

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

ACAROFAUNA ASSOCIADA À *Vitis* sp. EM CAXIAS DO SUL, RS

Fernanda de Oliveira de Andrade Bertolo  
Bióloga (Unilasalle)

Dissertação apresentada como um dos requisitos  
à obtenção do Grau de Mestre em Fitotecnia  
Ênfase: Entomologia

Porto Alegre (RS), Brasil  
Março de 2011

CIP - Catalogação na Publicação

Bertolo, Fernanda de Oliveira de Andrade  
Acarofauna associada à *Vitis* sp. em Caxias do Sul,  
RS / Fernanda de Oliveira de Andrade Bertolo. --  
2011.

xii, 66 f.

Orientador: Ana Paula Ott.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa  
de Pós-Graduação em Fitotecnia, Porto Alegre, BR-RS,  
2011.

1. Ácaro. 2. Uva. 3. Viticultura. I. Ott, Ana  
Paula, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FERNANDA DE OLIVEIRA DE ANDRADE BERTOLO  
Bióloga - UNILASALLE

## DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos  
para obtenção do Grau de

### MESTRE EM FITOTECNIA

Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia  
Faculdade de Agronomia  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 31.03.2011  
Pela Banca Examinadora




ANA PAULA OTT  
Orientadora - PPG Fitotecnia

Homologado em: 30.05.2011  
Por



PAULO VITOR DUTRA DE SOUZA  
Coordenador do Programa de  
Pós-Graduação em Fitotecnia




LUIZA RODRIGUES RADAELLI  
PPG Fitotecnia



SIMONE MUNDSTOCK SÄHNKE  
PPG Fitotecnia



NOELI JUAREZ FERLA  
UNIVATES  
Lajeado/RS



PEDRO ALBERTO SELBACH  
Diretor da Faculdade de  
Agronomia

Aos meus pais e esposo, com amor, dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por tudo!

Aos meus pais, Luíz Fernando e Neusa Maria pelo amor, dedicação e sacrifícios.

Ao meu esposo Rubem, pela compreensão, amor, ajuda e apoio em todos os momentos.

À minha querida orientadora Ana Paula Ott pela paciência, dedicação e confiança.

Á minha querida amiga e colega Raquel Bottini de Moura, pelo companheirismo e ajuda. E aos colegas e amigos da Acarologia, Nicole Barros, Maria Rita Poeta, pela ajuda inestimável, e em especial, à Manuela Sulzbach e Pedro Augusto Veit, pelo auxílio e apoio nos trabalhos de campo e laboratório.

Aos meus amigos, Caroline Reyes, Laura Menzel, Patrícia Gregório, Ricardo Bisotto, Rita Machado e Vanessa Chevarria, pelo companheirismo e apoio.

Aos Dr. Jéferson L. C. Mineiro e André L. Matioli do Laboratório de Acarologia do Instituto Biológico de Campinas por toda ajuda e paciência.

Ao Dr. Noeli Juarez Ferla do Centro Universitário UNIVATES, pelas identificações e contribuições.

Á Dra. Ilsi Boldrini do Instituto de Botânica da UFRGS, pela identificação das espécies vegetais.

À Marisa Carvalho Bello, pela atenção e solicitude.

À Fepagro, pela gentileza de ceder à área e dados abióticos.

A todos aqueles que de uma forma ou de outra contribuíram para o desenvolvimento desse trabalho.

# ACAROFAUNA ASSOCIADA À *Vitis* sp. EM CAXIAS DO SUL, RS<sup>1</sup>

Autora: Fernanda de Oliveira de Andrade Bertolo  
Orientadora: Ana Paula Ott

## RESUMO

O Rio Grande do Sul é o principal Estado produtor de uvas e vinhos do Brasil. Com o aumento da produtividade e da qualidade das uvas, as infestações ocasionadas por ácaros passam a ser foco de maiores cuidados, pois podem afetar negativamente a qualidade e quantidade da produção. Estudos visando o conhecimento da acarofauna presente em vinhedos e nas plantas associadas a estes são escassos no Brasil. Neste contexto, o presente trabalho se propôs a efetuar o conhecimento da comunidade de ácaros fitófagos e predadores presentes nas folhas de videira e na vegetação espontânea de vinhedos de *Vitis vinifera*, variedades Sémillon e Cabernet Sauvignon e *V. labrusca*, varietal Isabel, no Centro de Pesquisa em Agroindústria da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul (CPA - FEPAGRO) (29°08'19"S, 50°59'59"O), em Caxias do Sul. Para tanto, foram realizadas coletas de folhas de videira no período de outubro/2009 à maio/2010, onde, de 30 plantas de cada varietal, foram retiradas três folhas, uma de cada estrato da copa (apical (F1), mediano (F2) e basal (F3)). Nos períodos de junho a setembro/2009 e junho a setembro/2010 foram feitas amostragens da vegetação espontânea, onde foram sorteadas 10 linhas por vinhedo em cada varietal, de onde coletava-se em cada uma das linhas sorteadas, duas de cada uma das três plantas mais comuns nos vinhedos (*Daucus pusillus* Michx. (Apiaceae), *Trifolium pratense* L. (Fabaceae) e *Leucanthemum vulgare* Lam. (Asteraceae)). Resultaram das amostragens, 3.221 ácaros, 2.915 nas folhas de videira e 306 na vegetação espontânea. Entre as 23 morfoespécies registradas, as mais comuns nas folhas foram *Brevipalpus phoenicis*, que apresentou maior abundância de janeiro a abril, *Lorryia* sp., mais abundante em abril e maio e *Neoseiulus tunus*, que ocorreu em maior número de fevereiro a abril. Na vegetação espontânea as morfoespécies e espécies mais abundantes, *Lorryia* sp., *Typhlodromalus aripo* e *N. tunus* apresentaram picos populacionais, em julho de 2009 e 2010. A maior diversidade foi registrada na varietal Isabel, tanto nas folhas como na vegetação. Os vinhedos apresentaram-se mais similares em relação à acarofauna da vegetação espontânea. A maior similaridade em relação ao número de espécies e ao número de indivíduos presentes nas folhas de videira ocorreu entre os vinhedos Cabernet Sauvignon e Sémillon.

---

<sup>1</sup> Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (66 p.) março, 2011.

# MITES FAUNA ASSOCIATED TO *Vitis* sp., IN CAXIAS DO SUL, RS<sup>1</sup>

Author: Fernanda de Oliveira de Andrade Bertolo  
Adviser: Ana Paula Ott

## ABSTRACT

Rio Grande do Sul is the leading State in grapes and wines production in Brazil. With the increase of productivity and quality of grapes, mites infestations becomes ever greather focus due they negative effect on vineyard health. At the present time studies targeting the enhancement of knowledge of vineyards and associated plants mites fauna are very scarce in Brazil. In this context, this work proposes the presentation of phytophagous and predators mites community data in vineyard leaves and in the spontaneous vegetation of vineyards of *Vitis vinifera*, Sémillon and Cabernet Sauvignon varieties and *V. labrusca*, Isabel variety. Studies were accomplished at Fepagro Agroindustry Research Center (29°08'19"S, 50°59'59"O), Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil. With this purpose collections of vineyard leaves were accomplished between October/2009 and May/2010 by removing three leaves of 30 plants of each variety, in three strata: apical (F1), medium (F2) and basal (F3). From June to September/2009 and June to Sptember/2010, spontaneous vegetation was also sampled in 10 random choosen lines of each variety seeking the collection of two specimens of each one of the three more common spontaneous plants species (*Daucus pusillus* Michx. (Apiaceae), *Trifolium pratense* L. (Fabaceae) and *Leucanthemum vulgare* Lam. (Asteraceae).. Samples resulted on a total amount of 3,221 mites, 2,915 in the vineyard leaves and 306 in the spontaneous vegetation. Among the 23 registered morphospecies, the most common in vineyard leaves were: *Brevipalpus phoenicis*, presenting larger abundance from January to April; *Lorryia* sp., more abundant in April and May and *Neoseiulus tunus*, registering larger number of individuals from February to April. In the spontaneous vegetation the most abundant species were: *Lorryia* sp., *Typhlodromalus aripo* and *N. tunus* all presenting population peaks in July of 2009 and 2010. The largest diversity was registered in Isabel variety, so much in the leaves as in the spontaneous vegetation. Vineyards most similar mites fauna was registered at spontaneous vegetation. The highest similarity, regarding number of species and number of individuals in the vineyard leaves, was registered between Cabernet Sauvignon and Sémillon varieties.

---

<sup>1</sup> Master of Science dissertation in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (66 p.) March, 2011.



## SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1 Videira e Vitivinicultura .....	4
2.2 Ácaros .....	9
2.3 Ácaros de importância na videira .....	10
2.3.1 Ácaros fitófagos .....	10
2.3.2 Ácaros predadores .....	13
2.3.3 Acarofauna em vegetação espontânea .....	15
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 Área de estudo .....	18
3.2 Manejo dos Vinhedos .....	19
3.3 Caracterização dos Vinhedos .....	20
3.4 Levantamento da acarofauna .....	23
3.5 Acondicionamento, triagem, quantificação, preservação, identificação e tombamento.....	25
3.6 Análise dos dados .....	27
3.7 Dados abióticos .....	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	30
5 CONCLUSÕES.....	60
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

## RELAÇÃO DAS TABELAS

	Página
1	Número de indivíduos e abundância relativa (%) por famílias de ácaros coletadas em folhas de videira (F) e na vegetação espontânea (V) de vinhedos de <i>Vitis vinifera</i> e <i>V. labrusca</i> , no período de junho/2009 a setembro/2010 no CPA – FEPAGRO. .... 32
2	Dominância (D%) e Constância (C%) das morfoespécies de ácaros coletados em folhas de <i>Vitis vinifera</i> e <i>V. labrusca</i> , no período de outubro/2009 a maio/2010 no CPA – FEPAGRO. .... 35
3	Dominância (D%) e Constância (C%) das morfoespécies de ácaros coletados na vegetação espontânea de <i>Vitis vinifera</i> e <i>V. labrusca</i> , no período de junho a setembro/2009 e junho a setembro/2010 no CPA – FEPAGRO. .... 40
4	Número de morfoespécies, indivíduos e valores dos índices de diversidade, acarofauna coletada em folhas (F) e em vegetação espontânea (V) de <i>Vitis vinifera</i> e <i>V. labrusca</i> , no período de junho/2009 a setembro/2010 no CPA – FEPAGRO. .... 48

## RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página	
1	Centro de Pesquisa em Agroindústria – FEPAGRO, Distrito de Fazenda Souza, Caxias do Sul, RS. --- Sede administrativa do CPA – FEPAGRO; --- Vinhedo Sémillon; --- Vinhedo Cabernet Sauvignon; --- Vinhedo Isabel. (Fonte: Google Earth, 2008). ....	19
2	Sistema de condução da videira em espaldeira; a) poste externo; b) poste interno; c) fio da produção; d) fios fixos do dossel vegetativo; e) fio móvel do dossel vegetativo. (Miele & Mandelli, 2003). ....	20
3	Vinhedo de <i>Vitis vinifera</i> varietal Cabernet Sauvignon, CPA – FEPAGRO .....	21
4	Sistema de condução da videira latada; a) cantoneira; b) poste externo; c) rabicho; d) poste interno; e) cordão primário, f) cordão secundário; g) cordão-rabicho; h) fio simples. ((Miele & Mandelli, 2003). ....	22
5	Vinhedo de <i>Vitis vinifera</i> varietal Sémillon, CPA – FEPAGRO .....	22
6	Vinhedo de <i>Vitis labrusca</i> varietal Isabel, CPA – FEPAGRO .....	23
7	Folhas de <i>V. vinifera</i> varietal Cabernet Sauvignon. Da esquerda para à direita, estratos F1(superior), F2 (mediano) e F3 (inferior). ....	24
8	Plantas da vegetação espontânea coletadas nas entrelinhas dos vinhedos amostrados no CPA – FEPAGRO. Da esquerda para à direita: <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. (Asteraceae), <i>Daucus pusillus</i> Michx. (Apiaceae) e <i>Trifolium pratense</i> L. (Fabaceae). ....	25
9	Curvas de estimativa de riqueza de espécies para dois estimadores (Chao 1 a Chao 2 randomizadas 50 vezes) e valor corrigido (Sobs) em folhas de <i>Vitis vinifera</i> e <i>V. labrusca</i> , no período de outubro/2009 a maio/2010 no CPA – FEPAGRO .....	42
10	Curvas de estimativa de riqueza de espécies para dois estimadores	

	Página
(Chao 1 e Chao 2 randomizadas 50 vezes) e valor corrigido (Sobs) na vegetação espontânea de <i>Vitis vinifera</i> e <i>V. labrusca</i> , no período de junho a setembro/2009 e junho a setembro/2010 no CPA – FEPAGRO. ....	43
11 Curvas de rarefação da acarofauna coletada em folhas de <i>Vitis vinifera</i> e <i>V. labrusca</i> , no período de outubro/2009 a maio/2010, no CPA - FEPAGRO. (Intervalo de confiança para 345 ind.: CAB = $9,08 \pm 1,18$ , SEM = $6,55 \pm 1,29$ ). ....	44
12 Curvas de rarefação da acarofauna coletada na vegetação espontânea de <i>Vitis vinifera</i> e <i>V. labrusca</i> no período de junho a setembro/2009 e junho a setembro/2010, no CPA – FEPAGRO. (Intervalo de confiança para 42 ind.: CAB = $6,23 \pm 0,75$ , SEM = $3,31 \pm 0,76$ ). ....	45
13 Curvas de distribuição de abundância das morfoespécies de ácaros registradas folhas de videira e na vegetação espontânea de vinhedos de <i>V. vinifera</i> e <i>V. labrusca</i> , no período de Junho/2009 a Setembro/2010 no CPA – FEPAGRO. A. Semillón, B. Cabernet Sauvignon, C. Isabel. ....	47
14 Composição de espécies de ácaros exclusivas e compartilhadas, coletadas em folhas e vegetação espontânea de <i>Vitis vinifera</i> e <i>V. labrusca</i> , no período de junho /2009 a setembro/2010 no CPA – FEPAGRO. ....	50
15 Análise de agrupamento (UPGMA) por similaridade para as morfoespécies coletadas em folhas de videira de <i>V. vinifera</i> e <i>V. labrusca</i> , no período de outubro /2009 a maio/2010, no CPA – FEPAGRO. ....	52
16 Análise de agrupamento (UPGMA) por similaridade para as morfoespécies coletadas em vegetação espontânea de <i>V. vinifera</i> e <i>V. labrusca</i> , no período de junho/2009 a setembro/2010, no CPA – FEPAGRO. ....	53
17 Flutuação populacional de morfoespécies da acarofauna presente em folhas de vinhedos de <i>V. vinifera</i> e <i>V. labrusca</i> , no período de outubro/2009 a maio/2010 no CPA - FEPAGRO. A. Semillón ,B. Cabernet Sauvignon, C. Isabel. ....	55
18 Flutuação populacional de morfoespécies da acarofauna presente na vegetação espontânea de <i>Vitis vinifera</i> – Sémillon no período de junho a setembro/2009 (A) e junho a setembro/2010 (B) no CPA – FEPAGRO. ....	56
19 Flutuação populacional de morfoespécies da acarofauna presente na vegetação espontânea de <i>Vitis vinifera</i> – Cabernet Sauvignon	

	Página
no período de junho a setembro/2009 (A) e junho a setembro/2010 (B) no CPA - FEPAGRO. ....	57
20 Flutuação populacional de morfoespécies da acarofauna presente na vegetação espontânea de vinhedos de <i>Vitis labrusca</i> – Isabel no período de junho a setembro/2009 (A) e junho a setembro/2010 (B) no CPA – FEPAGRO. ....	58

## 1 INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul, é o principal Estado produtor de uvas e vinhos do país produzindo mais da metade do total do Brasil, com uma área plantada entorno de 60 mil ha. Além de ser fonte de renda direta aos produtores, a vitivinicultura apresenta um enorme potencial econômico agregado pela indústria do turismo, que é atraída em função das tradições que envolvem a cultura da videira (Mello, 2011).

Considerando-se o número de espécies vegetais de valor econômico atacadas e os danos a elas causados, os principais ácaros-praga no Brasil, são: *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Tetranychidae) que ocorre em diversas espécies vegetais (Moraes & Flechtmann, 2008) e tem sido prejudicial às variedades viníferas produzidas em regiões tropicais onde o clima é seco, favorecendo a multiplicação deste e de outros ácaros-praga (Botton *et al*, 2005); *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Tenuipalpidae) espécie polífaga, de maior importância na cultura dos citros por ser transmissor do vírus CiLV que causa a leprose-dos-citros (Moraes & Flechtamnn, 2008). Os Eriophyidae configuram entre os mais importantes ácaros-praga da videira, sendo *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) e *Colomerus vitis* (Pangenstecher, 1857) as espécies mais comuns e danosas (Duso *et al.*, 2005; Bernard *et al*, 2005), são cosmopolitas ocorrendo em todas as regiões do mundo onde a

cultura foi introduzida. Ressalta-se também a importância do eriofiídeo *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmed, 1879), causador de danos nos ramos, folhas e frutos de citros, onde as folhas mais jovens são as mais atacadas apresentando-se bronzeadas e com coloração enegrecida (mancha-de-graxa) (Ott *et al.*, 2010).

Os principais inimigos naturais dos ácaros fitófagos pertencem às famílias Phytoseiidae, Stigmaeidae e Tydeidae, e têm sido comumente associados aos fitófagos, estando presentes tanto nas folhas das videiras, como na vegetação espontânea presente nos vinhedos e em áreas adjacentes (Krantz, 1978; Moraes, 2002; Duso *et al.*, 2005; Moraes *et al.*, 2004).

As plantas associadas aos vinhedos têm papel importante na manutenção das espécies tanto de predadores como de fitófagos, provendo abrigo, umidade e alimento para ambos (Albuquerque, 2006). Os ácaros fitófagos incluem espécies que se alimentam tanto da parte aérea quanto da subterrânea das plantas, podendo causar prejuízos econômicos em diversas culturas de importância agrícola, dentre as quais, destaca-se a videira. Nesta cultura, em folhas novas, algumas espécies de ácaros fitófagos podem causar deformações, queda precoce e, por consequência, o retardo do desenvolvimento dos parreirais; em folhas maduras, estes organismos provocam alterações na coloração, podendo haver a necrose do tecido foliar, bem como sua queda prematura (Carmona, 1978), entre outras alterações.

No Brasil, em especial no Rio Grande do Sul, estudos visando o conhecimento da acarofauna presente em vinhedos e nas plantas associadas a estes, tiveram início no final da última década. Desta forma, o conhecimento a respeito destas comunidades ainda é escasso.

Neste contexto, o presente trabalho se propôs a efetuar o levantamento e identificação da comunidade de ácaros fitófagos e predadores presentes nas folhas e na vegetação espontânea de *Vitis vinifera* L., e *V. labrusca* L. no Centro de Pesquisa em Agroindústria (CPA) da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul (FEPAGRO), registrando a abundância e a riqueza de espécies, a fim de gerar subsídios para o desenvolvimento de pesquisas aplicadas voltadas para o controle de espécies de importância econômica nesta cultura.



## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Videira e vitivinicultura

A uva é considerada a fruta de domesticação mais antiga da qual se tem registro, tendo sido grandemente documentada por antigas civilizações (Radmann & Bianchi, 2008). Vasos desenterrados em escavações na Turquia, na antiga cidade comercial de Kannish, mostraram que a viticultura era praticada desde a idade do bronze, há cerca de 3.500 anos A.C. O cultivo da videira propagou-se por toda a Ásia menor e em direção ao Sul, até a Síria e o Egito. Na Grécia, alcançou extraordinário progresso, impregnando sua história, tradições e religiões (Boliani, 2002).

O provável centro paleontológico de origem da videira é a Groenlândia, única região na qual se encontraram fósseis deste grupo vegetal (Souza, 1996). O aparecimento, diversificação e dispersão de espécies da família Vitaceae, incluindo o gênero *Vitis*, se deu na Era Cenozóica, no período Terciário quando teve início a separação dos continentes, ocorrendo o desenvolvimento de espécies americanas como *Vitis labrusca* L. e de espécies eurásianas e asiáticas como *Vitis vinifera* L., formando assim os três centros de origem da videira: América, Eurásia e Ásia (Giovannini, 2008; Radmann & Bianchi, 2008).

O continente americano conta com cerca de 30 espécies de *Vitis*, que ocorrem desde o Canadá até a América Central, sendo um centro de grande importância tanto pela riqueza de espécies quanto pela sua utilização para melhoramento dos genes na produção de uvas e derivados (Giovannini, 2008; Radmann & Bianchi, 2008).

A videira foi trazida pela primeira vez à América do Sul em 1532, pelos portugueses, que a plantaram na Capitania de São Vicente, no litoral de São Paulo. Logo após, os espanhóis também instalaram vinhedos na Bahia, Pernambuco e Paraná (Souza, 1996).

O primeiro impulso da viticultura gaúcha ocorreu com a chegada dos padres jesuítas por volta de 1627, e posteriormente, com os colonos alemães que em 1824 trouxeram em sua bagagem castas européias. Em 1840, o comerciante Thomas Master trouxe videiras americanas, das espécies *V. labrusca* e *Vitis bourquina* L., e iniciou o plantio na Ilha dos Marinheiros, em Rio Grande. As variedades de maior sucesso foram Isabel, como uva para a elaboração de vinho de mesa, e Niágara Branca e Niágara Rosada, como uvas de mesa (Vinhos do Brasil, 2009).

O marco histórico para a vitivinicultura gaúcha e brasileira ocorre em 1875, com a chegada dos imigrantes italianos, que trouxeram consigo videiras recolhidas da região de Vêneto (Itália) e, além das vinhas, também trouxeram sua cultura de produção e consumo de vinhos. Porém, as vinhas italianas não se aclimataram às condições da Serra Gaúcha e foram substituídas por aquelas trazidas pelos jesuítas e colonos alemães anos antes e já aclimatadas ao RS (Vinhos do Brasil, 2009).

A vitivinicultura no RS originou-se e desenvolveu-se com base em *V. labrusca*, as chamadas uvas de mesa ou uvas comuns, usadas para o consumo *in natura*, sucos, geléias e vinhos de mesa. Entretanto, a partir de meados do século XX começaram a ser elaborados vinhos finos, com uvas de variedades de *V. vinifera*, também conhecidas como uvas finas. A modernização da cultura se dá a partir de 1980, onde começa a ocorrer a reconversão de vinhedos (troca do sistema latada por espaldeira), passando ao cultivo de variedades européias (*V. vinifera*) (Vinhos do Brasil, 2009).

Até os dias de hoje, a produção de uva comercial é baseada em espécies americanas e híbridas, que representam mais de 80% do volume de uvas processadas no Brasil. A variedade Isabel corresponde a 50% desse volume, sendo a principal nos vinhedos do Rio Grande do Sul (Camargo, 2003b).

Atualmente, a produção brasileira de vinhos finos é uma atividade de destaque econômico nas regiões Sul e Nordeste. No Sul colhe-se uma safra por ano, como na clássica viticultura mundial. Já no Nordeste as colheitas se sucedem ao longo do ano. As diferentes regiões, com distintas características de clima, solo, variedades de uvas, sistemas de produção e de vinificação possibilitam a produção de vinhos com ampla diversidade de características de sabor e aroma peculiares, o que constitui uma das qualidades da vitivinicultura brasileira (Guerra *et al.*, 2009).

A vitivinicultura é uma atividade importante para a sustentabilidade da pequena propriedade no Brasil. Nos últimos anos, tem se tornado importante na geração de emprego em grandes empreendimentos, que produzem uvas de mesa e uvas para processamento (Mello, 2011).

Em 2009, uma crise mundial refletiu fortemente na produção de uvas de mesa, sendo que alguns produtores abandonaram parte dos vinhedos; em 2010, fatores climáticos desfavoráveis, especialmente nas áreas de produção de uvas para vinhos, resultaram em menor produção. O Rio Grande do Sul, apresentou queda de 6,06% na produção de uvas, também resultando na redução de uvas para processamento (Mello, 2011).

O Estado é o maior produtor nacional de uva com 461.290 toneladas, mais da metade da produção nacional. A região da Serra Gaúcha é a mais tradicional produtora de vinhos do Brasil, porém outras regiões do Rio Grande do Sul, como a Campanha e a Serra do Sudeste começam a se inserir no cenário dos vinhos finos (Guerra *et al.*, 2009).

A região da Serra é a maior produtora com 85,33% do total produzido, ou seja, mais de 393 mil toneladas, e o município de Caxias do Sul é responsável por 8,51% desse total (Rio Grande do Sul, 2002).

Atualmente, as principais variedades viníferas produzidas na Serra Gaúcha são Isabel, Bordô, Concorde e Niágara Branca entre as variedades americanas (*V. labrusca*) e Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Malvasia, Merlot, Pinotage, Pinot Noir, Riesling, Syrah e Tannat, entre as européias (*V. vinifera*) (Guerra *et al.*, 2009, Camargo, 2003a, 2003b).

Isabel persiste com 50% da uva produzida no Rio Grande do Sul, apesar de todos os esforços para substituir esta variedade desde a década de 1930. O suco de Isabel é a base do suco brasileiro para exportação. É uma variedade de *V. labrusca* muito bem adaptada às condições climáticas do Sul do Brasil. Fornece produções abundantes em poda curta; é resistente ao oídio e às podridões do cacho, porém está sujeita a perdas pela incidência de outros

fungos, como a antracnose e o míldio. Normalmente é enxertada, mas pode ser plantada de pé-franco; vinhedos de pé-franco normalmente exigem um período de formação mais longo mas atingem 80-100 anos com produções econômicas (Camargo, 2003b).

Cabernet Sauvignon é uma antiga variedade da região de Bordeaux, França, hoje plantada com sucesso em muitos países vitícolas. Em 1913, já era cultivada experimentalmente pelo Instituto Agrônomo e Veterinário de Porto Alegre. As primeiras tentativas de sua difusão comercial no Rio Grande do Sul ocorreram nas décadas de 1930 e 1940. Entretanto, foi a partir do final da década de 1980, com o incremento da produção de vinhos varietais, que ganhou expressão no Estado. Vários clones procedentes da França, da Califórnia, da Itália e da África do Sul foram trazidos para a formação dos novos parreirais. Atualmente é a vinífera tinta de maior importância no Estado (Camargo, 2003a).

A varietal Sémillon é a principal cultivar branca da região de Bordeaux e foi trazida para a Serra Gaúcha através da Estação Experimental de Caxias do Sul, atual CPA – FEPAGRO, em 1921, procedente de São Paulo. A grande difusão desta varietal na região, ocorreu a partir do início da década de 1970, onde o volume de Sémillon vinificada chegou a superar 7,3 milhões de kg em 1985. Daí em diante, a produção declinou em consequência da política de preços mínimos que favoreceu outras varietais. É uma varietal de vigor médio, produtiva e muito bem adaptada às condições da Serra Gaúcha (Camargo, 2003a).

Em todas as regiões de crescimento da videira tais como: raízes, tronco, brotos, folhas e fruto são alvos de ataques de pragas. Sendo as uvas também

suscetíveis a infestações por muitas espécies de ácaros (Creasy & Creasy, 2009).

No nosso Estado com o aumento da produtividade desta cultura, a ampliação das áreas cultivadas e a busca constante pelo incremento na qualidade das uvas, tem-se observado, nos últimos anos, que vários problemas, anteriormente considerados de menor importância pelos técnicos e viticultores, passam a influir decisivamente na rentabilidade da atividade (Botton *et al.*, 2004). Dentre os problemas de ordem fitossanitária, figuram as infestações por ácaros fitófagos, que causam danos em diferentes partes da planta (flores, folhas, frutos, pecíolos, pedúnculos, ramos, troncos e brotações).

## **2.2 Ácaros**

Os ácaros pertencem ao filo Arthropoda, subfilo Chelicerata, classe Arachnida, e se caracterizam por apresentarem exoesqueleto quitinoso e pernas articuladas (Krantz, 1978). A subclasse Acari compreende os ácaros e carrapatos que diferem dos demais aracnídeos pela ausência de segmentação aparente e divisão do corpo (Krantz, 1978; Flechtmann, 1989; Evans, 1992). A perda da segmentação levou os autores a considerar os ácaros como artrópodes altamente especializados e membros de um grupo que se afastou muito cedo de outras linhas de evolução de Arthropoda (Moraes & Flechtmann, 2008). Os ácaros podem ser classificados de acordo com seu hábito alimentar. Alguns são predadores, outros se alimentam de microorganismos, matéria orgânica em decomposição, diferentes partes vegetais ou parasitam vertebrados e invertebrados (Moraes & Flechtmann, 2008).

As famílias de ácaros plantícolas de importância agrícola pertencem às ordens Mesostigmata e Trombidiformes (Krantz & Walter, 2008). Em

Mesostigmata se destacam os predadores da família Phytoseiidae e entre os Trombidiformes se destacam as principais famílias de fitófagos: Eriophyidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae e Tetranychidae.

Ácaros, como *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (ácaro branco), *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (ácaro rajado), *Colomerus vitis* (Pagenstecher, 1857) (ácaro da erinose) e *Panonychus ulmi* (Koch, 1836) (ácaro vermelho europeu) são algumas das principais espécies presentes em videira e podem causar o encurtamento dos ramos da videira, necroses, desfolhamento, bronzeamento das folhas e bagas, deformação e morte das gemas (Giovannini, 2008; Ferla & Botton, 2008; Botton *et al*, 2005).

## **2.3 Ácaros de importância na videira**

### **2.3.1 Ácaros fitófagos**

As principais espécies de ácaros fitófagos de importância econômica citadas na cultura da videira nas diversas regiões vinícolas do mundo pertencem às famílias Tetranychidae com 23 espécies, Eriophyidae com sete, e Tenuipalpidae e Tarsonemidae ambas com quatro (Moraes & Flechtmann, 2008; Migeon & Dorkeld, 2010).

Atualmente, as pesquisas em acarologia no Brasil se concentram, principalmente, em ácaros de importância econômica que infestam plantas, parasitam animais e interferem no bem estar do homem (Flechtmann *et al.*, 2006).

Quanto aos estudos em ecologia de ácaros no Brasil estão, na maioria dos casos, fortemente relacionados ao controle de populações. Como exemplo,

as investigações sobre aspectos básicos do controle biológico de ácaros de importância agrícola, como as interações predador/presa, fornecem informações sobre a ecologia comportamental e de populações desses organismos (Pallini *et al.*, 2007).

Entretanto, o sucesso de estratégias de controle biológico conservativo dependeria em primeiro lugar da identificação de ácaros predadores eficientes no controle de ácaros fitófagos sobre tais condições, bem como da compreensão dos padrões populacionais que esses predadores e suas presas seguem (Altieri *et al.*, 2003).

No Brasil, na cultura da videira são conhecidas 22 espécies de ácaros fitófagos pertencentes às quatro famílias de maior importância. Flechtmann (1989) citou a presença de *Calepitrimerus vitis* (Nalepa, 1905) e *C. vitis* (Eriophyidae), *Tetranychus desertorum* Banks, 1900 (Tetranychidae) e *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Tenuipalpidae). Monteiro (1994) registrou a presença inédita de *P. latus* (Tarsonemidae) em videiras cultivadas em campo, no Vale do Aurora em Bento Gonçalves, causando danos principalmente em folhas novas, cuja as bordas voltavam-se para baixo, além de causar bronzeamento e necroses. Soria & Dal Conte (2005) ocorrendo em casa de vegetação e em videiras de *V. vinifera* e híbridas cultivadas em locais com topoclima subtropical em Bento Gonçalves citaram *Allonychus braziliensis* (McGregor, 1950), *Oligonychus mangiferus* Rahman & Punjab, 1940 e *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval, 1867) (Tetranychidae). Moraes & Flechtmann (2008) *T. urticae* ocorrendo no Vale do São Francisco, Bahia e Pernambuco, causando danos em videira e em outras culturas. Ferla & Botton (2008) registraram a presença de *Panonychus ulmi* (Kochi, 1836)



(Tetranychidae) em vinhedos de *V. vinifera* da varietal Merlot, nos municípios de Bento Gonçalves e Candiota. Em levantamentos realizados na Serra Gaúcha (Bento Gonçalves) e na Serra do Sudeste (Candiota e Encruzilhada do Sul) em gemas e folhas de videiras e plantas espontâneas nas variedades Alfrocheiro, Cabernet Sauvignon e Pinot Noir, Johann *et al.* (2009) registraram *Aceria* sp., *Aculops* sp., *Criotacus* sp., *Rhombacus* sp. e *Vasates* sp. (Eriophyidae), *Acaronemus* sp., *Steneotarsonemus* sp. e *Xenotarsonemus* sp. (Tarsonemidae), *Mononychellus planki* (McGregor, 1950), *Oligonychus* sp. 1, *Oligonychus* sp. 2 e *Tetranychus ludeni* Zacher, 1913 (Tetranychidae).

Rather (1999) ao fazer levantamentos em diversos vinhedos na Índia (1983-1999) relata grandes populações de ácaros ocorrendo a partir de março, durante o verão e até o outono, reduzindo drasticamente as populações no período chuvoso, em agosto. O mesmo autor também cita que ácaros predadores tiveram efeito regulador sobre os fitófagos, indicando associações entre duas espécies de predadores e eriofídeos.

Pinheiro *et al.* (2008) em levantamentos no Vale do São Francisco nas cultivares Cabernet Sauvignon e Petit Sirah constataram não haver correlação entre as populações dos ácaros encontrados e os fatores abióticos. Os autores registraram tanto para Cabernet Sauvignon e Petit Sirah a presença das mesmas famílias (Tetranychidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae, Phytoseiidae, Oribatida) em ordem de abundância, porém em proporções diferentes.

Klock (2008) efetuou levantamentos nos municípios de Candiota e Bento Gonçalves, estudando a flutuação populacional de ácaros associados às variedades Chardonnay e Merlot, onde o microácaro *Cal. vitis* foi a principal espécie fitófaga coletada, sendo encontrada de setembro e março, com pico

populacional no mês de janeiro, nos dois municípios. O ácaro-branco *P. latus* esteve presente apenas em Bento Gonçalves, também apresentando pico populacional em janeiro, nas folhas apicais.

Johann (2008) estudou a ecologia da acarofauna associada à cultura da videira, realizando levantamentos periódicos visando o conhecimento da flutuação populacional das espécies presentes nos municípios de Bento Gonçalves e Candiota nas variedades Cabernet Sauvignon e Pinot Noir. Nestas variedades, *C. vitis* foi o principal fitófago coletado, com pico populacional no mês de janeiro, em ambos os municípios. *Panonychus ulmi* também se destacou entre os fitófagos sendo observado de outubro a abril, em Bento Gonçalves, com pico populacional em janeiro.

### 2.3.2 Ácaros predadores

Diversas espécies de ácaros predadores têm sido relacionadas como inimigos naturais de ácaros fitófagos na cultura da videira (Johann, 2008). Estes pertencem principalmente Phytoseiidae, Tydeidae e Stigmaeidae (Moraes & Flechtmann, 2008). Phytoseiidae é a família mais comum, já tendo sido registradas 86 espécies na cultura da videira em todo o mundo (Duso & Lillo, 1996; Tixier *et al.*, 1998; Rather, 1999; Tixier, Kreiter & Auger, 2000; Zhang, 2003; Moraes *et al.* 2004; Barbar *et al.*, 2006).

Soria & Dal Conte (2005) em revisão sobre acarofauna citaram predadores com presentes na videira no Rio Grande do Sul, citam *Euseius alatus* De Leon, 1966, *Euseius brazilli* (El-Banhawy, 1975), *Neoseiulus fallacis* (German, 1948) e *N. Tunus* Denmark & Muma, 1973 (Phytoseiidae).

Johann *et al.* (2009) em levantamento de ácaros em três variedades de videira na Serra Gaúcha e Serra do Sudeste registraram *Amblyseius neochiapensis* Lofego, Moraes & McMurtry, 2000, *Amblyseius operculatus* DeLeon, 1967, *Amblyseius vitis* Ferla & Silva, 2009, *Arrenoseius* sp., *Euseius ho* (DeLeon, 1965), *Euseius inovei* Ehara & Moraes, 1998, *Iphiseiodes metapodalis* (El-Banhawy, 1984), *Neoseiulus californicus* (McGregor, 1954), *Neoseiulus transversus* Denmark & Muma, 1973, *Neoseiulus tunus* (De Leon, 1967), *Proprioseiopsis cannaensis* (Muma, 1962), *Proprioseiopsis* sp. 1, *Proprioseiopsis* sp. 2, *Typhlodromalus aripo* DeLeon, 1967, *Metaseiulus* (*Metaseiulus*) *mexicanus* Muma, 1963 e *Typhlodromus ornatus* (Denmark & Muma, 1973) (Phytoseiidae), *Cheylostigmaeus* sp., *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira, 2002, *Agistemus floridanus* Gonzalez, 1965, *Agistemus inflatus* Meyer, 1969, *Agistemus* sp. 1, 2, 3, 4 e *Stigmaeus* sp. (Stigmaeidae), *Lorryia formosa* Cooreman, 1958, *Lorryia* sp., *Metalorryia* sp., *Metatriophtydeus* sp., *Pretydeus* sp. e *Tydeus* sp. (Tydeidae).

Peverieri *et al.* (2009) em estudos de diversidade de ácaros em vinhedos na Itália nas cultivares Merlot, Barbera, Sangiovese e Malvasia, analisaram as populações de Phytoseiidae e Tydeidae durante três anos e obtiveram como resultado a predominância de Phytoseiidae em vinhedos com manejo orgânico, e de Tydeidae em vinhedo convencional.

Darvishzadeh & Kamali (2009) durante estudos faunísticos de ácaros associados a vinhedos no Irã, destacam como as espécies mais abundantes o predador *Androlaelaps casalis* Berlese, 1887 (Laelapidae), alimentando-se de detritos, *Oppia yodai* Aoki, 1965 (Oppidae) e o ácaro fitófago *Tenuipalpus granati* Sayedi, 1946.

### 2.3.3 Acarofauna em vegetação espontânea

As chamadas plantas espontâneas, também conhecidas como plantas invasoras ou daninhas, ocorrem naturalmente e têm crescimento espontâneo em áreas de cultivo. Experimentos de campo mostram que a diversificação cuidadosa e adequada deste tipo de vegetação em agroecossistemas pode diminuir de maneira significativa as populações de espécies pragas (Altieri *et al.*, 2003). Uma das explicações para esse fato seria a maior diversidade e disponibilidade de recursos alternativos (pólen, néctar, presas alternativas, entre outros) para os inimigos naturais das pragas (Altieri *et al.*, 2003).

Fadini *et al.* (2001) em estudos sobre o efeito da cobertura vegetal do solo sobre a abundância e diversidade de inimigos naturais de pragas em vinhedos no município de Caldas, região Sul do Estado de Minas Gerais, testaram sete diferentes coberturas de solo (aveia-preta, aveia-preta e ervilhaca, ervilhaca, cobertura morta, uso de herbicida, capina mecânica e mato roçado). A cobertura vegetal do solo influenciou tanto a diversidade quanto a abundância de inimigos naturais, sendo então identificada relação positiva, o consórcio de aveia-preta e ervilhaca, cultivadas simultaneamente, o tratamento que proporcionou maior diversidade e abundância de inimigos naturais. Assim, a cobertura vegetal do solo pode, potencialmente, ser um componente importante em programas de manejo integrado de pragas na cultura da videira.

A vegetação espontânea possui papel importante na manutenção de inimigos naturais, pois algumas plantas provêem alimento alternativo àqueles predadores na forma de pólen e néctar, que podem mantê-los na ausência de

presa; além de proporcionarem abrigo, microclima ideal e alimento (Albuquerque, 2006).

Toyoshima *et al*, (2008) ao estudarem a diversidade e abundância de fitoseídeos na vegetação natural nas proximidades de pomares no Japão, observaram que o número destes sob plantas, normalmente depende da abundância de alimento, além de fatores como estrutura física da superfície da planta e influência da densidade de ácaros. Os autores concluem que as plantas próximas aos pomares de macieira influenciaram a abundância dos fitoseídeos.

Ferla & Moraes (2002) em estudo sobre a diversidade de ácaros predadores nas plantas nativas e/ou introduzidas no Rio Grande do Sul, registraram Phytoseiidae com maior riqueza de espécies, estando presentes na maioria das plantas amostradas. Vinte e três espécies, pertencentes a 11 gêneros estiveram representados, relatando três novas espécies para o Brasil.

Ferla *et al*, (2007) em levantamentos de ácaros predadores em plantas próximas à cultura do morangueiro registraram as famílias Ascidae, Parasitidae, Phytoseiidae, Cunaxidae, Erythraeidae, Stigmaeidae e Tydeidae associados com o ácaro rajado, *T. urticae* praga importante na região onde este estudo foi conduzido.

Klock (2008) efetuou levantamentos nos municípios de Candiota e Bento Gonçalves, onde registrou 43 espécies de ácaros nas plantas associadas a *V. vinifera*, sendo 27 predadoras, onde as mais abundantes foram *Pronematus anconai* Baker, 1943, *Arrenoseius* sp. e *N. californicus*, sendo a última a mais freqüente.

Johann (2008) ao realizar levantamento nas plantas associadas a *V. vinifera* nas cidades de Bento Gonçalves e Candiota, obteve maior abundância em Bento Gonçalves, onde as espécies mais frequentes foram os predadores *N. californicus* e *A. flordanus*.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de estudo

Os trabalhos de campo e de laboratório foram desenvolvidos em vinhedos de *V. vinifera* varietais Sémillon e Cabernet Sauvignon, e *V. labrusca* varietal Isabel localizados no CPA – FEPAGRO (Figura 1), localizado no Distrito de Fazenda Souza, município de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil (29°08'19"S, 50°59'59"O). O CPA FEPAGRO situa-se a uma altitude de 833 m, na Encosta Superior do Nordeste, com relevo caracterizado pela predominância de terrenos altos e acidentados, recortados por rios e arroios que formam estreitos vales. O clima na região é temperado, classificado como (Cfb – clima temperado marítimo úmido) de acordo com Köppen e a temperatura média anual de 16,5°C.

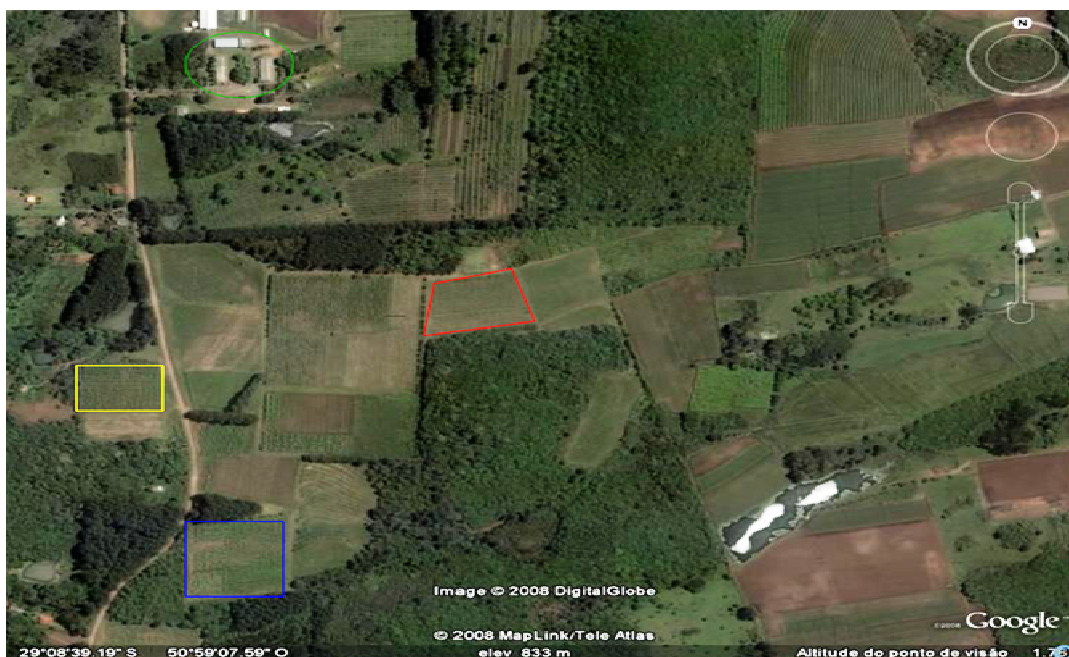


FIGURA 1. Centro de Pesquisa em Agroindústria – FEPAGRO, Distrito de Fazenda Souza, Caxias do Sul, RS. --- Sede administrativa do CPA – FEPAGRO; Vinhedo Sémillon; --- Vinhedo Cabernet Sauvignon; --- Vinhedo Isabel. (Fonte: Google Earth, 2008).

### 3.2 Manejo dos Vinhedos

As práticas culturais e de manejo empregadas durante o período de estudo, foram obtidos no CPA – FEPAGRO.

Durante o período de brotação da videira (setembro a dezembro) foram realizadas aplicações semanais dos fungicidas Tiofanato-metílico e Mancozebe e do inseticida/acaricida Malation. No período vegetativo (novembro a janeiro) foram feitas aplicações quinzenais de sulfato de cobre. No período de latência da cultura (junho a outubro) foi realizada aplicação de calda sulfocálcica.

Podas foram realizadas em junho e agosto (poda de condução) e em dezembro e janeiro (poda verde).

Roçadas nas entrelinhas para eliminação da vegetação espontânea com utilização de roçadeira mecânica e na fila aplicação de herbicidas à base de



Glifosato ou capina manual foram realizadas duas vezes, em outubro e janeiro. E a fila das vinhas é mantida com cobertura morta.

### 3.3 Caracterização dos Vinhedos

#### *Vitis vinifera* v. Cabernet Sauvignon (CAB)

O vinhedo foi plantado em 1985, sendo conduzido no sistema de espaldeira, no qual as varas são amarradas horizontalmente aos fios do sistema de sustentação do vinhedo no qual a ramagem e a produção da videira ficam expostas de forma vertical (Figura 2) (Miele & Mandelli, 2003; Giovannini, 2008). As plantas são distanciadas entre si por 1,5 m e a distância entre as linhas é de 2,9 m (Figura 3). O primeiro fio localiza-se a 1 m do solo e o último fio fica a uma distância de 1,7 m do solo. O vinhedo é constituído por 23 linhas, contendo 45 plantas por linha, num total de 1.035 plantas.

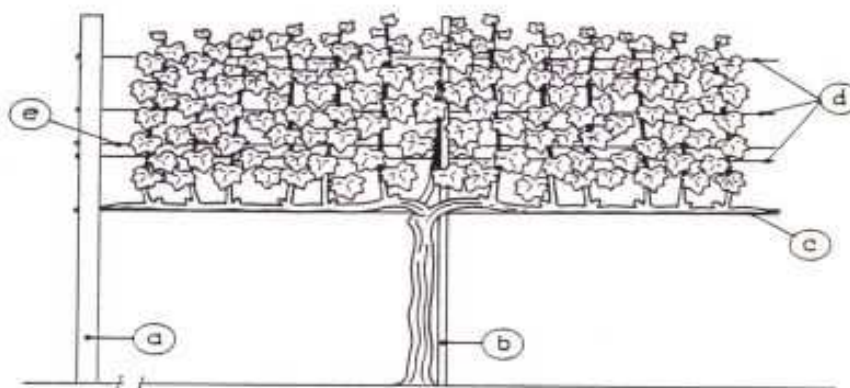


FIGURA 2. Sistema de condução da videira em espaldeira; a) poste externo; b) poste interno; c) fio da produção; d) fios fixos do dossel vegetativo; e) fio móvel do dossel vegetativo. (Miele & Mandelli, 2003)



FIGURA 3. Vinhedo de *V. vinifera* varietal Cabernet Sauvignon, CPA – FEPAGRO.

#### ***Vitis vinifera* v. Sémillon (SEM)**

Este foi implementado em 1977, tendo como sistema de produção o do tipo latada, o qual é formado por cantoneiras, com postes externos, internos e rabichos, onde o aramado é composto por cordões primários, secundários e fios simples no qual a ramagem e a produção ficam expostas de forma horizontal (Figura 4) (Miele & Mandelli, 2003; Giovannini, 2008). O vinhedo é composto por 27 linhas com a presença de 45 plantas em cada linha, totalizando 1.215 plantas. A distância entre as plantas é de 1 m e entre as linhas de 2,2 m, com altura do fio em 1,8 m (Figura 5).

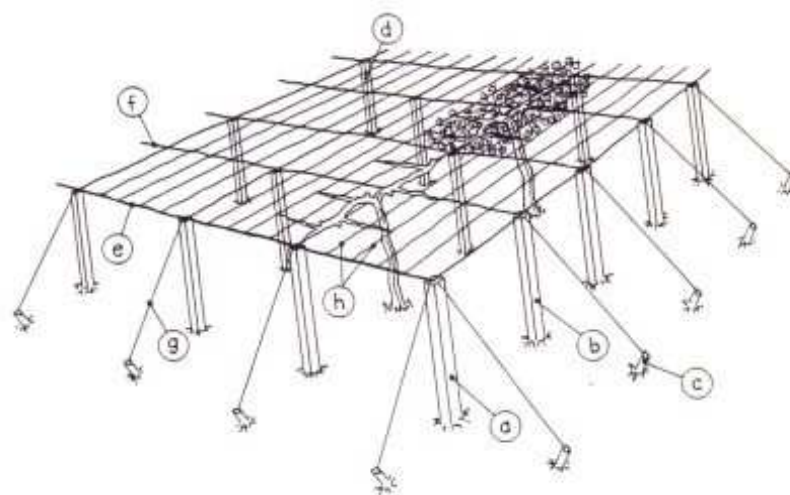


FIGURA 4. Sistema de condução da videira latada; a) cantoneira; b) poste externo; c) rabicho; d) poste interno; e) cordão primário; f) cordão secundário; g) cordão-rabicho; h) fio simples (Miele & Mandelli, 2003).



FIGURA 5. Vinhedo de *V. vinifera* varietal Sémillon, CPA – FEPAGRO.

### ***Vitis labrusca* v. Isabel (ISA)**

O vinhedo foi plantado em 1982, sendo conduzido sob sistema do tipo latada, com altura de 1,75 m (Figura 6). É composto por 45 linhas distanciadas 2,3 m entre si, sendo que cada linha apresenta 45 plantas a uma distância de 2 m uma da outra, totalizando 2.025 plantas.



FIGURA 6. Vinhedo de *V. vinifera* varietal Isabel, CPA – FEPAGRO.

### **3.4 Levantamento da acarofauna**

A coleta das folhas foi realizada durante o período vegetativo da videira (outubro/2009 a maio/2010). No período de senescência (junho a setembro/2009 e junho a setembro/2010) foram amostradas as plantas espontâneas presentes nas entrelinhas dos vinhedos.

Durante o período vegetativo, a amostragem de folhas foi quinzenal, com sorteio aleatório de 30 plantas em cada vinhedo, independente do número

de linhas, de plantas e de sistema de condução. De cada planta foram retiradas três folhas, uma de cada estrato diferenciado: estrato superior (F1), estrato mediano (F2) e estrato inferior (F3) tomando-se como base o tronco e ramo central da planta (Figura 7).

Após coletadas, as folhas foram acondicionadas em sacos plásticos hermeticamente fechados e previamente identificados com a variedade, o número da linha, o número da planta sorteada e data da coleta. Os sacos contendo as amostras foram depositados em caixas térmicas e transportados até o Laboratório de Acarologia Agrícola da UFRGS.



FIGURA 7. Folhas de *V. vinifera* varietal Cabernet Sauvignon. Da esquerda para à direita, dos estratos F1 (superior), F2 (mediano) e F3 (inferior).

Durante o período de latência as coletas tiveram periodicidade mensal, com sorteio aleatório de 10 entrelinhas em cada vinhedo. Em cada uma das 10 entrelinhas coletou-se sempre que presentes, duas unidades de cada uma das três plantas mais comuns na vegetação espontânea, totalizando 60 plantas por coleta em cada um dos vinhedos.

Para a escolha das três plantas, foi realizada uma amostragem piloto que consistiu na visualização e coleta das espécies mais constantes presentes nas entrelinhas dos vinhedos. *Artemisia absinthium* L. (Asteraceae) foi uma das mais comuns, porém não foi utilizada devido a não apresentar inflorescências. Desta forma, as espécies vegetais amostradas durante todo o levantamento foram: *Daucus pusillus* Michx. (Apiaceae), *Trifolium pratense* L. (Fabaceae) e *Leucanthemum vulgare* Lam. (Asteraceae) (Figura 8). Estas foram coletadas desde sua base e todas possuíam inflorescência. A identificação das espécies vegetais foi realizada pela Dra. Ilsi Boldrini, do Instituto de Botânica da UFRGS.

Ambas amostragens, tanto em folhas quanto na vegetação espontânea, foram realizadas no horário entre as 10h e às 13h.



FIGURA 8. Plantas da vegetação espontânea coletadas nas entrelinhas dos vinhedos amostrados no CPA – FEPAGRO. Da esquerda para à direita: *Leucanthemum vulgare* Lam. (Asteraceae), *Daucus pusillus* Michx. (Apiaceae) e *Trifolium pratense* L. (Fabaceae).

### 3.5 Acondicionamento, triagem, quantificação, preservação, identificação e tombamento

Ao chegarem no Laboratório de Acarologia Agrícola da UFRGS, as amostras permaneceram sob refrigeração, sendo triadas até 15 dias após a data da amostragem.

As folhas foram examinadas sob o microscópio estereoscópio (lupa), observando-se as duas faces e retirando-se os ácaros com pincel de ponta fina (nº 00 ou 000) umedecido em álcool etílico 70%.

Os ácaros coletados foram depositados em tubos Eppendorf (1,5 ml) contendo álcool etílico 70% e uma gota de glicerina, e etiquetados com os dados de amostragem.

A montagem dos ácaros foi feita em lâminas utilizando-se o “Meio de Hoyer” (Moraes & Fletchmann, 2008). Sendo então, colocadas em estufa à temperatura de 45°C, pelo período de sete a dez dias para fixação, distensão e clarificação dos espécimes e secagem do meio. Após este período as lâminas foram lutadas com esmalte incolor, para posterior visualização e identificação dos espécimes.

A identificação dos ácaros foi realizada através da visualização das lâminas em microscópio biológico com contraste de fase. As identificações de famílias, gêneros e espécies foram feitas com auxílio de chaves dicotômicas e pictóricas próprias para cada categoria e táxon. *Vouchers* do material identificado foram enviados e identificados pelos Drs. Jéferson L. C. Mineiro e André L. Matioli do Laboratório de Acarologia do Instituto Biológico de Campinas, SP e pelo Dr. Noeli Juarez Ferla do Centro Universitário UNIVATES, de Lajeado, RS, especialistas em diferentes táxons de ácaros. Duplicatas do material testemunho resultante deste estudo serão tombadas junto à coleção Aracnológica do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN/FZBRS).

### 3.6 Análise dos dados

Foram analisados os seguintes parâmetros: curva do coletor, curvas de estimativa de riqueza, curva de distribuição de abundância, curva de suficiência amostral, constância, dominância, índices de diversidade (Shannon-Wiener, Simpson e Pielou), diagrama de Venn e análise de agrupamento (UPGMA) utilizando os índices de Jaccard e Morisita.

As curvas do coletor, estimadas através do método da rarefação (Krebs, 1989), foram utilizadas para medir o número cumulativo de espécies encontradas nas coletas e também verificar a suficiência amostral (Moreno, 2001).

Para o cálculo das curvas de índices de estimativa de riqueza de espécies, utilizou-se os seguintes estimadores analíticos de riqueza de espécies: Chao 1 e Chao 2 (Moreno, 2001). Sendo as variações evidenciadas pelos estimadores de riqueza de espécies estão relacionadas com a quantidade de espécies raras, por *singletons* (espécies representadas por um único indivíduo) e *doubletons* (dois indivíduos), e/ou espécies pouco freqüentes, *uniques* (presentes em uma única amostra) e *duplicates* (presentes em duas amostras), encontradas em cada área.

Para análise da abundância da acarofauna foram calculadas a constância e a dominância das espécies onde: a constância (C) foi medida de acordo com o número de coletas em que cada espécie ocorreu (nC) em função do número total de ocasiões de amostragem. De acordo com o cálculo da constância, as espécies foram então agrupadas em categorias de constância segundo Bodenheimer (1955) *apud*, Silveira-Neto *et al.* 1976 onde: C>50% - constante, C=25-50% - acessória e C<25% - acidental.



A dominância das espécies (D) foi calculada através da fórmula:  $D\%=(i/t).100$ , onde  $i$ =total de indivíduos de uma espécie e  $t$ =total de indivíduos coletados. De acordo com os resultados, as espécies foram agrupadas em categorias de dominância estabelecidas por Fribe (1983): eudominante ( $D\geq 10\%$ ), dominante ( $5 < D < 10\%$ ), subdominante ( $2 < D < 5\%$ ), recessiva ( $1 < D < 2\%$ ) e rara ( $D < 1\%$ ).

Para analisar as distribuições de abundância nos diferentes vinhedos, foram confeccionados gráficos da ordem decrescente da abundância de cada espécie, o que permitiu visualizar as distribuições das espécies dominantes, intermediárias e raras, e assim a equitabilidade (Magurran, 1988, Moreno, 2011).

Para comparar a diversidade foram utilizados os índices de Shannon-Wiener (H) para medir a abundância proporcional e a uniformidade da distribuição de abundância entre as espécies da comunidade e Simpson (D) para medir a dominância entre as espécies da comunidade (Magurran 1988, Moreno, 2001). O cálculo da equitabilidade de Pielou (J) foi utilizado para medir a equitabilidade da comunidade (Krebs, 1989).

Para analisar diferenças da composição de espécies, diagramas de Venn foram utilizados para comparar o número de espécies exclusivas e compartilhadas entre os vinhedos e também para demonstrar a similaridade da composição da acarofauna.

Análise de agrupamento (UPGMA) utilizando os índices de Jaccard (qualitativo) e Morisita (quantitativo), o primeiro considerando o número de espécies e o segundo levando em consideração o número de indivíduos de cada espécie (Moreno, 2001).

Os dados processados dos cálculos das curvas de suficiência amostral, curvas de estimativa de riqueza de espécies, dos índices de diversidade e de similaridade dos dados, foram processadas com a utilização dos programas Past Versão 1.79 (Hammer, Harper & Ryan, 2008), BioEstat versão 4 (Ayres *et al.*, 2005) e EstimateS versão 7.0 (Colwell, 2005).

Para a construção de todos os gráficos e tabelas foi utilizado o programa Excel 2000®.

### **3.7 Dados abióticos**

Os dados abióticos tais como, temperatura do ar e precipitação, foram fornecidos pelo Centro de Meteorologia Aplicada da FEPAGRO.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados no total 6.076 ácaros. Destes, apenas adultos e algumas larvas e ninfas de determinadas espécies, puderam ser identificadas, sendo registrado um total de 3.221 ácaros sendo, 2.915 nas folhas de videira e 306 na vegetação espontânea dos vinhedos de *V. vinifera* e *V. labrusca* em Caxias do Sul, 11 famílias foram identificadas, dez nas videiras e cinco na vegetação espontânea (Tabela 1). Destaca-se, a presença de *Tetranychus mexicanus* (McGregor, 1950), ocorrendo exclusivamente em CAB, sendo este o primeiro registro desta espécie para a cultura da videira no mundo.

O número total de famílias coletadas tanto em folhas como nas plantas espontâneas neste trabalho (11), foi inferior ao encontrado por Johann *et al.* (2009), que coletaram 12 famílias na varietal Cabernet Sauvignon em Bento Gonçalves, RS. Cabe ressaltar, entretanto, que em Johann *et al.* (2009), também foram coletados ramos com gemas que possibilitaram a inclusão de organismos especializados em viver e/ou alimentarem-se nestes locais. A diferente composição florística dos locais onde encontram-se os diferentes vinhedos provavelmente também influenciaram os resultados diversos entre os dois estudos. Os vinhedos do presente trabalho são circundados por mata nativa e outros vinhedos. Nestes vinhedos foram coletadas apenas três

espécies da vegetação espontânea, enquanto Johann *et al.* (2009) coletaram 39 plantas nas variedades Alfrocheiro, Cabernet Sauvignon e Pinot Noir, nos municípios de Bento Gonçalves, Candiota e Encruzilhada do Sul. Johann (2008) coletou 63 espécies vegetais nas variedades Alfrocheiro, Cabernet Sauvignon e Pinot Noir, nos municípios de Bento Gonçalves, Candiota e Encruzilhada do Sul, sendo *T. pratense*, a única em comum com as plantas amostradas no presente estudo, entretanto, não houve registro de ácaros nesta planta por Johann (2008). Klock (2008) coletou 33 espécies vegetais e destas nenhuma espécie vegetal em comum com o presente estudo.

O número de famílias foi similar nos diferentes vinhedos nas folhas de videira (ISA – nove CAB – oito, SEM – sete) e na vegetação espontânea (CAB e ISA – quatro, SEM – três). Johann *et al.* (2009) registraram seis famílias em folhas de videira e 11 na vegetação do vinhedo Cabernet Sauvignon em Bento Gonçalves. Em relação às folhas de videira, o número de famílias foi similar, porém nas plantas da vegetação espontânea, a comunidade de ácaros em Caxias do Sul foi inferior à de Bento Gonçalves. Possivelmente esse resultado diferenciado ocorra em razão da metodologia empregada em cada estudo, sendo que Johann *et al.* (2009) coletaram diversas espécies vegetais ao longo das amostragens, possibilitando uma maior diversidade, enquanto no presente estudo foram eleitas apenas três das espécies vegetais mais abundantes no vinhedo. Outro fator a ser analisado é o tipo de manejo empregado na área do presente estudo, a qual é conduzida de forma convencional tendo aplicações sistêmicas de fungicidas, inseticidas/acaricidas, caldas bordaleza e sulfocálcica, roçadas, capinas e podas de condução e verde podendo assim interferir na diversidade e abundância dos ácaros.

Tabela 1. Número de indivíduos e abundância relativa (%) por família de ácaros coletado em folhas de videira (F) e na vegetação espontânea (V) de vinhedos de *Vitis vinifera* e *V. labrusca*, no período de junho/2009 a setembro/2010 no CPA – FEPAGRO, Caxias do Sul – RS

Família	Sémillon					Cabernet Sauvignon					Isabel				
	S	F	%	V	%	S	F	%	V	%	S	F	%	V	%
<b>Cheyletidae</b>	1	1	0,08	-	-	1	1	0,08	-	-	1	1	0,29	-	-
<b>Cunaxidae</b>	-	-	-	-	-	1	1	0,08	-	-	1	1	0,29	-	-
<b>Eriophyidae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	0,58	-	-
<b>Histiostomatidae</b>	-	-	-	-	-	1	1	0,08	-	-	-	-	-	-	-
<b>Phytoseiidae</b>	4	34	2,63	21	10,05	2	106	8,31	11	20,00	6	106	30,72	11	26,19
<b>Stigmaeidae</b>	2	11	0,85	-	-	2	4	0,31	-	-	2	24	6,96	-	-
<b>Tarsonemidae</b>	2	27	2,09	-	-	1	16	1,25	1	1,82	1	89	25,80	1	2,38
<b>Tenuipalpidae</b>	1	578	44,67	-	-	1	1035	81,11	2	3,64	1	98	28,41	2	4,76
<b>Tetranychidae</b>	1	9	0,70	-	-	2	2	0,16	-	-	1	1	0,29	-	-
<b>Tydeidae</b>	1	634	49,00	186	89,00	1	110	8,62	41	74,55	1	23	6,67	28	66,67
<b>Winterschmidtiiidae</b>	1	-	-	2	0,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>		<b>1294</b>	100	<b>209</b>	100		<b>1276</b>	100	<b>55</b>	100		<b>345</b>	100	<b>42</b>	100

Tenuipalpidae foi a única família eudominante nos três vinhedos. *Lorryia* sp. foi eudominante e dominante nas folhas de videira (Tabela 1). Johann *et al.* (2009) coletando em vinhedos da varietal Cabernet Sauvignon e na vegetação espontânea destes, no município de Bento Gonçalves, obtiveram Eriophyidae (88%) como a mais abundante. Este resultado difere do registrado no presente trabalho. Apesar de ambos estudos terem realizado a coleta de três folhas de videira de diferentes estratos por planta, Johann *et al.* (2009), registraram a presença de um único espécime de Tenuipalpidae em suas amostragens. Este resultado divergente pode ser atribuído à coleta de ramos com brotações, realizada por Johann *et al.* (2009) nos quais foram encontrados quase que exclusivamente Eriophyidae. Provavelmente, em razão da metodologia de amostragem, que não contemplou coleta de ramos com brotações no atual estudo, foram registrados apenas dois eriofiídeos ocorrendo apenas em ISA. Pinheiro *et al.* (2008) também registraram um único indivíduo de Tenuipalpidae em amostragens nas folhas da varietal Petit Syrah em Petrolina, PE, com metodologia semelhante ao do presente estudo. Devido aos resultados divergentes aos demais estudos no Brasil, ressalta-se a necessidade de maiores estudos sobre esta família na região de Caxias do Sul.

Nas plantas espontâneas do CPA – FEPAGRO, Tydeidae foi a família predominante, seguida por Phytoseiidae (Tabela 1). Os tideídeos são considerados alimento alternativo para os fitoseídeos (Strickler *et al.*, 1987, McMurtry & Croft, 1997, Ferla & Moraes, 1998), desta forma sua presença nos vinhedos de Caxias do Sul, provavelmente tenha possibilitado a manutenção dos fitoseídeos, quando suas presas preferenciais não estavam presentes.

A alta constância e dominância de *B. phoenicis* nas folhas de videira das três varietais, conferem a esta espécie, o status de ácaro fitófago mais comum nos vinhedos do CPA – FEPAGRO (Tabela 2).

Estes resultados diferem de outros estudos em vinhedos no Brasil (Pinheiro *et al.*, 2008, Johann *et al.*, 2009). Porém, em frutíferas como citros, este ácaro é praga chave na cultura, pois em condições de campo transmite o vírus da leprose dos citros e são encontrados durante todo o ano nos pomares de São Paulo, entretanto com oscilações na densidade populacional (Moraes & Flechtmann, 2008; Czermainski *et al.*, 2007). Para a videira, não existe registro de transmissão de vírus por esta espécie, tampouco relatos sobre ocorrência de prejuízo econômico. Cabe salientar que apesar de ser a espécie mais comum no CPA – FEPAGRO, não foram constatados visualmente, danos ocasionados por *B. phoenicis* em nenhum dos vinhedos amostrados.

Alves *et al.*, 2000; Alves, 2004, Campos & Omoto, 2006 evidenciam a resistência *B. phoenicis* a alguns agroquímicos (dicofol, propargite, hexythiazox) em pomares de citros no Estado de São Paulo, desta forma, ressalta-se novamente a necessidade de mais estudos com sobre *B. phoenicis* na região de Caxias do Sul.

Tabela 2. Dominância (D%) e Constância (C%) das morfoespécies de ácaros coletados em folhas de *Vitis vinifera* e *V. labrusca*, no período de outubro/2009 a maio/2010 no CPA – FEPAGRO, Caxias do Sul – RS.

Família	Morfoespécie	Semillón	C%	D%	Cabernet Sauvignon	C%	D%	Isabel	C%	D%			
<b>Cheyletidae</b>	<i>Cheyletomimosus</i> sp.	Acid	8,33	Rar	0,08	Acid	8,33	Rar	0,08	Acid	8,33	Rar	0,29
<b>Cunaxidae</b>	<i>Cunaxoides</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	Acid	8,33	Rar	0,29
<b>Eriophyidae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Acid	8,33	Rar	0,58
<b>Histiostomatidae</b>	-	-	-	-	-	Acid	8,33	Rar	0,08	-	-	-	-
<b>Phytoseiidae</b>	<i>Euseius</i> sp.	Aces	33,33	Rec	1,47	Acid	8,33	Rar	0,08	Acid	16,66	Rar	0,58
	<i>Galendromus</i> sp.	Acid	8,33	Rar	0,08	-	-	-	-	Acid	16,66	Sub	3,19
	<i>Neoseiulus</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	Acid	8,33	Sub	2,03
	<i>Neoseiulus</i> sp. 2	-	-	-	-	Acid	8,33	Rar	0,08	-	-	-	-
	<i>Neoseiulus tunus</i>	Aces	41,66	Rec	1,00	Cons	58,33	Dom	8,23	Aces	33,33	Eud	23,48
	<i>Typhlodromalus marmoreus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Acid	8,33	Rar	0,87
<b>Stigmaeidae</b>	<i>Typhlodromalus aripo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Acid	8,33	Rar	0,29
	<i>Agistemus floridanus</i>	Aces	33,33	Rar	0,39	Acid	16,66	Rar	0,16	Aces	25,00	Dom	5,22
	<i>Agistemus inflatus</i>	Aces	33,33	Rar	0,46	Acid	8,33	Rar	0,16	Acid	16,66	Sub	2,01
<b>Tarsonemidae</b>	<i>Steneotarsonemus</i> sp.	Aces	33,33	Rec	1,93	Aces	33,33	Rec	1,25	Aces	33,33	Eud	25,80
	<i>Xenotarsonemus</i> sp.	Acid	8,33	Rar	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Tenuipalpidae</b>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	Cons	100,00	Eud	44,67	Cons	91,66	Eud	81,11	Aces	33,33	Eud	28,41
<b>Tetranychidae</b>	<i>Tetranychus</i> sp.	Aces	25,00	Rar	0,70	Acid	8,33	Rar	0,08	Acid	8,33	Rar	0,29
	<i>Tetranychus mexicanus</i>	-	-	-	-	Acid	8,33	Rar	0,08	-	-	-	-
<b>Tydeidae</b>	<i>Lorryia</i> sp.	Cons	75,00	Eud	49,00	Cons	50,00	Dom	8,62	Aces	33,33	Dom	6,67

Legenda: Rara – Rar; Recessiva – Rec; Eudominante – Eud, Subdominante – Sub; Dominante – Dom; Acessória – Aces; Acidental – Acid; Constante - Cons



*Neoseiulus tunus* (Phytoseiidae), foi o segundo ácaro mais comum tanto nas folhas de videira como na vegetação espontânea, sendo registrado nos três vinhedos no CPA - FEPAGRO. Esta espécie foi registrada por Ferla & Moraes (1998) em pomares de maçã como acessória e dominante, ocorrendo em grande densidade apenas nos meses de fevereiro e março/1994. Em morangueiro (Ferla, Marchetti & Gonçalves, 2007) a registraram como acidental e rara ocorrendo apenas dois indivíduos (em setembro e outubro/2002). Ferla & Moraes (2002) em amostragens em plantas nativas e cultivadas no RS a registraram como sendo constante e subdominante, ocorrendo durante todo o período de coletas (janeiro a abril/1994). Johann *et al.* (2009) registraram um único indivíduo coletado em vinhedo da varietal Pinot Noir em Bento Gonçalves em abril/2007. De acordo com Sabelis & Baker (1992) *apud* McMurtry & Croft (1997), *N. tunus* pertence ao grupo dos fitoseídeos generalistas, que alimentam-se de ácaros de diferentes grupos e outros tipos de alimentos, como pólen. Provavelmente a alta abundância de *N. tunus* no CPA – FEPAGRO, tenha ocorrido em razão da grande disponibilidade de presas, como *B. phoenicis* e do tideídeo *Lorryia* sp., os quais podem servir de alimento alternativo para o fitoseídeo. A atividade dos fitoseídeos ocorre sobre a superfície das folhas. Os ácaros generalistas usam como abrigo a proteção de locais, como domácias e axilas das folhas para o ataque as suas presas (McMurtry & Croft, 1997).

A terceira morfoespécie mais comum neste levantamento, tanto na vegetação espontânea, quanto nos vinhedos (Tabela 3) foi *Lorryia* sp. (Tydeidae), a qual ocorreu em altas densidades durante todo período de coletas. No entanto, *Lorryia* sp. tem sido comumente registrada em baixa abundância em diferentes frutíferas no Brasil. Barbosa *et al.* (2003), amostrando a acarofauna de aceroleira em Recife, PE,

consideraram a espécie como acidental e rara, apresentaram menores infestações durante os períodos chuvosos e maiores infestações durante o período seco do ano. Os ácaros dessa família, apresentam hábitos alimentares bastante variados podendo ser fitófagos, micófagos ou predadores e, aparentemente, a redução da precipitação verificada na estação seca promove o aumento da quantidade de folhas nas secções medianas e basais dos ramos, favorecendo seu desenvolvimento, pois eles devem ter um hábito alimentar mais diversificado que os ácaros essencialmente fitófagos (Barbosa *et al.*, 2003).

Montes *et al.* (2010) registraram *Lorryia* sp. como intermediária em relação a sua constância e dominância em folhas de pessegueiro em Presidente Prudente, SP. No estudo de Johann *et al.* (2009), *Lorryia* sp. apresentou-se acidental e rara devido a presença de um único indivíduo em maio/2007 nas folhas de Cabernet Sauvignon em Bento Gonçalves, no RS. O sucesso desta morfoespécie no presente estudo pode se dar em razão de sua alimentação diversificada, constituída por fungos, pólen, e por apresentar-se, eventualmente com hábito fitófago (Moraes & Flechtmann, 2008). Outro fator que deve ser considerado é a alta incidência de doenças fúngicas nos vinhedos de Caxias do Sul, o que poderia fornecer fonte abundante de alimento a esta espécie.

Estudos em vinhedos no RS (Klock, 2008, Johann *et al.*, 2009) têm registrado *Agistemus floridanus* (Stigmaeidae) como acessória em folhas de videira, corroborando o atual estudo em relação à SEM, no qual foi registrada em fevereiro/2009 e em ISA onde foi registrada em fevereiro e março de 2009.

Johann *et al.* (2009), em amostragens em folhas de Cabernet Sauvignon em Bento Gonçalves, RS registraram *B. phoenicis* e *A. floridanus* como raras em razão à dominância destas espécies devido a ocorrer em baixas densidades durante o

período de coleta. Este resultado corrobora o encontrado para *A. floridanus* em Caxias do Sul, mas difere para *B. phoenicis*, que foi considerada eudominante por estar sempre presente e em altas densidades durante as coletas no atual estudo.

*Xenotarsonemus* sp. (Tarsonemidae), foi acidental em Caxias do Sul, diferindo dos resultados de Johann *et al.* (2009) em Cabernet Sauvignon em Bento Gonçalves, RS, onde a morfoespécie foi acessória, provavelmente, porque os autores incluíram nos dados tanto amostragens das folhas como da vegetação espontânea.

Johann (2008) e Klock (2008) registraram Winterschmidtidae como acessória em diferentes variedades viníferas em vários municípios do RS, corroborando os resultados deste estudo, pois esta família ocorreu pontualmente e em baixa densidade no CPA - FEPAGRO.

*Amblyseius vitis* Ferla & Silva (2009) e *B. phoenicis* apresentaram ocorrência acidental na vegetação espontânea de CAB do CPA – FEPAGRO, bem como no estudo de Johann *et al.* (2009), na mesma varietal em Bento Gonçalves.

No total foram registradas 23 espécies neste estudo, porém os estimadores de riqueza de espécies variaram nos valores encontrados tanto para folhas como para a vegetação espontânea, ocorrendo oscilações nas curvas dos três vinhedos, como pode ser observado nas Figuras 9 e 10.

Observando as espécies presentes nas folhas de SEM (Figura 9A) a curva de riqueza mostra-se em ascendência, tendo registrado 69% do total de espécies estimadas. Em CAB (Fig. 9B) registrou-se 48% do esperado e em ISA (Figura 9C) se obteve 60% das espécies estimadas. Estes resultados indicam que seria necessária a continuidade das coletas em todos os vinhedos, para que se pudesse atingir 100% das espécies estimadas em cada um dos vinhedos. Na vegetação

espontânea, o número de espécies amostradas, aproximou-se mais do número estimado para CAB 70% (Fig. 10B) e ISA 85% (Figura 10C) em relação às folhas. O vinhedo SEM apresentou 55% das espécies estimadas (Figura 10A), sendo esta porcentagem menor do que o registrado nas folhas de videira. Tomando-se como parâmetro, a porcentagem média de espécies registradas nos três vinhedos, a comunidade presente na vegetação espontânea (70%) foi melhor representada pelo levantamento, em relação à comunidade presente nas folhas de videira (59%).

Tabela 3. Dominância (D%) e Constância (C%) das morfoespécies de ácaros coletados na vegetação espontânea de *Vitis vinifera* e *V. labrusca*, no período de junho setembro/2009 e junho a setembro/2010 no CPA – FEPAGRO, Caxia do Sul – RS.

Família	Morfoespécie	Semillón	C%	D%	Cabernet Sauvignon	C%	D%	Isabel	C%	D%			
Tarsonemidae	<i>Steneotarsonemus</i> sp.	-	-	-	Acid	12,50	Rec	1,85	Aces	12,50	Sub	2,46	
Tenuipalpidae	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	-	-	-	Acid	12,50	Sub	3,61	Acid	12,50	Sub	4,71	
Tydeidae	<i>Lorryia</i> sp.	Cons	62,50	Eud	89,96	Cons	62,50	Eud	74,48	Cons	62,50	Eud	66,66
Phytoseiidae	<i>Amblyseius cf. herbiculus</i>	-	-	-	Acid	12,50	Rec	1,85	Aces	25,00	Dom	7,18	
	<i>Amblyseius cf. vitis</i>	-	-	-	Acid	12,50	Rec	1,85	-	-	-	-	
	<i>Neoseiulus tunus</i>	Cons	50,00	Sub	3,35	Aces	25,00	Eud	10,88	Aces	25,00	Sub	4,71
	<i>Typhlodromalus aripo</i>	Cons	50,00	Dom	6,22	Aces	25,00	Dom	5,48	Aces	25,00	Eud	14,28
	<i>Typhlodromalus</i> sp.	Acid	12,50	Rar	0,47	-	-	-	-	-	-	-	
Winterschmidtidae	-	Aces	25,00	Rar	0,96	-	-	-	-	-	-	-	

- Legenda: Rara – Rar; Recessiva – Rec; Eudominante – Eud, Subdominante – Sub; Dominante – Dom; Acessória – Aces; Acidental – Acid; Constante - Cons

Segundo Odum (1985) e Ricklefs (1996), na maioria das comunidades, poucas espécies são abundantes e a maioria é rara. Este padrão foi observado nos três vinhedos, tanto para as folhas de videira como para a vegetação espontânea, de acordo com a quantidade de *singletons* e *doubletons* registradas.

O maior número de *singletons* foi registrado em CAB (10), sendo sete nas folhas e três na vegetação, ISA registrou cinco *singletons*, quatro ocorrendo nas folhas e uma na vegetação, em SEM foram quatro *singletons*, com três registrados na folhas e uma na vegetação.

Os *doubletons*, *uniques* e *duplicates*, ocorreram exclusivamente nas folhas de videira. Os *doubletons* foram registrados em ISA (2) e SEM (1) e CAB (1).

Os *uniques* totalizaram quatro morfoespécies, sendo duas em ISA e duas em CAB.

Os *duplicates* somaram duas morfoespécies, uma em SEM e uma em ISA.

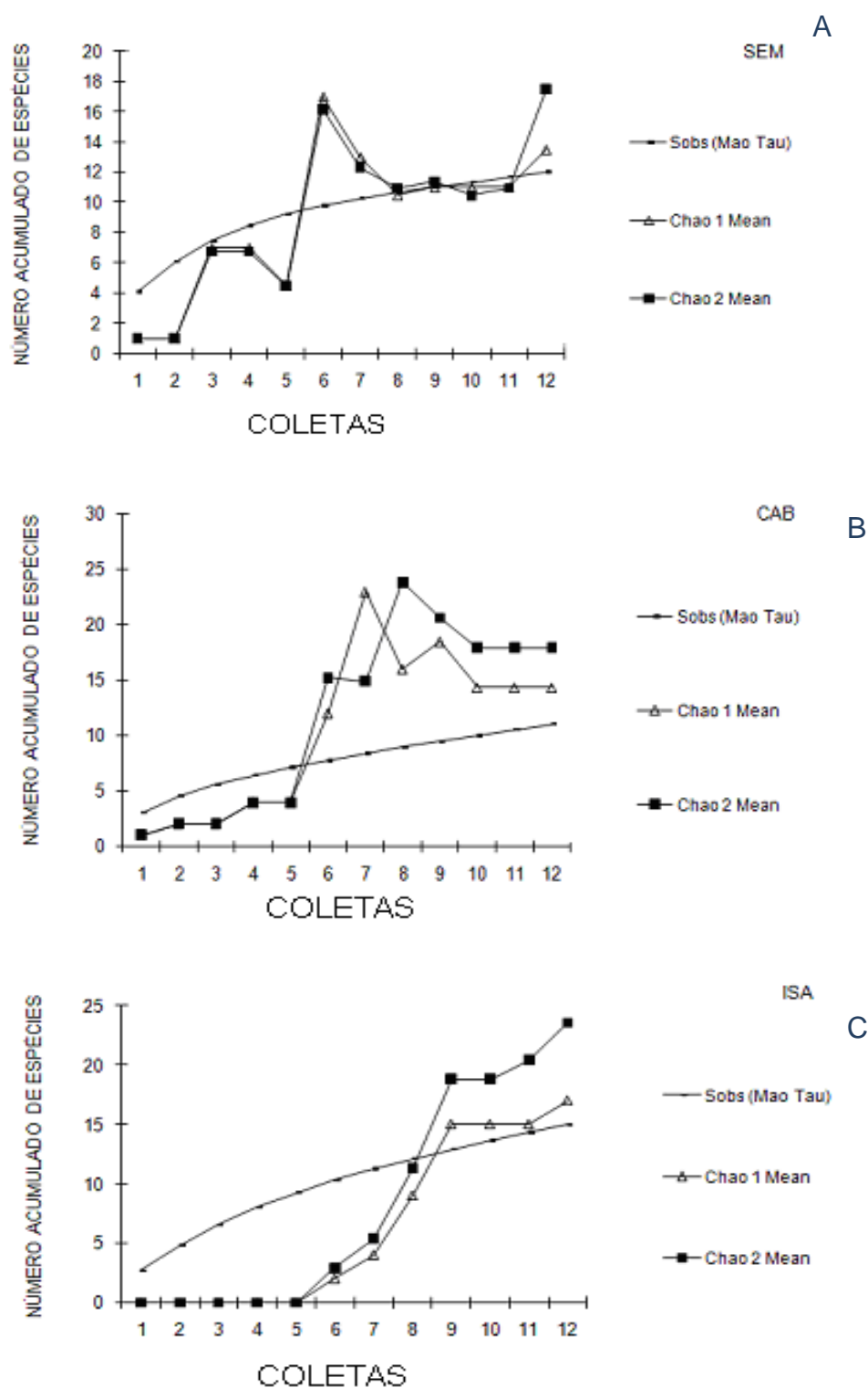


Figura 9. Curvas de estimativa de riqueza de espécies para dois estimadores (Chao 1 Chao 2 randomizadas 50 vezes) e valor corrigido (Sobs) em folhas de *Vitis vinifera* e *V. labrusca*, no período de outubro/2009 a maio/2010 no CPA – FEPAGRO.

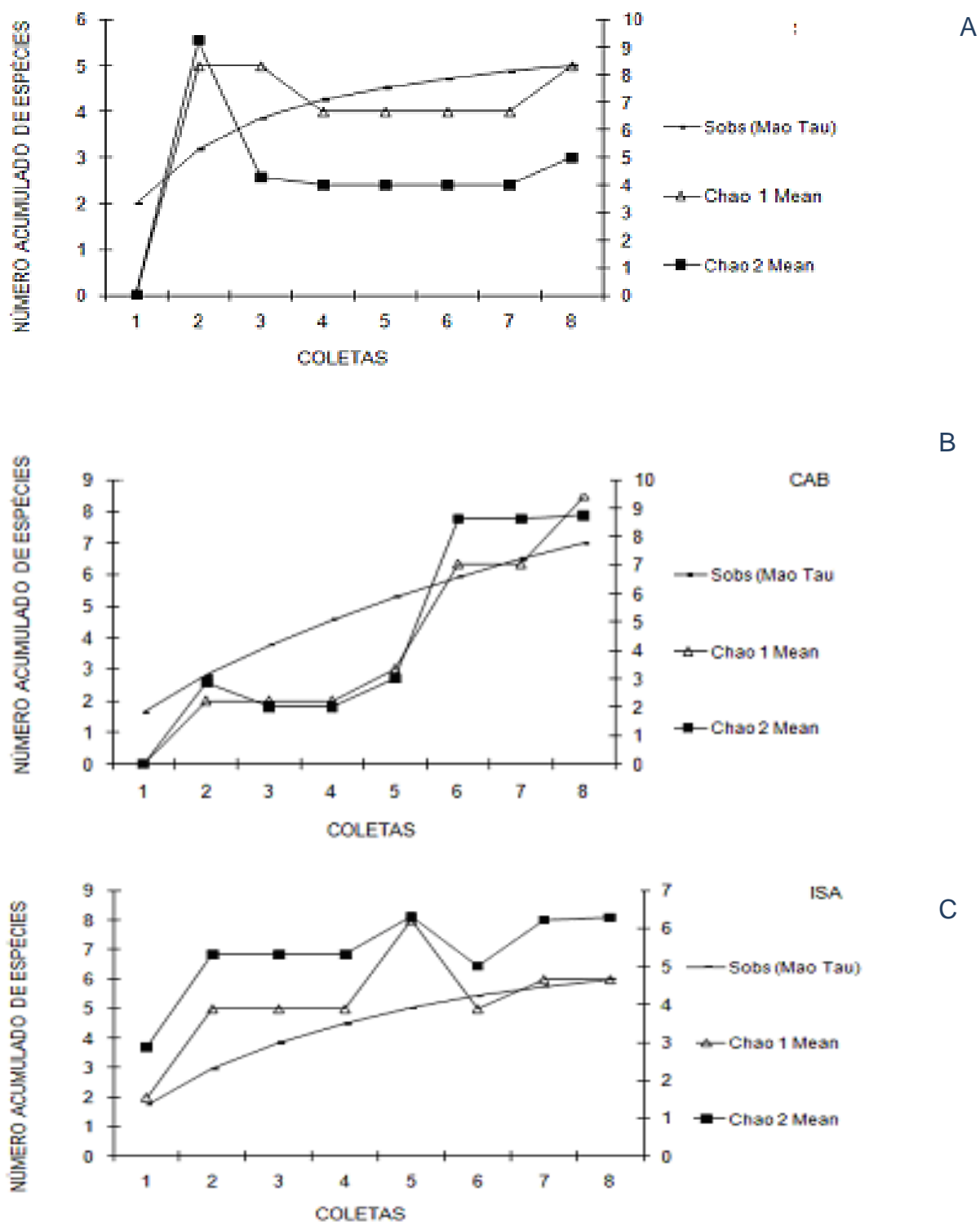


Figura 10. Curvas de estimativa de riqueza de espécies para dois estimadores (Chao 1 e Chao 2 randomizadas 50 vezes) e valor corrigido (Sobs) na vegetação espontânea de *Vitis vinifera* e *V. labrusca*, no período de junho a setembro/2009 e junho a setembro/2010 no CPA – FEPAGRO.



De acordo com o representado pelos estimadores de riqueza, possivelmente as espécies amostradas neste estudo não demonstram a totalidade de espécies de cada um dos vinhedos amostrados, o que fica evidenciado pela curvas do coletor em ascensão.

A partir das curvas de rarefação (Figuras 11 e 12), percebe-se que a tendência foi de acréscimo contínuo no número de espécies e de indivíduos, sem alcançar a assíntota, tanto para a amostragem em folhas quanto na vegetação nos três vinhedos. De acordo com a análise das restrições impostas ao método da rarefação por Krebs (1989), a escolha da técnica da rarefação se deve por ser o mesmo grupo para avaliação do tamanho amostral empregado, assim se justifica por tratar-se de amostragens do mesmo grupo taxonômico, pelo desenho amostral não diferir do método de coleta.

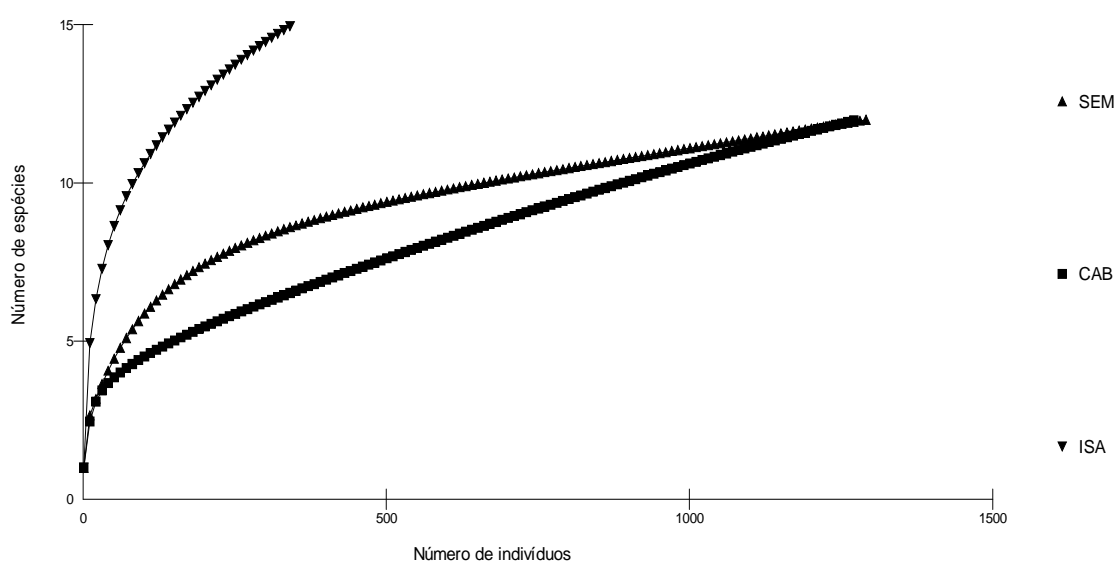


Figura 11. Curvas de rarefação da acarofauna coletada em folhas de *Vitis vinifera* e *V. labrusca*, no período de outubro/2009 a maio/2010, no CPA - FEPAGRO. (Intervalo de confiança para 345 ind.: CAB =  $9,08 \pm 1,18$ , SEM =  $6,55 \pm 1,29$ )

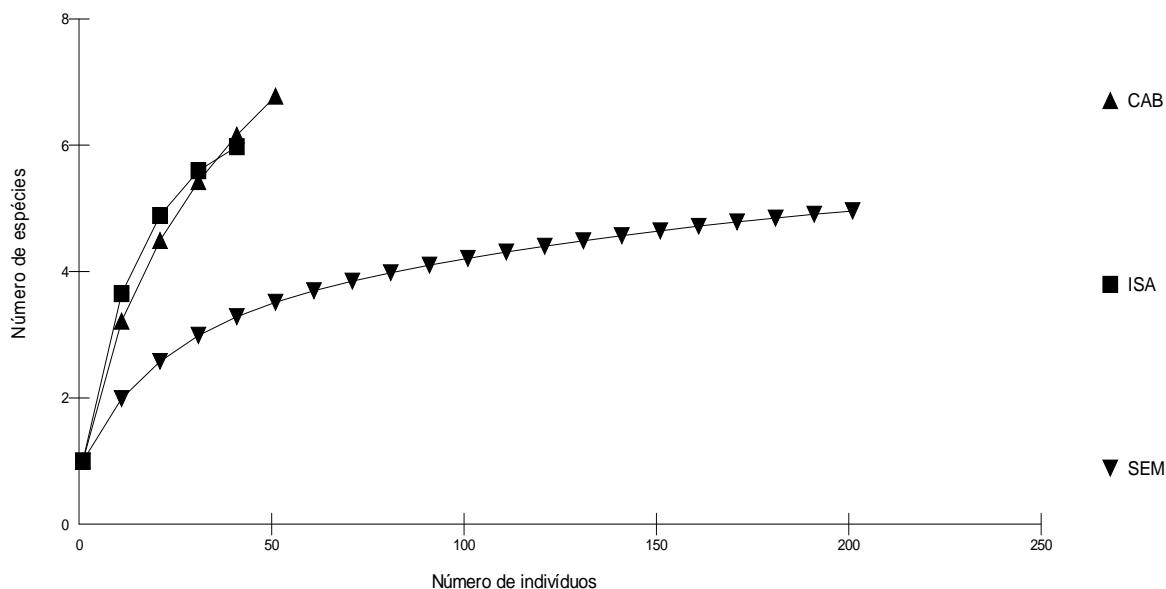


Figura 12. Curvas de rarefação da acarofauna coletada na vegetação espontânea de *Vitis vinifera* e *V. labrusca* no período de junho a setembro/2009 e junho a setembro/2010, no CPA – FEPAGRO. (Intervalo de confiança para 42 ind.: CAB =  $6,23 \pm 0,75$ , SEM =  $3,31 \pm 0,76$ )

As curvas de distribuição de abundância estão representadas na Figura 13, onde pode-se observar que as espécies se distribuem nos ambientes em função do número de indivíduos. Nas folhas dos três vinhedos, *B. phoenicis* e *Lorryia* sp. revezaram-se como dominantes, enquanto *Lorryia* sp. foi a espécie marcadamente dominante na vegetação espontânea em todas as variedades. As curvas em todos os vinhedos são caracterizadas por uma ou duas espécies extremamente dominantes e por possuir o final da curva com espécies raras, variando entre os vinhedos e local de amostragem. Este padrão, onde poucas espécies são muito mais abundantes do que o restante, um número um pouco maior é moderadamente abundante e a maior quantidade de espécies é representada por poucos indivíduos se ajusta à curva do

tipo Série Logarítmica ( $p=1,97$ ,  $p > 0,01$ ) (Magurran, 1988; Krebs, 1989). Neste tipo de distribuição, a comunidade é caracterizada pelo surgimento de espécies em intervalos de tempo regulares, durante o qual utilizam uma fração constante dos recursos, representando comunidades de baixo estresse ou pioneiras (Moreno, 2001). A curva do tipo Série Logarítmica indica que provavelmente as comunidades apresentam alta taxa de imigração, não sendo originárias dos vinhedos, mas sim vindas de áreas adjacentes.

De acordo com os índices de diversidade calculados (Tabela 4), percebe-se que estes variaram entre os vinhedos. De acordo com Moreno (2001), Shannon expressa a uniformidade dos valores de importância através de todas as espécies da amostra nota-se. Este índice, além de estar relacionado com a equitabilidade também relaciona-se à riqueza, desta forma, foi mais elevado em ISA, para folhas (1,81) e vegetação (1,12), indicando que este vinhedo apresenta maior uniformidade na distribuição das espécies que o compõem.

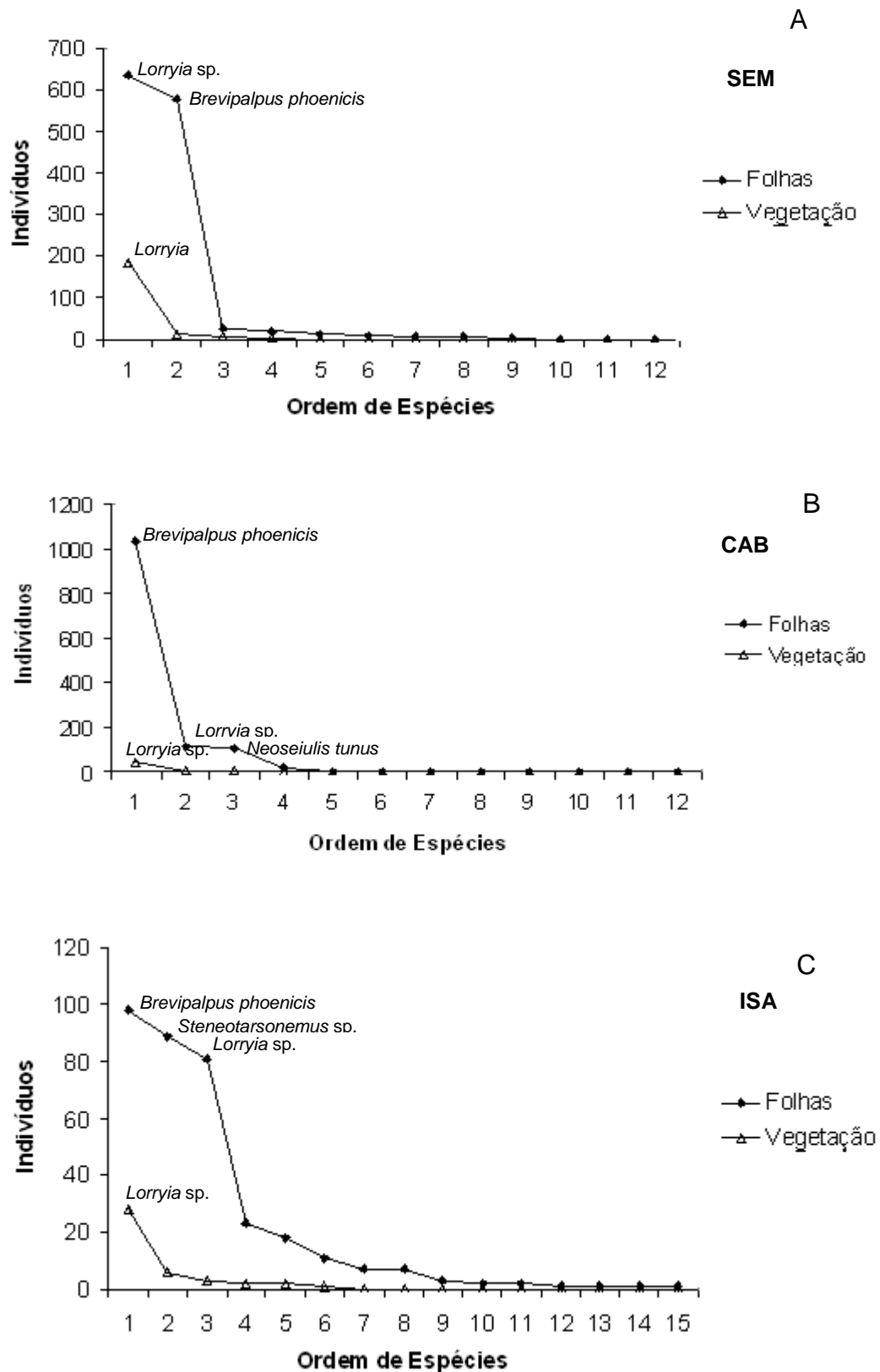


Figura 13. Curvas de distribuição de abundância das morfoespécies de ácaros registradas folhas de videira e na vegetação espontânea de vinhedos de *V. vinifera* *V. labrusca*, no período de Junho/2009 a Setembro/2010 no CPA – FEPAGRO. A. Sémillon, B. Cabernet Sauvignon, C. Isabel.

O oposto pode ser relacionado à CAB para as folhas e à SEM para a vegetação, os quais possivelmente tenham sido influenciados pelas diferentes abundâncias nestes locais (CAB) e pela baixa riqueza registrada (SEM). Johann (2008) em Cabernet Sauvignon no município de Bento Gonçalves encontrou valor inferior ao de Caxias do Sul para a diversidade de Shannon nas folhas (0,78) e maior para vegetação (2,05). Divergindo do encontrado neste trabalho, provavelmente pelo diferente número de *singletons* (15), *doubletons* (cinco), *uniques* (18) e *duplicates*(cinco) registrados nos dois estudos.

Tabela 4. Número de morfoespécies, indivíduos e valores dos índices de diversidade, acarofauna coletada em folhas (F) e em vegetação espontânea (V) de *Vitis vinifera* e *V. labrusca*, no período de junho/2009 a setembro/2010 no CPA – FEPAGRO.

	SEM	CAB	ISA	SEM	CAB	ISA
Índices	F	F	F	V	V	V
<b>Espécies</b>	11	12	15	5	7	6
<b>Indivíduos</b>	1294	1276	345	209	55	42
<b>Shannon</b>	1,00	0,69	1.81	0,46	0,96	1,12
<b>Simpson</b>	0,56	0,33	0,79	0,20	0,43	0,52
<b>Pielou</b>	0,23	0,17	0,41	0,32	0,37	0,51

A composição total de espécies exclusivas e compartilhadas entre os três vinhedos pode ser visualizada na Figura 14, e demonstra pouca semelhança na distribuição das espécies. *Euseius* sp. (Phytoseiidae) que ocorreu em SEM e CAB é classificado como predadores generalistas que preferem pólen, mas podem também se alimentar de alguns ácaros e insetos e *Galendromus* sp. que ocorre em SEM e ISA são predadores que atacam preferencialmente ácaros da família Tetranychidae

(McMurtry & Croft 1997). De acordo com os índices de similaridade que avaliam a diversidade entre habitats, Jaccard (Figura 15), que leva em consideração o número de espécies presentes, agrupou nas folhas de videira, SEM e CAB, que apresentaram maior similaridade entre si (60%), sendo pouco menos similares à ISA (58%). Este resultado se dá em razão de SEM (11) e CAB (12) enquanto em ISA foi levemente superior (15). De acordo com o diagrama de Venn, quando analisamos SEM e CAB encontramos o maior número de espécies compartilhadas, corroborando os dados de Jaccard. No que diz respeito a similaridade estimada através do índice de Morisita (Figura 15), novamente a similaridade foi maior entre SEM e CAB (73%) e consideravelmente menor entre estes e ISA (55%). Isto ocorre por este índice levar em consideração a quantidade de indivíduos presentes em cada vinhedo, onde SEM e CAB registraram em torno de 1200 indivíduos e ISA apenas 345 indivíduos.

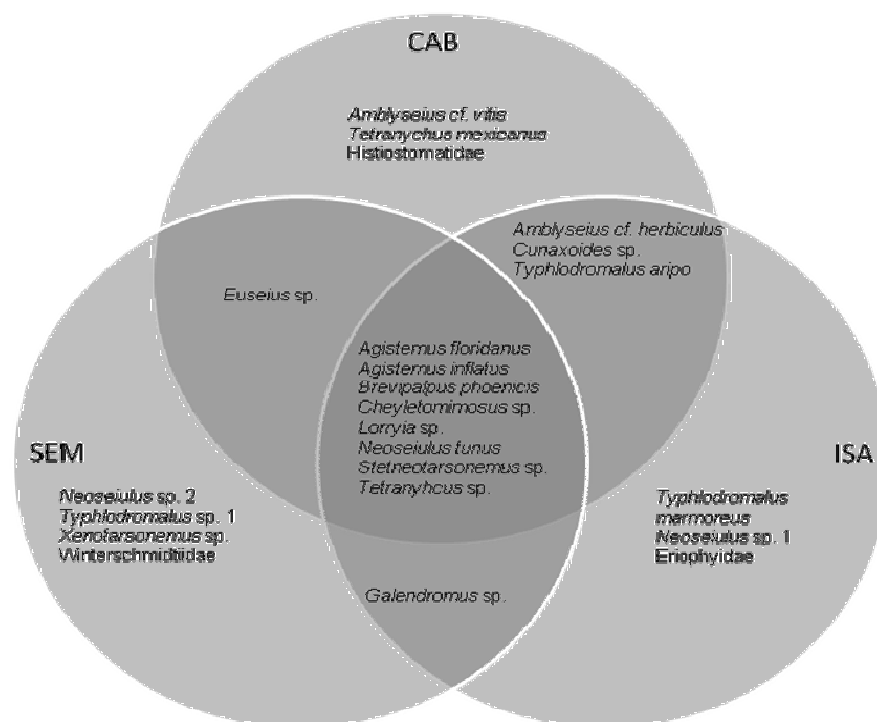


Figura 14. Composição de espécies de ácaros exclusivas e compartilhadas, coletadas em folhas e vegetação espontânea de *Vitis vinifera* e *V. labrusca*, no período de junho /2009 a setembro/2010 no CPA – FEPAGRO.

Na vegetação espontânea, a maior similaridade ocorreu entre CAB e ISA, tanto para Jaccard (85%) como para Morisita (98%) (Figura 16); destaca-se a baixa similaridade entre estes e SEM (36%) para o número de espécies (Jaccard), a qual é corroborada ao se analisar o diagrama de Venn, onde nota-se apenas uma morfoespécie compartilhada entre CAB e SEM e entre ISA e SEM, e entre CAB e ISA, três morfoespécies compartilhadas. Para o número de indivíduos (Morisita) a similaridade entre CAB e ISA em relação à SEM foi de (96%), muito superior ao

registrado nas folhas, provavelmente em razão do número total de indivíduos coletados nos três vinhedos na vegetação (Tabela 1) não ter sido tão discrepante quanto nas folhas.

De acordo com a representação gráfica da flutuação populacional das espécies mais abundantes nas folhas de videira (Figura 17), podemos perceber que nos vinhedos SEM (outubro a maio) e CAB (outubro a maio), a espécie *B. phoenicis* foi registrada de outubro a maio, com maiores densidades populacionais em janeiro e fevereiro. Em ISA *B. phoenicis* ocorreu de fevereiro a abril, com pico populacional em abril. Devido as diferentes senescências nas variedades, os ácaros apresentaram densidades diferentes entre os vinhedos. Em ISA o maior número de indivíduos ocorreu em março e abril, provavelmente diferindo dos demais em razão da diferença fenológica entre as variedades, onde as últimas folhas desta varietal continuaram presentes na videira até meados de junho (Figura 17 C).

*Lorryia* sp. (Tydeidae), a mais abundante em SEM, apresentou picos em abril e maio, períodos nos quais a temperatura e a pluviosidade apresentaram diminuição (Figura 17A). Johann (2008) ao estudar a flutuação da acarofauna em Cabernet Sauvignon em Bento Gonçalves notou que *Tydeus* sp. (Tydeidae), assim como *Lorryia* sp., também apresentou pico populacional em condições de menores de temperatura e precipitação. O resultado obtido no CPA – FEPAGRO, parece ter sido influenciado pela roçada realizada em março, tendo forçado a população de *Lorryia* sp., a migrar da vegetação para as folhas de videira.



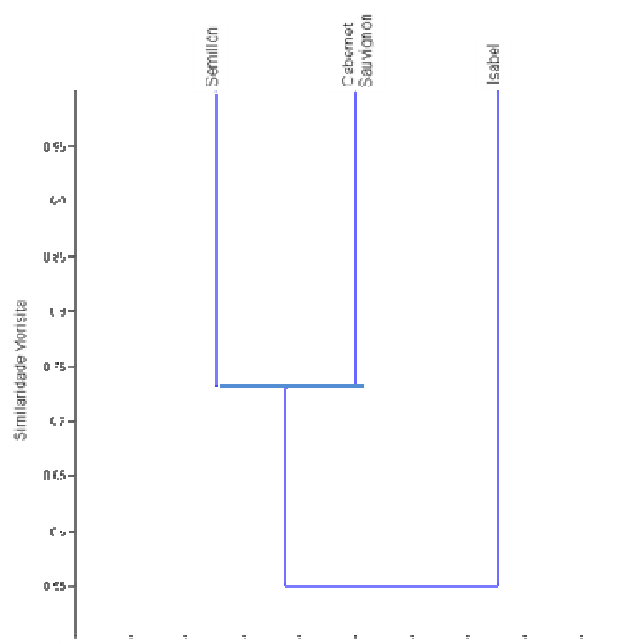
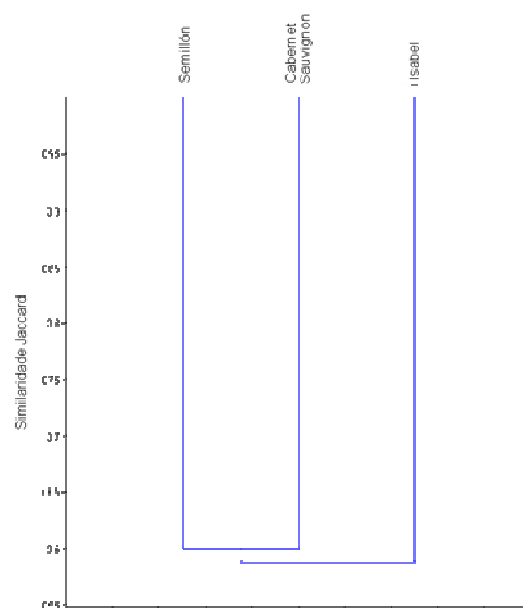
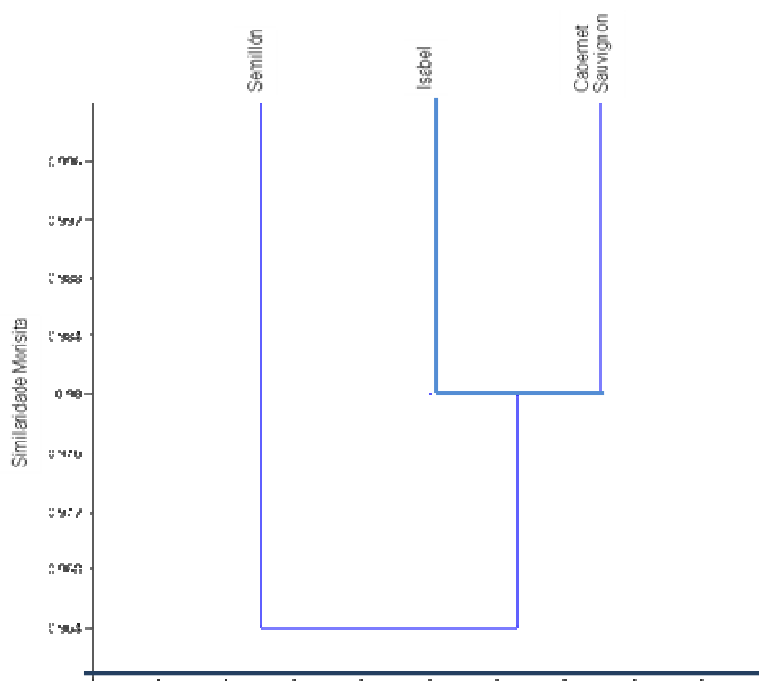
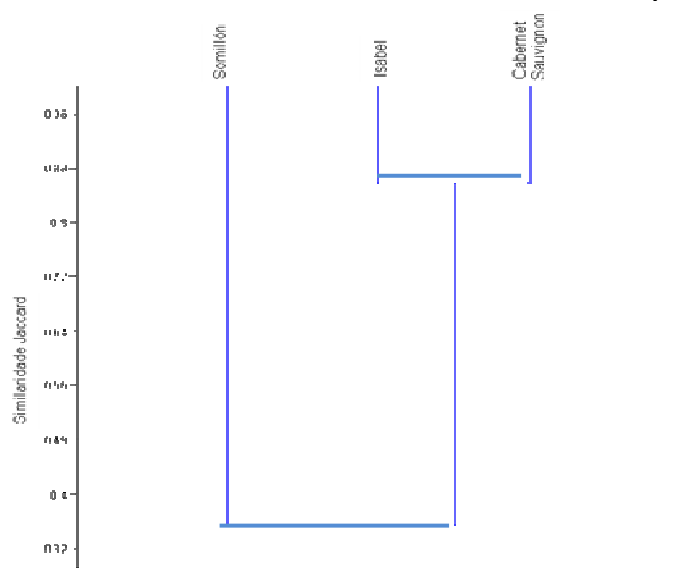


Figura 15. Análise de agrupamento (UPGMA) por similaridade para as morfoespécies coletadas em folhas de videira de *V. vinifera* e *V. labrusca*, no período de outubro/2009 a maio/2010, no CPA – FEPAGRO



B

Figura 16. Análise de agrupamento (UPGMA) por similaridade para as morfoespécies coletadas em vegetação espontânea de *V. vinifera* e *V. labrusca*, no período de junho/2009 a setembro/2010, no CPA – FEPAGRO.

A segunda espécie mais abundante em CAB e ISA, o fitoseídeo *N. tunus* teve sua maior densidade populacional registrada em fevereiro e março (CAB) e março e abril (ISA) (Figura 17B e C). Em ISA, a oscilação desta morfoespécie e a de *B. phoenicis*, sugerem que possa estar ocorrendo uma relação entre predador/presa. Esta espécie foi registrada nos estudos de Johann (2008) e Klock (2008) ocorrendo em folhas de videira em Bento Gonçalves, respectivamente nas variedades Pinot Noir (abril/um ind.) e Chardonnay (março/um ind.)

Na vegetação espontânea, a espécie mais abundante, *Lorryia* sp. (Figura 18) apresentou altas populações em junho/2009 e junho e julho/2010 em todos os vinhedos, corroborando com Johann (2008) que registrou maior número de *Tydeus* sp., também um Tideídeo, no inverno, quando houve baixa temperatura e precipitação.

*Typhlodromalus aripo* foi a segunda espécie em abundância na vegetação espontânea em SEM e ISA, nos quais apresentou picos em agosto/2009 e 2010 e julho/2009. Klock (2008) registrou um indivíduo desta espécie na vegetação de vinhedo da variedade Chardonnay em Bento Gonçalves, enquanto Johann (2009) coletou três espécimens na vegetação espontânea de Cabernet Sauvignon em Candiota, RS.

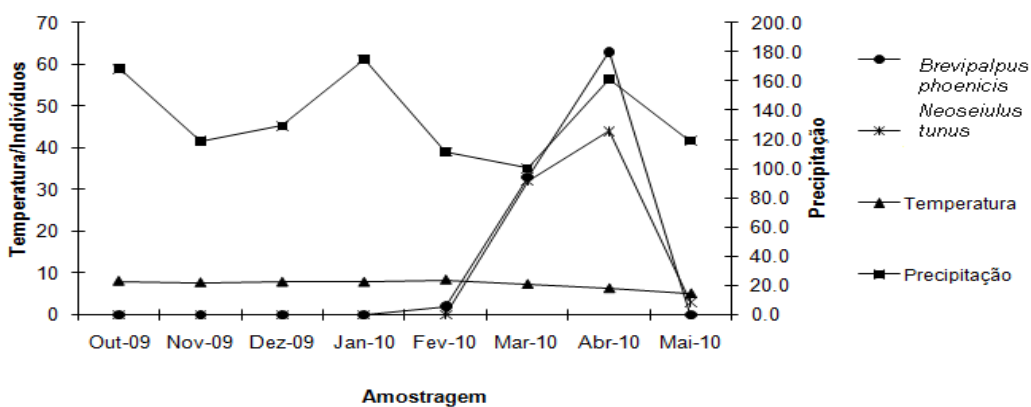
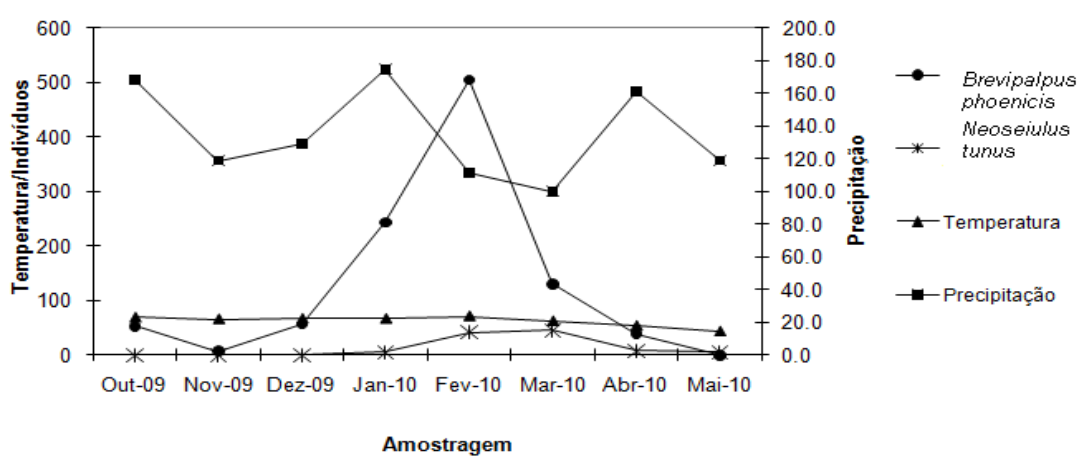
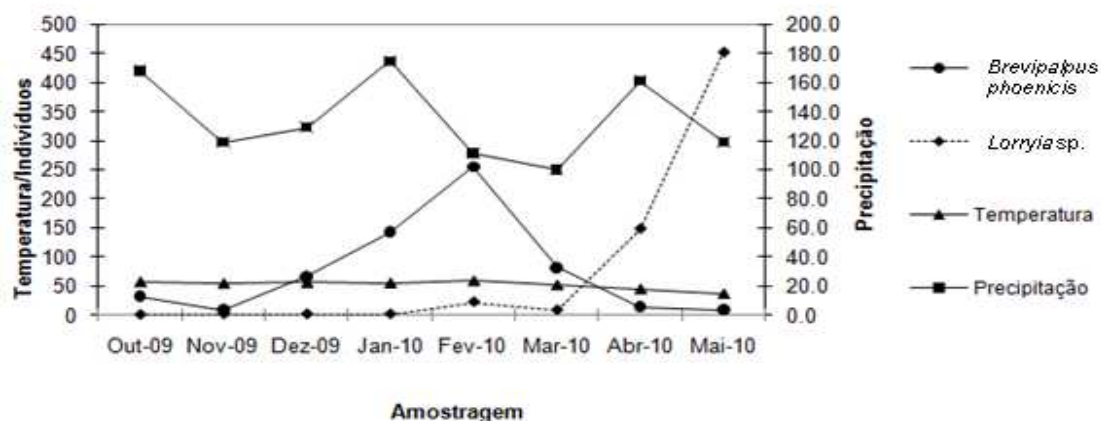


Figura 17. Flutuação populacional de morfoespécies da acarofauna presente em folhas de vinhedos de *V. vinifera* e *V. labrusca*, no período de outubro/2009 a maio/2010 no CPA - FEPAGRO. A. Semillon, B. Cabernet Sauvignon, C. Isabel

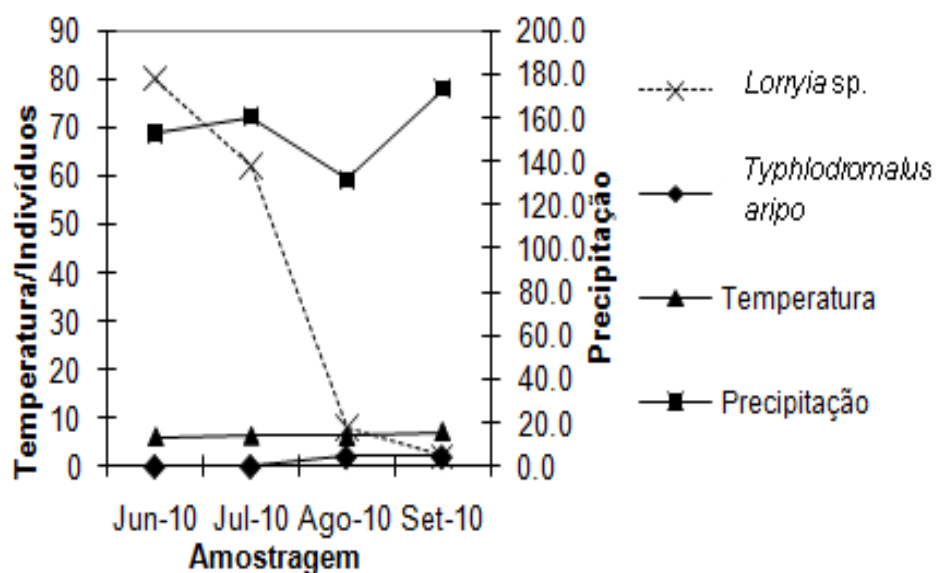
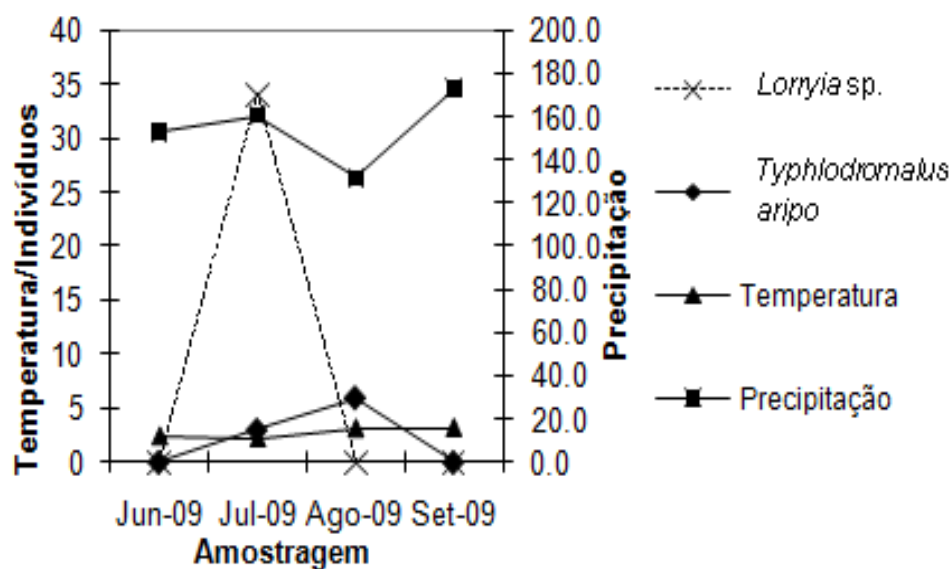


Figura 18. Flutuação populacional de morfoespécies da acarofauna presente na vegetação espontânea de *Vitis vinifera* – Sémillon no período de junho a setembro/2009 (A) e junho a setembro/2010 (B) no CPA - FEPAGRO.

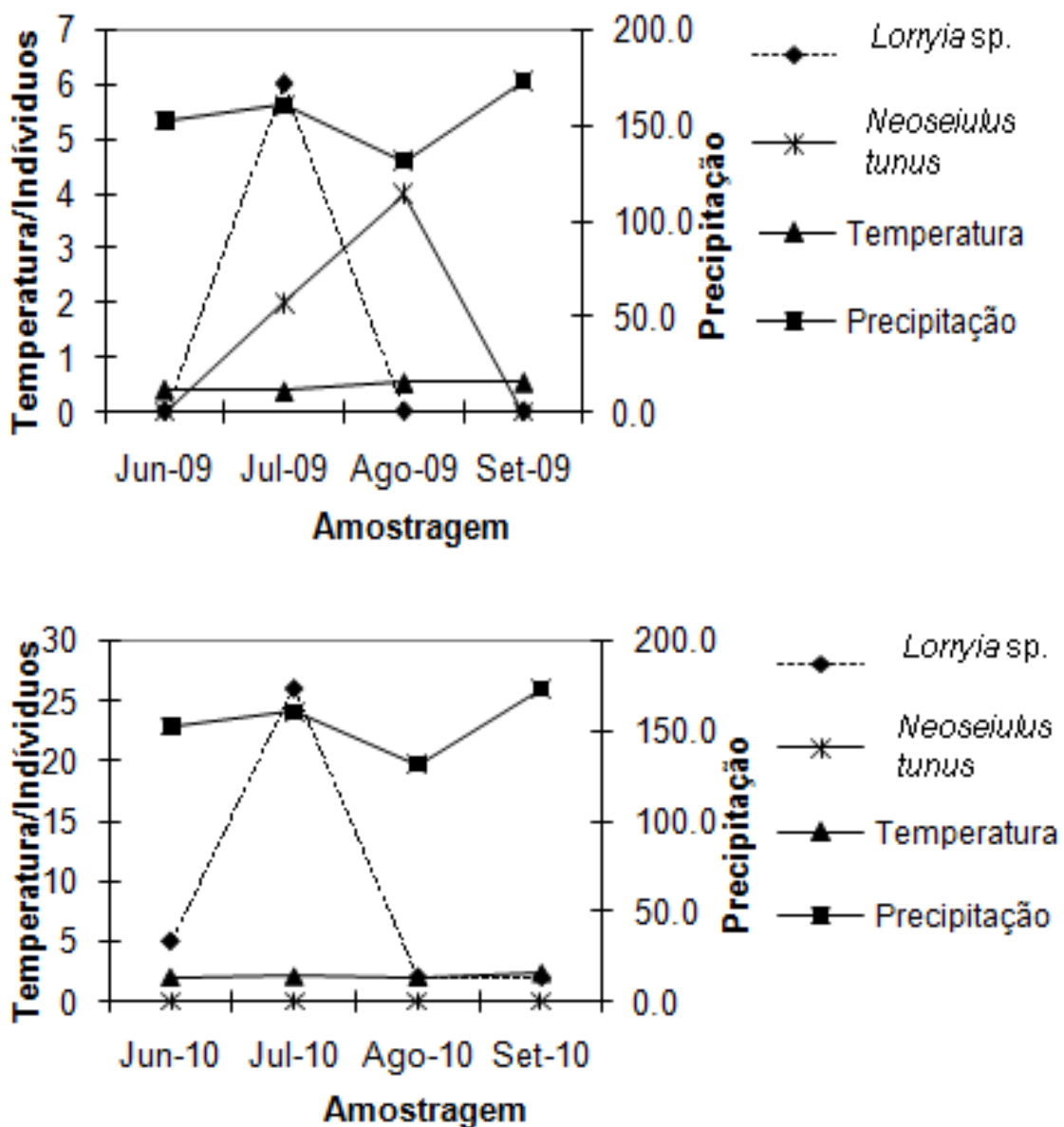
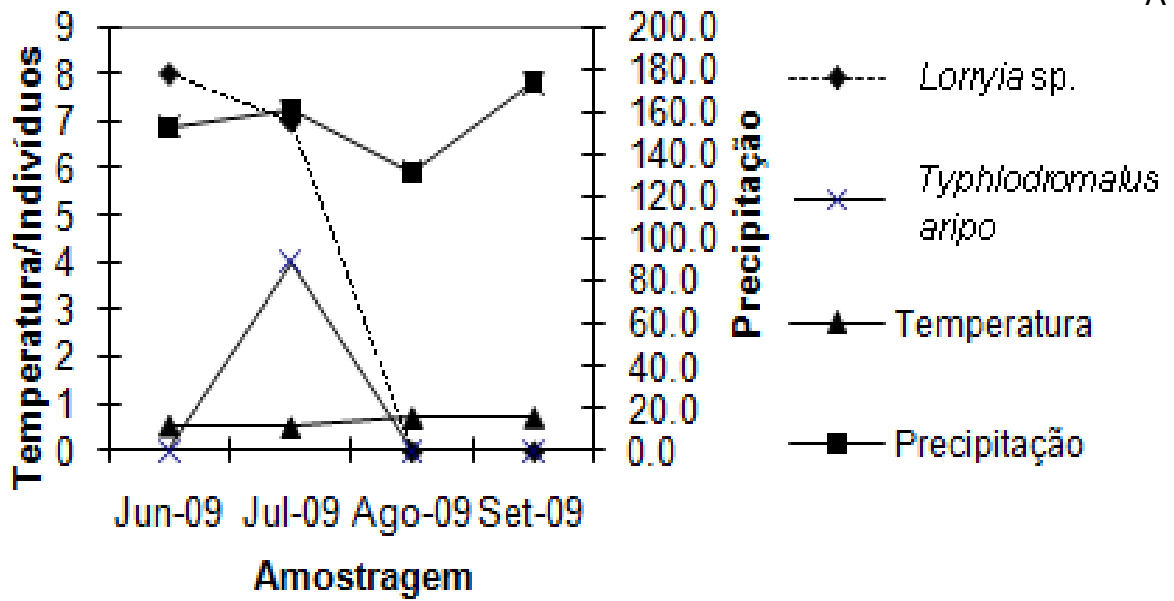


Figura 19. Flutuação populacional de morfoespécies da acarofauna presente na vegetação espontânea de *Vitis vinifera* – Cabernet Sauvignon no período de junho a setembro/2009 (A) e junho a setembro/2010 (B) no CPA - FEPAGRO.

A



B

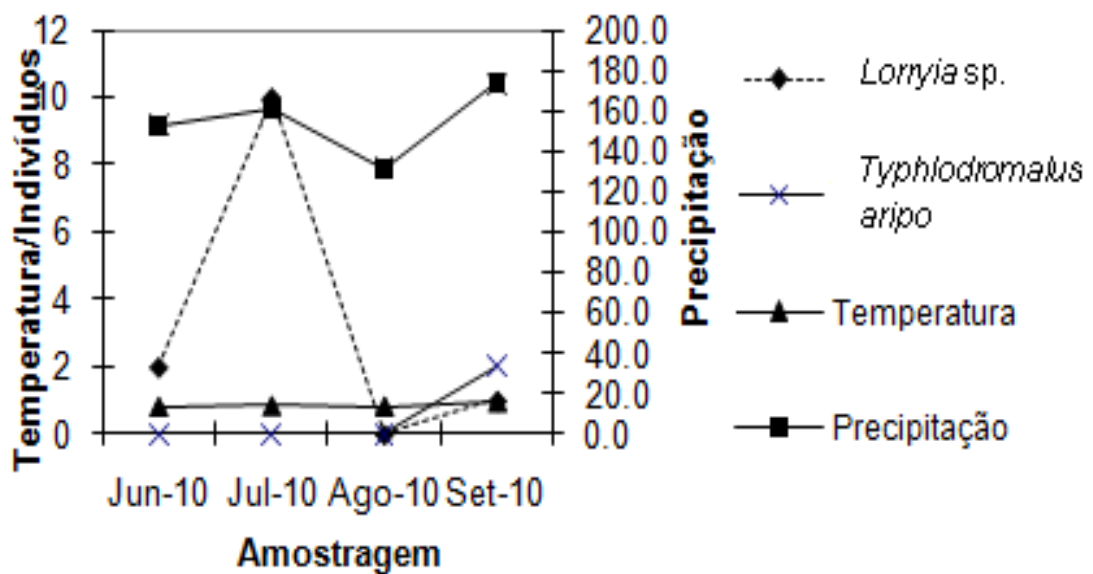


Figura 20. Flutuação populacional de morfoespécies da acarofauna presente na vegetação espontânea de vinhedos de *Vitis labrusca* – Isabel no período de junho a setembro/2009 (A) e junho a setembro/2010 (B) no CPA - FEPAGRO.

*Neoseiulus tunus*, a segunda espécie mais abundante na vegetação espontânea de CAB, parece ter sofrido influência das menores temperaturas e precipitação, pois apresentou aumento de sua população nestas condições. Em estudos em vinhedos no RS, Johann (2008) e Klock (2008) esta espécie não foi registrada na vegetação espontânea.

De maneira geral, a maior densidade populacional de ácaros registrada nas folhas de videira em janeiro, fevereiro e março, nos três vinhedos no CPA – FEPAGRO provavelmente tenha ocorrido devido às condições climáticas, onde temperatura alta e baixa pluviosidade, são condições preferidas pelos ácaros plantícolas (Moraes & Flechtmann, 2008). A acarofauna da vegetação espontânea apresentou maior densidade em julho em ambos anos.



## 5 CONCLUSÕES

*Brevipalpus phoenicis* foi a espécie de ácaro fitófago mais abundante nas folhas de videira e *Lorryia* sp. foi a morfoespécie mais freqüente na vegetação espontânea dos vinhedos.

Os ácaros predadores mais abundantes e freqüentes foram *Neoseiulus tunus* nas folhas de videira e *Typhlodromalus aripo* na vegetação espontânea.

A ocorrência de *Tetranychus mexicanus* em videira foi registrada pela primeira vez.

A maior diversidade da acarofauna foi registrada no vinhedo da varietal Isabel.

Em relação à similaridade da acarofauna presente nas folhas dos vinhedos, Cabernet Sauvignon e Sémillon foram mais similares tanto em relação ao número de espécies quanto em relação à quantidade de indivíduos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, F. Q. **Diversidade de ácaros em cultivo orgânico de citros e na vegetação natural circundante, e perspectivas para a criação massal de *Iphiseiodes zuluagai* (Acari: Phytoseiidae)**. 2006. 108 f. Tese (Doutorado) – Faculdade Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2006.

ALTIERI, M. A.; SILVA E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226 p.

ALVES, E. B. **Dinâmica da resistência de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) ao acaricida dicofol**. 2004. 79 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, 2004.

ALVES, E. B.; OMOTO C.; FRANCO C. R. Resistência cruzada entre dicofol e outros acaricidas em *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 4, p. 765-771, 2000.

AYRES et al. **Bioestat 4.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2005. 334 p.

BARBAR, Z. et al. Effects of agroforestry on phytoseiid mite communities (Acari: Phytoseiidae) in vineyards in the South of France. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, n. 40, p. 175-188, 2006.

BARBOSA, D. G. F. et al. Diversidade de ácaros em aceroleira (*Malpighia emarginata* A.DC.) na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 577-583, 2003.

BERNARD, M. B.; HORNE, P.; HOFFMANN, A. A. Eriophyoid mite damage in *Vitis vinifera* (grapevine) in Australia: *Calepitrimerus vitis* and *Colomerus vitis* (Acari: Eriophyidae) as the common cause of the widespread 'Restricted Spring Growth' syndrome. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 35, n. 1-2, p. 83-109, 2005.

BOLIANI, A. C. **Um pouco da história da videira**. [S.l.]: Toda Fruta, 2002. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br/portal/icNoticiaAberta.asp?idNoticia=843>>. Acesso em: 08 fev. 2011.

BOTTON, M.; SORIA, S. J.; HICKEL, E. R. **Pragas da Videira**. [Bento Gonçalves]: Embrapa. Pragas, 2004. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/UvaAmericanaHibridaClimaTemperado/pragas.html>>. Acesso em: 5 fev. 2011.

BOTTON, M.; SORIA, S. J.; HICKEL, E. R. **Manejo de pragas na cultura da videira**. [Bento Gonçalves]: Embrapa. Ácaros da videira, 2005. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/viticultura/acaros.html>>. Acesso em: 5 fev. 2011.

CAMARGO, U. A. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. [Bento Gonçalves]: Embrapa. 2003a. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/cultivar.htm>>. Acesso em: 08 fev. 2011.

CAMARGO, U. A. **Uvas americanas e híbridas para processamento em regiões de clima temperado**. [Bento Gonçalves]: Embrapa. Porta enxertos e cultivares, 2003b. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvaAmericanaHibridaClimaTemperado/cultivar.htm>>. Acesso em: 08 fev. 2011.

CAMPOS, F. J.; OMOTO, C. Estabilidade e resistência de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari:Tenuipalpidae) a Hexythiazox em pomares de citros. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 35, n. 6, p. 840-848, 2006.

CARMONA, M. M. *Calepitrimerus vitis* (Nalepa), responsável pela "Acariose da Videira". **Agronomia Lusitana**, Lisboa, v. 39, n. 1, p. 29-56, 1978.

CREASY, G. L.; CREASY, L. L. **Grapes**: crop production science in horticulture series. Massachusetts: CABI Internacional, 2009. 288 p.

CZERMAINSKI, A. B. C. et al. Dinâmica temporal da população do ácaro *Brevipalpus phoenicis* da leprose dos citros sob condições naturais de epidemia. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32, p. 295-303, 2007.

DARVISHZADEH, I.; KAMALI, K. Faunistic survey of mite (Acari) associated with Grapevine yards in Safiabad, Khuzestan, Iran. **Journal of Entomological Research**, Ankara, v. 1, p. 79-93, 2009.

DUSO C.; DE LILLO, E. Damage and control of eriophyoid mites in crops: 3.2.5 Grape. In: LINDQUIST, E. E.; SABELIS, M. W.; BRUIN, J. (Ed.). **Eriophyoid Mites**: their biology, natural enemies and control. Amsterdam: Elsevier Science, 1996. p. 571-582.

DUSO, C., A. et al. Grape downy mildew spread and mite seasonal abundance in vineyards: effects on *Tydeus caudatus* and its predators. **Biological Control**, Orlando, v. 32, n. 1, p. 143-154, 2005.

COLWELL, R. K. **Estimate**: statistic estimation of species richness and shared species from samples. 2009. Version 820. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.unonn.edu/estimates>>. Acesso em: 01 fev. 2011.

EVANS, G. O. **Principles of acarology**. Massachusetts: CAB International, 1992. 563 p.

FADINI, M. A. M. et al. Efeito da cobertura vegetal do solo sobre a abundância e diversidade de inimigos naturais de pragas em vinhedos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 573-576, 2001.

FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância agrícola**. 6. ed. São Paulo: Nobel, 1989. 189 p.

FLECHTMANN, C. H. W.; MORAES, G. J.; BARROS-BATTESTI, D. M. Histórico da acarologia no Brasil, In: PALLINI, A. et al. (Ed.). SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ACAROLOGIA, 1., 2006, Viçosa. **Anais do I Simpósio Brasileiro de Acarologia** Visconde do Rio Branco: Suprema, 2006. p. 27-40.

FERLA, N. J.; MORAES, G. J. Ácaros predadores em pomares de maçã no Rio Grande do Sul. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 649-654, 1998.

FERLA, N. J.; MORAES, G. J. de. Ácaros predadores (Acari) em plantas nativas e cultivadas do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, n. 4, p. 1011-1031, 2002.

FERLA, N. J.; BOTTON, M. Ocorrência do ácaro vermelho europeu *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.

FERLA, N. J.; MARCHETTI, M. M.; GONÇALVES, D. Ácaros predadores (Acari) associados à cultura do morango (*Fragaria* sp, Rosaceae) e plantas próximas no Estado do Rio Grande do Sul, **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 7, n. 2, 2007. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?article+bn01807022007>>. Acesso em: 08 fev. 2011.

FRIEBE, B. Zur biologie eines buchenwaldbodens: 3. die kaferfauna. **Carolinea**, Karlsruhe, v. 41, n. 1, p. 45-80, 1983.

GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. Porto Alegre: Renascença, 2008. 362 p.

GUERRA, C. C. et al. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. Bento Gonçalves : Embrapa Uva e Vinho, 2009. 69 p.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **Past**: paleontological statistics. Version 1.79. Disponível em: <<http://folk.uio.no/ohammer/past>>. Acesso em: 01 fev. 2011.

JOHANN, L. **Ecologia de ácaros (Acari) em *Vitis vinifera* L. (Vitaceae), no Rio Grande do Sul**. Lajeado: UNIVATES, 2008. 109 f. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2008.

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.

KLOCK, C. L. **Bioecologia de ácaros em videira (*Vitis vinifera* L.: Vitaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil**. Lajeado: UNIVATES, 2008. 90 f. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2008.

KRANTZ, G. W. **A manual of acarology**. 2nd ed. Corvallis: Oregon State Univ. Bookstores, 1978. 489 p.

KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. (Ed.). **A manual of acarology**. 3rd ed. Texas: Texas Tech University Press, 2008. 773 p.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. New York: Harper Collins Publishers, 1989. 654 p.

KUHN, G. B.; FAJARDO, T. V. M. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado: doenças causadas por vírus, bactérias, nematóides e medidas de controle**. [Bento Gonçalves]: Embrapa, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/virus.htm#nematoides>>. Acesso em: 08 fev. 2011.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New York: Chapman and Hall, 1988. 179 p.

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

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2010**. [Bento Gonçalves]: Embrapa, 2011. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/prodvit2010.pdf>>. Acesso em: 09 jan. 2011.

MIELE, A.; MANDELLI, F. **Uvas viníferas para processamento em clima temperado**. [Bento Gonçalves]: Embrapa Sistema de condução, 2003. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/conducao.html>>. Acesso em: 22 fev. 2011.

MIGEON, A.; DORKELD, F. **Spider Mites Web**. [S.l.: s.n], 2010. Disponível em: <<http://www.ensam.inra.fr/cbpg/spmweb/index.php>>. Acesso em: 28 jan. 2011.

MONTEIRO, L. B. Ocorrência de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) em videira em Bento Gonçalves – RS, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 23, n. 2, p. 349-350, 1994.

MONTES, S. M. M. et al. Composição acarina em diferentes cultivares de pessegueiro (*Prunus persica* (L.)), em Presidente Prudente, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 414-422, 2010.

MORAES, G. J. de. Controle biológico de ácaros fitófagos com ácaros predadores. In: Parra, J. R.; Botelho, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO J. S. M. (Ed.) **Controle biológico no Brasil - parasitóides e predadores**. Barueri: Manole, 2002. p. 225-237.

MORAES, G. J. et al., A revised catalog of the mite family Phytoseiidae. **Zootaxa**, Auckland, v. 434, p. 1-494, 2004.

MORAES, G. J.; FLECHTMANN, H. W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 288 p.

MORENO, C. **Métodos para medir la biodiversidad**. Saragoza: Unesco & SEA, 2001. 83 p.

OTT, A. P. et al. Insetos, ácaros e nematóides na cultura dos citros no Rio Grande do Sul. In: SOUZA, P. V. D. et al. (Ed.) **Indicações técnicas para a citricultura no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEPAGRO, 2010. p. 70-88.

PALLINI et al. Demandas e perspectivas para a acarologia no Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, São Leopoldo, v. 2, n.3, p.169-175, 2007.

PINHEIRO et al. Diversidade de ácaros em variedades de uva de vinho no Vale do São Francisco. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 3., 2008, Fortaleza. **Resumos III CONNEPI**, Fortaleza, 2008.

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

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1989. 434 p.  
RADMANN, E. B.; BIANCHI, V. J. Uva: da antigüidade à mesa de nossos dias. In: BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. (Ed.) **Origem e evolução de plantas cultivadas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 892-909.

RATHER, A. K. Mites associated with viticulture in India with a key for their identification. **Journal of Acarology**, Bangalore, v. 15, n. 1-2, p. 18-24, 1999.

RICHLEFS, R. **A economia da natureza**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1996. 470 p.

RIO GRANDE DO SUL. **Atlas socioeconômico**: Estado do Rio Grande do Sul/Rio Grande do Sul. Secretaria da Coordenação e Planejamento. Porto Alegre: SCP, 2002. 112 p.

SILVEIRA-NETO, S. et al. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419 p.

STRICKLER, K. et al. Mites (Acari) species composition in Michigan Apple orchards. **Environmental Entomology**, Columbia, v. 17, p. 30-36, 1987.

SORIA, S. de J.; DAL CONTE, A. F. **Bioecologia e controle das pragas da videira**. [S.l.] : Embrapa, 2005. (Circular Técnica, 63).

SOUZA, J. S. I. **Uvas para o Brasil**. Piracicaba: FEALQ, 1996. 368 p.

TIXIER, M. S. et al. Colonization of Languedoc vineyards by phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae): influence of wind and crop environment. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 22, p. 523-542, 1998.

TIXIER, M. S.; KREITER, S.; AUGER, P. Colonization of vineyards by phytoseiid mites: their dispersal patterns in the plot and their fate. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, n. 24, p. 191-211, 2000a.

TOYOSHIMA, S.; IHARA, F.; AMANO, H. Diversity and abundance of phytoseiid mites in natural vegetation in the vicinity of Apple orchards in Japan. **Applied Entomology and Zoology**, Tokyo, v. 43, n. 3, p. 443-450, 2008.

VINHOS do Brasil. **Histórico**: onde tudo começou. 2009. Disponível em: <[http://www.vinhosdobrasil.com.br/vinhos\\_servico\\_historiadovinho.php](http://www.vinhosdobrasil.com.br/vinhos_servico_historiadovinho.php)>. Acesso em: 01 fev. 2011.

ZHANG, Z. **Mites of greenhouses**: identification, biology and control. Cambridge: CABI Publishing, 2003. 235 p.