

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

ACAROFUNA ASSOCIADA AO AGROECOSSISTEMA DE *Vitis vinifera* L., EM
SANT'ANA DO LIVRAMENTO, RS, BRASIL

Raquel Bottini de Moura
Bióloga/URCAMP

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

Porto Alegre (RS), Brasil
Junho de 2012

CIP - Catalogação na Publicação

Bottini de Moura, Raquel

Acarofauna Associada ao Agroecossistema de Vitis
Vinifera L., em Sant'Ana do Livramento, RS, Brasil /
Raquel Bottini de Moura. -- 2012.

55 f.

Orientadora: 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,
2012.

1. Acarofauna. 2. Videira. I. Ott, Ana Paula ,
orient. II. Título.

RAQUEL BOTTINI DE MOURA
Bióloga - URCAMP

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: 28.06.2012
Pela Banca Examinadora

Homologado em: 12.03.2013
Por

ANA PAULA OTT
Orientadora - PPG Fitotecnia

GILMAR ARDUINO BETTIO MARODIN
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Fitotecnia

LUIZA RODRIGUES REDAELLI
PPG Fitotecnia

RICARDO OTT
Museu de Ciências Naturais da FZB/RS

NOELI JUAREZ FERLA
UNIVATES
Lajeado/RS

PEDRO ALBERTO SELBACH
Diretor da Faculdade de
Agronomia

Aos meus pais, irmã, filha, com amor, OFEREÇO.

A Antonio Gabriel de Moura
In memoriam
DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por toda sua misericórdia e por conceder-me a vida pela segunda vez, tornando possível o final desta etapa e início de muitas outras.

Aos meus pais, Antonio e Cleuza Moura e irmã Gabriela por todo carinho, educação, exemplo e incentivo que levo comigo a cada minuto de minha vida, pois sem vocês esta vitória seria impossível.

À luz dos meus dias, meu fator de força, de valor inestimável, raro, valioso e insubstituível, minha princesa e filha, Luiza Helena, obrigada por tudo.

A minha orientadora Ana Paula Ott, que durante esta caminhada forneceu pacientemente seu precioso tempo para responder minhas inquietações. Agradeço pela amizade, compreensão e pela força quando eu mais precisei.

Aos professores do PPG Fitotecnia, em especial a Dra. Luiza Redaelli, por todo apoio acreditando que eu poderia continuar e finalizar este trabalho.

A minha amiga e colega, Fernanda Bertolo, pelo companheirismo, horas de descontração únicas e por toda ajuda nos momentos difíceis.

Aos colegas do Laboratório de Acarologia, Leonardo Rosito, Manuela Sulzbach e Pedro Augusto Veit e ao colega de campo, Carlos Augusto Larruscaim, sem a ajuda de vocês esse trabalho não seria concluído.

As minhas amigas inestimáveis, Laura Menzel, Letícia Gonzalez e Mônica Teixeira, por me fazer acreditar que ainda existem pessoas em quem se pode confiar e que amizade verdadeira se conquista. Vocês fazem parte desta vitória, obrigada por tudo.

Ao Agrônomo da Vinícola Almadén Fabrício Domingues, por toda solicitude, amizade e orientação nas horas dedicadas na coleta dos dados.

Aos Drs. Jéferson L. C. Mineiro e André L. Matioli do Laboratório de Acarologia do Instituto Biológico de Campinas pelas identificações e toda ajuda.

Ao Dr. Noeli Juarez Ferla do Centro Universitário UNIVATES, à Doutoranda Liana Johann (PUCRS) e a Matheus dos Santos Rocha, pelas identificações.

À Marisa Carvalho Bello, por toda atenção e disponibilidade de sempre.

À Vinícola Almadén Ltda. pela gentileza de ceder a área para estudo.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para o desenvolvimento e finalização deste estudo.

ACAROFAUNA ASSOCIADA AO AGROECOSSISTEMA DE *Vitis vinifera* L., EM SANT'ANA DO LIVRAMENTO, RS, BRASIL¹

Autora: Raquel Bottini de Moura

Orientadora: Ana Paula Ott

RESUMO

A produção de uvas no Brasil concentra-se principalmente nas Regiões Sul, Sudeste e Nordeste. A Serra Gaúcha é a maior produtora, porém tem-se observado um aumento de área cultivada na fronteira Oeste do Estado. No Rio Grande do Sul, levantamentos da acarofauna de vinhedos tiveram início no final da última década, decorrentes de sucessivas infestações que os elevaram ao status de praga em determinadas variedades. Este estudo teve como objetivo o conhecimento da comunidade de ácaros plantícolas associados a *Vitis vinifera* L. presentes nas folhas de videira e na vegetação espontânea de vinhedos das variedades Cabernet Sauvignon e Merlot na vinícola Almadén Ltda no município de Sant'Ana do Livramento, RS. Foram realizadas coletas de folhas de videira no período de janeiro-maio/2010 e setembro/2010-março/2011, onde, de 30 plantas de cada variedade: Cabernet Sauvignon e Merlot, foram retiradas três folhas. Nos períodos de junho/2010 a junho/2011 foram feitas amostragens da vegetação espontânea, sendo sorteadas 10 linhas por vinhedo em cada variedade, de onde coletava-se em cada uma das linhas, um ramo de cada uma das quatro plantas mais comuns nos vinhedos: *Bidens pilosa* L.; *Raphanus raphanistrum* L.; *Sida rhombifolia* L. e *Solanum americanum* Mill. No total foram coletados 4.045 ácaros, entretanto, apenas adultos, larvas e ninfas de determinadas espécies puderam ser identificadas, perfazendo um total de 3.204 espécimes. Destes, 1.360 em Cabernet Sauvignon, 1.676 em Merlot e 168 na vegetação espontânea. Das 18 espécies registradas, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) e *Steneotarsonemus* sp. foram os ácaros fitófagos dominantes em ambas as variedades, porém na vegetação espontânea, *B.phoenicis* teve ocorrência acidental. Entre os ácaros predadores, *Neoseiulus californicus* (McGregor) foi o mais representativo nas folhas de videira enquanto na vegetação espontânea o ácaro mais abundante foi *Typhlodromalus aripo* (Moraes & MacMurtry). Quatro espécies de fitófagos e duas de predadores foram compartilhadas entre as variedades e a vegetação espontânea, sugerindo que ocorra a movimentação dessas espécies entre os agroecossistemas. A acarofauna presente nas folhas de videira das duas variedades não apresentou diferença significativa, mas foi menor em relação à acarofauna da vegetação espontânea. Neste estudo, foi registrado pela primeira vez, a ocorrência das espécies *Tarsonemus confusus* (Ewing) e *Phytonemus pallidus* (Banks) na cultura da videira no Brasil.

¹ Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (55 p.) junho, 2012.

Author: Raquel Bottini de Moura
Adviser: Ana Paula Ott

ABSTRACT

The production of grapes in Brazil concentrates mainly on the Southern, Southeast and Northeast Regions of the country. The Serra Gaucha is the largest producer of grapes and vine, but recently vine grape production has been increased in dryer Pampa's grassland areas at the western border of the state. The survey and study of the mite fauna associated to vine grapes in Rio Grande do Sul has increased since the end of the last decade. This actions where started due to successive mite infestations which have contributed to elevate mites to a plague status in certain grape varieties. This study had as objective the enhancement of the knowledge of mite community associated to *Vitis vinifera* L. present on grape leaves and on the spontaneous vegetation of vineyards of Cabernet Sauvignon and Merlot varieties of vineyards of the Vinícola Almadén Ltda. located in the Sant'Ana do Livramento County, Rio Grande do Sul. Collections of vineyard leaves were accomplished in the period of January to May 2010 and September 2010 to March 2011. In each sample date 30 plants in three vineyards of each variety: Cabernet Sauvignon and Merlot have three leaves removed. From June 2010 to June 2011 samples of spontaneous vegetation where taken on 10 random chosen lines in vineyards of each varietal on where were collected one branch of each one of the four more common plants present in the vineyards spontaneous vegetation: *Bidens pilosa* L.; *Raphanus raphanistrum* L.; *Sida rhombifolia* L. and *Solanum americanum* Mill. The total amount of mites removed from the leaves and branches of spontaneous vegetation were 4,045 specimens, 3,204 belonging to identifiable adults, larvae and nymphs. Of these, 1,360 were collected in Cabernet Sauvignon, 1,676 in Merlot and 168 in the spontaneous vegetation. Of the 18 registered species, *B. phoenicis* (Geijskes) and *Steneotarsonemus* sp. were the dominant phytophagous mites in both varieties but *B. phoenicis* only with accidental occurrence at the spontaneous vegetation. Among the predator mites, *N. californicus* (McGregor) was the most representative in the vineyard leaves while in the spontaneous vegetation the most abundant mite was *T. aripo* (Moraes & MacMurtry). Four phytofagous species and two predator species were present at both vineyards and spontaneous vegetation suggesting a migration of those species among these environments. The mite fauna present on the leaves of both varieties didn't present significant numerical difference, but was significantly smaller in relation to the mite numbers registered on the spontaneous vegetation. The presence of the species *Tarsonemus confusus* (Ewing) and *Phytonemus pallidus* (Banks) were registered for the first time in the grape culture in Brazil.

¹ Master of Science Dissertation in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (55 p.) June, 2012.

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 Origem da videira e vitivinicultura.....	6
2.2 A Videira.....	5
2.3 Vitivinicultura Brasileira.....	7
2.4 Uvas e vinhos no Rio Grande do Sul.....	9
2.5 Uvas e vinhos na Campanha Gaúcha	11
2.6 Ácaros em videira.....	12
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1 Área de estudo	19
3.2 Caracterização dos vinhedos	21
3.3 Manejo dos vinhedos	23
3.4 Desenho Amostral	24
3.5 Análise dos dados	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 Acarofauna presente nas folhas de videira	28
4.2 Acarofauna presente na vegetação espontânea	32
4.3 Espécies compartilhadas entre os microambientes..	38
4.4 Diversidade da acarofauna entre os microambientes..	40
4.5 Curvas de acumulação de espécies e estimativa de riqueza específica.....	41
4.6 Padrão de distribuição de abundância	44
4.7 Similaridade entre os microambientes..	46
4.8 Flutuação populacional de <i>B. phoenicis</i> e <i>N. californicus</i> em folhas de videira.....	47
5 CONCLUSÕES	49
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

RELAÇÃO DAS TABELAS

	Página
1. Dominância (D) e Constância (C) das morfoespécies de ácaros coletados em folhas de <i>Vitis vinifera</i> das variedades Cabernet Sauvignon e Merlot no período de janeiro-maio/2010 e setembro/2010-março/2011, na Vinícola Almadén Ltda, Sant'Ana do Livramento,RS.....	34
2. Morfoespécies de ácaros coletados em plantas da vegetação espontânea em vinhedos de <i>V. vinifera</i> das variedades Cabernet Sauvignon e Merlot no período de junho de 2010 a junho de 2011,na Vinícola Almadén Ltda, Sant'Ana do Livramento,RS.....	37

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Páginas
1. Localização do Município de Sant'Ana do Livramento, RS. (Fonte: www.sitedovinhobrasileiro.com.br).....	20
2. Croqui dos vinhedos da Vinícola Almadén no Município de Sant'Ana Livramento, RS.	20
3. 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.....	21
4. Vinhedos de <i>Vitis vinifera</i> varietal Cabernet Sauvignon, localizados na Vinícola Almadén Ltda, Município de Sant'Ana do Livramento, RS.....	22
5. Vinhedos de <i>Vitis vinifera</i> varietal Merlot, localizados na Vinícola Almadén Ltda, Município de Sant'Ana do Livramento, RS.....	23
6. Estratos de coleta em <i>Vitis vinifera</i> varietal Cabernet, localizados na Vinícola Almadén Ltda, Município de Sant'Ana do Livramento, RS.....	24
7. Plantas da vegetação espontânea coletadas nas entrelinhas dos vinhedos. (A) <i>Bidens pilosa</i> L.; (B) <i>Raphanus raphanistrum</i> L.; (C) <i>Sida rhombifolia</i> L e (D) <i>Solanum americanum</i> Mill.....	25
8. Abundância relativa de ácaros coletados em <i>Vitis vinifera</i> da varietal CabernetSauvignon no período de janeiro-maio/2010 e setembro/2010-março/2011 na Vinícola Almadén Ltda, Sant'Ana do Livramento,RS.....	29
9. Abundância relativa de ácaros coletados em <i>Vitis. vinifera</i> , varietal Merlot no período de janeiro-maio/2010 e setembro/2010-março/2011 na Vinícola Almadén Ltda, Sant'Ana do Livramento, RS.....	31
10. Composição de espécies e morfoespécies exclusivas e compartilhadas, coletadas em folhas de <i>Vitis. vinifera</i> e na vegetação espontânea (VE) em vinhedos das variedades Cabernet Sauvignon (CS) e Merlot (ME), em Sant'Ana do Livramento, RS	38

11.	Curvas de estimativa de riqueza das espécies para os estimadores Chao 1 e Chao 2 (randomizadas 500 vezes) em folhas de <i>Vitis. vinifera</i> varietal Cabernet Sauvignon, no período de janeiro-maio/2010 e setembro/2010-março/2011 na Vinícola Almadén Ltda, Sant’Ana do Livramento, RS.....	42
12.	Curvas de estimativa de riqueza de espécies para os estimadores Chao 1 e Chao 2 (randomizadas 500 vezes) em folhas de <i>Vitis. vinifera</i> varietal Merlot, no período de janeiro-maio/2010 e setembro/2010-março/2011 na Vinícola Almadén Ltda, Sant’Ana do Livramento, RS.....	43
13.	Curvas de estimativa de riqueza de espécies para os estimadores Chao 1 e Chao 2 (randomizadas 500 vezes) na vegetação espontânea, no período de junho/2010 a junho/2011, na Vinícola Almadén Ltda, Sant’Ana do Livramento, RS.....	44
14.	Curva de distribuição de abundância das morfoespécies de ácaros registradas em folhas de videira e vegetação espontânea de vinhedos de <i>Vitis. vinifera</i> , no período de janeiro/2010 a junho/2011 na Vinícola Almadén Ltda, Sant’Ana do Livramento,RS.....	45
15.	Análise de agrupamento (UPGMA) da similaridade das morfoespécies coletadas em <i>Vitis. vinifera</i> nas variedades Cabernet Sauvignon (CS), Merlot (M) e Vegetação Espontânea (VE), no período de janeiro/2010 a junho/2011, na Vinícola Almadén Ltda, Sant’Ana do Livramento, RS.....	46
16.	Flutuação populacional de <i>B. phoenicis</i> em <i>Vitis. vinifera</i> , nas variedades Cabernet Sauvignon e Merlot no período de janeiro-maio/2010 e setembro/2010-março/2011 na Vinícola Almadén Ltda, Sant’Ana do Livramento, RS.....	47
17.	Flutuação populacional de <i>N. californicus</i> em <i>Vitis .vinifera</i> , nas variedades Cabernet Sauvignon e Merlot no período de janeiro-maio/2010 e setembro/2010-março/2011 na Vinícola Almadén Ltda, Sant’Ana do Livramento, RS.....	48

1 INTRODUÇÃO

A produção de uvas no Brasil concentra-se principalmente nas Regiões Sul, Sudeste e Nordeste. O Rio Grande do Sul é considerado o maior produtor de uvas e vinhos do país, com área média plantada de 77 mil ha (Mello, 2012). A Serra Gaúcha é a maior produtora, porém tem-se observado um aumento de área cultivada na Fronteira Oeste do Estado, principalmente com variedades viníferas (Mello, 2008).

Dentre as cultivares mais produzidas no RS destaca-se a vinífera para vinho tinto Cabernet Sauvignon (híbrido natural ‘Cabernet Franc’ x Sauvignon Blanc’), originária de Bordeaux, França, apresenta película tinta e sabor herbáceo, constituindo um vinho de longo envelhecimento. É uma das viníferas mais disseminadas no mundo, produzindo vinho de qualidade em vários países. No Brasil, sua expansão se deu a partir de 1970 começando a decair recentemente devido à morte precoce das plantas. Entretanto, permanece com a maior área de vinífera tinta no Brasil (Giovaninni, 2008).

A variedade Merlot, é originária da mesma região, Bordeaux, França, também apresenta película tinta e sabor herbáceo, sendo um vinho de médio envelhecimento. Esta variedade apresenta excelente adaptação às condições de solo e clima do Sul do Brasil, produzindo vinho fino tinto, de grande qualidade (Giovaninni, 2008).

Devido à importância econômica da cultura de videira no Brasil, especialmente, no Rio Grande do Sul, e o aumento da área cultivada na Fronteira Oeste do Estado, faz-se necessário um maior conhecimento sobre as espécies de ácaros associadas a este cultivo. O conhecimento de diferentes aspectos de sua ecologia é uma das bases para se

estabelecer um plano de manejo adequado. As bases ecológicas permitem que se desenvolvam estratégias racionais de manejo, com menor impacto ambiental, possibilitando que as pragas sejam controladas nas épocas de maior ocorrência e nos locais de maior concentração populacional (Gouvea *et al.*, 2006).

Doenças, insetos e ácaros são problemas comuns enfrentados pelos viticultores nas diferentes regiões produtoras. Entre os ácaros, destacam-se de Eriophyidae, Tarsonemidae e Tetranychidae como principais causadores de danos às videiras no Rio Grande do Sul (Ferla & Botton, 2008).

Estudos ecológicos da acarofauna no Brasil estão, na maioria dos casos, relacionados ao controle de populações, poucos utilizaram os ácaros como modelos biológicos ou avaliaram a diversidade em ambientes agrícolas e naturais. Apenas, alguns trabalhos sobre diversidade foram realizados no Brasil, especialmente nas regiões Sudeste, Sul e Nordeste. Ainda são escassas informações sobre aspectos básicos da ecologia e biologia dos ácaros em agroecossistemas, como em locais de refúgio, tanto nos períodos de safra quanto nos de entressafra (Pallini, *et al.*, 2007).

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; em folhas maduras, alterações na coloração, podendo haver a necrose do tecido foliar, bem como sua queda prematura entre outras alterações (Carmona, 1978).

No Rio Grande do Sul, estudos a respeito da acarofauna plantícola associada a vinhedos são limitados. As principais famílias de ácaros fitófagos de importância agrícola

são os Eriophyidae, Tarsonemidae, Tenuipalpidae e Tetranychidae, enquanto que entre os predadores destacam-se Phytoseiidae e Stigmaeidae (Bertolo *et.al*, 2011).

A presença de vegetação natural próxima a pomares favorece a migração de inimigos naturais para o interior destes, funcionando como refúgio, abrigo e reservatório para predadores. Estes diferentes aspectos justificam o dispêndio de esforços para se conhecer a fauna de ácaros em plantas que possam funcionar como substratos alternativos aos predadores (Albuquerque, 2006).

Este estudo visa conhecer aspectos ecológicos, como diversidade e flutuação populacional das espécies mais importantes da acarofauna plantícola associadas a vinhedos das variedades Cabernet Sauvignon e Merlot no Município de Sant'Ana do Livramento, RS.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Origem da videira e viticultura

Segundo Sousa (1996), o provável centro paleontológico de origem da videira é a Groenlândia, única região na qual se encontraram fósseis deste grupo vegetal.

A partir de evidências fósseis de folhas e sementes de uva, a videira floresceu no período terciário, na Alemanha, França, Inglaterra, Islândia, Groenlândia, América do Norte e Japão, após estendendo-se para o Sul e alcançando distribuição por extensa área. (Pommer, 2003).

De acordo com Giovannini (2008), do surgimento até a distribuição das espécies de uvas incluindo o gênero *Vitis*, foi na Era Cenozóica, no período Terciário. No mesmo período ocorreu 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.

As videiras fósseis de tempos pré-históricos foram representadas pelas espécies *Vitis teutonica* Braun (encontrada na Alemanha) e *Vitis islandica* Heer (encontrada na Islândia). Estas, possuíam aparência externa mais semelhante as atuais *Vitis cardifolia* Lam. americana do que à *V. vinifera*. (Pommer, 2003).

Foram também encontradas sementes de uva em tumbas pré-históricas na Grécia, vinhas selvagens foram achadas na Alemanha e em diversos outros lugares (Pommer, 2003).

A videira selvagem, predominante na Ásia Central, seria então origem das vinhas cultivadas hoje. Pode-se admitir que a cultura da videira teria começado há 4.000 anos no Oriente Próximo. As mutações sucessivas e a seleção de *Vitis sylvestris* L., pelo homem, transformaram pouco a pouco a videira selvagem em videira cultivada (*Vitis vinifera sativa*). Esta mesma teoria postula que grupos de cultivares, mais ou menos próximos de *V. sylvestris*, foram propagados em várias direções. Na antiga civilização, constituída pela Grécia, Macedônia e a Ásia menor, predominam cultivares apropriadas à vinificação. Este grupo de cultivares é caracterizado por cachos compactos, de cor variável (branca, negra ou rosa), chamado *Vitis vinifera occidentalis* L. (Pommer, 2003).

O terceiro grupo, *Vitis vinifera orientalis* L, compreende especialmente cultivares que foram desenvolvidos no Oriente próximo e no Oriente Médio. Compõe-se, muito frequentemente, de variedades de mesa, por exemplo, Moscatel de Alexandria, Dattier de Beirut (Pommer, 2003).

Ao contrário de muitas outras plantas, a videira exigiu pequenas modificações, para adaptar-se ao cultivo, tais como pouca exigência mineral de água, capacidade para se apoiar em árvores ou outros suportes, imenso potencial regenerativo permitindo-lhe adaptar-se à poda e resistir a invernos rigorosos e ainda, produzir colheitas razoáveis em climas frescos (Pommer, 2003).

A mudança principal que converteu a videira selvagem em uma planta domesticada foi a mudança de hábito para o florescimento bissexual. Videiras selvagens são funcionalmente unissexuais, mas frequentemente possuem machos e fêmeas. A baixa acidez e o conteúdo de açúcar mais alto, que caracterizam formas domesticadas de *V. vinifera*, não são propriedades exclusivas de videiras domesticadas (Pommer, 2003).

2.2 A videira

A videira é uma liana, que se fixa a suportes naturais ou artificiais, mediante órgãos especializados. Quando inexistem suportes, se estende sobre a superfície em posição mais ou menos ereta, ocupando áreas significativas (Hidalgo, 1993).

A botânica sistemática, segundo Cronquist,(1981), situa a videira no grupo Cormófitas (plantas com raiz, talo, folha e autotróficas), divisão Spermatophyta (planta com flor e semente), subdivisão Angiosperma (planta com semente dentro do fruto), classe Dicotyledoneae (plantas com dois cotilédones, que dão origem às primeiras folhas), sub-classe Rosidae, ordem Rhamnales, família Vitaceae.

A família Vitaceae é subdividida em subfamílias, estando o gênero *Vitis* na subfamília Ampelidae. As espécies silvestres deste gênero são dioicas, já as espécies, híbridos e cultivares encontrados sob cultivo, apresentam flores hermafroditas, devido à intensa seleção feita pelo homem (Pommer, 2003).

O gênero *Vitis* é dividido em dois subgêneros *Euvitis* e *Muscadinia*. No subgênero *Euvitis* agrupam-se plantas com 38 cromossomos, com gavinhas compostas ou bifurcadas, córtex esfoliável e nós com diafragma, sendo uma das mais importantes, *V. vinífera* (Galet, 1983).

Dentre as cultivares de *V. vinífera*, destacam-se Cabernet Sauvignon e Merlot.

Cabernet Sauvignon é a vinífera, cujos vinhos são um dos mais cobiçados no mundo, por possuir elevada qualidade. Possui cachos cilíndricos e longos, pesando em média 130 a 170g. As bagas também são pequenas (1,5 a 2,5g), esféricas e pretas (Pommer, 2003).

Merlot é uma importante vinífera cultivada no Rio Grande do Sul, produzindo vinho de excelente qualidade pronto para consumo. Possui cachos pequenos a médios (100-180g), cônicos e compactos. As bagas são pequenas (1,5 a 2,5g), arredondadas e pretas. Resiste razoavelmente bem às podridões da uva madura (Pommer, 2003).

2.2.1 Fenologia

No Sul do Brasil, a viticultura apresenta padrão fenológico anual da videira similar àquele encontrado na viticultura de clima temperado das regiões tradicionais do mundo, com um ciclo vegetativo por ano – uma colheita, portanto, seguido do período de repouso vegetativo da videira (Quadros, 2012).

O ciclo vegetativo da videira é subdividido em vários períodos: o que inicia na brotação e vai até o fim do crescimento, chamado de período de crescimento; o que inicia na floração e se estende até a maturação dos frutos, chamado de período reprodutivo; o da parada do crescimento à maturação dos ramos, chamado de período de amadurecimento dos tecidos (Galet, 1983).

As etapas por que passam as gemas desde sua formação até o início da brotação no ciclo seguinte, são: pré-dormência, entrada em dormência, dormência, quebra da dormência e pós-dormência. Uma vez suplantado o processo de quebra da dormência (ação das baixas temperaturas), e na medida em que ocorre aumento da temperatura, as gemas tornam-se aptas a iniciar a brotação e isso ocorre graças às reservas acumuladas no xilema. Essas reservas são utilizadas até que os novos tecidos formados estejam aptos a sustentar o desenvolvimento da brotação (Mandelli *et.al*, 2003)

2.3 Vitivinicultura Brasileira

De acordo com Sousa (2002), a produção de uva não é recente no Brasil. Foi por volta de 1532 que Martin Afonso de Souza trouxe da Ilha da Madeira, dos Açores e outras partes do Reino as primeiras mudas de videiras. Devido ao clima quente e úmido, o litoral não permitiu o sucesso da videira.

Por volta de 1551, as videiras foram levadas por Brás Cubas para região de Taubaté em pleno Planalto de Piratininga. Durante os séculos XVIII e XIX, a procura pela viticultura era insignificante, pois outras culturas como café, cana e a busca pelo ouro estavam em evidência (Sousa, 2002).

Nos anos 1970-80, o mercado de vinhos brasileiros efetivamente entrou numa era diferenciada, que contou com o aporte de capital internacional, na busca de maior qualificação, estimulada por um consumo interno emergente capaz de absorver uma produção de vinhos de melhor qualidade. O Brasil adotou uma política de incremento de qualidade centrada nos chamados “vinhos varietais”, encontrada nos países do Novo Mundo. São os vinhos aos quais se dá destaque, não ao nome da região de produção das uvas ou de uma indicação geográfica, mas ao nome da variedade de uva utilizada na elaboração do vinho. Essa política, mais fácil de ser implementada num primeiro momento em diferentes países do Novo Mundo vitivinícola, como ocorreu no Brasil (Parreirais, 2005).

Em termos de volume de produção, o Brasil ainda está em posição “tímida”. Mas quando se trata de vinho, a qualidade é um fator fundamental que prevalece sobre o volume. O Brasil produziu, em 2004, um volume de 3,925 mil litros, porém, deve-se ressaltar, que a produção de vinhos finos, de *V. vinífera*, gira em torno de 5 - 10%. Cerca de 90% da produção brasileira são vinhos de mesa (245 milhões de litros), obtidos de uvas americanas e híbridas (Sato, 2009).

No Brasil, a produção de uvas destinadas ao vinho está localizada, principalmente no RS, na região da Serra Gaúcha. Cerca de 95% dos vinhos brasileiros são produzidos no Rio Grande do Sul. Sendo que 77,4% da produção do Estado é de vinho tinto, 15,25% do rosado e 7,3 do vinho branco. Na região da Serra Gaúcha, a vitivinicultura abrange

uma área de 27,0 mil hectares e apresenta 620vinificadoras, de acordo com o IBRAVIN (2012).

Algumas vinícolas estão explorando também outras regiões, tais como a região da Campanha, fronteira com Uruguai; São Joaquim, em Santa Catarina e o Vale do Rio São Francisco, no Nordeste do Brasil. A região do Vale do São Francisco, outro polo produtor de uvas e vinhos, onde é possível colher duas safras por ano, apesar de não estar entre os paralelos 30 - 50, foi possível a simulação da hibernação das videiras através da irrigação (Sato, 2009).

2.4 Uvas e vinhos no Rio Grande do Sul

Considerando os aspectos históricos e econômicos do Rio Grande do Sul, o plantio de uvas na Região da Campanha Gaúcha ainda gera estranhamento, sobretudo para os leigos sobre o tema, caso considerem a colonização italiana e sua fixação na Serra Gaúcha, por volta de 1875. Esses imigrantes trouxeram consigo a experiência na produção de vinho e já o fabricavam dez anos após sua chegada na colônia (Mello, 2007). A colonização do Rio Grande do Sul com imigrantes italianos lançou, com isso, a base para a formação da indústria vitivinícola brasileira.

Segundo informações internas da empresa Almadén, no início dos anos 90 estudos realizados pela Embrapa tinham a finalidade de avaliar a região vitivinícola tradicional da Serra Gaúcha comparativamente a outras regiões no Estado do Rio Grande do Sul, visando identificar “aquela com maior potencial para vinhos”. Por intermédio de uma pesquisa de campo conduzida em rede em diversos locais, que avaliou comparativamente o comportamento de 14 variedades viníferas de videira cultivadas com a mesma metodologia vitícola e enológica, o potencial nas regiões da Serra do Sudeste, da Campanha e da Serra Gaúcha. Os resultados mostraram que não somente a região

tradicional tinha bom potencial, mas também que as outras regiões possuíam potencialidade para a produção de vinhos, contudo, com características de qualidade e tipicidade distintas.

As castas de uvas europeias, *V. vinífera*, não se adaptaram às terras brasileiras, em função das pragas tropicais e das variações de temperaturas. Por isso foram substituídas pela variedade Isabel, a qual adaptou-se muito bem, conquistando dessa maneira os parreirais nacionais.

Ao considerarmos a produção de vinhos, temos que destacar que a variedade Isabel não era a uva mais adequada para vinhos de guarda e envelhecimento, tendo em vista o gosto amargo gerado durante a fermentação (Mello, 2007). Foram os próprios colonos italianos, que com a crescente produção e comercialização de vinho, reintroduziram outras castas *V. vinífera* no Rio Grande do Sul. Mas para que isso fosse possível, tanto a iniciativa privada como o governo passaram a dar atenção à necessidade de formação profissional na área da uva e do vinho. Assim, em 1891, foi fundada a Escola de Agricultura e Viticultura em Taquari, além da primeira estação Agronômica Experimental em Porto Alegre, em 1899. Em 1920, por iniciativa governamental, houve a criação da Estação Experimental da Viticultura e Enologia (EEVE), em Caxias do Sul.

O primeiro sucesso nacional advindo de vinhos varietais foi o Granja União, em 1938, elaborado em Flores da Cunha, RS, com uvas advindas de área inicial de cem hectares de produção de viníferas europeias.

A uva Isabel passou a ser utilizada para a confecção de sucos de uva. As indústrias familiares despontaram e novas foram abertas. O mercado de vinhos crescia e toda produção era vendida. Esse sucesso foi atingido em 1970, década que inaugurou um novo marco na história vinícola nacional, haja vista o reconhecimento mundial do Brasil como

um país potencial para o vinho, causando o ingresso de multinacionais vinícolas como a Martini & Rossi, Möet & Chandon, Maison Forestier, Heublein e Almadén (Mello, 2007).

2.5 Uvas e vinhos na Campanha Gaúcha

Desde a década de 30 já há registros de cultivo da uva em Alegrete, Uruguaiana e Bagé (Lona, 2006). No entanto, o fortalecimento e o estabelecimento de bases para a vitivinicultura na Campanha Gaúcha ocorreram concomitantemente ao período da expansão e a modernização da produção gaúcha de vinho, principalmente a partir do ingresso de empresas multinacionais na Serra Gaúcha na década de 1970 (Lona, 2006).

Em 1973, a Universidade de Davis (Califórnia, EUA) realizou, em conjunto com a Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e com a Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, um zoneamento Agroclimático para a Cultura da Videira no Estado. Este trabalho apontou as regiões da campanha Gaúcha e da serra do Sudeste como a zona mais propícia para o cultivo de viníferas nobres européias. Foi com base nesse estudo que a Almadén (National Distillers) se estabeleceu em 1974, no município de Bagé, em uma área denominada Vinhedos Santa Tecla.

Na Campanha Gaúcha, o grupo americano National Distiller investiu mais de US\$ 30 milhões em um projeto vinícola localizado no Cerro Palomas, em Sant'Ana do Livramento, em 1976. A estratégia adotada pelo grupo baseou-se na importação das cepas para cultivar, de uma só vez. Os vinhedos da Almadén, localizados aos pés do Cerro de Palomas, são pioneiros na Campanha Gaúcha, e ali estão instalados há mais de trinta anos. Esta é a única grande vinícola brasileira que produz 100% das uvas que são empregadas na elaboração de seus vinhos (Parreirais, 2005).

Diferentemente da Serra Gaúcha, que concentra a produção na pequena propriedade, a vitivinicultura instalada em Sant'Ana do Livramento é calcada na agricultura capitalista utilizando-se de tecnologia, grandes capitais e áreas de cultivo,

onde é possível utilizar mecanização e métodos de cultivo e manejo diferenciados, gerando ganhos de escala (Dias, 2006).

Esta atividade produtiva trouxe consigo uma nova racionalidade, baseada no mercado e na competitividade. De acordo com a pesquisa realizada por Ferreira (2005), as características edafoclimáticas foram a principal motivação dos agentes econômicos para a instalação na Campanha Gaúcha (clima mais seco no período de amadurecimento das uvas, solos e relevos capazes de otimizar a qualidade da matéria-prima). Trata-se de critérios competitivos valorizados pelos empresários para competir no mercado e dizem respeito a custo, confiabilidade na entrega, flexibilidade, qualidade e inovação.

2.6 Ácaros em videiras

Os ácaros são artrópodes, pertencentes ao Subfilo Chelicerata e Classe Arachnida. Os Chelicerata possuem corpo dividido em cefalotórax (Prossoma) e abdome (Opistossoma), seis pares de apêndices e não possuem mandíbulas nem antenas. A Classe Arachnida compreende aranhas, escorpiões, ácaros e carrapatos (Rupper & Barnes, 1996). Os ácaros apresentam grande diversidade em sua morfologia que, em muitos casos, corresponde às suas características de comportamento. São também encontrados em vários ambientes e alimentam-se de uma grande variedade de substratos (Moraes & Flechtmann, 2008).

No Brasil, o estudo dos ácaros foi iniciado por pesquisadores estrangeiros que realizavam coletas no território nacional (Flechtmann & Moraes, 1996).

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 (Flechtmann & Moraes, 1996).

Segundo Bertolo *et al.*, (2011), no Rio Grande do Sul, o aumento dos problemas ocasionados por estes ácaros nesta cultura pode ser atribuído a fatores como, o cultivo

mais intenso de *V. vinifera* destinada à elaboração de vinhos finos, o uso de pesticidas não seletivos para o controle de pragas diversas, eliminando também os inimigos naturais; o uso indiscriminado de agroquímicos, não respeitando a rotação de ingredientes ativos, ocasionando a resistência e a ressurgência das espécies pragas; o emprego de fungicidas não-seletivos e, ao uso intensivo de herbicidas, diminuindo os locais de refúgio de inimigos naturais.

Na cultura da videira, 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 queda prematura (Carmona, 1978), entre outras alterações.

No Rio Grande do Sul, os estudos a respeito da acarofauna plantícola associada a vinhedos tem-se impulsionado, nos últimos anos, em razão da ocorrência mais frequente de danos severos ocasionados por estes artrópodes, relacionando-se para o Estado as seguintes espécies causadoras de danos: *Polyphagotarsonemus latus*, Banks (Tarsonemidae) *Tetranychus urticae*, Koch (Tetranychidae) *Colomerus vitis* (Pagenstecher) (Eryophyidae), *Caleptrimerus vitis* (Nepala) (Eryophyidae) e *Panonychus ulmi* (Koch) (Bertolo, *et al.*, 2011).

Ferla & Botton (2008) registraram a primeira ocorrência de *P. ulmi* na varietal Merlot nos municípios de Bento Gonçalves e Candiota. Bertolo (2011) em levantamento de ácaros em Caxias do Sul registrou pela primeira vez a ocorrência de *Tetranychus mexicanus* (McGregor, 1950), em videira no mundo. Outros tetraniquídeos registrados em videiras no Brasil são: *Oligonychus mangiferous* Rahman & Pundjab, *Tetranychus desertorum* Banks e *Allonychus braziliensis* (McGregor) (Botton, *et.al*, 2003).

Klock *et.al* (2011) avaliou a acarofauna plantícola nos municípios de Candiota e Bento Gonçalves 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 *P. latus* esteve presente apenas em Bento Gonçalves, também tendo pico populacional em janeiro, nas folhas apicais.

Johann (2009) estudou a ecologia de ácaros associados 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, *Cal. vitis* foi o principal fitófago coletado, com pico populacional no mês de janeiro, em ambos os municípios. O ácaro, *P. ulmi* também se destacou entre os fitófagos, sendo observado de outubro a abril, em Bento Gonçalves, com pico populacional em janeiro. *P. latus* foi observado apenas em folhas apicais, em altas populações em janeiro. Ainda no mesmo trabalho, a biologia de *P. ulmi*, foi estudada, constatando-se um período médio de ovo-adulto de $12,9 \pm 0,9$ dias em Cabernet Sauvignon e $12,1 \pm 2,2$ dias em Pinot Noir; fêmeas adultas apresentaram período médio de pré-oviposição de $2,0 \pm 0$ em Cabernet Sauvignon e $3,0 \pm 3,0$ dias em Pinot Noir.

Bertolo (2011) realizou levantamento da acarofauna associada a *Vitis* sp. em Caxias do Sul nas variedades Cabernet Sauvignon, Semillon e Isabel. Entre as 23 morfoespécies registradas, as mais comuns nas folhas foram *Brevipalpus. Phoenicis* (Geijskes), que apresentou maior abundância de janeiro a abril, *Lorryia* sp., mais abundante em abril e maio e *Neoseiulus tunus* (DeLeon), que ocorreu em maior número de fevereiro a abril.

São conhecidas mais de 50 espécies de ácaros predadores no Rio Grande do Sul. Entre as nove famílias registradas Phytoseiidae é mais rica em espécies. Aproximadamente 20 espécies de fitoseídeos têm sido avaliadas comercialmente no controle de pragas e muitas têm sido usadas em alguns cultivos. Espécies de diversos gêneros têm sido usadas e testadas em estufas: *Phytoseiulus* Evans, 1952, *Neoseiulus* (Hughes, 1948), *Galendromus* Muma, 1961, *Typhlodromus* (Scheuten, 1857), *Typhlodromalus* De Leon, 1966, *Amblyseius* Berlese, 1914 e *Euseius* De Leon, 1967. Sete espécies tem tido sua eficácia comprovada e são comumente utilizadas: *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot, 1957), *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans, 1930), *Neoseiulus barkeri* (Hughes, 1948), *Neoseiulus californicus* (McGregor, 1954), *Neoseiulus fallacis* (German, 1948), *Iphiseius degenerans* (Berlese, 1889) e *Galendromus occidentalis* Nesbitt, 1951. (Ferla & Moraes, 1998).

Em pomares de maçã foram registradas 36 morfoespécies de ácaros predadores pertencentes às famílias Anystidae, Ascidae, Bdellidae, Cheyletidae, Cunaxidae, Erythraeidae, Parasitidae, Phytoseiidae e Stigmaeidae. (Ferla & Moraes, 1998). Destas, apenas 20 espécies pertencentes à Phytoseiidae foram identificadas: *Typhlodromalus aripo* (Moraes & McMurtry, 1983), *Amblyseius chiapensis* (De Leon, 1961), *Amblyseius mangleae* (Moraes e Mesa, 1988), *Amblyseius marmoreus* Moraes & Mesa (1988), *Euseius alatus* (De Leon 1966), *Euseius brazili* (El-Banhawy, 1975), *Euseius concordis* (Chant, 1959), *Euseius sibelius* (De Leon, 1962), *Galendromus mexicanus* (Muma, 1961), *Galendromus annectens* (De Leon, 1958), *Iphiseiodes zuluagai* (Banks, 1904), *Metaseiulus camelliae* (Muma, Schuster & Pritchard, 1963), *N. californicus*, *Neoseiulus tunus* (De Leon, 1967), *Phytoseius averrhoae* (De Leon, 1965), *Phytoseius guianensis* (De Leon, 1965), *Paraamblyseius metapodalis* (Moraes et al. 1986), *Proprioseiopsis neotropicus* (Ehara, 1966), *Typhlodromus transvaalensis* (Hirschmann, 1962)

Ferla & Marchetti (2005) registraram a presença de sete famílias de ácaros predadores em cultura de morangueiro e em plantas próximas no Rio Grande do Sul: Ascidae, Cunaxidae, Erythraeidae, Parasitidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae e Tydeidae. Entre estes, os fitoseídeos apresentam maior riqueza de espécies (14). *Phytoseiulus macropsilis* (Banks, 1904) e *N. californicus* foram os mais comuns nos morangueiros enquanto *T. aripo* foi mais comum na vegetação próxima às áreas de cultivo.

Duas espécies de fitoseídeos: *Amblyseius saopaulus* (Denmark & Muma, 1973) *Amblyseius operculatus* (De Leon, 1967) e duas morfoespécies de eritreídeos pertencentes ao gênero *Leptus* foram registradas ocorrendo em tangerineira var. Montenegrina (*Citrus deliciosa* Tenore) (Morais *et al.*, 2007).

Klock *et.al* (2011) fez levantamento de ácaros predadores em cultivares Chardonnay e Merlot nos municípios de Bento Gonçalves e Candiota respectivamente, no qual relatou a presença de três espécies da família Iolinidae, três de Tydeidae, quatro de Ascidae, seis de Stigmatidae e oito de Phytoseiidae, ocorrentes nas folhas das videiras e nas plantas espontâneas presentes nas entrelinhas dos vinhedos.

Johann (2009) relatou em seu levantamento em cultivares de Cabernet Sauvignon e Pinot Noir nos municípios de Bento Gonçalves, Candiota e Encruzilhada do Sul, uma espécie de Ascidae, uma de Iolinidae, três de Cunaxidae, três de Tydeidae, oito de Stigmatidae e onze de Phytoseiidae.

Bertolo (2011) no levantamento realizado em ácaros coletados em folhas de *V. vinifera* e *V. labrusca*, no período de outubro/2009 a maio/2010 no CPA – FEPAGRO em Caxias do Sul, relatou uma espécie de Cunaxidae, duas de Stigmatidae, sete de Phytoseiidae e uma de Tydeidae.

A presença de vegetação natural próxima a pomares favorece a migração de inimigos naturais para o interior destes. Plantas benéficas para ácaros predadores

fitoseídeos talvez possam ser utilizadas, funcionando como refúgio e reservatório destes predadores fornecendo alimento alternativo na forma de pólen e néctar, que podem mantê-los na ausência de presa, além prover abrigo para estes ácaros. Estes diferentes aspectos justificam o dispêndio de esforços para se conhecer a fauna de ácaros em plantas que possam funcionar como substratos alternativos aos predadores (Albuquerque, 2006).

Collier *et al.* (2001) observaram que a presença de plantas de cobertura nas entrelinhas de macieiras favoreceu *N. californicus* quanto a localização de sua presa *T. urticae*.

Avaliando o efeito de plantas daninhas nas entrelinhas de cultivo de macieira, Monteiro *et al.* (2002) constataram que a presença destas plantas promoveu um aumento na população de *N. californicus* sobre as plantas de macieira em comparação àquelas onde o manejo das plantas daninhas havia sido feito através do uso de herbicidas.

De acordo com Hagen (1976), a aplicação de pólen de *Typha* sp. em parreirais na Califórnia aumentou a abundância de tiqueídeos, os quais serviam como presa alternativa para *Galendromus occidentalis* (Nesbitt), permitindo que este predador sobrevivesse nos períodos de baixa população da praga-alvo, o tetraniquídeo *Eotetranychus willamettei* Ewing.

Johann *et.al* (2009) para plantas associadas a *V. vinifera* relatou 43 espécies de ácaros, sendo 27 espécies predadoras. Maior número de ácaros foi coletado em *P. tomentosa*, 153 ácaros, *B. trimera*, 116, e *Senecio* sp. com 80 ácaros. As plantas não cultivadas que apresentaram maior número de espécies predadoras foram *P. tomentosa*, com 13 espécies, seguida de *P. lanceolata*, com sete. *Galinsoga parviflora* L., *R. brasiliensis* e *Senecio* sp. apresentaram quatro espécies de ácaros predadores. Segundo os autores algumas espécies de plantas apresentaram baixa diversidade de predadores e, em 33 espécies vegetais, não foram encontrados ácaros predadores, sugerindo que estes

resultados podem ter sido influenciados pela frequência com que cada espécie vegetal foi encontrada nos diferentes locais avaliados.

Bertolo (2011) em levantamento na vegetação espontânea em pomar de *V. vinifera* e *V. labrusca*, no período de junho a setembro/2009 e junho a setembro/2010, 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).no CPA – FEPAGRO em Caxias do Sul, relatou as espécies de predadores mais abundantes, *Typhlodromalus aripo* e *N. tunus*, os quais apresentaram picos populacionais, em julho de 2009 e 2010.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado na Vinícola Almadén Ltda (30°46'14.934139''S 55°22'11.926400''L), no município de Sant'Ana do Livramento (Figura 1), em seis vinhedos, sendo três da varietal Merlot e três de Cabernet Sauvignon. (Figura 2).

O município localiza-se na Metade Sul do RS, limitando-se ao norte com o município Rosário do Sul, ao leste com Dom Pedrito, ao oeste com Quaraí e ao sul com a República do Uruguai (Andrade, 2010).

A região é caracterizada por clima temperado chuvoso ou subtropical com invernos rigorosos e os verões quentes e secos, sendo a temperatura média anual de 17,4°C, amplitude significativa entre a temperatura máxima (40,5°C) e a temperatura mínima (- 4,1°C) (Andrade, 2010).



FIGURA 1. Localização do Município de Sant'Ana do Livramento, RS. (Fonte: www.sitedovinhobrasileiro.com.br).

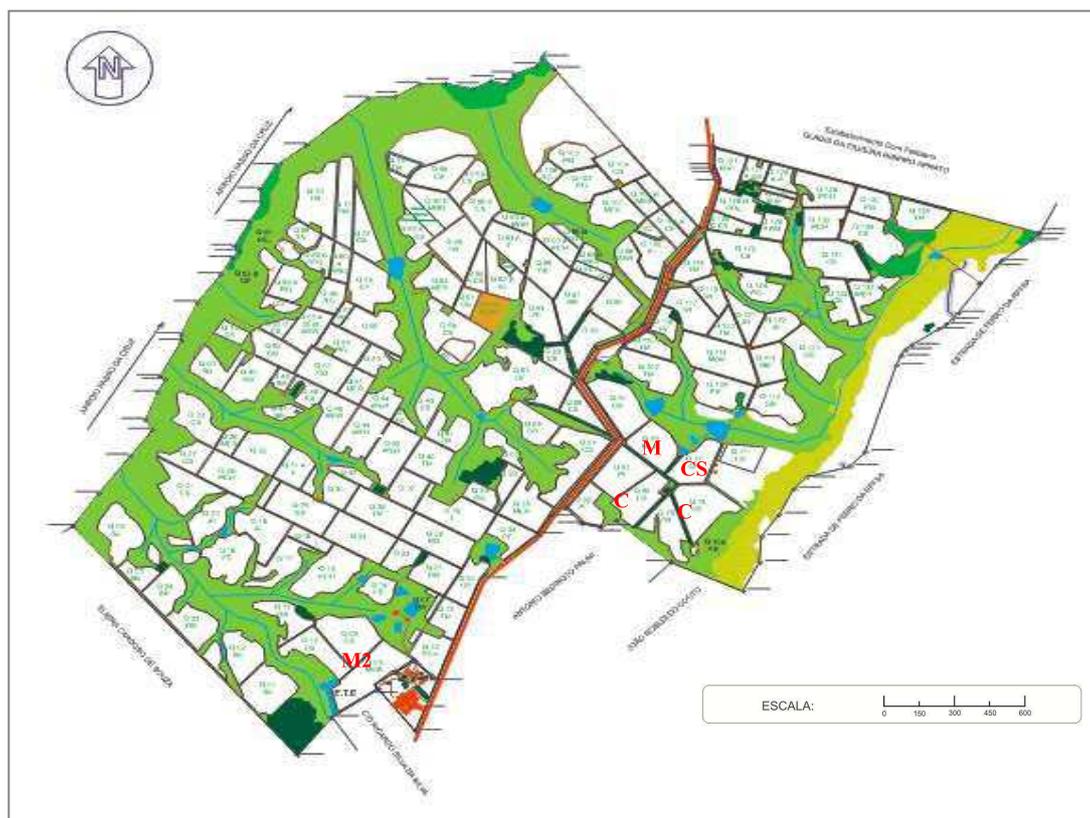


FIGURA 2. Croqui dos vinhedos da Vinícola Almadén no Município de Sant'Ana do Livramento, RS. (M-Merlot; CS-Cabernet Sauvignon)

Os vinhedos são 100 % conduzidos em sistema de espaldeiras (Figura 3), no qual a ramagem e a produção de videira ficam expostas de forma vertical. Sua construção é semelhante a uma cerca e mais simples do que latada (Kuhn, 2003).

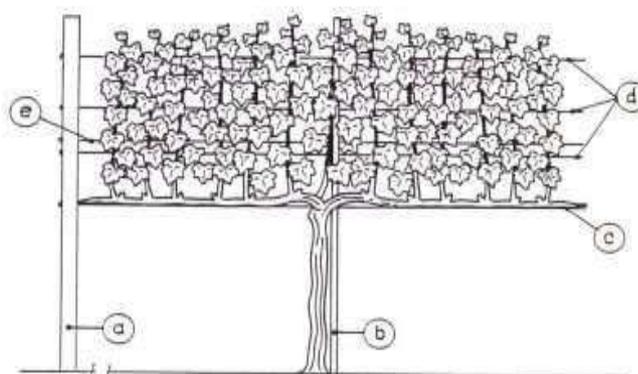


FIGURA 3. Sistema de condução da videira em espaldeira; a) poste externo; b) poste interno; c) fio da produção; d) fios fixos do dossel vegetativo; e) fio móvel do dossel vegetativo. (Capacitação técnica em videira.

Disponível: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/viticultura/espald.html>>. Acesso: 7 set. 2010.

3.2 Caracterização dos vinhedos

Cabernet Sauvignon

Os vinhedos amostrados da variedade Cabernet Sauvignon foram três. Os vinhedos foram plantados nos anos de 1999 (5,30 ha), 2000 (7,28 ha) e 2003 (6,74 ha), todos apresentam a mesma densidade de plantas de 2.525/ha, espaçamento 3,30 x 1,20 m, sendo a distância entre o primeiro fio e o solo 0,90 m com sete fios (Figura 4).



FIGURA 4. Vinhedos de *Vitis vinifera* varietal Cabernet Sauvignon, localizados na Vinícola Almadén Ltda, Município de Sant'Ana do Livramento, RS. (março/2010). (CS1/2/3-Vinhedos 1/2/3 de Cabernet Sauvignon)

Merlot

Os vinhedos escolhidos desta variedade foram três (Figura 5). M1 – plantado no ano de 1978, (7,50 ha); M2 – é o mais antigo desta variedade, plantado em 1977 (8,36 ha), ambos apresentam densidade de plantas de 1.429/ha. O M3 – plantado em 1999 (5,26 ha), com densidade de plantas de 2.525/ha. Todos apresentam espaçamento 3,50 x 2,00 m, sendo a distância entre o primeiro fio e o solo de 0,70 cm com cinco fios.



FIGURA 5. Vinhedos de *Vitis vinifera* varietal Merlot, localizados na Vinícola Almadén Ltda, Município de Sant'Ana do Livramento, RS. (março/2010). (M1/2/3 – Vinhedos 1/2/3 de Merlot)

3.3 Manejo dos vinhedos

O tratamento realizado na linha de plantio dos vinhedos entre as videiras em uma mesma linha consistiu em aplicações fitossanitárias, as quais incluem: herbicidas como (Glifosato e Helmozone); inseticidas (Zeta-cipermetrina e Lambda-cialotrina) e fungicidas (Folpet e Mancozeb) sendo (2l/ha), enxofre para controle de oídio, o qual apresenta efeito acaricida, sendo 4kg/ha com três aplicações durante o ciclo após a floração. Os demais produtos, eram aplicados conforme a necessidade dos vinhedos. Nas entrelinhas foram realizadas apenas roçadas mecânicas. As roçadas de agosto a março eram realizadas em média de 45 em 45 dias.

3.4 Desenho Amostral

Foram amostrados, mensalmente, três vinhedos de cada uma das variedades Cabernet Sauvignon e Merlot e a partir do primeiro período de latência também foram feitas coletas da vegetação nas entrelinhas de cada vinhedo.

Em cada vinhedo foram aleatorizadas 30 plantas e de cada retirada três folhas uma de cada estrato: uma apical (F1), uma mediana (F2) e uma basal (F3) (Figura 6), tomando-se como base o tronco e ramo central da planta, totalizando 90 folhas por vinhedo/mês e 270 folhas por variedade/mês.



FIGURA 6. Estratos de coleta em *Vitis vinifera* varietal Cabernet, localizados na Vinícola Almadén Ltda, Município de Sant’Ana do Livramento-RS. (março/2010). F1, Apical; F2, Mediano; F3, Basal.

Para determinação das espécies de ácaros associadas à vegetação espontânea nos vinhedos, foi realizada uma amostragem piloto que consistiu na visualização e coleta das espécies mais constantes e abundantes nas entrelinhas de cada vinhedo - picão preto (*Bidens pilosa* L.) pertencente à família Asteraceae, nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.) - a Brassicaceae, guanxuma (*Sida rhombifolia* L.) – Malvaceae e erva moura (*Solanum americanum* Mill.) – Solanaceae, comuns e abundantes em todos os vinhedos (Figura 7)

Em cada linha, foi amostrado um ramo, de 50 cm, de cada uma das quatro espécie vegetais. Plantas das margens dos vinhedos não foram amostradas, para minimizar o efeito de borda. Os dados abióticos, temperatura, umidade e pluviosidade média para cada mês foram fornecidos pela estação metereológica da Vinícola Almadén.



FIGURA 7. Plantas da vegetação espontânea coletadas nas entrelinhas dos vinhedos. (A) *Bidens pilosa* L.; (B) *Raphanus raphanistrum* L.; (C) *Sida rhombifolia* L e (D) *Solanum americanum* Mill.

Cada uma das de folhas de videira e ramos das plantas da vegetação foram acondicionados, individualmente, em sacos plásticos herméticamente fechados, devidamente etiquetados, guardados em caixa térmica com Gelox[®]. Após um dia sob refrigeração, o material foi levado ao laboratório para a triagem e montagem dos ácaros sob microscópio estereoscópico.

3.4.1 Triagem

No Laboratório de Acarologia Agrícola da UFRGS, o material continuou armazenado sob refrigeração por um período máximo de três dias. Todos os ácaros coletados foram montados em lâminas contendo Meio de Hoyer (Jeppson *et al.*, 1975). As lâminas montadas foram mantidas em estufas com temperatura entre 45 a 50 °C, por cerca de dez dias, para fixação, distensão e clarificação dos espécimes e secagem do meio. A

identificação dos espécimes ocorreu sob microscópio ótico com contraste de fase utilizando o proposto por Krantz (1978). As atividades de triagem, identificação e análise dos dados foram realizadas no Laboratório de Acarologia do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS.

3.4.2 Identificação

As identificações de famílias, gêneros e espécies foram realizadas com o auxílio de chaves dicotômicas e pictóricas, próprias para cada táxon. *Vaucheres* do material foram identificados pelos Drs. Jéferson L.C. Mineiro e André Matiulli do Laboratório de Acarologia do Instituto Biológico de Campinas, SP e pelo Dr. Noeli Juarez Ferla do Centro Universitário UNIVATES, de Lajeado, RS. O material foi tombado junto à coleção Aracnológica do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN/FZBRS).

3.5 Análise dos dados

Foram analisados os seguintes parâmetros: curvas de distribuição de abundância, a suficiência amostral, constância, dominância, índices de diversidade, correlação de Spermann e análise de agrupamento (UPGMA) utilizando os índices de Jaccard e Morisita.

Para a análise da diversidade da acarofauna foram aplicados os índices de Shannon-Wiener (H') e de Equitabilidade de Pielou (J) (Magurran, 1988; Moreno, 2001).

O Índice de Shannon-Wiener, expressa a uniformidade dos valores de importância através de todas as espécies de da amostra e assume que os indivíduos são selecionados ao azar e que todas as espécies estão representadas na amostra (Moreno, 2001).

O cálculo da equitabilidade de Pielou (J) mede a proporção da diversidade observada com relação a máxima diversidade esperada, seu valor varia de 0 a 1, de forma

que 1 corresponde a situações onde todas as espécies são igualmente abundantes (Magurran, 1988).

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. As espécies foram agrupadas em categorias de constância segundo Bodenheimer (1955) *apud* Silveira-Neto *et al.* 1976 onde: $C > n50\%$ - constante, $C = 25-50\%$ - acessória e $C < 25\%$ - accidental.

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

Para analisar diferenças na composição de espécies, diagramas de Venn foram utilizados para analisar o número de espécies exclusivas e compartilhadas entre os vinhedos.

O índice de correlação de Sperman foi utilizado para estabelecer possível relação entre a abundância mensal dos ácaros e dados abióticos como pluviosidade, temperatura e umidade.

Os cálculos foram realizados com auxílio dos programas Past Versão 1.37 (Hammer,*et.al*, 2001) e BioDiversity Professional versão 2 (McAleece, 1997).

Os dados foram processados com a utilização dos programas Past Versão 1.79 (Hammer *et al.*, 2001), BioEstat versão 4 (Ayres *et al.*, 2005) e EstimateS versão 7.0 (Colwell, 1997).

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

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo foram coletados um total de 4.045 ácaros. Entretanto, apenas adultos de determinadas espécies puderam ser identificados, perfazendo um total de 3.204 espécimes. Destes, 1.360 em Cabernet Sauvignon, 1.676 em Merlot, e 168 na vegetação espontânea.

4.1 Acarofauna presente nas folhas de videira

Cabernet Sauvignon

Na varietal Cabernet Sauvignon foram identificados 74% dos ácaros, distribuídos em 11 espécies, nove gêneros pertencentes à oito famílias. Tenuipalpidae foi a família mais abundante com a espécie *Brevipalpus phoenicis* (81%), seguida de Tarsonemidae, com a morfoespécie *Steneotarsonemus* sp. (10,36%) (Figura 8).

Johann (2009) em estudo realizado na mesma varietal, no município de Bento Gonçalves registrou 18 espécies, 17 gêneros, pertencentes à sete famílias e no município de Candiota 12 espécies, 12 gêneros pertencentes à oito famílias. Em ambas as localidades, a família de maior representatividade foi Eriophyidae com a espécie *Calepitrimerus vitis*. Diferente do observado por Johann (2009), no presente estudo não houve registro de indivíduos pertencentes à família Eriophyidae, possivelmente pela diferença na metodologia e tratamento dos vinhedos.

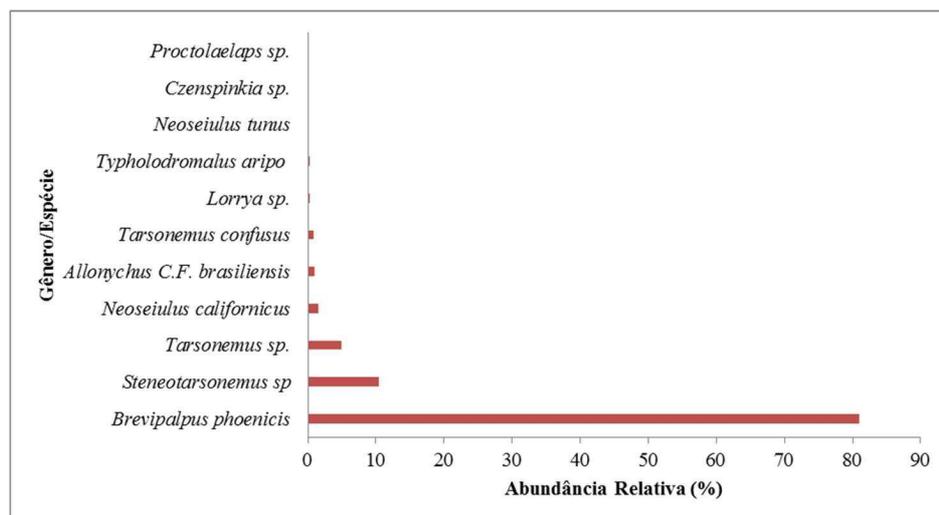


FIGURA 8. Abundância relativa de ácaros coletados em *Vitis vinifera* da varietal Cabernet Sauvignon no período de janeiro-maio/2010 e setembro/2010-março/2011 na Vinícola Almadén Ltda, Sant'Ana do Livramento,RS.

No estudo realizado por Bertolo (2011) em Caxias do Sul na varietal Cabernet Sauvignon, foram registradas 13 espécies, 10 gêneros, pertencentes à oito famílias, sendo *B. phoenicis* (Tenuipalpidae) a espécie mais abundante, bem como não houve registro da família Eriophyidae, corroborando o observado no presente trabalho. Devido a divergências nos resultados apresentados nas regiões da Serra Gaúcha e Oeste do Rio Grande do Sul, em relação a *B. phoenicis*, faz-se necessário investigar modelos mais amplos de distribuição que identifiquem quais fatores poderiam influenciar a ocorrência desta espécie.

Em Cabernet Sauvignon 73% das espécies foram acidentais e raras (Tabela 1), sendo o mesmo registrado, para a mesma varietal, por Bertolo (2011) em Caxias do Sul, 66,66%. Segundo Magurran (2005), um pequeno número de espécies frequentemente tem ocorrência de 90% ou mais, sendo a maioria considerada rara, corroborando o registrado no presente estudo.

O ácaro predador *Proctolaelaps* sp. (Ascidae) neste estudo foi registrado como espécie única, ocorrendo apenas em folhas de videira. No trabalho de Johann (2009) esta

mesma morfoespécie foi registrada apenas em duas espécies da vegetação espontânea de vinhedos da varietal Cabernet Sauvignon, *Plantago tomentosa* Lam. em Bento Gonçalves e *Plantago lanceolata* L. em Candiota com ocorrência accidental nas duas espécies. Estudo realizado por Collier *et al.* (2001) indica que a planta *P. tomentosa* parece emitir aleloquímicos que atraem predadores, e como trata-se de uma planta que floresce o ano todo (Lorenzi, 1994), pode fornecer pólen constantemente para o ácaro predador. *P. tomentosa* não foi amostrada no presente estudo, mas sua presença foi registrada nos vinhedos em Sant'Ana do Livramento. A baixa incidência da morfoespécie *Proctolaelaps* sp. também pode estar associada ao seu modo de dispersão, pois são totalmente dependentes de pássaros e insetos polinizadores, como espécies de abelhas do gênero *Bombus* sp., alguns lepidópteros e beija-flores, podendo seu hábito alimentar estar associado ao consumo de pólen (Krantz & Lindquist, 1979).

Outra espécie de ácaro registrada apenas em folhas de Cabernet Sauvignon foi *Tarsonemus confusus* Ewing (Tarsonemidae). Esta espécie pode ser encontrada em muitas espécies de plantas, no solo, na poeira domiciliar e ninhos de pássaros (Spongowski, 2008). Primeiramente foi classificada como fungívora, porém existem relatos da ocorrência desse ácaro causando danos em plantas ornamentais em casa-de-vegetação na Europa, e na cultura do tomate na América do Norte (Zhang, 2003). No Brasil, há registro desta espécie em várias culturas vegetais (Spongowski, 2008), porém este é o primeiro relato desta espécie, para cultura da videira, no Brasil.

Merlot

Nesta varietal, do total de ácaros identificados, foram registradas 12 espécies, pertencentes a nove gêneros de sete famílias. Novamente a espécie mais abundante foi *B.*

phoenicis (81,20%), seguida de *Neoseiulus californicus* (11%) pertencente a Phytoseiidae (Figura 9)

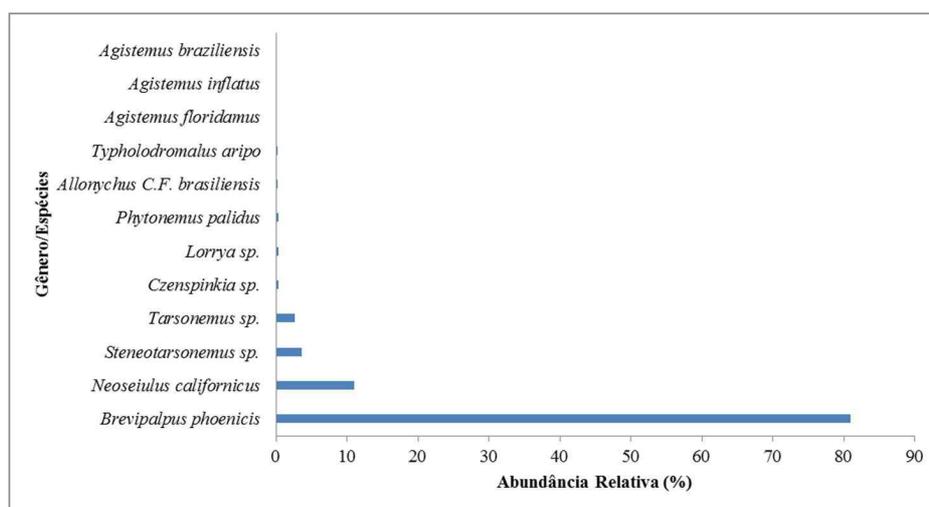


FIGURA 9. Abundância relativa de ácaros coletados em *Vitis vinifera*, varietal Merlot no período de janeiro-maio/2010 e setembro/2010- março/2011 na Vinícola Almadén Ltda, Sant'Ana do Livramento, RS.

Diferente do obtido no atual estudo, Klock *et al.* (2011) na mesma varietal, em Bento Gonçalves registrou 19 espécies, 18 gêneros pertencentes a nove famílias, sendo compartilhadas com o presente trabalho: *Agistemus floridanus* Gonzales, *A. brasiliensis* *B. phoenicis*, *Czenspinksia sp.* *N. californicus*, *Lorrya sp.* e no município de Candiota registrou 10 espécies, 10 gêneros de cinco famílias, sendo apenas três compartilhadas com o presente trabalho: *N. californicus*, *Tarsonemus sp.2* e *Lorrya sp.*

Em Merlot, a maioria das espécies foram consideradas acidentais e raras (67%) (Tabela 1), sendo o similar observado por Klock *et al.* (2011) para a mesma varietal em Bento Gonçalves (55%).

As espécies de Stigmatidae ocorreram exclusivamente nas folhas da varietal Merlot, com ocorrência acidental (Tabela 1). Klock *et al.* (2011) registrou duas espécies de Stigmatidae em Merlot em Bento Gonçalves, sendo *Agistemus brasiliensis* acidental e *A. floridanus* acessória. Johann *et al.* (2009) relatou as mesmas espécies com a mesma ocorrência em videira do que Klock *et al.* (2011) em Bento Gonçalves. Bertolo (2011)

registrou *A. floridanus* como acessória na varietal Semillon, acidental em Cabernet e rara em Isabel, em Caxias do Sul. Neste estudo, *A. floridanus* caracterizou-se como singleton o que pode estar relacionado à oferta de recurso a esta espécie, pois segundo Ferla & Moraes (2002) os eriofídeos são alimento adequado a esta espécie e, representantes desta família não foram registrados neste trabalho, no entanto, em estudo realizado por Vis *et al.* (2006), *A. floridanus* apresentou alta taxa de oviposição quando alimentado com pólen, o que nos sugere que esta espécie pode manter-se no ambiente mesmo sem a presença da sua presa preferencial, o que pode explicar a baixa frequência desta espécie no estudo.

Outra espécie de ocorrência exclusivamente em folhas novas de videira em Merlot foi *Phytonemus pallidus* (Banks, 1898), conhecido como ácaro-do-enfezamento, sendo considerado praga no morangueiro (Moraes & Flechtmann, 2008). Neste estudo, registra-se pela primeira vez sua ocorrência na cultura da videira no Brasil.

4.2 Acarofauna presente na vegetação espontânea

A espécie *Typhlodromalus peregrinus* (Muma) ocorreu apenas em *B. pilosa* na vegetação espontânea de ambas varietais. Estudos de Fouly *et al.* (1995) sobre a biologia desta espécie informaram que as taxas de longevidade e fecundidade foram maiores quando alimentaram-se de pólen de *Quercus virginiana* Miller, e *Typhalatifolia* (L.) em laboratório a uma temperatura de 26 °C. Fato que corrobora o observado no presente estudo, pois assim como *N. tunus*, esta espécie é generalista alimentando-se do pólen fornecido por *B. pilosa*, indicando uma provável associação. Esta espécie ocorreu nos meses de outubro/2010 e janeiro/2011, quando a videira estava em início de floração e maturação, respectivamente, podendo indicar que possa haver possível movimentação desta espécie entre a vegetação e as folhas de videira.

Tabela 1. Dominância (D) e Constância (C) das morfoespécies de ácaros coletados em folhas de *Vitis vinifera* das variedades Cabernet Sauvignon e Merlot no período de janeiro-maio/2010 e setembro/2010-março/2011, na Vinícola Almadén Ltda, Sant'Ana do Livramento, RS.

Família	Gênero/Espécie	Cabernet Sauvignon				Merlot				Total
		N	%	D*	C*	N	%	D*	C*	
Melicharidae	<i>Proctolaelaps</i> sp.	1	0,07	Rar	Acid	-	-	-	-	1
Phytoseiidae	<i>Typhlodromalus aripo</i>	3	0,22	Rar	Acid	3	0,18	Rar	Acid	6
	<i>Neoseiulus californicus</i>	20	1,47	Rec	Aces	173	10,3	Dom	Cons	193
	<i>Neoseiulus tunus</i>	2	0,15	Rar	Acid	-	-	-	-	2
Stigmatidae	<i>Agistemus floridanus</i>	-	-	-	-	1	0,06	Rar	Acid	1
	<i>Agistemus inflatus</i>	-	-	-	-	2	0,12	Rar	Acid	2
	<i>Agistemus braziliensis</i>	-	-	-	-	2	0,12	Rar	Acid	2
Tarsonemidae	<i>Phytonemus pallidus</i>	-	-	-	-	5	0,3	Rar	Acid	5
	<i>Steneotarsonemus</i> sp.	141	10	Dom	Cons	64	3,82	Sub	Cons	205
	<i>Tarsonemus confusus</i>	11	0,81	Rar	Acid	-	-	-	-	11
	<i>Tarsonemus</i> sp. 1	67	4,93	Sub	Acid	45	2,68	Sub	Cons	112
Tenuipalpidae	<i>Brevipalpus phoenicis</i>	1098	81,11	Eud	Cons	1368	81,64	Eud	Cons	2466
Tetranychidae	<i>Allonychus cf. braziliensis</i>	12	0,88	Rar	Acid	3	0,18	Rar	Acid	15
Tydeidae	<i>Lorrya</i> sp.	4	0,29	Rar	Acid	5	0,3	Rar	Acid	9
Winterschimidtiidae	<i>Czenspinkia</i> sp.	1	0,07	Rar	Acid	5	0,3	Rar	Acid	6
		1360	100			1676	100			3036

Legenda: N- Número de indivíduos

D*-Dominância: Rara – Rar; Recessiva – Rec; Eudominante – Eud; Subdominante – Sub; Dominante – Dom;

C*- Constância: Acessória – Aces; Acidental – Acid; Constante – Cons

Cabernet Sauvignon

Na vegetação espontânea a família que apresentou maior abundância de indivíduos foi Phytoseiidae, com a espécie *Typhlodromalus aripo* (Tabela 2). Johann (2009) na vegetação espontânea, em Candiota registrou a mesma espécie como sendo constante. No estudo de Bertolo (2011), *Neoseiulus tunus* foi a espécie mais constante em Caxias do Sul.

Entre os fitófagos, os Tarsonemidae foram mais representativos registrando a ocorrência de quatro morfoespécies, sendo a morfoespécie *Steneotarsonemus* sp. a mais abundante.

Ao contrário do observado nas folhas de videira, *B. phoenicis* teve ocorrência acidental na vegetação espontânea (Tabela 2), sendo o mesmo registrado por Bertolo (2011), no entanto, Johann (2009) em Candiota considerou esta espécie como constante.

Dentre as quatro espécies da vegetação espontânea coletadas nos vinhedos de Cabernet Sauvignon, *Sida rhombifolia* apresentou maior abundância de indivíduos (52), porém houve diferença na abundância de ácaros entre as espécies vegetais ($F=3,408; p=0,03$). Este resultado pode ter sido influenciado pela maior ocorrência da planta durante as ocasiões amostrais, visto que, as práticas de manejo empregadas nos vinhedos, como roçadas e aplicações fitossanitárias fizeram com que as espécies vegetais nem sempre estivessem presentes no momento das coletas.

Na espécie vegetal *Bidens pilosa* a família Phytoseiidae foi a mais representativa com três espécies, onde *Typhlodromalus aripo* (Tabela 2) foi a mais abundante. Na mesma espécie vegetal, Johann *et.al* (2009) registrou apenas uma morfoespécie de predador, *Typhlodromus* sp. e no estudo de Klock (2011) foram registradas duas espécies de predadores (*A. floridanus* e *N. californicus*).

Em *Raphanus raphanistrum* foram registrados apenas predadores pertencentes a Phytoseiidae, porém com baixo número de espécimes: *N. californicus* (3) e *T. aripo* (1). Johann

et.al (2009) para a mesma planta não registrou a presença de nenhum ácaro nos municípios de Candiota, Encruzilhada do Sul e Bento Gonçalves.

A morfoespécie *Czenspinskia* sp. foi registrada apenas em *Solanum americanum* e *S. rhombifolia*. No presente estudo esta morfoespécie foi considerada como constante em *S. americanum* (Tabela 2). Segundo Pemberton (1993), *Czenspinskia* sp. pode utilizar-se de néctar como fonte de alimento, fato que poderia explicar a ocorrência constante desta morfoespécie, pois *S. americanum* é considerada uma planta néctar-polinífera, muito visitada por abelhas (Junior, *et.al*, 2007), desta forma fornecendo recursos a esta morfoespécie. Johann *et al.* (2009) em Bento Gonçalves, registrou apenas um indivíduo de *Czenspinskia* sp. em *Plantago lanceolata* e Klock *et al.* (2011) em folhas de videira, com ocorrência acidental em Bento Gonçalves e um indivíduo do ácaro na espécie vegetal *Richardia brasiliensis*.

Merlot

Na vegetação espontânea da varietal Merlot, assim como em Cabernet Sauvignon, a espécie vegetal *S. rhombifolia* apresentou maior número de indivíduos e novamente Tarsonemidae foi a família mais abundante (Tabela 2). Isto se deve, possivelmente pela complexidade estrutural e densidade foliar apresentada pela planta, oferecendo microclima e abrigo adequado às espécies pertencentes a esta família.

Fungitarsonemus sp. ocorreu unicamente em *S. rhombifolia* na varietal Merlot. Este gênero apresenta hábito alimentar pouco conhecido, porém pode ser uma fonte de alimento alternativo favorecendo a presença de inimigos no sistema de cultivo em cafeeiro, apesar de grande ocorrência, não foi relatada como causadora de danos. (Flechtmann & Moraes, 1999).

Tabela 2. Dominância (D) e Constância (C) das morfoespécies de ácaros coletados em plantas da vegetação espontânea em vinhedos de *Vitis vinifera* das variedades Cabernet Sauvignon e Merlot no período de junho de 2010 a junho de 2011, na Vinícola Almadén em Sant'Ana do Livramento, RS.

Gênero/Espécie	BP	(%)	D*	C*	RR	(%)	D*	C*	SR	(%)	D*	C*	SA	(%)	D*	C*	Total
Phytoseiidae	N				N				N				N				
<i>Neoseiulus californicus</i>	11	17.19	Eud	Aces	5	83	Eud	Acid	7	8.64	Dom	-	1	5.88	Dom	Acid	24
<i>Neoseiulus tunus</i>	2	3	Sub	Acid	0	-	-	-	2	2.47	Sub	Acid	-	-			4
<i>Typhlodromalus. aripo</i>	21	33	Eud	-	1	17	Eud	Acid	9	11.11	Eud	-	2	11.8	Eud	Acid	33
<i>Typhlodromalus. peregrinus</i>	6	9	Dom	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	6
Tarsonemidae																	
<i>Fungitarsonemus sp.</i>	0	-	-	-	0	-	-	-	6	7.41	Dom	Cons	-	-	-	-	6
<i>Steneotarsonemus sp.</i>	11	17.19	Eud	Aces	0	-	-	-	38	46.91	Eud	Cons	1	5.9	Dom	Acid	50
<i>Tarsonemus sp1</i>	9	14.06	Eud	Aces	0	-	-	-	6	7.41	Dom	Cons	-	-	-	-	15
<i>Tarsonemus sp2</i>	0	-	-	-	0	-	-	-	9	11.11	Eud	Acid	-	-	-	-	9
Tenuipalpidade																	
<i>Brevipalpus phoenicis</i>	3	4.69	sub	Acid	0	-	-	-	2	2.47	Sub	Acid	1	5.9	Dom	Acid	6
Tydeidae																	
<i>Lorrya sp.</i>	1	1.56	Rec	Acid	0	-	-	-	1	1.23	Rec	Acid	-	-	-	-	2
Winterschimidtiidae																	
<i>Czenspinksia sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.23	Rec	Acid	12	70.6	Eud	Cons	13
	64	100			6	100			81	100			17	100			168

Legenda: BP- *Bidens pilosa*; RR- *Raphanus raphanistrum*; SR- *Sida rhombifolia*; SA – *Solanum americanum*
D*-Dominância: Rara – Rar; Recessiva – Rec; Eudominante – Eud; Subdominante – Sub; Dominante – Dom;
C*- Constância: Acessória – Aces; Acidental – Acid; Constante – Cons.
N- Número de indivíduos

4.3 Espécies compartilhadas entre os microambientes

No presente estudo foram identificadas no total, 18 espécies, sendo sete compartilhadas entre as variedades e a vegetação espontânea (Figura 10), sugerindo que ocorra a movimentação dessas espécies entre os agroecossistemas, possivelmente pela utilização de recursos similares nos locais amostrados.

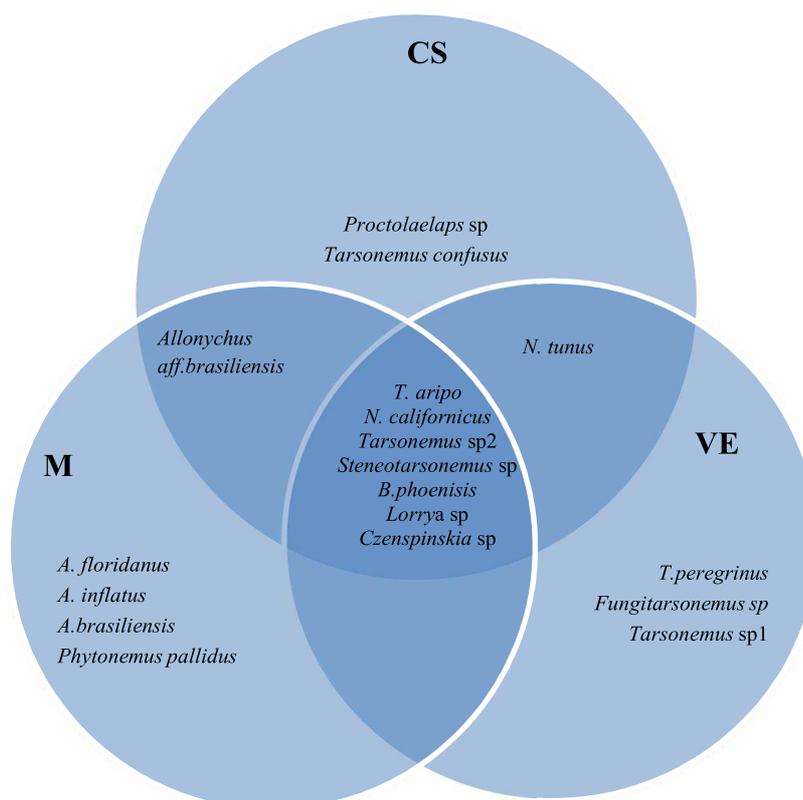


FIGURA 10. Composição de espécies e morfoespécies exclusivas e compartilhadas, coletadas em folhas de *Vitis vinifera* e vegetação espontânea (VE) em vinhedos das variedades Cabernet Sauvignon (CS) e Merlot (ME), no período de janeiro/2010 a junho/2011 na Vinícola Almadén Ltda, em Sant'Ana do Livramento, RS.

Fitófagos

Dentre as espécies compartilhadas entre as folhas de videira e a vegetação, as de maior abundância neste estudo foram *B. phoenicis* e *N. californicus*.

Brevipalpus phoenicis, é considerada de grande importância econômica no Brasil por ocorrer em culturas como citros e café, transmitindo os vírus da leprose e da mancha anular, respectivamente. (Flechtmann & Moraes, 2008; Pallini *et al.*, 2002). Para a videira não existem relatos de danos causados por esta espécie, embora no Rio Grande do Sul, tem-se registro da mesma em quatro localidades: Candiota, Bento Gonçalves, Encruzinhada do Sul e Caxias do Sul (Klock, 2008; Johann, 2009; Bertolo, 2011).

Em cafeeiro, *B. phoenicis* foi considerada constante, porém não apresentou danos visíveis (Thomaziello *et al.*, 2000). Fato também observado no presente estudo, onde foi a única espécie de ácaro fitófago constante e eudominate em ambas as variedades em todo o período amostrado, porém na vegetação espontânea teve ocorrência acidental, não sendo visualizados sintomas severos nas videiras, corroborando o encontrado por Bertolo (2011) em Caxias do Sul.

As características biológicas de *B. phoenicis* como taxa reprodutiva bruta de 56,7 ovos/fêmea, tendo a capacidade de duplicar a população em 5,5 dias em uma temperatura de 23 a 27°C (Carl *et al.*, 2003), pode ter sido uma das causas da sua alta representatividade, visto que a temperatura média em Sant'Ana do Livramento, no período de amostragem foi em média 24 °C.

Predadores

Neste estudo, o predador *Neoseiulus californicus* foi a espécie mais abundante em ambas variedades, sendo considerada acessória em Cabernet Sauvignon, dominante em Merlot e acessória na vegetação espontânea. Johann *et al.* (2012) registrou *N. californicus* como o predador mais abundante em folhas de videira em Bento Gonçalves e em Candiota, corroborando o presente estudo.

A morfoespécie *Allonychus c.f. braziliensis* foi a única espécie compartilhada apenas entre as varietais. No Brasil, *A. braziliensis* (McGregor), é uma das espécies de tetraniquídeos citada para videira no Rio Grande do Sul (Soria *et al.*, 1993; Botton *et al.*, 2003).

O fitoseídeo *Neoseiulus tunus* pertence ao grupo III de predadores, os quais podem sobreviver e reproduzir-se sobre as mais diversas fontes de alimento (McMutry & Croft, 1997). Esta espécie foi a única compartilhada entre Cabernet Sauvignon e vegetação espontânea. A ocorrência desta espécie na vegetação espontânea se deve possivelmente ao fato desta espécie ser generalista, podendo também alimentar-se de pólen. No estudo de Bertolo (2011), *N. tunus* foi o segundo ácaro mais constante tanto nas folhas de videira como na vegetação espontânea, sendo registrado na varietal Cabernet Sauvignon em Caxias do Sul. Johann (2009) registrou esta espécie como única, ocorrendo apenas em Pinot Noir em Bento Gonçalves. Klock *et al.* (2011) coletou *N. tunus* em folhas da varietal Chardonnay em Bento Gonçalves, registrando apenas dois indivíduos.

4.4 Diversidade da acarofauna entre os microambientes

Em relação aos índices de diversidade (H') e equitabilidade (J) a varietal Cabernet Sauvignon apresentou os maiores valores em relação à Merlot. No entanto, não houve diferença significativa na composição de espécies (Teste $t = 0,739$; $p < 0,0001$).

Nos estudos de Johann *et al.* (2012) em Candiota e Bertolo (2011) em Caxias do Sul, a varietal Cabernet Sauvignon apresentou índices de $H' = 0,73$ e $H' = 0,69$, respectivamente, semelhantes ao presente estudo ($H' = 0,75$), o que pode ser atribuído ao fato deste índice dar um maior peso a espécies raras (Odum, 1988), prevalecendo, desta forma, o componente riqueza de espécies (Peet, 1974), corroborando o observado nestes estudos.

Klock (2008) em Candiota, RS, na varietal Merlot apresentou valores baixos de diversidade ($H' = 0,17$) e equitabilidade ($J = 0,13$) quando comparado ao presente estudo, possivelmente em razão da maior riqueza de espécies em Sant'Ana do Livramento, uma vez que os valores de H' são influenciados fortemente pelo número de espécies, ficando geralmente entre 1,5 e 3,5, raramente ultrapassando 4 (Magurran, 1988). As interações entre os vários componentes bióticos e abióticos poderiam, nestas regiões, estar influenciando a sua diversidade, porém não foram analisados isoladamente nestes estudos.

A vegetação apresentou valores de H' e J superiores em relação às folhas de videira em ambas as variedades. No estudo de Johann (2009), H' (2,05) foi superior ao registrado no presente estudo, possivelmente pela diferença na quantidade de espécies vegetais amostradas sendo 36 espécies coletadas por Johann (2009) e, no presente estudo foram amostras quatro espécies vegetais.

Os índices, embora não representem a composição total de uma comunidade, permitem dimensionar a riqueza, a igualdade e a diversidade nos diferentes ambientes estudados (Kennedy & Smith, 1995).

4.5 Curvas de acumulação de espécies e estimadores de riqueza específicos

Na curva do coletor, conforme ilustra a Figura 11, as espécies registradas em folhas de videira Cabernet Sauvignon acumulam-se a medida em que aumenta o esforço amostral, tendo amostrado 61,11% do total de espécies estimadas, indicando a necessidade de um número maior de coletas. De acordo com a análise dos estimadores de riqueza de espécies, Chao1, no qual a estimativa produzida é em função da proporção de *singletons* e *doubletons* estimou em 63,88%, em relação ao observado, Chao 2, baseado

em dados de presença e ausência (*unicatas* e *duplicatas*) estimou em 85,65% em relação ao número de espécies observadas.

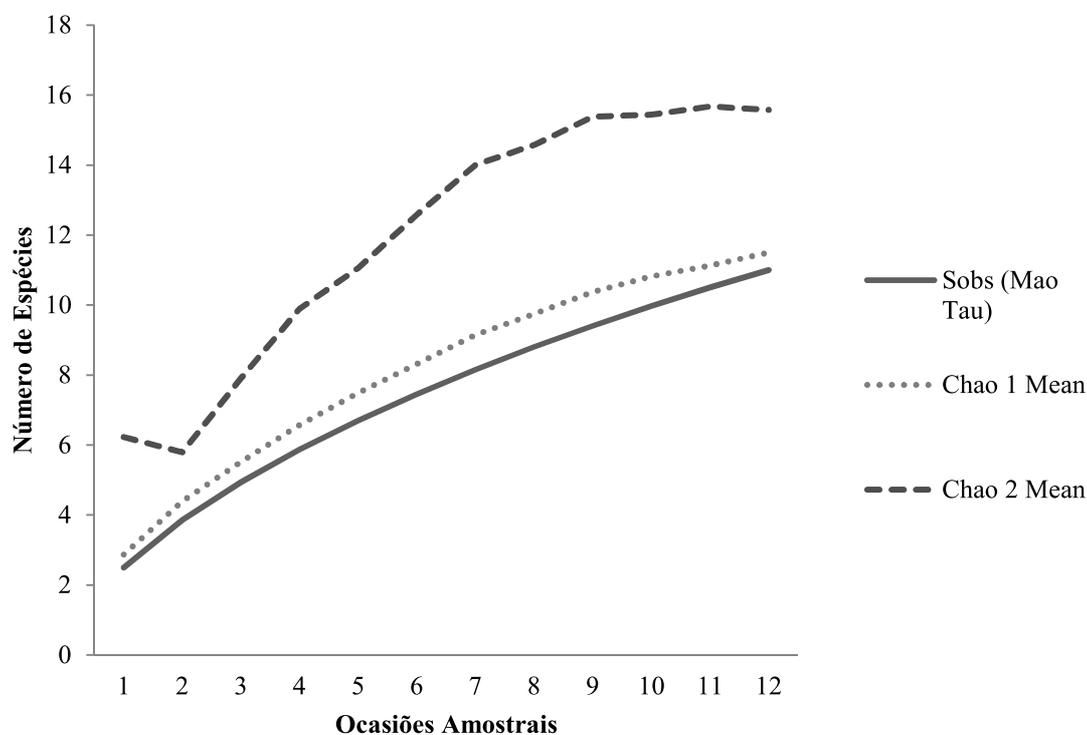


FIGURA 11: Curvas de estimativa de riqueza de espécies para os estimadores Chao 1 e Chao 2 (randomizadas 500 vezes) em folhas de *Vitis vinifera* varietal Cabernet Sauvignon, no período de janeiro-maio/2010 e setembro/2010-março/2011 na Vinícola Almadén Ltda, Sant'Ana do Livramento, RS.

Em Merlot o número de espécies observadas foi de 66,66% sugerindo, assim como em Cabernet Sauvignon, um maior número de ocasiões de amostragem seriam necessárias para o registro de todas as espécies presente nos vinhedos. O índice Chao1 também estimou em 66,66% o número de espécies, possivelmente pelo número de espécies observadas terem sido representadas por um único indivíduo (*singleton*), e Chao 2 estimou o número de espécies em 92,11% (Figura 12).

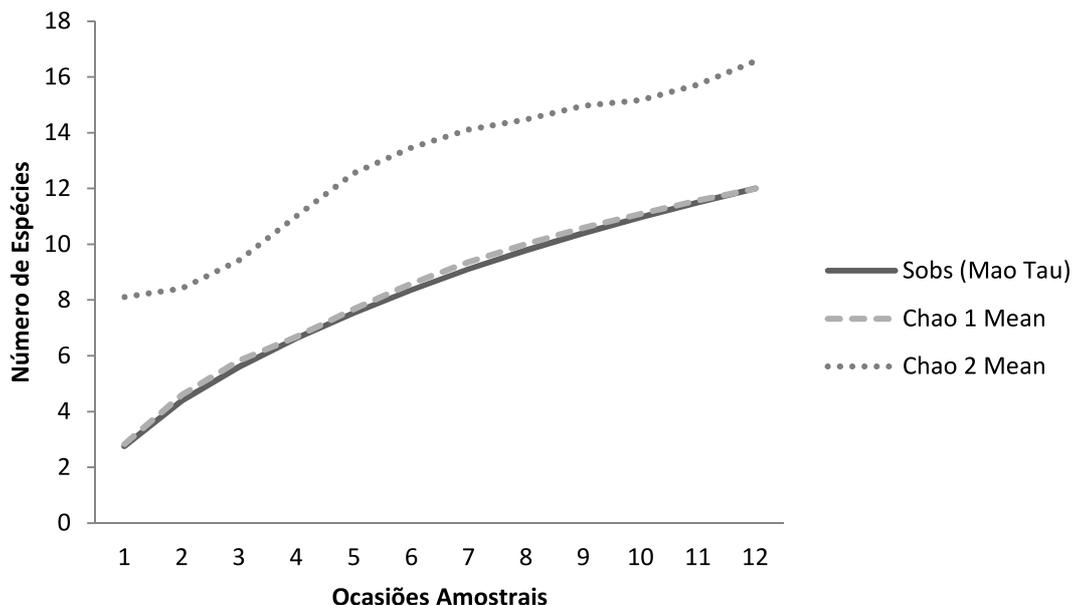


FIGURA 12: Curvas de estimativa de riqueza de espécies para os estimadores Chao 1 e Chao 2 (randomizadas 500 vezes) em folhas de *Vitis vinifera* varietal Merlot, no período de janeiro-maio/2010 e setembro/2010-março/2011 na Vinícola Almadén Ltda, Sant’Ana do Livramento, RS.

A curva de acumulação de espécies na vegetação espontânea, informa que 78,57% do total das espécies foram amostradas (Figura 13), sendo o mesmo observado por Bertolo (2011) em que a comunidade presente na vegetação espontânea (70%) foi melhor representada pelo levantamento, em relação à comunidade presente nas folhas de videira (59%) em Caxias do Sul. Aplicações de herbicidas embaixo das linhas dos vinhedos e roçadas nas entrelinhas poderiam ter influenciado este resultado, uma vez que a grande diversidade de plantas leva a uma maior diversidade de nichos, que, por sua vez, pode permitir uma maior diversidade de espécies e a coexistência das mesmas, dada a correspondente disponibilidade de fontes de alimentos (Walter & O’Dowd, 1995). Dentre os estimadores, Chao1 indica que 79% das espécies foram estimadas, Chao 2, 85,14% em relação ao observado.

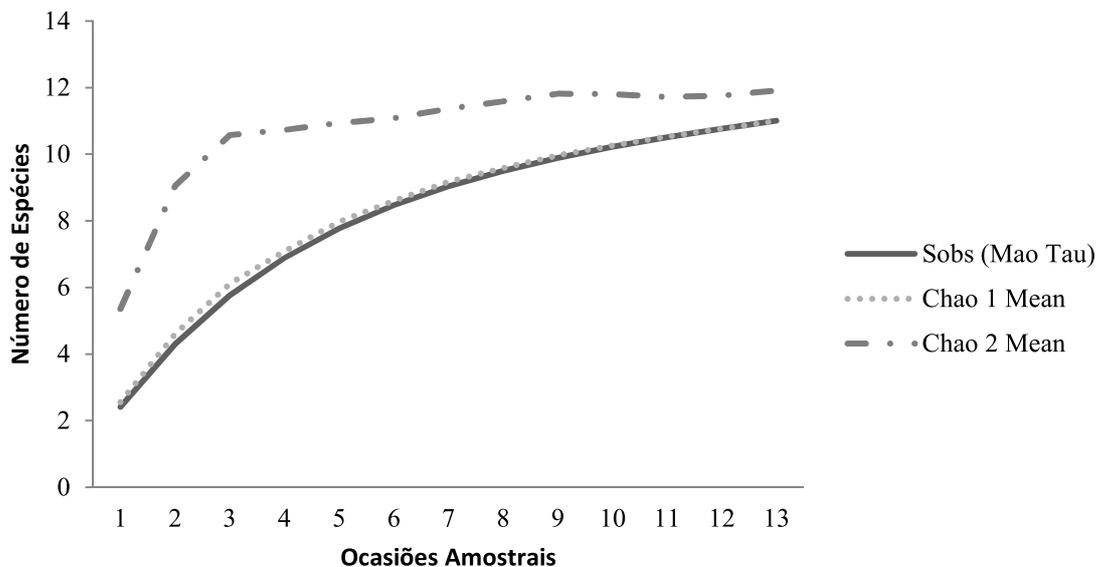


FIGURA 13: Curvas de estimativa de riqueza de espécies para os estimadores Chao 1 e Chao 2 (randomizadas 500 vezes) na vegetação espontânea, no período de junho/2010 a junho/2011, na Vinícola Almadén Ltda, Sant’Ana do Livramento, RS.

Em ambas as variedades, percebe-se que a tendência foi de acréscimo contínuo no número de indivíduos, sem alcançar a assíntota, tanto para amostragens em folhas quanto na vegetação nos três vinhedos.

4.6 Padrão de distribuição de abundância

Nas curvas de distribuição de abundância, pode-se observar que as espécies distribuem-se no ambiente em função do número de indivíduos (Figura 14). Esse padrão se ajusta ao modelo Série Logarítmica, o qual caracteriza amostras de comunidades pequenas, com interações limitadas, taxas de nascimento e morte independentes com alta taxa de imigração, apresentando espécies pioneiras (Moreno, 2001). Esse tipo de distribuição sugere que as espécies presentes nos vinhedos, são originárias de áreas adjacentes, corroborando o apresentado por Bertolo (2011) em Caxias do Sul. *Brevipalpus phoenicis*, nas folhas de videiras foi a espécie notavelmente dominante, enquanto na vegetação espontânea foi a morfoespécie *Steneotarsonemus* sp.

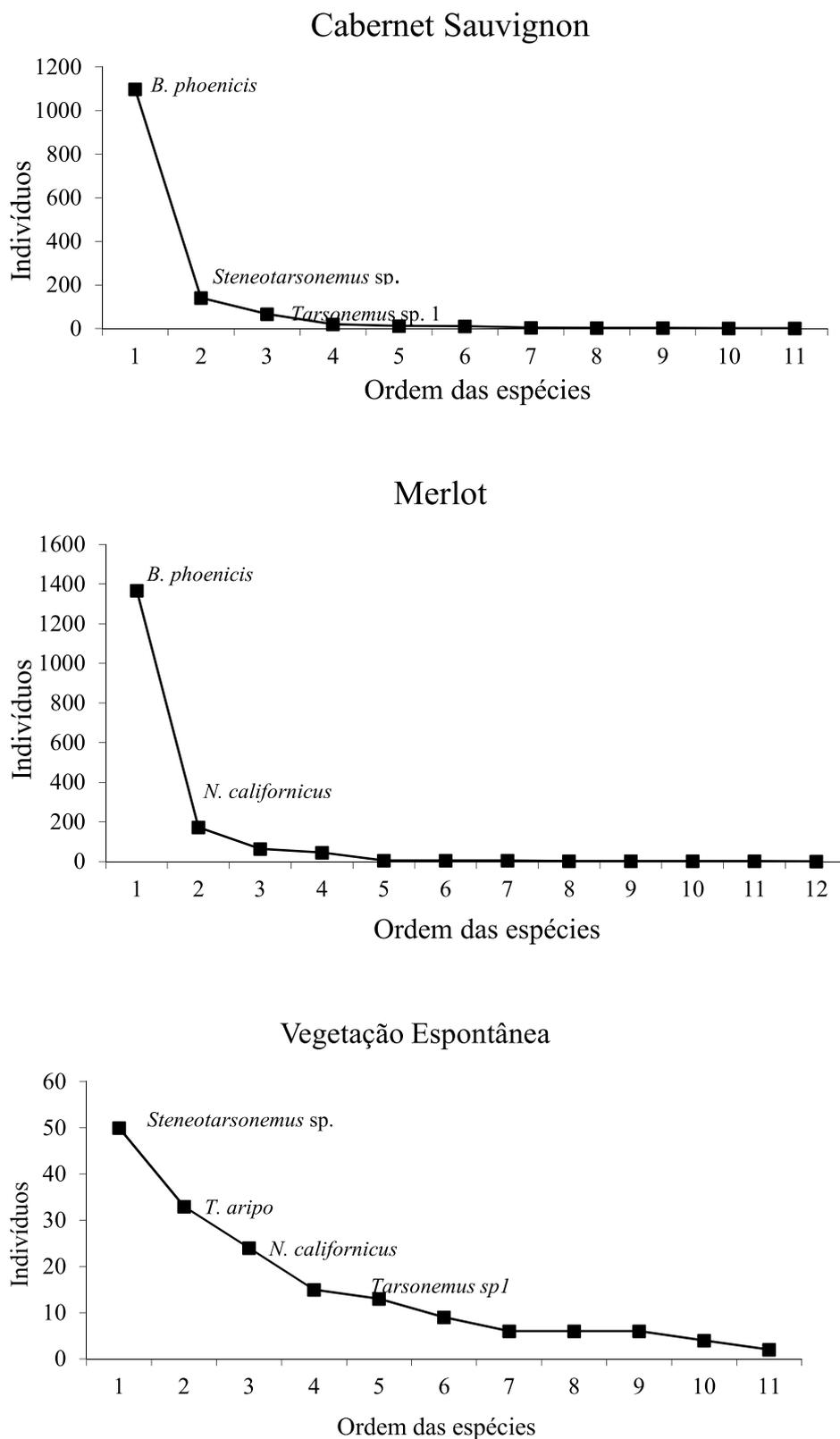


FIGURA 14. Curvas de distribuição de abundância das morfoespécies de ácaros registradas em folhas de videira e na vegetação espontânea de vinhedos de *Vitis vinifera*, no período de janeiro/2010 a junho/2011 na Vinícola Almadén Ltda, Sant'Ana do Livramento, RS.

4.7 Similaridade entre os microambientes

Através do índice de Jaccard, que é um índice qualitativo, observamos que os resultados apresentaram padrões de distribuição homogêneos em relação aos tratamentos, pois não houve a formação de grupos distintos.

Diferente do obtido por Jaccard, o índice de Morisita, que é um índice quantitativo, observa-se claramente a formação de dois grupos: um reunindo os vinhedos cabernet Sauvignon e Merlot das amostras de folhas de videira e o segundo grupo reunindo as amostras da vegetação espontânea. Apenas o vinhedo de M2, apresentou-se mais similar à vegetação espontânea, possivelmente este resultado tenha ocorrido por este vinhedo ser de demonstração próxima a sede, sendo o seu manejo constante, resultando em menor quantidade de ácaros, sendo assim, mais similar a vegetação espontânea.

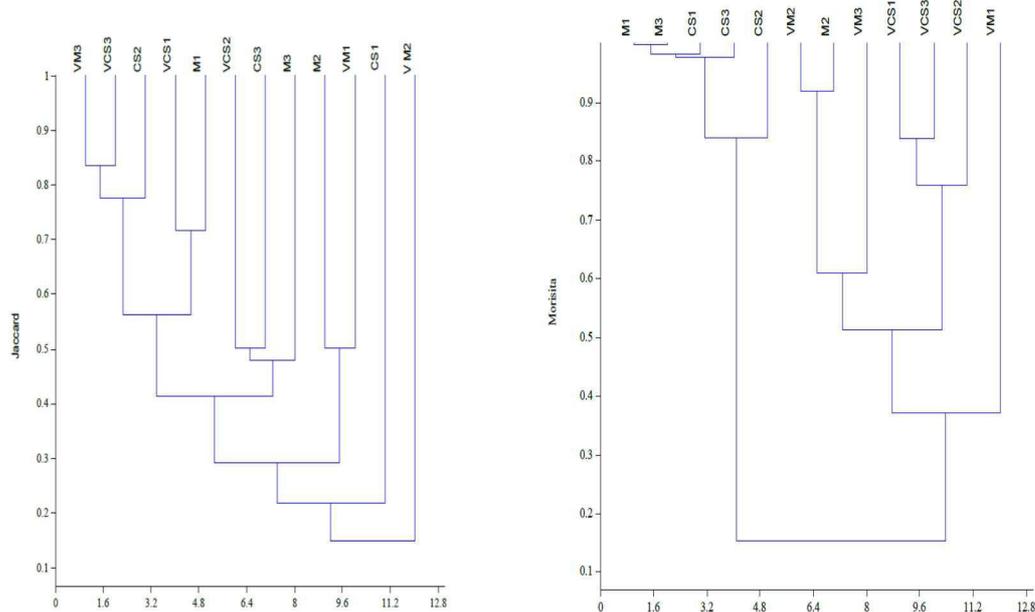


FIGURA 15. Análise de agrupamento (UPGMA) da similaridade para morfoespécies coletadas em *Vitis vinifera* das variedades Cabernet Sauvignon (CS) e Merlot (M) e na vegetação espontânea (VE), no período de janeiro/2010 a junho/2011, na Vinícola Almadén Ltda, Sant'Ana do Livramento, RS.

4.8 Flutuação Populacional de *B. phoenicis* e *N. californicus* em folhas de videira

Ao observarmos a Figura 16 referente à flutuação populacional de *B. phoenicis*, verificamos oscilações em ambas varietais. Na varietal Cabernet Sauvignon *B. phoenicis* apresentou dois picos populacionais referentes aos meses de abril/2010 e fevereiro/2011. Em Caxias do Sul, Bertolo (2011), registrou *B. phoenicis* na mesma varietal com picos populacionais distintos, ocorrendo nos meses de janeiro e fevereiro. Estes resultados pode ter ocorrido pelas diferenças climáticas nestas regiões, interferindo assim na fenologia da planta. Na varietal Merlot, os picos populacionais coincidiram com os de Cabernet Sauvignon ocorrendo nos meses de março-abril/2010 e fevereiro/2011.

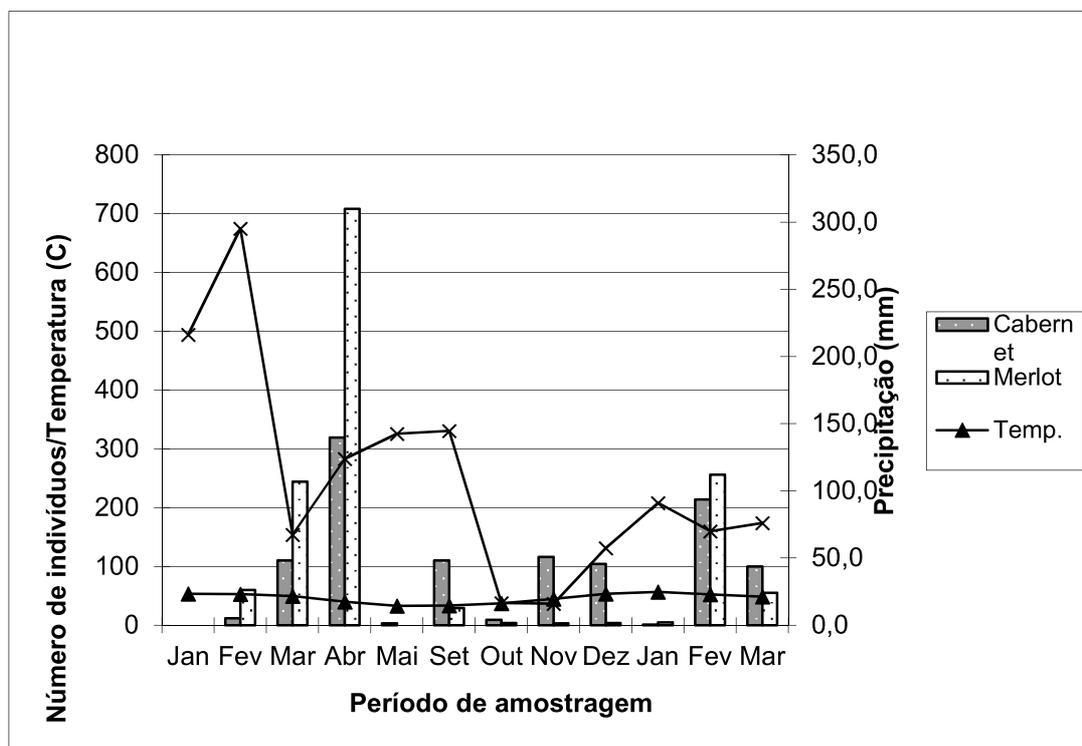


FIGURA 16. Flutuação populacional de *B. phoenicis* em *Vitis vinifera*, nas varietais Cabernet Sauvignon e Merlot no período de janeiro-maio/2010 e setembro/2010-março/2011 na Vinícola Almadén Ltda, Sant'Ana do Livramento, RS.

Ao analisarmos o fator climático precipitação, não foi observado correlação positiva em Cabernet Sauvignon e Merlot, assim como a temperatura para ambas varietais ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t ($p > 0,005$). Czermainski *et al.* (2007) em estudo realizado com

dinâmica temporal da população de *B. phoenicis* inferiu que a flutuação populacional da espécie depende mais da fenologia das plantas e do tipo de tecido disponível por épocas ao longo do ano do que dos fatores climáticos. No presente estudo não foram constatados correlação com os fatores climáticos e de fenologia das varietais.

A espécie *N. californicus* foi considerado constante na varietal Merlot, apresentando picos populacionais nos meses de março e abril/2010. Na varietal Cabernet Sauvignon *N. californicus* foi considerado de constância acessória, não apresentando picos populacionais (Figura 17). No estudo de Johann *et.al* (2012) em Candiota, a mesma espécie esteve presente de dezembro a junho, sendo registrados picos populacionais nos meses de fevereiro e março, apresentando correlação positiva com *Colomerus. vitis* e *Tarsonemus sp.*

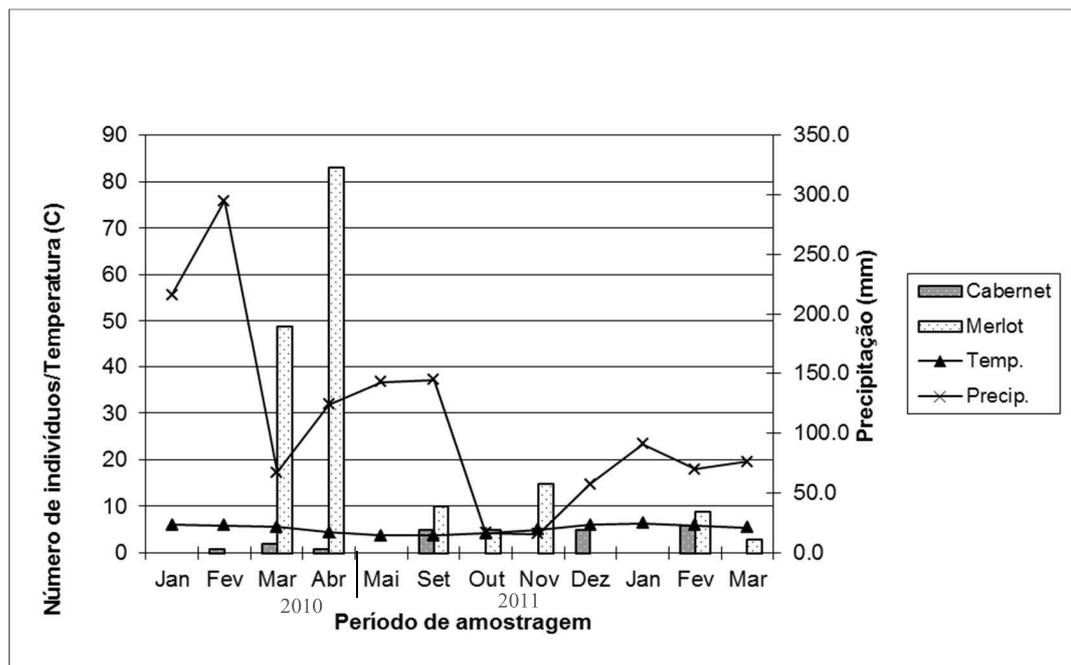


FIGURA 17. Flutuação populacional de *Neoseiulus. californicus* em *Vitis vinifera*, variedades Cabernet Sauvignon e Merlot no período de janeiro-maio/2010 e setembro/2010-março/2011 na Vinícola Almadén Ltda, Sant'Ana do Livramento, RS.

Para *N. californicus* também não foram observadas correlações positivas ao analisarmos os fatores precipitação e umidade em ambas variedades.

5 CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido conclui-se que:

Brevipalpus phoenicis foi a espécie de ácaro fitófago dominante em folhas de videira e *Steneotarsonemus* sp. foi a morfoespécie mais abundante na vegetação espontânea dos vinhedos em Sant'Ana do Livramento, RS.

Neoseiulus californicus foi o ácaro predador mais comum em folhas de videira nas variedades e na vegetação espontânea o predador mais abundante foi *Typhlodromalus aripo*.

As espécies *Tarsonemus confusus* e *Phytonemus pallidus* tiveram pela primeira vez, sua ocorrência registrada na cultura da videira no Brasil.

6 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 de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal, Jaboticabal, 2006.

ANDRADE, J. J. **Os valores e as motivações no processo de tomada de decisão dos produtores rurais no município de Sant’Ana do Livramento/RS**. 2010. 288 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

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

BERTOLO, F. O. A. **Acarofauna associada à *Vitis* sp. em Caxias do Sul, RS**. 2011. 55f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

BERTOLO, F. O. A.; OTT, A.; FERLA, J. **Ácaros em videira no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fepagro, 2011. (Boletim técnico, 21). Disponível em: <<http://issu.com/fepagro/docs/acaros>>. Acesso em: 02 jan 2012.

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: 05 fev. 2011.

BOTTON, M.; HICKEL, E. R.; SORIA, S. J. Pragas. In: FAJARDO, T. V. M. (Org.). **Uvas para processamento: fitossanidade**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. v. 1, p. 82-107. (Embrapa. Frutas do Brasil, 35).

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

CHILDERS, C. C.; VICTOR FRENCH, V. J.; RODRIGUES, J. C. *Brevipalpus californicus*, *B. obovatus*, *B. phoenicis*, and *B. lewisi* (Acari: Tenuipalpidae): a review of their biology, feeding injury and economic importance. **Experimental and Applied Acarology**, Florida, v. 30, p. 5–28, 2003.

COLLIER, K. F. S. et al. Estímulos olfativos envolvidos na localização de presas pelo ácaro predador *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) em macieiras e plantas hospedeiras alternativas. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, p. 631-640, 2001.

COLWELL, R. K. **Estimates**: statistical estimation of species richness and shared species from samples: version 5.0. 1997. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimate>>. Acesso em: 07 abr. 2011.

CRONQUIST, A. **An integrate system of classification of flowering plant**. New York: Columbia University Press, 1981.

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.

DIAS, E. A. et al. O desafio da ação empreendedora e das políticas públicas nacionais no desenvolvimento das micro e pequenas empresas no Brasil. **Revista Sodebras**, São Paulo, v. 1, n. 10, p. 1-5, 2006.

FERREIRA, F. G. **Estratégias de produção das regiões vitivinícolas da Serra Gaúcha investidoras em vitivinicultura na metade sul do Rio Grande do Sul**. 2005. 79 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

FERLA, N. J.; MARCHETTI, M. M. Ácaros (ACARI) predadores associados à cultura do morango (*Fragaria* sp.: Rosaceae) e plantas próximas, no Estado do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 9., 2005, Recife. **Resumos...** Recife, 2005. 8 p.

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.; 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. 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.

FLECHTMANN, C. H. W. **Elementos de acarologia**. São Paulo Livraria Nobel, 1975. 344 p.

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

FLECHTMANN, C. H. W.; MORAES, G. J. **Estudo da diversidade de espécies de ácaros do Estado de São Paulo: (versão preliminar)**. 1996. 9 p. Disponível em: <<http://www.biota.org.br/info/historico/workshop/revisoes/acaros.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2010.

FLECHTMANN, C. H. W.; MORAES, G. J. Biodiversidade de ácaros no Estado de São Paulo. **Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX: invertebrados terrestres**. São Paulo: Biota, 1999. p. 58-63.

FOULY, A. H. et al. Effects of diet on the biology and life tables of *Typhlodromalus peregrinus* (Acari: Phytoseiidae). **Environmental Entomology**, Florida, v. 24, n. 4, p. 870-874, 1995.

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

GALET, P. **Précis de viticulture**. 4. ed. Paris: Imprimerie Déhan, 1993. 584 p.

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

GOUVEA, A. et al. Dinâmica Populacional de Ácaros (Acari) em Erva-Mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.: Aquifoliaceae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 101-111, 2006.

HAGEN, D.S. Role of nutrition in insect management. **Proceedings Tall Timbers Conference on Ecological Animal Control by Habitat Management**, Gainesville, v. 6, p. 261-262, 1976.

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: 23 mar. 2011

HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. 2. ed. Madri: Mundi-Prensa, 1993. 983 p.

JEPPSON, L. R.; KEIFER, H. H.; BAKER, E. W. **Mites injurious to economic plants**. Berkeley: University of California Press, 1975. 614 p.

JOHANN, L. **Ecologia de ácaros (Acari) em *Vitis vinifera* L. (Vitaceae), no Rio Grande do Sul**. 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.

KENNEDY, A. C.; SMITH, K. L. Soil microbial diversity and the sustainability of agricultural soils. **Plant and Soil**, Pullman, v. 170, p. 75-86, 1995.

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

KLOCK, C. L. et.al. Mitefauna (Arachnida: Acari) associated to grapevine, *Vitis vinifera* L. (Vitaceae), in the municipalities of Bento Gonçalves and Candiota, Rio Grande do Sul, Brazil. **Check List**, Campinas, v. 7, n. 4, 2011.

KRANTZ, G. W. **A manual of acarology**. 3rd. ed. Texas: Tech University Press, 2008. 773 p.

KRANTZ, G. W. Evolution of phytophagous mites (acari). **Annual Review Entomology**, Oregon, n. 24, p. 121-58, 1979.

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

KREBS, C.J. **Ecological methodology**. Menlo Park: Adson Wesley Longman, 1999. 620 p.

KUHN, G. B. **Uva para processamento e produção**. Brasília: Embrapa, 2003.

LONA, A. A. Rio Grande do Sul: o Rio Grande do vinho. **Jornal Bonvivant**, Garibaldi, 2006. Disponível em: <<http://www.jornalbonvivant.com.br/not/index.php?Pg=LerNot&Id=206>>. Acesso em: 12 jan. 2010.

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

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2010**. [Bento Gonçalves]: Embrapa, 2012. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/prodovit2010.pdf>>. Acesso em: 09 jan. 2012.

McALEECE, N. **Biodiversity professional 2.0**. The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Science. 1997. Disponível em: <<http://www.nhm.ac.uk/zoology/bdpro>>. Acesso em: 01 set. 2010.

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

MELLO, C. E. C. de. **Presença do vinho no Brasil: um pouco de história**. São Paulo: Editora de Cultura, 2007.

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2008**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/vitbras2008.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2010.

MONTEIRO, L. B. et. al. Efeito do manejo de plantas daninhas sobre *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) em pomar de macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 680-682, 2002.

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

MORAIS, R. M. et. al. Aranhas e ácaros predadores em copas de tangerineiras montenegrina, mantidas sobre manejo orgânico, em Montenegro, RS. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n. 6, p. 939-948, 2007.

MORENO, C. E. **Métodos para medir la biodiversidad**. Zaragoza: Cited/ Unesco & SEA, Manuales y Tesis SEA, 2001. 84 p.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 434 p.

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

PALLINI, A. et al. Manejo integrado de ácaros em fruteiras tropicais e subtropicais. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manejo integrado de fruteiras tropicais doenças e pragas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p. 579-614.

PARREIRAIS do Paralelo 31. A Platéia On-line, 2005. Disponível em: <<http://srv3.v-expressa.com.br/edicoes/2005/outubro2005/111005/index.html>>. Acesso em: 12 dez. 2010.

PEMBERTON, R. W. Observations of extrafloral nectar feeding by predaceous and fungivorous mites. **Proceedings of the Entomological Society**, Washington, v. 95, p. 642-643, 1993.

POMMER, C. V. **Uva tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. 778 p.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. 6. ed. São Paulo: Roca, 1996.

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

SORIA, S. Ocorrência de ácaros brancos ou tropical e outros de impotância agrícola de vinhedos do Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 7., 1993, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1993. p. 69-71.

SOUSA, J. S. I. **Uvas para o Brasil**. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791 p.

SOUSA, J. S. I. **Vitivinicultura brasileira**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 368 p.

SPONGOSKI, S. **Ácaros em aceroleira e goiabeira em Campinas, São Paulo, como ênfase na família Stigmatidae e lista de espécies dos ácaros desta família**. 2008. 159 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luz de Queiros, Piracicaba, SP, 2008.

SATO, G. S. O consumo do vinho no Brasil. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, Bento Gonçalves, v. 1, n. 1, p. 10-17, 2009.

THOMAZIELLO, R. A. **Café arábica**: cultura e técnicas de produção. Campinas: Instituto Agrônomo, 2000. 82 p. (Boletim Técnico, 187).

VIS, R. M. J.; MORAES G. J.; BELLINI, R. Initial screening of little known predatory mites in Brazil as potential pest control agents. **Experimental & Applied Acarology**, Piracicaba, v. 39, p. 115–125, 2006.

WALTER, D. E.; O'DOWD, D. J. Life on the forest phylloplane: Hairs, little houses, and myriad mites. In: LOWMAN, M. E.; NADKARNI, N. (Ed.). **Forest canopies**. California: Academic Press, 1995. p. 325-351.

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