al. (2009).

No ano de 2007, quando foram comparadas as capturas realizadas em estacas da cultivar vinífera Cabernet Sauvignon e dos porta-enxerto Paulsen 1103 e SO4, foi possível distinguir diferentes níveis de infestação, sendo a infestação de *C. vitis* nas estacas de Cabernet Sauvignon oriundas do vinhedo “A” de Bagé significativamente maior em relação aos demais tratamentos (Tabela II). Além disto, foi possível constatar que nas estacas oriundas do vinhedo de Candiota-RS, as quais no ano de 2006 apresentaram as maiores infestações, houve uma redução na intensidade de infestação, fato atribuído às mudanças verificadas no manejo sanitário do vinhedo, como a adoção da aplicação de enxofre e a redução do uso do fungicida mancozebe, critérios preconizados por BERNARD et al. (2003b).

Os resultados de dois anos de avaliação permitiram associar a infestação no local de origem do material ao número de capturas nas armadilhas, o que vem ao encontro das considerações de DUFFNER et al. (2001) e RODRÍGUEZ et al. (2008), os quais consideram as estacas, gemas e mudas de videira como as fontes mais eficazes de disseminação de *C. vitis* a longas distâncias.

A ausência de *C. vitis* nas estacas de porta-enxertos no ano de 2006 (Tabela I) e a baixa incidência no ano de 2007 (Tabela II), estão de acordo com as observações de WALTON et al. (2007) segundo os quais *C. vitis* ataca de forma significativa apenas *Vitis vinifera* L., uma vez que os porta-enxertos utilizados são híbridos interespecíficos, onde Paulsen 1103 é resultante do cruzamento entre *Vitis berlandieri* e *Vitis rupestris* e Teleki 4 seleção Oppenheim (SO4) resulta do cruzamento entre *V. berlandieri* e *Vitis riparia* (GIOVANNINI, 1999 e 2004).

A eficácia das armadilhas adesivas na detecção de *C. vitis* vem ao encontro do verificado por BERNARD et al. (2005), os quais concluíram que armadilhas adesivas interceptam 89,5% de *C. vitis* durante o deslocamento nos ramos sendo ferramentas válidas para estimar a população desta espécie.

De acordo com BERNARD et al. (2003a), na Austrália, a primeira atividade de dispersão de *C. vitis* dos abrigos de hibernação para as gemas, por ocasião do início da primavera, coincide com o inchamento das gemas da cultivar Chardonnay. No presente experimento o início das capturas no ano de 2006 (Figura 1) ocorreu em todas as cultivares viníferas de forma simultânea em 11/09/2006, fato atribuído ao armazenamento das estacas em câmara com temperatura controlada associado ao ambiente da casa de vegetação, uniformizando o inchamento das gemas e neutralizando a precocidade da cultivar Chardonnay.

No ano de 2007 foi correlacionado o total acumulado das capturas de *C. vitis* nas armadilhas adesivas com o estágio fenológico das estacas, segundo a escala de Eichhorn & Lorenz, sendo verificado que à medida que as estacas passaram para um estágio fenológico mais adiantado houve um incremento na atividade dos ácaros presentes no córtex (Figura 2). Esta observação concorda com CONNELLY (2005), para os quais a dispersão primaveril de *C. vitis* inicia no estágio de botão lanoso e se intensifica rapidamente, de maneira que por ocasião da abertura da quinta folha de cada ramo (estádio 12 da escala de

Eichhorn & Lorenz), dois terços da população já se moveu dos abrigos de invernos para as folhas novas. Para as estacas de Cabernet Sauvignon oriundas do vinhedo Bagé “A” foi encontrada uma correlação para estes parâmetros com $r^2 = 0,65$ e $p = 0,004$, resultando em uma equação de regressão igual a $y = 8,3856 - 5,1133x + 0,6210x^2$, enquanto para as estacas provenientes do vinhedo Bagé “B” foi obtido um $r^2 = 0,88$ e $p = 0,002$, com equação a de regressão $y = 2,5952 - 1,5273x + 0,1790x^2$, não sendo encontradas correlações significativas para os demais tratamentos.

CONCLUSÕES

O ácaro-da-ferrugem-da-videira pode ser monitorado com o uso de armadilha adesiva.

Vinhedos com maior infestação de *C. vitis* no verão anterior apresentam maior quantidade de formas deutóginas no início da primavera.

REFERÊNCIAS

- BERNARD, M.; HORNE, P.; HOFFMANN, A. Movement, distribution and effects of rust mite (*Calepitrimerus vitis*) and preliminary studies of bud mite (*Colomerus vitis*) on grapevines. In: EMMETT, B. (org.) **Strategic use of sulphur in integrated pest and disease management (IPM) programs for grapevines**. Victoria: Department of Primary Industries/Primary Industries and Resources South Australia/Centre for Environmental Stress and Adaptation Research/La Trobe University, 2003a. p.133-152.
- BERNARD, M.; HORNE, P.; HOFFMANN, A. Integrated management of grapevine rust mite (*Calepitrimerus vitis*) in Australian vineyards. In: EMMETT, B. (org.) **Strategic use of sulphur in integrated pest and disease management (IPM) programs for grapevines**. Victoria: Department of Primary Industries/Primary Industries and Resources South Australia/Centre for Environmental Stress and Adaptation Research/La Trobe University, 2003b. p.182-188.
- BERNARD, M.; HORNE, P.; HOFFMANN, A. Eriophyoid mite damage in *Vitis vinifera* (grapevine) in Australia: *Calepitrimerus vitis* and *Colomerus vitis* (Acari: Eriophyidae) as the common cause of de widespread ‘Restricted Spring Growth’ syndrome. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, n.1, v.35, p.83-109. 2005.

CARMONA, M.M.; DIAS, J.C.S. **Fundamentos de acarologia agrícola**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996. 423p.

CONNELLY, A. Rust and bud mites in wine grapes: biology, damage, detection, spray considerations and control information for Oregon growers. In:____.2005 Pest Management Guide for Wine Grapes in Oregon. Oregon: Oregon State University, 2005, p.16-20.

DE LILLO, E.; BARI, G.; MONFREDI, R. Preliminary study on distribution of *Calepitrimerus vitis* (Nalepa) on tendone trained vineyards in Apulia, Southern Italia. **Phytophaga**, v.14, p.605-610. 2004.

DUFFNER, K.; SCHRUFF, G.; GUGGENHEIM, R. Passive dispersal of the grape rust mite *Calepitrimerus vitis* Nalepa 1905 (Acari, Eriophyoidea) in vineyards. **Journal Pest Science**, Berlin, n.1, v.74, p.1-6. 2001.

DUSO, C.; VETTORAZZO, E. Mite population dynamics on different grape varieties with or without phytoseiids released (Acari: Phytoseiidae). **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, n.23, p.741-763. 1999.

DUSO, C.; CASTAGNOLI, M.; SIMONI, S.; ANGELI, G.. The impact the eriophyids on crops: recent issues on *Aculus schlechtendali*, *Calepitrimerus vitis* and *Aculops lycopersici*. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, Online, p.1-14, 2009. Disponível em: <<http://www.springlink.com/content/580p127150725662/>>. Acesso em: 25 mar. 2010

FERLA, N.J.; BOTTON, M. Ocorrência do ácaro vermelho *Panonychus ulmi* (Koch) (Tetranychidae) associado à cultura da videira no Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, p.1758-1761, 2008.

FLECHTMANN, C.H.W. **Ácaros de importância agrícola**. 5.ed. São Paulo: Nobel, 1983. 189p.

GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. Porto Alegre: Renascença, 1999. 364p.

GIOVANNINI, E. **Viticultura, gestão para qualidade**. Porto Alegre: Renascença, 2004. 104p.

HLUCHÝ, M.; POSPÍŠIL, Z. Damage and economic injury levels of eriophyid and tetranychid mites on grapes in Czechoslovakia. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.14, p.95-106, 1992.

KLOCK, C.L. **Bioecologia de ácaros em videira (*Vitis vinifera* L.: Vitaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil**. 2008. 101f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Ambiente e Desenvolvimento, Centro Universitário UNIVATES.

MORAES, G.J.; FLECHTMANN, H.W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2008, 308p.

PÉREZ MORENO, I.; MORAZA ZORRILLA, M.L. Método de muestro secuencial-enumerativo y binomial para *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) (Acari: Eriophyidae). **Boletín Sanidad Vegetal Plagas**, Madrid, n.22, p.179-187, 1996.

PÉREZ MORENO, I.P.; MORAZA ZORRILLA, M.L. Population dynamics and hibernation shelters of *Calepitrimerus vitis* in the vineyards of Rioja, Spain, with a description of a new eriophyid extraction technique (Acari: Eriophyidae). **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.22, p.215-226, 1998.

RODRÍGUEZ, L.S.; GAETE, L.A.; REVETRIA, F.C.; ARRIAGADA, C.M. Nuevas especies de acaros fitófagos asociados a la vid vinífera en Chile. Universidad de Chile. 11p. Disponível em: <<http://www.google.com.br/search?q=calepitrimerus+vitis&hl=pt.BR&lr=&start=20&as=N>> Acesso em 20 dez. 2008.

SIDRA-Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em 10 abr. 2010.

SORIA, S. de J.; DAL CONTE, A.F. **Bioecologia e controle das pragas da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 20p. (Circular Técnica, 63).

STATSOFT Statistica for Windows v.7.0.61.0. Netherlands: Mininova.org. Disponível em: <<http://www.mininova.org/tor/582195>> Acesso em 11 jan. 2010.

WALTON, V.M.; DREVES, A.J.; GENT, D.H.; JAMES, D.G.; MARTIN, R.R.; CHAMBERS, U.; SKINKIS, P.A. Relationship between rust mites *Calepitrimerus vitis* (Nalepa), bud mites *Colomerus vitis* (Pagenstecher) (Acari: Eriophyidae) and short shoot syndrome in Oregon vineyards. **International Journal Acarology**, Abingdon, v.33, n.4, p.307-318, 2007.

Tabela I – Número de *Calepitrimerus vitis* em armadilhas adesivas em genótipos de videira de diferentes procedências durante o ano agrícola 2006/2007. Bagé-RS, 2007.

Material Vegetal	Município de Origem	Média por armadilha adesiva
Cabernet Sauvignon	Candiota	1,02 ± 0,07 a
Chardonnay	Dom Pedrito	0,42 ± 0,03 b
Merlot	Dom Pedrito	0,15 ± 0,02 c
Paulsen 1103	Matrizeiro “A” - Bagé	0,00 ± 0,00 d
Paulsen 1103	Matrizeiro “B” - Bagé	0,00 ± 0,00 d
SO4	Matrizeiro “A” - Bagé	0,00 ± 0,00 d

Médias (±EP) seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Dados originais, para análise estatística foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

Tabela II – Número de *Calepitrimerus vitis* em armadilhas adesivas em genótipos de videira de diferentes procedências durante o ano agrícola 2007/2008. Bagé-RS, 2008.

Material Vegetal	Município de Origem	Média por armadilha adesiva
Cabernet Sauvignon	Vinhedo “A” - Bagé	0,54 ± 0,08 a
Cabernet Sauvignon	Vinhedo “B” - Bagé	0,14 ± 0,04 b
Cabernet Sauvignon	Candiota	0,01 ± 0,01 c
Paulsen 1103	Matrizeiro “A” - Bagé	0,01 ± 0,01 c
SO4	Matrizeiro “A” - Bagé	0,01 ± 0,01 c

Médias (±EP) seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Dados originais, para análise estatística foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

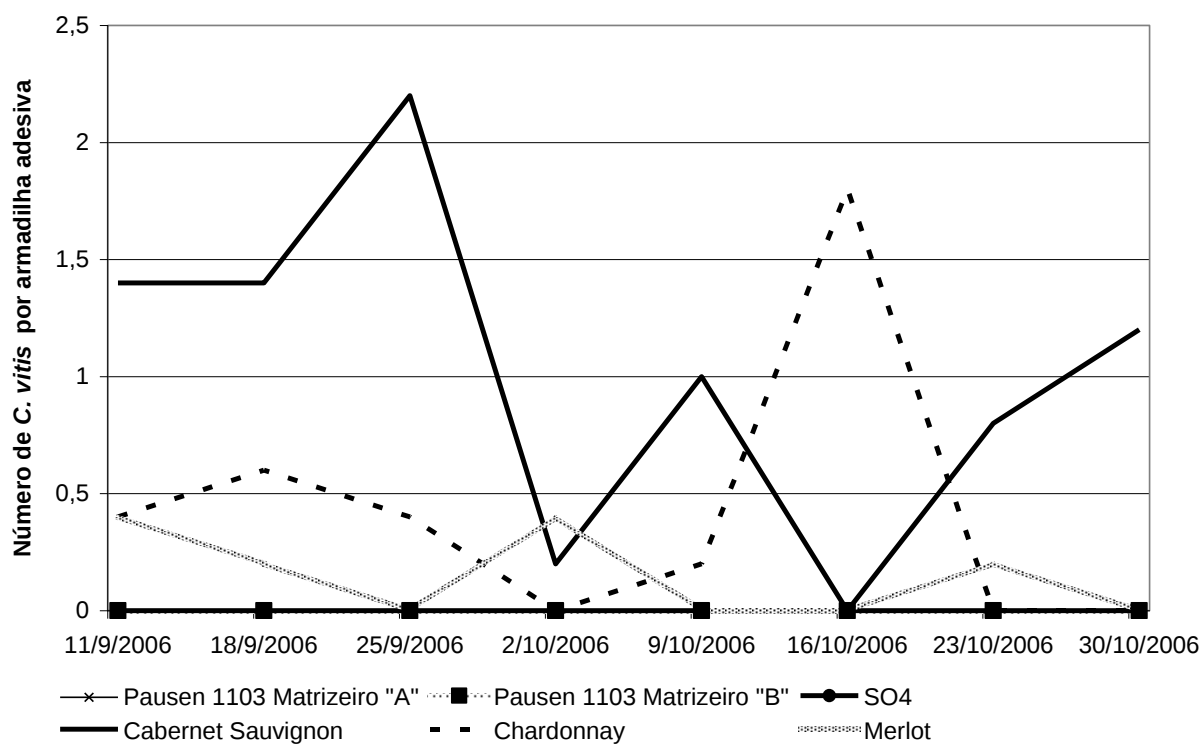


Figura 1. Média de *Calepitrimerus vitis* por armadilhas adesivas em genótipos de videira de diferentes procedências durante o ano agrícola 2006/2007. Bagé-RS, 2007.

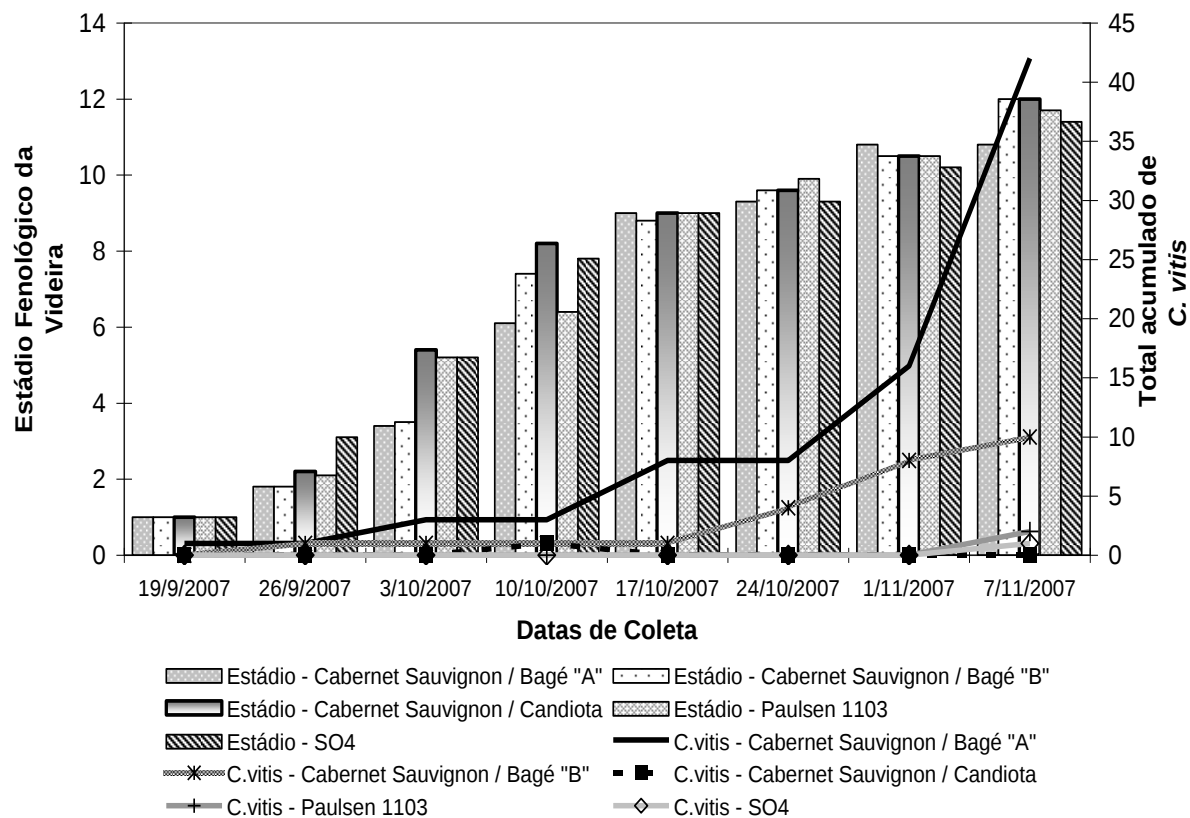


Figura 2. Estádios fenológicos da videira e total acumulado de *Calepitrimerus vitis* nas armadilhas em genótipos de videira de diferentes procedências durante o ano agrícola 2007/2008. Bagé-RS, 2008.

Artigo 03 – Revista Ciência Rural

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DO ÁCARO-DA-FERRUGEM-DA-VIDEIRA EM
VINHEDO COMERCIAL NA REGIÃO DA CAMPANHA DO RIO GRANDE DO SUL
COM DIFERENTES MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

Paulo Ricardo Ebert Siqueira; Anderson Dionei Grützmacher; Rosete Gottinari Kohn;

Marcos Botton

Flutuação populacional do ácaro-da-ferrugem-da-videira em vinhedo comercial na Região da Campanha do Rio Grande do Sul com diferentes métodos de amostragem

Populational fluctuation of the grape rust mite in commercial vineyard in the Region of the Campanha of Rio Grande do Sul with different sampling methods

Paulo Ricardo Ebert Siqueira³ Anderson Dionei Grützmacher² Rosete Aparecida Gottinari Kohn¹ Marcos Botton³

RESUMO

A flutuação populacional de *Calepitrimerus vitis* (Nalepa) (Acari: Eriophyidae) na cultivar Cabernet Sauvignon foi estudada em vinhedo comercial localizado em Candiota, RS, durante os anos agrícolas 2007/2008 e 2008/2009. A amostragem foi realizada nas folhas e com armadilhas constituídas por fitas adesivas de dupla face instaladas nos ramos de produção. O pico populacional no primeiro ano ocorreu em março de 2008 quando foram registrados 0,34 indivíduos por cm² da face abaxial das folhas medianas e 29,48 indivíduos por armadilhas. No segundo ano de experimentação o pico populacional foi menos intenso e ocorreu em outubro de 2008, quando foram detectados 0,11

¹Curso de Agronomia, Universidade da Região da Campanha - URCAMP. Avenida Marechal Floriano nº 2265, CEP. 96415-160, Bagé, RS, Brasil. E-mail: siqagro@uol.com.br Autor para correspondência.

²Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Pelotas-RS, Brasil.

³ Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves-RS, Brasil.

indivíduos por cm² da face abaxial das folhas medianas e 0,43 indivíduos por armadilhas. Foi detectado que o início do deslocamento de *C. vitis* para os locais de hibernação ocorre no verão, a partir de fevereiro. As armadilhas adesivas foram mais eficientes para identificar a presença de *C. vitis* no vinhedo do que a avaliação direta nas folhas. Uma correlação positiva foi encontrada entre o número de *C. vitis* na face abaxial das folhas e o percentual de folhas com infestação.

Palavras-chave: *Calepitrimerus vitis*, monitoramento, *Vitis vinifera*

ABSTRACT

The fluctuation of *Calepitrimerus vitis* (Nalepa) (Acari: Eriophyidae) in Cabernet Sauvignon was studied in a commercial vineyard located in Candiota, RS, during the agricultural years 2007/2008 and 2008/2009. The sampling was carried out on the leaves and by using traps constituted by double-faced adhesive installed in the branches of production. The populational peak in the first year occurred in March, 2008, which recorded 0.34 individuals per square centimeter of the abaxial face of the medium leaves and 29.48 individuals per traps. In the second year of the experiment, the populational peak was less intense and occurred on October, 2008, when it was detected 0.11 individuals per square centimeter of the medium leaves abaxial faces and 0.43 individuals per traps. It was detected that the beginning of the displacement of *C. vitis* to hibernation places occurs on summer, starting in February. The adhesive traps were more efficient in identifying the presence of *C. vitis* in the vineyard than the direct evaluation on leaves. A positive correlation was found between the number *C. vitis* on the abaxial surface of leaves and percentage of leaves infested.

Key words: *Calepitrimerus vitis*, monitoring, *Vitis vinifera*

INTRODUÇÃO

Calepitrimerus vitis (Nalepa) (Acari: Eriophyidae) é uma importante espécie fitófaga que ocorre na cultura da videira, causando bronzeamento e deformidade de folhas, encurtamento de ramos, atraso na brotação da primavera e morte das gemas (BERNARD et al., 2005). As perdas de produção decorrentes do ataque de *C. vitis* apresentam variação com o local e nível de infestação. Na Austrália, BERNARD et al. (2003) registraram perdas de até 13%, enquanto nos Estados Unidos da América, WALTON et al. (2007) constataram até 24% na produção da videira, não havendo até o momento trabalhos de avaliação de perdas por *C. vitis* no Brasil.

Os machos de *C. vitis* são originários de partenogênese e ocorrem na primavera e verão, as fêmeas são originárias de reprodução sexuada e podem ser do tipo primaveril ou protóginas, ou as formas de inverno ou deutóginas as quais surgem com a redução da temperatura a partir do outono como resposta das ninfas à senescência das folhas da videira (KEIFER, 1942; CARMONA & DIAS, 1996; MORAES & FLECHTMANN, 2008). *C. vitis* hiberna no interior das gemas ou sob o córtex nos ramos de produção ou no tronco, e na primavera migra para as folhas, na metade basal dos ramos, onde se alimentam e ovipositam (BERNARD et al. 2003).

Dentre as estratégias adotadas para o manejo de *C. vitis* predomina o controle químico, através da aplicação de acaricidas durante o inchamento das gemas buscando reduzir a população de deutóginas no momento do deslocamento dos abrigos hibernais em direção às gemas em abertura na primavera. Nestas condições, a necessidade de controle é determinada pela intensidade do bronzeamento verificado nas folhas no verão e no outono anterior e, as reaplicações conforme a presença de *C. vitis* quando ocorrerem 3 a 4 e 8 a 10 folhas totalmente expandidas (BERNARD et al., 2003).

Devido ao reduzido tamanho, o método empregado para a coleta e detecção de *C. vitis* apresenta papel decisivo tanto na pesquisa quanto em programas de controle (MONFREDA et al., 2010), sendo utilizados com frequência armadilhas adesivas (BERNARD et al., 2005; WALTON et al., 2007) ou a extração por lavagem (PÉREZ-MORENO & MORAZA ZORRILLA, 1998). Na Austrália, JAMES &

WHITNEY (1993) monitoraram a população de *C. vitis* através de um sistema binomial de presença-ausência nas folhas e ramos, justificando o emprego deste método devido à dificuldade de localização e contagem da espécie. De acordo com KLOCK (2008), nos vinhedos do Rio Grande do Sul infestados com *C. vitis*, esta foi a espécie de ácaro mais abundante, apresentando o pico populacional em janeiro.

Neste trabalho, foi avaliado a flutuação populacional de *C. vitis* em vinhedo comercial da cultivar Cabernet Sauvignon na Região da Campanha do Rio Grande do Sul, por duas safras consecutivas, empregando-se diferentes técnicas de amostragem.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante os anos agrícolas 2007/2008 e 2008/2009 no município de Candiota (-31°23'58,5'', -53°45'47'' e altitude de 256m), na Região da Campanha do Estado do Rio Grande do Sul, em vinhedo da cultivar Cabernet Sauvignon enxertada sobre porta-enxerto SO4. O vinhedo foi implantado em 2002 em solo classificado como Luvisolo Háplico Órtico típico (STRECK et al., 2008), no sistema de espaldeira, com espaçamento de 3,0 m entre as fileiras e 1,0 m entre as plantas, e possuía histórico de infestação por *C. vitis*.

A flutuação populacional de *C. vitis* foi monitorada mediante o emprego de armadilhas adesivas e através da coleta de folhas. A área experimental consistiu de uma fração do vinhedo, formada por 120 fileiras, cada qual com 60 plantas. O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, com a escolha de uma planta em uma das fileiras a cada data de amostragem. O monitoramento com armadilhas adesivas consistiu na adaptação da metodologia descrita por BERNARD et al. (2003), empregando um segmento de fita adesiva dupla face (Adelbras®) com 11 mm de largura, posicionado no ramo de produção entre a primeira e segunda gema de modo a circundar o ramo. Durante o ano agrícola 2007/2008, entre 17 de agosto e 03 de novembro de 2007 foram monitoradas semanalmente 25 plantas visando detectar o movimento das formas hibernantes do tronco para as brotações. As armadilhas foram mantidas no vinhedo por 72 horas. Passado esse período foram recolhidas,

distendidas e afixadas no mesmo sentido em que se encontravam na planta em lâminas de vidro e acondicionadas em estojos porta-lâmina. No laboratório, as lâminas foram analisadas sob microscópio estereoscópio com 60 aumentos. A partir de 9 de novembro de 2007, o intervalo de amostragem com armadilhas adesivas foi quinzenal conforme sugerido por WALTON et al. (2007). O número de armadilhas foi ampliado para 50 em cada uma das 15 coletas até 3 de junho de 2008. Em 9 de novembro de 2007 foi iniciado o monitoramento simultâneo de *C. vitis* nas folhas, nas mesmas plantas e datas utilizadas para as armadilhas adesivas. Em cada planta foi amostrado uma folha do terço basal, uma do terço mediano, uma do terço apical e um broto apical do ramo de produção. As folhas foram analisadas também em microscópio estereoscópio com 60 aumentos contando-se o número de ácaros em um centímetro quadrado de cada folha, na porção central da face abaxial, adaptando a metodologia empregada por DUSO et al. (2004), enquanto o broto foi avaliado em toda a superfície.

No ano agrícola 2008/2009 as coletas foram realizadas em 10 datas, entre 2 de outubro de 2008 e 5 de junho de 2009. Nesse período foram sorteadas em cada amostragem 300 plantas para receberem as armadilhas adesivas, que foram instaladas e avaliadas de forma semelhante ao ano anterior. Por ocasião do recolhimento das armadilhas foram coletadas de cada planta uma folha do terço mediano, por ter sido encontrado maior número de *C. vitis* em folhas desta posição no primeiro ano de avaliação.

Os tratamentos fitossanitários durante a condução dos experimentos foram realizados conforme a decisão do produtor, de modo a não interferir nas condições normais de cultivo local, seguindo o adotado por DE LILLO et al. (2004), havendo aplicações de Kumulus DF em 30 de novembro de 2007, na dosagem de 1.710 g ha⁻¹ e, em 20 de novembro de 2008, na dosagem de 2.627 g ha⁻¹, possuindo este produto ação acaricida sobre *C. vitis* (BERNARD et al., 2003).

Foram obtidas informações meteorológicas na estação automática existente no vinhedo e realizada correlação entre o número de *C. vitis* encontrados nas folhas medianas e nas armadilhas adesivas com a

temperatura média diária e a precipitação pluvial no período de 7 e 14 dias antes das coletas, sendo estas análises realizadas com o programa Statistica for Windows v.7 (STATSOFT, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas armadilhas adesivas utilizadas para detecção do início da atividade de *C. vitis* após a hibernação, entre 17 de agosto a 3 de novembro de 2007, apenas um exemplar foi capturado, em 2 de outubro. Este deslocamento foi mais tardio quando comparado a países de inverno mais rigoroso, onde o deslocamento ocorre de forma antecipada e concentrada (BERNARD et al., 2003). Neste ano agrícola, o primeiro registro de *C. vitis* nas folhas ocorreu em 24 de janeiro na posição mediana, enquanto em 8 de fevereiro foi verificado em folhas de todas as posições. Nos brotos, o primeiro registro ocorreu em 21 de fevereiro (Figura 1a). O pico populacional de *C. vitis* nas folhas medianas e apicais ocorreu em 6 de março, quando foram encontrados por cm², respectivamente 0,34 e 0,24 espécimes (Figura 1a). Nas folhas basais e nos brotos, o pico populacional ocorreu em 19 de março, quando foram encontrados, respectivamente 0,28 indivíduos por cm² e 0,12 por broto. Após o pico populacional verificou-se um intenso declínio da população de *C. vitis*, semelhante ao verificado na Espanha (PÉREZ MORENO & MORAZA ZORRILLA, 1996) e na Itália (DE LILLO et al., 2004), sem apresentar associação com uso de agrotóxicos, pois durante o monitoramento, a única aplicação de produtos com atividade acaricida foi Kumulus DF em 30 de novembro de 2007 (Figura 1a).

O movimento descendente de *C. vitis* foi constatado a partir de 21 de fevereiro, quando 15% dos indivíduos foram encontrados no sentido ramo-tronco, em 19 de março este comportamento ocorreu em 21% dos indivíduos e em 30 de abril em 27%. Esta atividade evidencia a tendência à hibernação, e uma das causas de redução de *C. vitis* nas folhas e armadilhas após o pico populacional, o que encontra respaldo em LOCH (2007), segundo o qual, na Austrália, do início de fevereiro a meados de março, *C. vitis* passa a deslocar-se para os abrigos de hibernação, nas gemas e, principalmente sob o córtex dos ramos mais espessos e no tronco.

Foi verificado que em todas as datas em que foi realizado o monitoramento simultâneo nas armadilhas adesivas e folhas, o número de *C. vitis* nas armadilhas adesivas (Figura 1b) foi maior que o somatório de indivíduos na área amostrada das folhas, além disso, o percentual de incidência de *C. vitis* nas armadilhas (Figura 1b), superou em todas as oportunidades o somatório do percentual de incidência nas folhas (Figura 1a). A maior eficiência das armadilhas adesivas na detecção de *C. vitis* vem ao encontro do verificado por BERNARD et al. (2005) que concluíram que armadilhas adesivas interceptam 89,5% *C. vitis* durante o deslocamento nos ramos sendo uma ferramenta válida para estimar a população da espécie.

A incidência de *C. vitis* nas folhas apresentou uma correlação significativa e alta ($r^2 > 0,98$) com o crescimento populacional (Tabela 1) evidenciando que a atividade reprodutiva coincide com a dispersão ativa e com a tendência de distribuição generalizada no vinhedo. Relatos similares foram registrados por PÉREZ MORENO & MORAZA ZORRILLA (1996) os quais encontraram correlações com $r^2 = 0,92$ entre a incidência e a severidade de *C. vitis* nas folhas. Nas armadilhas adesivas durante o ano agrícola 2007/2008 houve uma correlação significativa e menor entre o total de *C. vitis* e a incidência desta espécie nas armadilhas ($r^2 = 0,42$) (Tabela 1), podendo ser interpretado como um indicativo de eficiência deste método, diante da ilimitada possibilidade de capturas e do limitado aumento da incidência, expressa em porcentagem.

No segundo ano de avaliação, a detecção de *C. vitis* nas folhas medianas deu-se partir de 2 de outubro de 2008 (Figura 1a) e o pico populacional nestas folhas ocorreu em 30 de outubro de 2008, sendo a densidade de espécimes durante o pico populacional (0,12 indivíduos por cm^2) três vezes menor em relação à safra 2007/2008, quando foram encontrados 0,34 indivíduos por cm^2 . Nas armadilhas adesivas, semelhante ao verificado nas folhas medianas, as capturas de *C. vitis* iniciaram em 2 de outubro enquanto o pico populacional ocorreu em 30 de outubro de 2008 (Figura 1b), caracterizando uma antecipação em relação ao ano agrícola anterior para a primeira captura nas armadilhas e em relação ao pico populacional. No primeiro ano de experimentação, durante o pico

populacional, foram encontrados 29,5 exemplares de *C. vitis* por armadilha, já no segundo ano tal valor foi reduzido para 0,43. Acentuadas variações na população de *C. vitis* entre anos, também foram verificadas na Itália, tanto em vinhedos tratados com acaricidas como naqueles sem o controle deste ácaro (DE LILLO et al., 2004) e na Checoslováquia (HLUCHÝ & POSPÍŠIL, 1992). No ano agrícola 2008/2009, verificou-se novamente uma correlação significativa e alta entre o número de folhas com incidência de *C. vitis* e a intensidade de infestação nas folhas ($r^2 = 0,95$) e entre a incidência nas armadilhas e número de indivíduos capturados ($r^2 = 0,78$) (Tabela 1). Foi observada uma redução acentuada de *C. vitis* nas folhas e nas armadilhas em 27 de novembro de 2008, uma semana após a aplicação de enxofre, e a seguir novo incremento populacional (Figuras 1a e b), o que se atribui à ação do enxofre se dar pela liberação de compostos gasosos, com curto período de ação (CARMONA & DIAS, 1996).

De acordo com DUSO et al. (2009), o incremento de calor durante o verão apresenta uma correlação positiva com a intensidade da infestação no ano seguinte, devido ao maior número de gerações de deutóginas hibernantes que se deslocarão para a folhagem na primavera. A maior infestação ocorreu no ano agrícola com temperatura mais alta (Figura 2), não sendo encontradas, todavia, correlações significativas entre o número de indivíduos nas folhas e nas armadilhas adesivas e a temperatura média observada aos 7 e 14 dias antes das amostragens.

O pico populacional de *C. vitis*, no ano agrícola 2007/2008 coincidiu com o período de menor precipitação pluviométrica (Figura 2) o que encontra respaldo em PÉREZ MORENO & MORAZA ZORRILLA (1998) e DE LILLO et al. (2004), para os quais a redução das chuvas favorece o incremento de *C. vitis* e também em VAN LEEUWEN et al. (2010) segundo os quais os ácaros causadores de bronzeamento apresentam incremento populacional em plantas com deficiência hídrica. Não foram encontradas, entretanto, correlações significativas entre o número de indivíduos nas folhas e nas armadilhas com a precipitação média diária 7 e 14 dias antes das amostragens nos dois anos de avaliação.

CONCLUSÕES

Os níveis populacionais *C. vitis* em videira da cultivar Cabernet Sauvignon na Região da Campanha do Rio Grande do Sul apresentam diferenças de intensidade entre os anos agrícolas.

Há alta correlação entre o número de *C. vitis* por cm² na face abaxial das folhas de videira e o percentual de folhas com incidência deste ácaro.

As armadilhas adesivas são mais eficientes na detecção de *C. vitis* nos ramos de produção em relação à avaliação direta na face abaxial das folhas de videira.

REFERÊNCIAS

- BERNARD, M. et al. Movement, distribution and effects of rust mite (*Calepitrimerus vitis*) and preliminary studies of bud mite (*Colomerus vitis*) on grapevines. In: EMMETT, B. (org.) **Strategic use of sulphur in integrated pest and disease management (IPM) programs for grapevines**. Victoria: Department of Primary Industries/Primary Industries and Resources and Resources South Australia/Centre for Environmental Stress and Adaptation Research/La Trobe University, 2003, p.133-152.
- BERNARD, M. et al. Eriophyoid mite damage in *Vitis vinifera* (grapevine) in Australia: *Calepitrimerus vitis* and *Colomerus vitis* (Acari: Eriophyidae) as the common cause of de widespread ‘Restricted Spring Growth’ syndrome. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.35, n.1, p.83-109, 2005. doi: 10.1007/s10493-004-1986-4.
- CARMONA, M.M.; DIAS, J.C.S. **Fundamentos de acarologia agrícola**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996. 423p.
- DE LILLO, E. et al. Efficacy of fungicides and acaricides against *Calepitrimerus vitis* (Nalepa). **Phytophaga**, v.14, p.599-603. 2004.

DUSO, C. et al. Pollen availability and abundance of predatory phytoseiid mites on natural and secondary hedgerows. **BioControl**, v.49, n.4, p.397-415, 2004.

doi:10.1023/B:BICO.0000034601.95956.89.

DUSO, C. et al. The impact the eriophyoids on crops: recent issues on *Aculus schlechtendali*, *Calepitrimerus vitis* and *Aculops lycopersici*. **Experimental and Applied Acarology**, Online, p.1-14, 2009. Disponível em: < <http://www.springerlink.com/content/580pl27150725662/>>. Acesso em: 19 mar. 2010. doi: 10.1007/s10493-009-9300-0.

HLUCHÝ, M.; POSPÍŠIL, Z. Damage and economic injury levels of eriophyid and tetranychid mites on grapes in Czechoslovakia. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.14, p.95-106, 1992. doi: 10.1007/BF01219102.

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. doi: 10.1007/BF02337275.

KEIFER, H.H. **Eriophyid studies XII**. California: Department of Agriculture, 1942, 13p. (Bulletin v.31, n.3).

KLOCK, C.L. **Bioecologia de ácaros em videira (*Vitis vinifera* L.: Vitaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil**. 2008. 101f. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Curso de Pós-graduação em Ambiente e Desenvolvimento, Centro Universitário UNIVATES.

LOCH, A. **Grapevine pests and their management**. Wagga Wagga: NSW Department of Primary Industries, 2007. 8p. (Primefact, 511). Acessado em 28 abr. 2010. Online.

Disponível em: <http://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0010/110998/grapevine-pests-and-their-management.pdf>.

MONFREDA, R. et al. Collection and detection of eriophyoid mites. **Experimental and Applied Acarology**, v.51, n.1-3, p.273-282, 2010. doi: 10.1007/s10493-009-9315-6.

MORAES, G.J.; FLECHTMANN, H.W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2008, 308p.

PÉREZ MORENO, I.P.; MORAZA ZORRILLA, M.L. Método de muestro secuencial-enumerativo y binomial para *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) (Acari: Eriophyidae). **Boletín Sanidad Vegetal Plagas**, Madrid, n.22, p.179-187, 1996. Disponível em:

<<http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/plagas/BSVP-22-01-179-187.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2010.

PÉREZ MORENO, I.P.; MORAZA ZORRILLA, M.L. Population dynamics and hibernation shelters of *Calepitrimerus vitis* in the vineyards of Rioja, Spain, with a description of a new eriophyid extraction technique (Acari: Eriophyidae). **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.22, p.215-226, 1998. doi: 10.1023/A:1006014331156.

STATSOFT Statistica for Windows v.7.0.61.0. Netherlands: Mininova.org. Disponível em:

<<http://www.mininova.org/tor/582195>> Acesso em 11 nov. 2009.

STRECK, E.V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 220p.

VAN LEEUWEN, T. et al. The control of eriophyoid mites: state of art and future challenges.

Experimental and Applied Acarology, v.51, n.1-3, p.205-224, 2010. doi: 10.1007/s10493-009-9312-9.

WALTON, V.M. et al. Relationship between rust mites *Calepitrimerus vitis* (Nalepa), bud mites *Colomerus vitis* (Pagenstecher) (Acari: Eriophyidae) and short shoot syndrome in Oregon vineyards.

International Journal Acarology, v.33, n.4, p.307-318, 2007. Disponível em:

<http://entomology.tfrec.wsu.edu/VPJ_Lab/downloads/U_Chambers/07-Walton-VP%2833-4%29.pdf>

Acesso em: 15 mar. 2010. doi: 10.1080/01647950708683691

Tabela 1. Equações de regressão, coeficientes de determinação (r^2) e probabilidade (p) dos parâmetros incidência e total de indivíduos de *Calepitrimerus vitis* em videira durante os anos agrícolas 2007/2008 e 2008/2009. Candiota-RS, 2009.

Variável Dependente	Variável Independente	Equação de regressão	r^2	p
Ano agrícola 2007/2008				
Incidência <i>C. vitis</i> - base	Total <i>C. vitis</i> - base	$Y = 0,1130 + 1,8373 x$	0,99	<0,001
Incidência <i>C. vitis</i> - meio	Total <i>C. vitis</i> - meio	$Y = 0,5665 + 1,3364 x$	0,98	<0,001
Incidência <i>C. vitis</i> - ápice	Total <i>C. vitis</i> - ápice	$Y = 0,2249 + 1,1908 x$	0,98	<0,001
Incidência <i>C. vitis</i> - broto	Total <i>C. vitis</i> - broto	$Y = 0,0487 + 1,6966 x$	0,99	<0,001
Incidência <i>C. vitis</i> - arm. ¹	Total <i>C. vitis</i> - arm.	$Y = 17,9864 + 0,0547 x$	0,42	0,001
Incidência <i>C. vitis</i> - arm.	Incidência <i>C. vitis</i> - base	$Y = 10,3768 + 3,6113 x$	0,64	<0,001
Incidência <i>C. vitis</i> - arm.	Incidência <i>C. vitis</i> - meio	$Y = 7,0323 + 3,5185 x$	0,73	<0,001
Incidência <i>C. vitis</i> - arm.	Incidência <i>C. vitis</i> - ápice	$Y = 16,6032 + 5,5751 x$	0,40	0,001
Incidência <i>C. vitis</i> - arm.	Incidência <i>C. vitis</i> - broto	$Y = 18,4352 + 7,3420 x$	0,36	0,002
Total <i>C. vitis</i> - arm.	Total <i>C. vitis</i> - base	$Y = -49,032 + 85,8994 x$	0,76	<0,001
Total <i>C. vitis</i> - arm.	Total <i>C. vitis</i> - meio	$Y = -13,143 + 44,8753 x$	0,46	0,007
Total <i>C. vitis</i> - arm.	Total <i>C. vitis</i> - ápice	$Y = 108,605 + 33,7858 x$	0,07	0,239
Total <i>C. vitis</i> - arm.	Total <i>C. vitis</i> - broto	$Y = 10,8989 + 234,169 x$	0,89	<0,001
Ano agrícola 2008/2009				
Incidência <i>C. vitis</i> - meio	Total <i>C. vitis</i> - meio	$Y = -0,1380 + 0,2674 x$	0,95	<0,001
Incidência <i>C. vitis</i> - arm.	Total <i>C. vitis</i> - arm.	$Y = 2,1494 + 0,0954 x$	0,78	<0,001
Incidência <i>C. vitis</i> - arm.	Incidência <i>C. vitis</i> - meio	$Y = 5,5814 + 0,5610 x$	0,19	0,006
Total <i>C. vitis</i> - arm.	Total <i>C. vitis</i> - meio	$Y = 29,2187 + 2,9963 x$	0,54	0,002

¹arm = armadilhas adesivas.

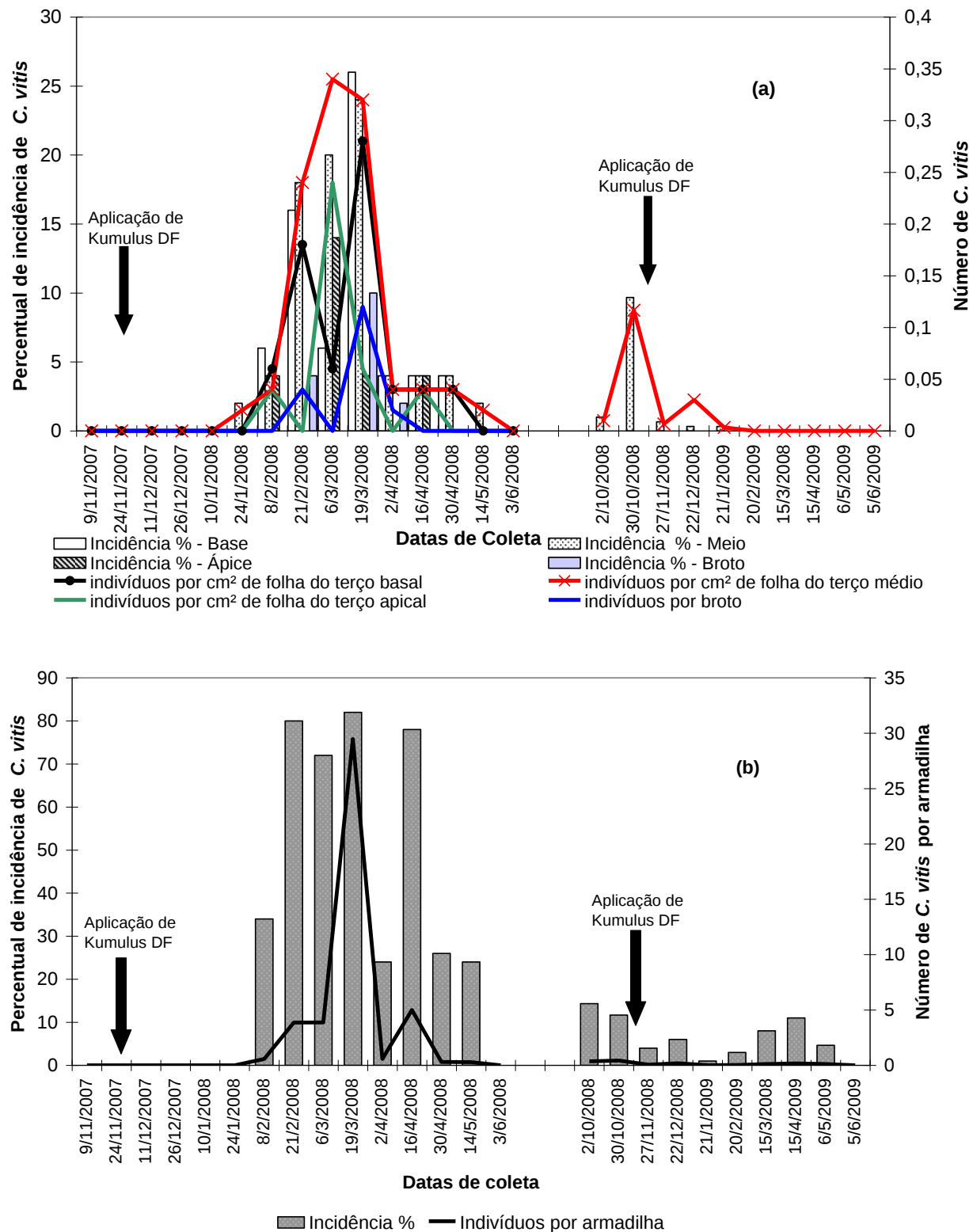


Figura 1. Percentual de incidência e número médio de *Calepitrimerus vitis* por cm² em folhas de diferentes posições (a) e por armadilha adesiva (b) durante os anos agrícolas 2007/2008 e 2008/2009.

Candiota, RS, 2009.

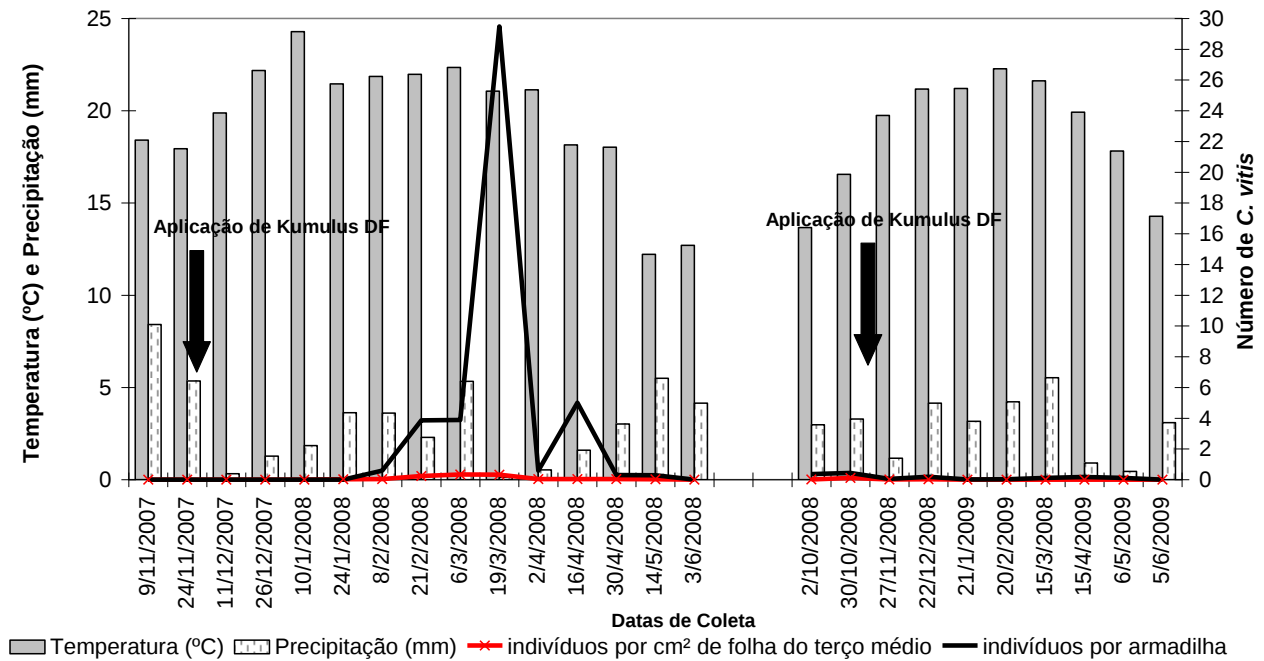


Figura 2. Número médio de *Calepitrimerus vitis* por cm² de folhas de videira do terço mediano ou armadilha adesiva, temperatura média diária (°C), precipitação média diária (mm) e tratamentos com Kumulus DF nos anos agrícolas 2007/2008 e 2008/2009. Candiota-RS, 2009.

Artigo 04 – Revista Ciência e Agrotecnologia

EFEITO DE AGROTÓXICOS NA POPULAÇÃO DE *Calepitrimerus vitis* (NALEPA, 1905) (ACARI: ERIOPHYIDAE) EM VINHEDO NA REGIÃO DA CAMPANHA DO RIO GRANDE DO SUL

Paulo Ricardo Ebert Siqueira; Anderson Dionei Grützmacher; Uemerson Silva da Cunha; Rosete Gottinari Kohn; Edvard Theil Kohn

**EFEITO DE AGROTÓXICOS NA POPULAÇÃO DE *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905)
(ACARI: ERIOPHYIDAE) EM VINHEDO NA REGIÃO DA CAMPANHA DO RIO
GRANDE DO SUL**

**EFFECT OF PESTICIDE IN POPULATION OF *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905)
(ACARI: ERIOPHYIDAE) IN VINEYARD IN THE REGION OF THE CAMPANHA OF
RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL**

Paulo Ricardo Ebert Siqueira⁴

Anderson Dionei Grützmacher²

Uemerson Silva da Cunha²

Rosete Gottinari Kohn¹

Edvard Theil Kohn³

RESUMO

O Rio Grande do Sul apresenta a maior área de cultivo de videiras no Brasil; neste Estado, a Região da Campanha possui características edafo-climáticas adequadas à produção de cultivares viníferas de origem européia e apresentou na primeira década deste milênio uma significativa expansão de área. A partir de 2005 o ácaro-da-ferrugem-da-videira *Calepitrimerus vitis*, passou a ser encontrado com frequência nos vinhedos da Campanha. Nos países onde esta espécie está estabelecida reduções significativas na produção de uva são observadas e a necessidade de controle é constante, não havendo até o momento produtos autorizados no Brasil para o controle de *C. vitis*. O presente trabalho objetivou avaliar diversos agrotóxicos quanto à eficiência de

⁴ Eng. Agr. M.Sc., Prof. Universidade da Região da Campanha – URCAMP, Bagé, RS. e-mail: siqagro@uol.com.br

² Eng. Agr. Dr. Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel

³ Eng. Agr. Seival State, Candiota, RS,

controle de *C. vitis* em um vinhedo comercial na Região da Campanha do Rio Grande do Sul. O experimento foi conduzido durante os anos de 2008 e 2009 comparando o nível de infestação nas plantas através do emprego de armadilhas adesivas. No ano de 2008 a eficiência de controle durante o outono não diferiu da testemunha. O emprego de enxofre em uma única pulverização no outono, ou em duas pulverizações, sendo uma no outono e outra na primavera controlou eficientemente *C. vitis* na primavera. Os acaricidas abamectina e espirodiclofeno foram eficientes no controle de *C. vitis* na primavera tanto com uma única pulverização na primavera, como com duas pulverizações, sendo uma no outono e outra na primavera. No outono de 2009, os tratamentos espirodiclofeno e cihexatina foram eficientes no controle de *C. vitis*.

Termos para indexação: Controle Químico, Acaricidas, Tratamento de Outono, *Vitis vinifera*, Ácaro-da-ferrugem-da-videira.

ABSTRACT

Rio Grande do Sul has the largest area of vine cultivation in Brazil, in this State, the region of the Campanha has characteristics suitable soil and climate to produce grapes cultivars of European origin and presented in the first decade of this millennium a significant expansion in area. Since 2005 the grape rust mite *Calepitrimerus vitis*, is now frequently found in vineyards in the region of the Campanha. In countries where this species is established significant reductions in grape production are observed and the need for control is constant, not having yet approved products in Brazil for the control of *C. vitis*. This study aimed to evaluate various pesticides on the efficiency of control of *C. vitis* in a commercial vineyard in the region of the Campanha of Rio Grande do Sul. The experiment was conducted during the years 2008 and 2009 comparing the level of infestation in plants through the use of sticky traps. In 2008 the level of control during the fall did not differ from the control. The use of sulfur in a single spray in autumn or two

sprays, one in autumn and another in the spring managed efficiently *C. vitis* in the spring. The acaricides abamectin and spiroticlofen were efficient in controlling *C. vitis* in the spring with both a single spraying in the spring, and with two sprays, one in autumn and another in the spring. In the fall of 2009, the miticides cyhexatin and spiroticlofen were effective in control of *C. vitis*.

Index terms: Chemical control, Acaricides, Autumn acaricide application, *Vitis vinifera*, Grape rust mite.

INTRODUÇÃO

Diversos ácaros fitófagos estão associados à videira no Brasil, destacando-se *Allonychus braziliensis* (Mcgregor), *Oligonychus mangiferus* Rahman & Pundjab, *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acari: Tetranychidae), *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae), e *Colomerus vitis* (Pagenstecher) (Acari: Eriophyidae) (Soria & Dal Conte, 2005). Mais recentemente *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae), foi associado a vinhedos da cultivar Merlot no Estado do Rio Grande do Sul (Ferla & Botton, 2008).

O ácaro-da-ferrugem-da-videira *Calepitrimerus vitis* (Nalepa) (Acari: Eriophyidae) está presente em vinhedos de *Vitis vinifera* (L.) em várias partes do mundo, causando atraso no desenvolvimento e secamento de flores, folhas e ramos (Hluchý & Pospíšil, 1992) promovendo perdas na produção de uvas de até 13% na Austrália (Bernard et al., 2003a) a 24% nos Estados Unidos (Walton et al., 2007). No Brasil esta espécie foi relatada inicialmente em 1951, no Rio Grande do Sul, causando danos à cultura e, após um período sem ocorrência, voltou a ser encontrada na safra 2004/2005 em vinhedos na Região da Campanha, no mesmo Estado (Moraes & Flechtmann, 2008).

De acordo com Duso et al. (2010), *C. vitis* é um caso típico de praga induzida por agrotóxicos, sendo que a redução do número de aplicações de agrotóxicos e a escolha de produtos seletivos aos ácaros predadores são fundamentais para o seu manejo. No Brasil não existem produtos autorizados para uso no controle de *C. vitis* (AGROFIT, 2010), sendo importante a avaliação de acaricidas com menor impacto aos inimigos naturais. Em outros países o manejo de *C. vitis* é realizado com enxofre antes da abertura das gemas, objetivando controlar as formas deutóginas antes da realização das posturas (Bernard et al., 2003a) e, após a abertura das folhas, visando controlar as primeiras protóginas, com o uso de acrinatrina, bromopilato, carbaril, dicofol, endossulfano, espirodiclofeno, fempiroximato, fenaziquim e óleo mineral emulsionável (Rodríguez et al., 2008; Duso et al., 2010).

Na Espanha, como alternativa a produtos sintéticos, o emprego de quatro aplicações, de óleo de peixe ou óleo de soja, em intervalos de 14 dias, reduziu significativamente a população de *C. vitis* (Hérendez Riesgo et al., 2002), enquanto na Austrália o óleo de canola tem sido empregado associado ao enxofre (Bernard et al., 2003b).

Com base no exposto, objetivou-se avaliar diversos agrotóxicos quanto à eficiência de controle de *C. vitis* em um vinhedo comercial com a cultivar Cabernet Sauvignon na Região da Campanha do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante dois anos agrícolas em vinhedo comercial da cultivar Cabernet Sauvignon, situado no município de Candiota ($-31^{\circ}23'58,5''$, $-53^{\circ}45'47,0''$), na Região da Campanha do Rio Grande do Sul. O vinhedo apresenta uma área total de 7,35 hectares e foi implantado em 2002 com espaçamento de 3,00m entre as fileiras 1,10m entre as plantas, as quais são conduzidas em espaldeira no sistema de cordão esporonado.

Primeiro experimento (2008). Empregou-se o delineamento de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, sendo avaliados os tratamentos de inseticidas/acaricidas nas respectivas dosagens de ingrediente ativo (i.a.) e produto comercial por 100 litros de água: a) abamectina 1,44g (Vertimec 18 CE, 80mL), b) azadiractina 3,6g (Neem Azal-T/S, 300mL), c) enxofre 400g (Kumulus DF, 500g), d) espirodiclofeno 6g (Envidor 240 SC, 25mL) e e) testemunha sem aplicação, em três épocas de pulverização: outono, primavera e outono+primavera. Cada bloco foi constituído por 48 fileiras, cada uma com 84 plantas, das quais a 9^a, 17^a, 25^a, 33^a e 40^a fileira recebeu um dos tratamentos ficando as demais como proteção anti-deriva. Nas fileiras que receberam tratamentos, foram demarcadas as unidades experimentais, constituídas por 12 plantas entre dois vãos consecutivos, cada qual com seis plantas. No interior das fileiras, as parcelas foram alocadas entre o 3º e 4º, 7º e 8º e 11º e 12º vãos, nas quais foram realizadas, em uma destas, a aplicação no outono, em outra, aplicações no outono e na primavera e, na terceira, somente na primavera. A aplicação de outono foi realizada em 30 de abril de 2008 no período pós-colheita e de senescência das folhas, já a aplicação de primavera foi realizada em 03 de outubro de 2008, no estágio de 3 a 4 folhas distendidas. As aplicações foram feitas por meio de um atomizador tratorizado marca Jacto, modelo Airbus 400, equipado com duas pistolas providas de pontas modelo Y8, operando à pressão de 90 lbf pol⁻², sendo a aplicação realizada em ambos os lados das fileiras, até o ponto de escorrimento, com volume de calda de 570 L ha⁻¹.

A avaliação foi realizada através da amostragem de armadilhas adesivas constituídas por segmentos de fita adesiva dupla face, com 11 mm de largura, da marca Adelbras®, instaladas abaixo da segunda gema nos primeiros ramos de produção, de modo a circundar estes ramos, as quais permaneceram nas plantas por 72 horas. Em cada repetição foram amostradas 10 plantas, desprezando-se a primeira e a última, consideradas como bordaduras, e de cada planta foi coletada uma armadilha. Foi realizada uma avaliação prévia à aplicação dos tratamentos, através

do recolhimento de armadilhas, as quais haviam sido instaladas com antecedência de 72 horas e outra aos 21 dias após o tratamento (DAT), nas parcelas que receberam o tratamento de outono.

Nas avaliações da primavera de 2008 as armadilhas adesivas foram recolhidas antes da aplicação (0 DAT), após um período de 72 horas no vinhedo; para as demais datas (7 e 21 DAT) considerou-se o dia da instalação das armadilhas.

Segundo experimento (2009). Empregou-se o delineamento de blocos completos inteiramente casualizados e quatro repetições, sendo seis os tratamentos de inseticida/acaricida, nas respectivas dosagens de ingrediente ativo e produto comercial por 100 litros de água: a) abamectina 1,44g (Vertimec 18 CE, 80mL), b) azadiractina 3,6g (Neem Azal-T/S, 300mL), c) cihexatina 30g (Sipcatin 500 SC, 60mL), d) enxofre 400g (Kumulus DF, 500g), e) espirodiclofeno 7,2g (Envidor 240 SC, 30mL) e f) testemunha sem aplicação. Cada bloco foi constituído por uma fileira de plantas, mantendo-se entre um bloco e outro, oito fileiras como bordaduras. Cada unidade experimental correspondeu às 12 plantas compreendidas entre dois vãos consecutivos, sendo os tratamentos distribuídos ao acaso em cada bloco, havendo a manutenção de 12 plantas sem tratamentos, entre uma unidade experimental e outra, para servirem de bordadura, sendo avaliadas as 10 plantas centrais, pela coleta de uma armadilha adesiva conforme o ano anterior. A aplicação foi realizada em 22 de abril de 2009 com pulverizador costal à pressão de 15 lbf pol⁻², e ponta do tipo cone vazio, modelo MAG 6, com volume de calda de 790 L ha⁻¹. As avaliações foram realizadas aos 0, 4, 10 e 16 DAT.

Análise estatística. As observações foram transformadas segundo $\sqrt{x+1,0}$ sendo os resultados analisados pelo teste F com a comparação das médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Statistica for Windows v.7. Para determinar a eficiência de controle dos tratamentos foi empregada a fórmula de Henderson & Tilton (1955).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiro experimento (2008). Nas avaliações realizadas no outono, tanto no dia da pulverização (0 DAT) como aos 21 DAT, não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos para número de *C. vitis* capturados nas armadilhas adesivas (Tabela 1). A reduzida eficiência dos produtos pode ser atribuída à ocorrência de chuva dois dias após a pulverização.

TABELA 1 - Número de *Calepitrimerus vitis* em 10 armadilhas e percentual de controle (EC) de diferentes agrotóxicos aos 0 e 21 dias após tratamento (DAT) no outono de 2008. Candiota-RS, 2008.

Tratamento	DC ¹	0 DAT	21 DAT	EC ²
Testemunha	-	2,8 ± 0,63 a	2,5 ± 0,50 a	-
Abamectina	80	3,2 ± 1,32 a	4,0 ± 2,94 a	0,0
Azadiractina	300	3,0 ± 0,41 a	4,5 ± 0,64 a	0,0
Enxofre	500	2,5 ± 0,86 a	2,0 ± 0,41 a	10,4
Espirodiclofeno	25	3,2 ± 0,95 a	2,0 ± 0,92 a	30,0

¹Dosagem do produto comercial em g ou mL por 100 litros de água.

Médias (± EP) seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05). Dados originais, para análise estatística foram transformados em $\sqrt{x+1,0}$.

²Percentual de eficiência dos agrotóxicos segundo a fórmula de Henderson & Tilton (1955).

Na avaliação realizada em três de outubro de 2008 (0 DAT), o número de capturas de *C. vitis* nas armadilhas adesivas não diferiu significativamente entre os tratamentos da época “outono”, pulverizados há 155 dias, bem como entre os tratamentos da época “primavera”, nesta oportunidade, ainda sem pulverização. Nas plantas da época “outono+primavera”, nesta ocasião somente com a pulverização de outono, os acaricidas enxofre e espirodiclofeno, reduziram a população de *C. vitis* e diferiram significativamente do tratamento abamectina (Tabela 2).

As aplicações de enxofre e de espirodiclofeno no outono contribuíram para reduzir a população das formas hibernantes de *C. vitis*, as quais naturalmente sofrem uma elevada taxa de

mortalidade durante o inverno de modo que de cada 30 indivíduos que se dirigem para os sítios de hibernação, somente um sobrevive até a primavera (Bernard et al., 2003a). O efeito destes tratamentos, associado à mortalidade natural elucidam a ausência *C. vitis* durante a primeira avaliação na primavera nas plantas tratadas com espiroclorfenol no outono e outono+primavera e de enxofre nas plantas da época outono+primavera (Tabela 2). Nesta oportunidade, os tratamentos enxofre e espiroclorfenol pulverizados no outono e no outono+primavera, reduziram significativamente a infestação de *C. vitis* em relação às plantas da época primavera, ainda não pulverizadas até este momento; enquanto nos demais tratamentos não foram observadas diferenças significativas entre as épocas de pulverização (Tabela 3).

Aos 7 DAT de primavera, foi observada uma redução natural nas capturas de *C. vitis*, não ocorrendo diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 2), assim como entre as épocas de pulverização (Tabela 3). Nesta ocasião o tratamento enxofre pulverizado no outono e o tratamento espiroclorfenol pulverizado no outono+primavera, apresentaram controle de 100% (Tabela 2).

Na avaliação de 24 de outubro, aos 21 DAT de primavera, não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos pulverizados apenas no outono, sendo observada uma eficiência de 80,9% no tratamento azadiractina e de 100% no tratamento enxofre. Nas parcelas com aplicação somente na primavera, azadiractina apresentou infestação significativamente superior aos tratamentos abamectina e espiroclorfenol os quais apresentaram 100% de eficiência. As capturas nas armadilhas adesivas nas plantas pulverizadas no outono+primavera, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, sendo que abamectina, enxofre e espiroclorfenol apresentaram 100% de controle (Tabela 2).

Aos 21 DAT, os tratamentos azadiractina e espiroclorfenol apresentaram infestação de *C. vitis* significativamente menor nas parcelas pulverizadas no outono e no outono+primavera em

relação às plantas pulverizadas exclusivamente na primavera; nos demais tratamentos a época de aplicação não apresentou diferenças significativas (Tabela 3).

TABELA 2 - Número de *Calepitrimerus vitis* em 10 armadilhas e percentual de controle (EC) de diferentes agrotóxicos aos 0, 7 e 21 dias após tratamento (DAT) na primavera de 2008. Candiota-RS, 2008.

Tratamento	DC ¹		0 DAT	7 DAT	EC ²	21 DAT	EC ²
Testemunha	-	Outono*	4,5 ± 1,05 a	1,3 ± 0,10 a	-	4,3 ± 1,14 a	-
Abamectina	80		2,0 ± 0,40 a	1,0 ± 0,29 a	0,0	1,5 ± 0,48 a	21,5
Azadiractina	300		5,5 ± 0,63 a	2,0 ± 0,40 a	0,0	1,0 ± 0,29 a	80,9
Enxofre	500		0,5 ± 0,25 a	0,0 ± 0,00 a	100,0	0,0 ± 0,0 a	100,0
Espirodiclofeno	25		0,0 ± 0,00 a	0,5 ± 0,25 a	0,0	1,0 ± 0,58 a	0,0
Testemunha	-	Primavera	4,5 ± 1,05 a	1,3 ± 0,10 a	-	4,3 ± 1,14 ab	-
Abamectina	80		2,5 ± 0,25 a	2,0 ± 0,70 a	0,0	0,0 ± 0,0 b	100,0
Azadiractina	300		6,5 ± 0,25 a	4,5 ± 1,90 a	0,0	18,0 ± 3,74 a	0,0
Enxofre	500		16,0 ± 1,08 a	2,0 ± 0,00 a	56,7	4,5 ± 1,50 ab	70,6
Espirodiclofeno	25		2,0 ± 0,41 a	1,0 ± 0,58 a	0,0	0,0 ± 0,0 b	100,0
Testemunha	-	Outono*+Primavera	4,5 ± 1,05 ab	1,3 ± 0,10 a	-	4,3 ± 1,14 a	-
Abamectina	80		6,0 ± 1,00 a	1,0 ± 0,29 a	42,3	0,0 ± 0,0 a	100,0
Azadiractina	300		0,5 ± 0,25 ab	2,0 ± 0,40 a	0,0	3,5 ± 1,5 a	0,0
Enxofre	500		0,0 ± 0,00 b	2,0 ± 0,70 a	0,0	0,0 ± 0,0 a	100,0
Espirodiclofeno	25		0,0 ± 0,00 b	0,0 ± 0,00 a	100,0	0,0 ± 0,0 a	100,0

¹Dosagem do produto comercial em g ou mL por 100 litros de água.

Médias (± EP) seguidas por letras distintas, na coluna (para cada época de aplicação), diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05). Dados originais, para análise estatística foram transformados em $\sqrt{x + 1,0}$.

²Percentual de eficiência dos agrotóxicos segundo a fórmula de Henderson & Tilton (1955).

* Aplicação em 30 de abril de 2008.

A pulverização de enxofre no outono reduziu acentuadamente a população de *C. vitis* no início da primavera, e esta redução se verificou durante as avaliações de primavera, com maior evidência aos 21 DAT, quando as plantas tratadas no outono, independente do tratamento de primavera, apresentaram 100% de controle, enquanto naquelas tratadas apenas na primavera o percentual de controle foi de 70,6% (Tabela 2). Este fato encontra similaridade com tratamentos de outono para *Eriophyes pyri* (Pagenstecher) (Acari: Eriophyidae) em pomares de pêra na Suíça após a colheita das frutas, onde apenas uma aplicação de enxofre reduziu em 95% a população de *E. pyri* no outono e na primavera seguinte e diminuiu os danos ao cultivo (Daniel et al., 2007).

TABELA 3 - Número de *Calepitrimerus vitis* em 10 armadilhas em videiras tratadas com diferentes agrotóxicos em distintas épocas aos 0, 7 e 21 dias após tratamento (DAT) na primavera de 2008. Candiota-RS, 2008.

Tratamento	DC ¹	Época de aplicação	0 DAT	7 DAT	21 DAT
Abamectina	80	Outono	2,0 ± 0,40 a	1,0 ± 0,29 a	1,5 ± 0,48 a
		Primavera	2,5 ± 0,25 a	2,0 ± 0,70 a	0,0 ± 0,0 a
		Outono + Primavera	6,0 ± 1,00 a	1,0 ± 0,29 a	0,0 ± 0,0 a
Azadiractina	300	Outono	5,5 ± 0,63 a	2,0 ± 0,40 a	1,0 ± 0,29 b
		Primavera	6,5 ± 0,25 a	4,5 ± 1,90 a	18,0 ± 3,74 a
		Outono + Primavera	0,5 ± 0,25 a	2,0 ± 0,40 a	3,5 ± 1,5 b
Enxofre	500	Outono	0,5 ± 0,25 b	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,0 b
		Primavera	16,0 ± 1,08 a	2,0 ± 0,00 a	4,5 ± 1,50 a
		Outono + Primavera	0,0 ± 0,00 b	2,0 ± 0,70 a	0,0 ± 0,0 b
Espirodiclofeno	25	Outono	0,0 ± 0,00 b	0,5 ± 0,25 a	1,0 ± 0,58 a
		Primavera	2,0 ± 0,41 a	1,0 ± 0,58 a	0,0 ± 0,0 a
		Outono + Primavera	0,0 ± 0,00 b	0,0 ± 0,00 a	0,0 ± 0,0 a

¹Dosagem do produto comercial em g ou mL por 100 litros de água.

Médias (± EP) seguidas por letras distintas, na coluna (para cada tratamento), diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05). Dados originais, para análise estatística foram transformados em $\sqrt{x+1,0}$.

A ação do enxofre sobre as formas móveis de eriofídeos se dá pela liberação de compostos gasosos asfixiantes, com curto período de ação e sem limitações toxicológicas quanto ao número de tratamentos (Carmona & Dias, 1996). No Brasil Soria & Dal Conte (2005) indicam o enxofre para o controle de *Col. vitis* durante a primavera e o verão. Nos Estados Unidos, enxofre e espirodiclofeno são empregados para o controle de *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) e *Aculops pelekassi* (Keifer) (Acari: Eriophyidae) em citros no outono, durante o repouso vegetativo, embora as infestações nesta estação sejam inferiores às infestações de verão (Rogers et al., 2010).

Espirodiclofeno atua no desenvolvimento dos ácaros inibindo a síntese de lipídios com intensa ação ovicida e elevada toxicidade aguda às formas imaturas, e causa nas fêmeas adultas bloqueio da oviposição, resultando na morte até cinco dias devido ao acúmulo de ovos no corpo, como verificado em *Tetranychus urticae* Koch (Tetranychidae) (Wachendorff et al., 2002), além da redução na fecundidade e fertilidade (Van Pottelberge et al., 2009). No Brasil, Reis et al. (2005) verificaram em *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) eficiência de 100% em ovos no início do desenvolvimento embrionário e de 98% ao final deste período. Estas

interferências na biologia dos ácaros contribuem para explicar a ausência de *C. vitis*, ao 0 DAT, nas plantas pulverizadas com espirodiclofeno no outono e, a eficiência de 100% aos 7 DAT nas plantas que receberam aplicações no outono+primavera e aos 21 DAT, nestas plantas e também naquelas tratadas apenas na primavera (Tabela 2). O inseticida-acaricida abamectina apresentou uma ação lenta e crescente, sendo que aos 21 DAT demonstrou uma eficiência de 100% nas parcelas que receberam tratamentos na primavera e em ambas as estações (Tabela 2).

Na primavera, azadiractina apresentou aos 21 DAT a mais elevada infestação entre as parcelas tratadas apenas na primavera, enquanto, naquelas onde houve tratamento no outono e no outono+primavera, a infestação não diferiu dos demais tratamentos (Tabela 2). Esta observação evidencia que azadiractina possui uma ação lenta para a supressão de *C. vitis*, o que pode estar associada à ação ovicida, semelhante ao verificado em *T. urticae* onde a exposição das posturas ao óleo de nim reduziu a viabilidade dos ovos de 97,5% para menos de 19% (Brito et al., 2006). O óleo de nim é utilizado por produtores de uva orgânica dos Estados Unidos visando o controle de Tetranychidae, com exceção no período de maturação das uvas, quando o produto pode afetar negativamente a qualidade dos frutos (Dufor, 2006).

Segundo experimento (2009). Foi verificado que aos 4 DAT, os acaricidas cihexatina e espirodiclofeno apresentaram 100% de eficiência e diferiram significativamente da testemunha e dos demais tratamentos acaricidas, enquanto tratamento abamectina foi superior à testemunha e aos tratamentos azadiractina e enxofre (Tabela 4). Aos 10 DAT não foram verificadas diferenças significativas no nível de infestação entre os tratamentos, sendo observado que os acaricidas espirodiclofeno e cihexatina apresentaram, respectivamente, 100 e 92,9% de controle (Tabela 4).

Aos 16 DAT, espirodiclofeno apresentou 66% de controle e diferiu significativamente do tratamento azadiractina, sem diferir dos demais tratamentos (Tabela 4). O prolongado período de ação biológica de espirodiclofeno também foi verificado por Vieira et al. (2006) no controle de

Calacarus heveae Feres (Acari: Eriophyidae) em seringueira e por Raudonis (2006) no controle de *T. urticae* e *Tarsonemus pallidus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) em morangueiro.

A eficiência observada no acaricida cihexatina encontra respaldo Carmona & Dias (1996), segundo os quais este produto apresenta elevado controle de Eriophyidae, cujo período de ação pode atingir os 30 dias. Na Argentina cihexatina causou elevada mortalidade de *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) em macieira 24 horas após a aplicação, entretanto com uma rápida taxa de decréscimo da toxicidade, sendo considerado um produto levemente persistente (Ruiz & Moraes, 2008), todavia seu uso na Europa deverá ser abandonado por riscos ambientais apontados pela European Pesticide Review Program (Van Leeuwen et al., 2010).

TABELA 4 - Número de *Calepitrimerus vitis* em 10 armadilhas e percentual de controle (EC) de diferentes agrotóxicos aos 0, 4, 10 e 16 dias após o tratamento (DAT). Candiota-RS, 2009.

Tratamento	DC ¹	0 DAT	4 DAT	EC ²	10 DAT	EC ²	16 DAT	EC ²
Testemunha		2,0 ± 0,40 a	6,2 ± 1,49 a	-	3,5 ± 1,19 a	-	1,2 ± 0,25 ab	-
Abamectina	80	0,8 ± 0,48 a	2,2 ± 0,48 b	11,1	2,5 ± 0,96 a	0,0	0,5 ± 0,29 ab	0,0
Azadiractina	300	1,5 ± 0,64 a	7,5 ± 0,96 a	0,0	3,5 ± 1,44 a	0,0	1,5 ± 0,29 a	0,0
Cihexatina	60	2,0 ± 0,91 a	0,0 ± 0,00 c	100,0	0,2 ± 0,15 a	94,3	1,0 ± 0,00 ab	16,7
Enxofre	500	1,8 ± 0,48 a	5,5 ± 0,64 a	1,5	1,5 ± 0,29 a	52,4	1,0 ± 0,41 ab	7,4
Espirodiclofeno	30	1,0 ± 0,41 a	0,0 ± 0,00 c	100,0	0,0 ± 0,00 a	100,0	0,2 ± 0,25 b	66,7

¹Dosagem do produto comercial em g ou mL por 100 litros de água.

Médias (± EP) seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05). Dados originais, para análise estatística foram transformados em $\sqrt{x+1,0}$.

²Percentual de eficiência dos agrotóxicos segundo a fórmula de Henderson & Tilton (1955).

Avaliando-se os dois anos de experimentação, verificou-se que nas aplicações de outono, espirodiclofeno apresentou os maiores percentuais de controle de *C. vitis*, sendo este resultado importante devido ao desempenho deste acaricida ser melhor em temperatura alta (30°C) em relação a temperaturas amenas (20°C) (Wachendorff et al., 2002). A eficiência de 100% verificada no ano de 2008 para espirodiclofeno aos 21 DAT nas plantas tratadas na primavera e aos 7 e 21 DAT (Tabela 2) nas plantas tratadas no outono+primavera, utilizando a dosagem de 6

g i.a. 100 L⁻¹ e, aos 4 e 10 DAT no outono de 2009, empregando 7,2 g i.a. 100 L⁻¹, é representativa se comparados àqueles obtido por De Lillo et al. (2004), com eficiência de controle de *C. vitis*, entre 58,9 e 88,4%, ao empregarem 30 g i.a. e entre 81,2 e 92,3% com a dosagem de 40 g i.a..

Cihexatina apresentou eficiência similar a espirodiclofeno aos 4 DAT e aos 10 DAT, com uma redução acentuada de eficiência aos 16 DAT (Tabela 4). Os tratamentos enxofre e espirodiclofeno pulverizados no outono reduziram significativamente a população de *C. vitis* no início da primavera de 2008 em relação às parcelas pulverizadas com estes produtos apenas na primavera (Tabela 3). Para as aplicações realizadas exclusivamente na primavera, os maiores percentuais de controle ocorreram nos tratamentos abamectina e espirodiclofeno aos 21DAT.

Abamectina apresentou baixa eficiência nas aplicações de outono (Tabelas 1 e 4), entretanto quando este tratamento foi realizado na primavera, foi obtido controle de 100% aos 21 DAT (Tabela 2). Estes resultados contrastantes podem estar associados à baixa suscetibilidade dos eriofídeos causadores de bronzeamentos a abamectina (Van Leeuwen et al., 2010), resultando em desempenhos distintos conforme as condições do ambiente por ocasião do tratamento.

CONCLUSÕES

No outono *C. vitis* foi controlado eficientemente por espirodiclofeno (7,2 g i.a. 100 L⁻¹) e por cihexatina (30 g i.a. 100L⁻¹).

O acaricida-fungicida enxofre (400 g i.a. 100 L⁻¹) controlou eficientemente *C. vitis* na primavera com uma única pulverização no outono ou com duas pulverizações, sendo uma no outono e outra na primavera.

Os acaricidas abamectina (1,44 g i.a. 100L⁻¹) e espiroclorfenol (6 g i.a. 100L⁻¹) controlaram eficientemente *C. vitis* na primavera com uma única pulverização na primavera ou com duas pulverizações, sendo uma no outono e outra na primavera.

REFERÊNCIAS

AGROFIT Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em:
<http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>
Acesso em: 04 abr. 2010.

BERNARD, M.; HORNE, P.A.; HOFFMANN, A.A. Movement, distribution and effects of rust mite (*Calepitrimerus vitis*) and preliminary studies of bud mite (*Colomerus vitis*) on grapevines. In: EMMETT, B. (org.) **Strategic use of sulphur in integrated pest and disease management (IPM) programs for grapevines**. Victoria: Department of Primary Industries/Primary Industries and Resources South Australia/Centre for Environmental Stress and Adaptation Research/La Trobe University, 2003a. p.133-152.

BERNARD, M.; HORNE, P.A.; HOFFMANN, A.A. Integrated management of grapevine rust mite (*Calepitrimerus vitis*) in Australian vineyards. In: EMMETT, B. (org.) **Strategic use of sulphur in integrated pest and disease management (IPM) programs for grapevines**. Victoria: Department of Primary Industries/Primary Industries and Resources South Australia/Centre for Environmental Stress and Adaptation Research/La Trobe University, 2003b, p.182-188.

BRITO, H.M.; GONDIM JUNIOR, M.G.C.; OLIVEIRA, J.V. de; CÂMARA, C.A.G. da. 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, 2006.

CARMONA, M.M.; DIAS, J.C.S. **Fundamentos de acarologia agrícola**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996. 423p.

DANIEL, C.; LINDER, C.; WYSS, E. Autumn acaricide applications as a new strategy to control the pear leaf blister *Eriophyes pyri*. **Crop Protection**, v.26, p.1532-1537, 2007.

DE LILLO, E.; MONFREDA, R.; BALDACHINNO, F. Efficacy of fungicides and acaricides against *Calepitrimerus vitis* (Nalepa). **Phytophaga**, v.14, p.599-603. 2004.

DUFOR, R. **Grapes: organic production**. United States: ATTRA – National Sustainable Agriculture Information Service, 2006. 44p. Disponível em:
<http://attra.ncat.org/new_pubs/attra-pub/PDF/grapes.pdf?id=Iowa>. Acesso em: 15 mar. 2010.

DUSO, C.; CASTAGNOLI, M.; SIMONI, S.; ANGELI, G. The impact the eriophyoids on crops: recent issues on *Aculus schlechtendali*, *Calepitrimerus vitis* and *Aculops lycopersici*. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.51, n.1-3, p.151-168, 2010.

FERLA, N.J.; BOTTON, M. Ocorrência do ácaro vermelho *Panonychus ulmi* (Koch) (Tetranychidae) associado à cultura da videira no Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, p.1758-1761, 2008.

HENDERSON, E.A.; TILTON, E.W. Tests with acaricides against the brown wheat mite. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.48, n.1, p.157-165, 1955.

HERNÁNDEZ RIESCO, S.; CABALEIRO SOBRINO, C.; JACAS MIRET, J.; MARTÍN LÓPEZ, B. El empleo de aceites minerales, vegetales y de pescado en el Control Integrado de plagas y enfermedades del viñedo. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, Madrid, v.28, p.223-237, 2002.

HLUCHÝ, M.; POSPÍŠIL, Z. Damage and economic injury levels of eriophyid and tetranychid mites on grapes in Czechoslovakia. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.14, p.95-106, 1992.

MORAES, G.J.; FLECHTMANN, H.W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2008. 308p.

RAUDONIS, L. Comparative toxicity of spiroticlofen and lambdacihalotrin to *Tetranychus urticae*, *Tarsonemus pallidus* and predatory mite *Amblyseius andersoni* in a strawberry site under field conditions. **Agronomy Research**, Estonian-Lithuanian, v.4 (Special issue), p.317-322, 2006. Disponível em: < <http://www.eau.ee/~agronomy/vol04Spec/p4S39.pdf>>. Acesso em 04 mar. 2010.

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 – Spiroticlofen e Azocyclotin. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.3, p.528-537, mai./jun. 2005.

RODRÍGUEZ, L.S.; GAETE, L.A.; REVETRIA, F.C.; ARRIAGADA, C.M. Nuevas especies de acaros fitófagos asociados a la vid vinífera en Chile. Universidad de Chile. 11p. Disponível em: <<http://www.google.com.br/search?q=calepitrimerus+vitis&hl=pt.BR&lr=&start=20&as=N>> Acesso em 20 dez. 2008.

ROGERS, M.E.; STANSLY, P.A.; CHILDERS, C.C.; MCCOY, C.W.; NIGG, H.N. **2010 Florida citrus pest management guide: rust mites, spider mites, and other phytophagous mites**. Florida: University of Florida, 2010. 8p. (ENY, 603). Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/CG/CG00200.pdf>> Acesso em 25 mar. 2010.

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.

SORIA, S. de J.; DAL CONTE, A.F. **Bioecologia e controle das pragas da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 20p. (Circular Técnica, 63).

VAN LEEUWEN, T.; WITTERS, J.; NAUEN, R.; DUSO, C.; TIRRY, L. The control of eriophyoid mites: state of art and future challenges. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.51, n.1-3, p.205-224, 2010.

VAN POTTELBERGE, S.; KHAJEHALI, J.; VAN LEEUWEN, T.; TIRRY, L. Effects os spirodiclofen on reproduction in a susceptible and resistant strain of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.47, p.301-309, 2009.

VIEIRA, M.R.; GOMES, E.C.; FIGUEIRA, J.C. Controle químico de *Calacarus heveae* Feres (Acari: Eriophyidae) em seringueira. **BioAssay**, Piracicaba, v.1, n.9, p.1-7, 2006.

WACHENDORFF, U.; NAUEN, R.; SCHNORBACH, H.J.; RAUCH, N.; ELBERT, A. The biological profile of spirodiclofen (Envidor®): a new selective tetrionic acid acaricide. **Pflanzenschutz Nachrichten Bayer**, Leverkusen, v.55, n.73, p.149-176, 2002.

WALTON, V.M.; DREVES, A.J.; GENT, D.H.; JAMES, D.G.; MARTIN, R.R.; CHAMBERS, U.; SKINKIS, P.A. Relationship between rust mites *Calepitrimerus vitis* (Nalepa), bud mites *Colomerus vitis* (Pagenstecher) (Acari: Eriophyidae) and short shoot syndrome in Oregon vineyards. **International Journal Acarology**, v.33, n.4, p.307-318, 2007.

Artigo 05 – Revista Brasileira de Fruticultura

SELETIVIDADE DE AGROQUÍMICOS A *Neoseiulus californicus* (McGREGOR)
(ACARI: PHYTOSEIIDAE) NA CULTURA DE VIDEIRA

Paulo Ricardo Ebert Siqueira; Anderson Dionei Grützmacher; Noeli Juarez Ferla;
Marcos Botton; Liana Johann; Paulo Ricardo Baier Siqueira

SELETIVIDADE DE AGROQUÍMICOS A *Neoseiulus californicus* (McGREGOR) (ACARI: PHYTOSEIIDAE) NA CULTURA DE VIDEIRA

PAULO RICARDO EBERT SIQUEIRA⁵, ANDERSON DIONEI GRÜTZMACHER², NOELI JUAREZ FERLA³, MARCOS BOTTON⁴, LIANA JOHANN⁵, PAULO RICARDO BAIER SIQUEIRA⁶

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 agroquímicos 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* 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 (25±3°C, 60± 10% umidade relativa do ar e fotofase de 14 horas) para a determinação da mortalidade. Um dia após o tratamento, cihexatina causou a maior

⁵ Eng. Agr. M.Sc., Prof. do Curso de Agronomia/URCAMP- Bagé/RS, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade/ FAEM/ UFPel. e-mail: siqagro@uol.com.br;

² Eng. Agr. Dr. Prof. Depto. de Fitossanidade/FAEM/UFPel – Pelotas/RS, Pesquisador do CNPq. e-mail: anderson.grutzmacher@pq.cnpq.br;

³ Biol. Dr. Prof. Pesquisador do Laboratório de Acarologia. Museu de Ciência Natural do Centro Universitário UNIVATES - Lajeado/RS. e-mail: njferla@univates.br;

⁴ Eng. Agr. Dr. Pesquisador Embrapa Uva e Vinho – Bento Gonçalves/RS. Pesquisador do CNPq e-mail: marcos@cnpqv.embrapa.br;

⁵ Biol. M.Sc. Pesquisadora do Laboratório de Acarologia. Museu de Ciência Natural do Centro Universitário UNIVATES - Lajeado/RS. e-mail: lianajohann@yahoo.com.br;

⁶ Acadêmico de Graduação em Agronomia FAEM/UFPel – Pelotas, RS, Bolsista do CNPq. e-mail: agrosiqueira@yahoo.com.br.

mortalidade de *N. californicus*, sendo considerado levemente tóxico diferindo significativamente dos demais tratamentos considerados inócuos. A partir do terceiro dia de pulverização a mortalidade entre os tratamentos não diferiu estatisticamente sendo todos os tratamentos considerados inócuos. Os tratamentos avaliados podem ser considerados seletivos para *N. californicus*.

Termos para indexação: Agrotóxicos, 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 spiroticlofen (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 ($25 \pm 3^{\circ}\text{C}$, $60 \pm 10\%$ 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. From the third day of spraying mortality among treatments were not statistically different from all the treatments considered harmless. The treatments can be considered harmless to *N. californicus*.

Index terms: 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 agroquímicos como verificado na Austrália, onde liberações de *Galendromus occidentalis* (Nesbitt) (Phytoseiidae) resistente a azinfós-metil, têm sido empregadas com êxito no controle de *Tetranychus urticae* (Koch) (Tetranychidae) em pomares de maçã, pêra e pêssego (Beaulieu & 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 agroquímicos 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 (Phytoseiidae) 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 & Whitney, 1993).

A manutenção das populações nativas de fitoseídeos generalistas através da redução do número de aplicações de agroquímicos 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 & Weeks, 2007).

No Canadá, a introdução de folhas de videira com *Typhlodromus 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 agroquímicos (Marshall & 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) (Phytoseiidae) e *Agistemus floridanus* Gonzalez (Stigmaeidae); 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 & 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 & 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 agroquímicos 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 acaricidas, 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 agroquímicos pulverizados em vinhedo sobre fêmeas adultas de *N. californicus* originárias de vinhedos comerciais.

MATERIAL E MÉTODOS

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 -31°16'35,7'', -53°59'15,5'', 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 na fileira.

Foram comparados os agroquímicos abamectina, azadiractina, cihexatina, enxofre e espiroclorfenol (Tabela 1), além do tratamento testemunha, sem aplicação. Os agroquímicos 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 (30 lb/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 escoamento 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 foram registradas chuvas.

Os procedimentos de campo para coleta das folhas foram adaptados da metodologia empregada por Ruiz & 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 2,5 dm³ de gelo, até o laboratório.

As unidades experimentais foram confeccionadas com segmentos das folhas com 2,5 x 2,5 cm, as quais foram colocadas sobre uma camada de papel filtro, saturada em água destilada e previamente acomodada em placas de Petri com 8 cm 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 ± 3 °C e fotofase de 14 horas, conforme metodologia utilizada por Ruiz & 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 de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Statistica for Windows Version 7.0. Para determinar a mortalidade corrigida em relação à testemunha foi empregada a fórmula de Abbott (1925). Para a determinação das classes de seletividade dos agroquímicos 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).

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 & Oliveira (2006) que em citros registraram mortalidade corrigida de 41% de *N. californicus*. Por sua vez, Ruiz & 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 & 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 freqüente 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 14,4 ppm 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 13,5 ppm 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, Neemseto 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 2400 ppm de i.a., sendo que no presente trabalho empregou-se a concentração de 4000 ppm de i.a., destacando a adaptação da população testada ao tratamento.

O baixo efeito letal de enxofre no presente experimento, concorda também com Silva & Oliveira (2006), os quais registraram mortalidade de apenas 3,1% de adultos, sendo que, em ambos os experimentos foi empregada a dosagem de 400 g.i.a. 100L⁻¹ de água.

O baixo percentual de mortalidade corrigida de *N. californicus* causado por espiroclorfenol (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*, 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* e muito tóxico a *Typhlodromus phialatus* (Rodrigues, 2005).

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 agroquímicos quanto à seletividade ao predador *N. californicus*, encontrado frequentemente nos vinhedos quando surgem altas populações de *P. ulmi*. É importante a realização de mais testes semelhantes a este com agroquímicos de novos grupos, pois a região carece de tais informações, sendo que estes cinco agroquímicos testados não necessitam seguir nos testes de seletividade da IOBC/WPRS, o que se faz necessário somente para agroquímicos que obtenham as classes 3 e 4.

CONCLUSÕES

Os agroquímicos usados na videira abamectina (1,44 g i.a. 100L⁻¹), azadiractina (3,6 g i.a. 100L⁻¹), enxofre (400 g i.a. 100L⁻¹) e espirodiclofeno (7,2 g i.a. 100L⁻¹), nas dosagens avaliadas são inócuos (classe 1) para fêmeas de *N. californicus* a partir de 24 horas de aplicação no vinhedo.

Cihexatina (30 g i.a. 100L⁻¹) é levemente nocivo (classe 2) para fêmeas de *N. californicus* na avaliação 24 horas de aplicação no vinhedo e passa a ser inócuo (classe 1) depois de decorridas 72 horas da aplicação.

Os tratamentos testados podem ser considerados seletivos para *N. californicus* na cultura da videira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. de; CÂMARA, C.A.G. da. 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. de; CÂMARA, C.A.G. da. 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.

HASSAN, S.A.; BIGLER, F.; BOGENSCHÜTZ, H.; BOLLER, E.; BRUN, J.; CALIS, J.N.M.; COREMANS-PELSENEER, J.; DUSO, C.; GROVE, A.; HEIMBACH, U.; HELYER, N.; HOKKANEN, H.; LEWIS, G.B.; MANSOUR, F.; MORETH, L.; POLGAR, L.; SAMSOE-PETERSEN, L.; SAUPHANOR, B.; STÄUBLI, A.; STERK, G.; VAINIO, A.; VEIRE, M. Van de; VIGGIANI, G.; VOGT, H. 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.; BOTTON, M. 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.

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.

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.

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

SATO, M.; SILVA, M. da; GONÇALVES, L.R.; SOUZA FILHO, M.F. de; RAGA, A. 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; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C. do; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. **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.

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

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

Tabela 2. Efeito de agroquímicos 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-RS, 2010.

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

¹Média 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). ²Mortalidade corrigida pela fórmula de Abbott (1925).

³Classes 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%).

CONCLUSÕES

Na Região da Campanha, os picos populacionais de *C. vitis* de maior intensidade, em vinhedos com pulverizações de enxofre, ocorrem nos meses de fevereiro e março.

O nível de infestação de *C. vitis* varia de um ano agrícola para outro na mesma cultivar.

Há alta correlação entre o número de *C. vitis* presentes na superfície abaxial da videira e o percentual de folhas amostradas com presença deste ácaro.

Vinhedos com maior infestação de *C. vitis* no verão anterior apresentam maior quantidade de formas deutóginas no início da primavera.

O monitoramento de *C. vitis* pode ser realizado por leitura direta na face abaxial das folhas ou através de armadilhas adesivas, as quais são mais eficientes tanto em períodos de alta como de baixos níveis populacionais.

No outono *C. vitis* é controlado eficientemente pelos acaricidas espiroclorfenol (7,2 g i.a. 100 L⁻¹) e cihexatina (30 g i.a. 100L⁻¹).

O acaricida-fungicida enxofre (400 g i.a. 100 L⁻¹) controlou eficientemente *C. vitis* na primavera com uma única pulverização no outono ou com duas pulverizações, sendo uma no outono e outra na primavera.

Os acaricidas abamectina (1,44 g i.a. 100L⁻¹) e espiroclorfenol (6 g i.a. 100L⁻¹) controlaram eficientemente *C. vitis* na primavera com uma única pulverização na primavera ou com duas pulverizações, sendo uma no outono e outra na primavera.

O inseticida-acaricida abamectina na dosagem de 1,44g i.a. 100L⁻¹, o inseticida azadiractina na dosagem de 3,6 g i.a. 100L⁻¹, o acaricida-fungicida enxofre na dosagem de 400g i.a. 100L⁻¹ e o acaricida espiroclorfenol na dosagem de 7,2g i.a. 100L⁻¹, são inócuos (Classe 1) para fêmeas de *Neoseiulus californicus* a partir de 24 horas de aplicação no vinhedo.

O acaricida cihexatina na dosagem de 30g i.a. 100L⁻¹ é levemente nocivo (classe 2) para fêmeas de *N. californicus* até 24 horas após a aplicação no vinhedo e passa a ser inócuo (classe 1) decorridas 72 horas da aplicação.

REFERÊNCIAS

AGROFIT Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons Acesso em: 04 jan 2010.

BERNARD, M.; HORNE, P.A; HOFFMANN, A.A. Movement, distribution and effects of rust mite (*Calepitrimerus vitis*) and preliminary studies of bud mite (*Colomerus vitis*) on grapevines. In: EMMETT, B. (org.) **Strategic use of sulphur in integrated pest and disease management (IPM) programs for grapevines**. Victoria: Department of Primary Industries/Primary Industries and Resources and Resources South Australia/Centre for Environmental Stress and Adaptation Research/La Trobe University, 2003a. p.133-152.

BERNARD, M.; HORNE, P.A; HOFFMANN, A.A. Integrated management of grapevine rust mite (*Calepitrimerus vitis*) in Australian vineyards. In: EMMETT, B. (org.) **Strategic use of sulphur in integrated pest and disease management (IPM) programs for grapevines**. Victoria: Department of Primary Industries/Primary Industries and Resources and Resources South Australia/Centre for Environmental Stress and Adaptation Research/La Trobe University, 2003b, p.182-188

BERNARD, M.; HORNE, P.A.; HOFFMANN, A.A.. Eriophyoid mite damage in *Vitis vinifera* (grapevine) in Australia: *Calepitrimerus vitis* and *Colomerus vitis* (Acari: Eriophyidae) as the common cause of de widespread 'Restricted Spring Growth' syndrome. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.35, n.1, p.83-109, 2005.

CAREW, M.E.; GOODISMAN, M.A.D.; HOFFMANN, A.A. Species status and population genetic structure of grapevine eriophyoid mites. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v.111, p.87-96, 2004.

CARMONA, M.M.; DIAS, J.C.S. **Fundamentos de acarologia agrícola**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996. 423p.

CONNELLY, A. Rust and bud mites in wine grapes: biology, damage, detection, spray considerations and control information for Oregon growers. **2005 Pest Management Guide for Wine Grapes in Oregon**. v.16, p.16-20, 2005.

DUFFNER, K.; SCHRIFT, G.; GUGGENHEIM, R. Passive dispersal of the grape rust mite *Calepitrimerus vitis* Nalepa 1905 (Acari, Eriophyoidea) in vineyards. **Journal of Pest Science**, Berlin, v.74, n.1, p.1-6. 2001.

DUSO, C.; MALAGNINI, V.; PAGANELLI, A.; ALDEGHERI, L.; BOTTINI, M.; OTTO, S. Pollen availability and abundance of predatory phytoseiid mites on natural and secondary hedgerows. **Bio Control**, Netherlands, v.49, p.397-415, 2004.

DUSO, C.; CASTAGNOLI, M.; SIMONI, S.; ANGELI, G. The impact the eriophyoids on crops: recent issues on *Aculus schlechtendali*, *Calepitrimerus vitis* and *Aculops lycopersici*. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.51, n.1-3, p.151-168, 2010.

ENGLISH-LOEB, G.; NORTON, A.P.; WALKER, M.A. Behavior and population consequences of acarodomatia in grapes on phytoseiid mites (Mesostigmata) and implications for plant breeding. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v.102, n.2-3, p.307-319, 2002.

FERLA, N.J.; BOTTON, M. Ocorrência do ácaro vermelho *Panonychus ulmi* (Koch) (Tetranychidae) associado à cultura da videira no Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, p.1758-1761, 2008.

HABIBE, T.C.; VIANA, R.E.; NASCIMENTO, A.S.; PARANHOS, B.A.J.; HAJI, F.N.P.; CARVALHO, R.S.; DAMASCENO, I.C.; MALAVASI, A. Infestation of grape *Vitis vinifera* by *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in Sub-Medium São Francisco Valley, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FRUITS FLIES OF ECONOMIC IMPORTANCE, 7., 2006, Salvador. **Anais do...** Salvador, 2006. p.183-185.

HERNÁNDEZ RIESCO, S.; SOBRINO, C.C.; MIRET, J.J.; MARTÍN LÓPEZ, B. El empleo de aceites minerales, vegetales y de pescado en el Control Integrado de plagas y enfermedades del viñedo. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, Madrid, v.28, p.223-237, 2002.

IBGE. **Produção agrícola municipal 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=go&tema=lavourapermanente2008>>. Acesso em 17 fev. 2010.

JOHANN, L.; CLOCK, C.L.; FERLA, N.J.; BOTTON, M. 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.

KALIL, G.M.; SIQUEIRA, P.R.E.; KOHN, R.A.G.; PERES, G.S. Flutuação populacional de *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) em vinhedo da cultivar Merlot na Região da Campanha no ano agrícola 2005/2006. In: JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO PESQUISA E EXTENSÃO E MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4., 2006, São Gabriel. **Anais...** Bagé: URCAMP, 2006. p.21-22.

KEIFER, H.H. Eriophyid studies XII. **Bulletin** [of] California Department of Agriculture, v.31, n.3, p.117-129, jul./aug./sep. 1942.

KLOCK, C.L. **Bioecologia de ácaros em videira (*Vitis vinifera* L.: Vitaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil**. 2008. 101f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Ambiente e Desenvolvimento, Centro Universitário UNIVATES.

KREITER, S. Management of major arthropod pests in organic viticulture. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ORGANIC VITICULTURE, 6., 2000, Bad Dürkheim. **Proceedings...** Bad Dürkheim: Research Institute of Organic Agriculture, 2000. p.149-159.

MANSILLA, J.P.; PÉREZ, R. ***Calepitrimerus vitis* Nalepa. Acariosis de la vid**. Estación de Fitopatología “Do Areeiro”, Servicio Agrario Provincial de Pontevedra. 4p., 1998.

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.

MIRABAL, L. Los ácaros depredadores como agentes del control biológico. **Revista de Protección Vegetal**, La Habana, v.18, n.3, p.145-152, 2003.

MORAES, G.J.; FLECHTMANN, H.W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Pretos: Holos, 2008, 308p.

MUÑOZ, R.M; SALVADOR, D.; MONREAL, J.A. Estudio de la población invernante en yemas de la acariosis (*Calepitrimerus vitis* Nalepa) y de la eriosis (*Colomerus vitis* Pagenstecher) (Acari: Eriophyidae) de la vid en la provincia de Albacete. In: CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGÍA APLICADA, 3., 2003, Ávila. **Anais ...** Ávila: Sociedad Española de Entomología Aplicada.

OGAWA, Y.; OSAKABE, M. Development, long-term survival, and the maintenance of fertility in *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) reared on an artificial diet. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.45, p.123-136, 2008.

PÉREZ MORENO, I.; MORAZA ZORRILLA, M.L. Método de muestro secuencial-enumerativo y binomial para *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) (Acari: Eriophyidae). **Boletín Sanidad Vegetal Plagas**, Madrid, n.22, p.179-187, 1996.

PÉREZ MORENO, I.; MORAZA ZORRILLA, M.L. Population dynamics and hibernation shelters of *Calepitrimerus vitis* in the vineyards of Rioja, Spain, with a description of a new eriophyid extraction technique (Acari: Eriophyidae). **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.22, p.215-226, 1998.

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.

RODRÍGUEZ, L.S.; GAETE, L.A.; REVETRIA, F.C.; ARRIAGADA, C.M. **Nuevas especies de ácaros fitófagos asociados a la vid vinífera en Chile**. Universidad de Chile. 11p. Disponível em: <<http://www.gie.uchile.cl/pdf/Luis%20Sazo/acaros.pdf>> Acesso em 20 dez. 2008.

SIDRA-Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em 10 abr. 2010.

SIQUEIRA, P.R.E.; PERES, G.S.; KOHN, R.G. Flutuação populacional de *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) em vinhedo da cultivar Chardonnay na Região da Campanha no ano agrícola 2005/2006. In: JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO PESQUISA E EXTENSÃO E MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4., 2006, São Gabriel. **Anais...** Bagé: URCAMP, 2006. p.139-140.

SORIA, S. de J.; DAL CONTE, A.F. **Bioecologia e controle das pragas da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 20p. (Circular Técnica, 63).

WALTON, V.M.; DREVES, A.J.; GENT, D.H.; JAMES, D.G.; MARTIN, R.R.; CHAMBERS, U.; SKINKIS, P.A. Relationship between rust mites *Calepitrimerus vitis* (Nalepa), bud mites *Colomerus vitis* (Pagenstecher) (Acari: Eriophyidae) and short shoot syndrome in Oregon vineyards. **International Journal Acarology**, Abingdon, v.33, n.4, p.307-318, 2007.

ZUCCHI, R.A.; PARRA, J.R.P.; BERTI FILHO, E. Pragas das fruteiras de clima temperado e subtropical. In: _____. **Curso de entomologia aplicada à agricultura**. Piracicaba: FEALQ, 1992. p.570-602.