

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Instituto de Biologia
Programa de Pós-Graduação em Entomologia

Dissertação



**Análise faunística, caracterização de injúrias e efeito repelente de azadiractina
a vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) em parreirais do município de
Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul**

Ida Maria de Oliveira

Pelotas, 2014.

IDA MARIA DE OLIVEIRA

**Análise faunística, caracterização de injúrias e efeito repelente de azadiractina
a vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) em parreirais do município de
Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul**

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

Orientador: Prof. Dr. Alci Enimar Loeck

Co-orientador: Prof. Dr. Flávio Roberto Mello Garcia

Pelotas, 2014

Catálogo na fonte
Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

O48a Oliveira, Ida Maria de

Análise faunística, caracterização de injúrias e efeito repelente de azadiractina a vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) em parreiras do município de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul / Ida Maria de Oliveira; Alci Enimar Loeck, orientador; Flávio Roberto Mello Garcia, coorientador — Pelotas, 2014.

60 f. il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, 2014.

1. Vespídeos. 2. Praga. 3. Uva. 4. Controle I. Loeck, Alci Enimar, orient. II. Título

CDD 595.7
CDD 660.28449

Ida Maria de Oliveira

Análise faunística, caracterização de injúrias e efeito repelente de azadiractina a vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) em parreirais do município de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Ciências (área do conhecimento: Entomologia), Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 22 de agosto de 2014.

Banca examinadora:

.....
Prof. Dr. Alci Enimar Loeck (Orientador)
Doutor em Entomologia pela Universidade de São Paulo

.....
Prof. Dr. Mauro Silveira Garcia
Doutor em Entomologia pela Universidade de São Paulo

.....
Dra. Adrise Medeiros Nunes
Doutora em Fitossanidade pela Universidade Federal de Pelotas

.....
Dr. Rodolfo Vargas Castilhos
Doutor em Fitossanidade pela Universidade Federal de Pelotas

*Aos meus pais, irmãos e amigos,
por tudo que representam na
minha vida,
Dedico*

Agradecimentos

Agradeço a força maior que me guiou até aqui, me deu forças e coragem e colocou cada um que aqui faço menção em meu caminho.

À minha mãe, D. Lorena, meu exemplo maior, por sempre me motivar a correr atrás de meus objetivos e sonhos. Ao meu pai, Seu José Glênio, por todas as palavras amigas e apoio em horas que muito precisei. A eles por sempre acreditarem em mim, pelas lições dadas, e pelo amor expresso de tantas maneiras. Perto ou longe sei que posso contar sempre com vocês, isso me conforta imensamente.

Ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), por oportunizar a realização do curso de Mestrado.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Alci E. Loeck, exemplo de profissional, por ter aceitado o desafio de me orientar a distância em um trabalho por vezes distante da sua alçada. Agradeço a paciência e a confiança em mim depositada desde o início e pela liberdade dada de conduzir este trabalho da maneira que se adequasse a minha rotina profissional.

Ao meu co-orientador, Prof. Flávio Garcia, pela oportunidade de realização deste trabalho, por todos os conselhos e auxílios na execução da dissertação.

Ao Dr. Marcos Botton, pesquisador da EMBRAPA Uva e Vinho, pela oportunidade oferecida ao abrir as portas de seu laboratório, pelos conselhos valiosos, pelo exemplo de profissionalismo.

Aos meus amigos da Unipampa Dom Pedrito, Anelise A. Martins, Cíntia S. da Rosa, Lourdes C. Hirsman, Jansen Silveira, Sherol A. Rodrigues, e seus respectivos companheiros Gomercindo, João, Léo, Taís e Jerônimo, pessoas maravilhosas que sempre me auxiliaram em tudo e em todos os momentos, minha família pedritense.

Que fizeram minha passagem por Dom Pedrito uma etapa muito especial, de amadurecimento e crescimento profissional. Me mostraram valores e amizade sem igual. Vocês, assim como todos que conheci em Dom Pedrito ficarão pra sempre guardados em minha memória.

Agradeço aos amigos que fiz nos laboratórios de Ecologia de Insetos da Universidade Federal de Pelotas; e de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho: Anderson Bolzan, Priscilla Gobbi, Janaína Silva, Cristiano Teixeira, Lennon Abeijon, Darlan Redü, Caroline Galzer, Cleber Baronio, Lígia Bortoli, Ruben Machota, Simone Andzeiewski, Juliete Frighetto, Vitor Pacheco e Marcelo Zanelato e Vânia Sganzerla pela convivência, apoio técnico e moral, e a pronta colaboração.

Aos dirigentes da Universidade Federal do Pampa - Campus Dom Pedrito, que veem a importância da formação profissional do servidor, e não colocaram nenhum impedimento nas minhas saídas e afastamento para qualificação. São além de grandes profissionais, pessoas amigas de mente e coração. Em especial a Dr. Nádia Bucco. Muito obrigado!

Aos colegas do PPGEnt, que foram neste caminhada essenciais. Apesar do pouco tempo de convivência, tenho a certeza de afirmar que são e serão grandes profissionais.

Aos produtores rurais do município de Bento Gonçalves que abriram as portas de suas propriedades para minhas coletas, pelo interesse na pesquisa e auxílio.

A todos aqueles que diretamente ou indiretamente contribuíram na realização deste trabalho, que estiveram de alguma forma ao meu lado. Aos meus amigos que se colocaram no meu lugar e entenderam os momentos que estive distante. Todos vocês contribuíram para meu crescimento acadêmico-científico e humano.

Resumo

OLIVEIRA, Ida Maria de. **Análise faunística, caracterização de injúrias e efeito repelente de azadiractina à vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) em parreirais do município de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul.** 2014. 60f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS.

O Rio Grande do Sul concentra grande parte da área cultivada de parreiras no Brasil, destacando-se a Serra Gaúcha como principal região produtora. Na busca de uvas de boa qualidade que proporcionem boa rentabilidade, um aspecto fundamental a ser observado é a ocorrência e controle de pragas, principalmente insetos. Este trabalho destaca a incidência das vespas, que acarretam sérios incômodos na época de colheita. Devido à escassez de alimento durante o verão, estes insetos acabam indo buscá-lo nos cachos de uva em maturação. Neste sentido este trabalho objetivou caracterizar as populações de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae), analisar a faunística das comunidades encontradas e a relação destas com injúrias aos frutos, assim como avaliar a repelência de vespas a azadiractina em parreirais do município de Bento Gonçalves-RS. As coletas foram realizadas por busca ativa nos meses de janeiro e fevereiro de 2014, e os indivíduos capturados foram identificados baseando-se nos caracteres morfológicos. A partir dos dados obtidos foi realizada análise faunística da comunidade. Foram observadas também as injúrias causadas nas bagas a fim de aferir exatamente quais espécies são responsáveis pelos rompimentos de casca. Por fim, na procura de uma alternativa para afugentar estes insetos e evitar a ocorrência desta problemática foi realizado um teste de repelência com azadiractina na concentração de 1,2 g/100L de ingrediente ativo, composto este orgânico e sem período de carência. Foram identificadas dez espécies de vespídeos capazes de utilizar as bagas de uva como alimento. As duas espécies predominantes foram *Polybia ignobilis* e *P. minarum* e constatou-se que *Synoeca cyanea* apresenta a capacidade de rompimento de bagas sadias e íntegras. Outras três espécies, *Polistes cavapytiformis*, *P. versicolor* e *Brachygastra lecheguana*, também foram capazes de abrir a casca, mas em bagas com condições de sanidade já prejudicadas. Nos testes realizados com azadiractina não houve repelência, não sendo significativa a redução de vespas e nem de abelhas no parreiral após a aplicação.

Palavras-chave: vespídeos, praga, uva, controle.

Abstract

OLIVEIRA, Ida Maria de. **Faunistic analysis, injuries characterization and azadirachtin repellent effect on social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in vineyards in the municipality of Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul.** 2014. 60f. Dissertation (Master's degree) – Post-graduation Program of Entomology. Federal University of Pelotas, Pelotas – RS.

Rio Grande do Sul is the major producer of grapes for winemaking in Brazil, highlighting the Serra Gaúcha as the main producing region. In the pursuit of good quality grapes that provide good profitability, a key aspect to be noted is the occurrence and control of pests, especially insects. This work highlights the incidence of wasps, which cause serious damage at harvest time. Due to the lack of food during the summer, these insects end up going to the maturing grape bunches. Accordingly, this study aimed to characterize the community of social wasps and relationship of these with injuries to the fruits, as well as evaluate the repellency of azadirachtin on wasps in vineyards of Bento Gonçalves, RS. The collections were made by active search in January and February 2014, and the individuals captured were identified based on morphological characters. From the data obtained faunal community analysis was performed. The injuries have also been observed in berries to assess exactly which species are responsible for disruptions of bark. Finally, as alternative to drive away these insects and avoid the occurrence of this problem a test of repellency with azadirachtin was performed at a concentration of 1.2 g/100L active ingredient, this organic compound and without grace period. Ten species of wasps able to use the grape berries as food were identified. The two predominant species were *Polybia ignobilis* and *P. minarum*. It was found that *Synoeca cyanea* has the ability to break the intact berries. Other three species, *Polistes cavapytiformis*, *P. versicolor* e *Brachygastra lecheguana*, were also able to break the peel, but in berries with already impaired health conditions. Tests with azadirachtin did not show repellency and was not found significant reduction of wasps and bees in the vineyard after application.

Key-words: wasps, pest, grape, control.

Lista de Figuras

Figura 1 -	Relações filogenéticas das subfamílias de Vespidae. (Fonte: WEST-EBERHARD et al., 1995)	18
Figura 2 -	Mapa da Região da Serra Gaúcha com destaque para as áreas de coleta de vespídeos em parreirais no município de Bento Gonçalves/RS. Fonte: Imagem satélite (Google Earth, 2014).....	25
Figura 3 -	Croqui representando a dinâmica durante a coleta no parreiral, sendo (•) linhas de plantio, (→) percurso de coleta.	26
Figura 4 -	Gaiola para aclimação das vespas (A). Recipientes plásticos para testes de perfuração das bagas (B).....	30
Figura 5 -	Avaliação de repelência de vespas e abelhas em parreiras. Aplicação de Azamax® na concentração de 1,2 gramas/100 L de ingrediente ativo sobre cachos e folhas da área 1 – Embrapa Uva e Vinho.....	31
Figura 6 -	Vespídeos se alimentando em bagas de uva: Vespa da espécie <i>Poliestes versicolor</i> alimentando-se em bagas de uva da variedade Cabernet (A); Vespídeos da espécie <i>Agelaia multipicta</i> alimentando-se de frutos caídos de uva da variedade Niágara Rosada (B).....	38

Lista de Tabelas

Tabela 1 -	Número de vespas capturadas em busca ativa em parreirais da variedade Niágara Rosada no Município de Bento Gonçalves - RS, nos meses de janeiro e fevereiro de 2014 e o percentual referente a estas coletas.....	33
Tabela 2 -	Espécies e número de vespas capturadas em busca ativa em parreirais da variedade Niágara Rosada no Município de Bento Gonçalves - RS, nos diferentes locais de coleta, durante os meses de janeiro e fevereiro de 2014.....	35
Tabela 3 -	Análise faunística das espécies de vespas amostradas em parreirais do município de Bento Gonçalves – RS.....	36
Tabela 4 -	Porcentagem de bagas de uva Niágara Rosada rompidas por espécimes de Vespidae (Hymenoptera), após 24 horas, em condições controladas: 25°C + 10; Umidade 70% + 10; fotoperíodo 12 horas; e taxa de mortalidade dos indivíduos testados.....	38
Tabela 5 -	Fatores climáticos no Município de Bento Gonçalves, RS nos dias de coleta no período de 15 de janeiro a 06 de fevereiro de 2014. Fonte: INMET.....	41
Tabela 6 -	Efeito de repelência do inseticida Azamax 1% para diferentes espécies de vespas sociais e abelhas, testado a campo, em parreiral na área da Embrapa Uva e Vinho e avaliada com 24, 72, 120 horas após a aplicação (HAT). Referente ao número de espécimes por planta.....	42
Tabela 7 -	Efeito de repelência do inseticida Azamax 1% para diferentes espécies de vespas sociais e abelhas, testado a campo, em parreiral da área do Estação Experimental IFRS e avaliada com 24, 48, 120 horas após a aplicação (HAT). Referente ao número de espécimes por planta.....	43

Sumário

1 Introdução.....	13
2 Revisão de Literatura.....	15
2.1 Viticultura.....	15
2.2 O Município de Bento Gonçalves e Região.....	16
2.3 Pragas da Videira.....	17
2.4 Vespas Sociais.....	18
2.4.1. Interações de Vespas Sociais.....	19
2.4.2. Gênero <i>Polistes</i> Latreille 1802.....	21
2.4.3. Gênero <i>Polybia</i> Lepeletier 1836.....	21
2.4.4. Gênero <i>Agelaia</i> Lepeletier 1836.....	22
2.4.5. Gênero <i>Brachygastra</i> Perty 1833.....	23
2.4.6. Gênero <i>Synoeca</i> de Saussure, 1852.....	23
3 Material e Métodos.....	24
3.1 Locais de coleta e delineamento.....	24
3.2 Coleta dos Vespídeos.....	25
3.3 Identificação das espécies.....	25
3.4 Análises Faunísticas.....	26
3.4.1. Frequência.....	27
3.4.2. Constância.....	27
3.4.3. Abundância.....	27
3.4.4. Dominância.....	28
3.4.5. Índice de diversidade.....	28
3.4.6. Índice de Equitabilidade.....	29

3.5. Capacidade de Injúria às Bagas de Uva por Vespas.....	29
3.5.1. Observação de Danos em Condições de Laboratório.....	29
3.5.2. Registro de Imagens em Campo.....	30
3.6 Ensaio de Repelência.....	30
4 Resultados e Discussão.....	33
5 Conclusões.....	44
Referências.....	45
Anexos.....	53
Apêncices.....	56

1 Introdução

A região da Serra Gaúcha, no estado do Rio Grande do Sul, se destaca no cenário nacional com relação à viticultura, sendo o principal polo produtor de uvas do Brasil (MELLO, 2014). Trata-se de uma viticultura de pequenas propriedades, onde mais de 80% da produção da região se origina de variedades de uvas americanas (*Vitis labrusca*, *V. bourquina*) e híbridas. As variedades de maior expressão neste grupo são: Isabel, Bordô (Ives), Niágara Branca, Concord e Niágara Rosada (IBRAVIN, 2013).

Em regiões onde as condições climáticas são favoráveis ao desenvolvimento das doenças e pragas, os tratamentos fitossanitários constituem o maior entrave para produção qualitativa e quantitativa de uva (SÔNEGO et al, 2005; KUHN; NICKEL, 1998). Diversas espécies de insetos já foram descritas se alimentando e causando danos em frutíferas (SILVA et al., 1967), e dentre estas as vespas sociais e abelhas (NACHTIGAL; SCHENEIDER, 2007.)

As vespas sociais são insetos ecologicamente benéficos, agente de diversas interações, atuando de forma decisiva no equilíbrio trófico de comunidades (PREZOTO, 1999). Agem inclusive no controle biológico de lagartas em algumas culturas, capturando-as para alimentação da prole no ninho (PREZOTO et al., 2006). Porém, quando da escassez de fontes de alimento, elas podem buscar carboidratos em cachos de uva, assumindo um caráter de praga agrícola. Essa procura se dá em geral no verão, época de seca e também época da maturação das uvas (HICKEL; SCHUCK, 1995). As vespas auxiliam o rompimento das bagas, e as utilizam como alimento. Com o rompimento das bagas e extravasamento do mosto, o ataque do inseto também pode facilitar a proliferação de microrganismos fitopatogênicos, como os que causam a podridão-ácida, reduzindo a qualidade dos vinhos e depreciando os cachos para o comércio in natura (BOTTON et al., 2003; PAIS, 2010).

Informações sobre espécies danosas, assim como sua biologia, ecologia e comportamento dos vespídeos ainda são insipientes, em especial sua associação a vinhedos. Conhecer as espécies ocorrentes, assim como sua dinâmica sobre a

cultura, se torna importante por possibilitar um estudo de benefícios, malefícios, manejo e controle, promovendo o aumento da produção.

Muitos produtores, na busca de uma solução imediata, eliminam ninhos do parreiral e do seu entorno, ou fazem uso de inseticidas nos cachos. Mas esta pode não ser a solução mais adequada, perdendo um aliado no controle de pragas e deixando resíduos nas uvas nos períodos próximos à colheita (HICKEL, 1996). Alguns trabalhos demonstram a busca de alternativas para afugentar estes insetos dos parreirais, como a utilização de repelentes e a telagem dos parreirais que podem afastar e reduzir esta problemática (HICKEL et al., 2010; SCHUMACHER et al., 2013).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo estudar a ocorrência de populações de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae), analisar a faunística das comunidades encontradas e a relação destas com injúrias aos frutos, assim como avaliar a repelência de vespas a azadiractina em parreirais do município de Bento Gonçalves-RS.

2 Revisão de Literatura

2.1 Viticultura

A videira pertence à família Vitaceae, sendo o gênero *Vitis* o mais importante, com mais de cinquenta espécies conhecidas, muitas das quais espécies silvestres. Destas destaca-se *Vitis vinifera*, denominada europeia, que apresenta mais de 10 mil variedades espalhadas no mundo que são utilizadas tanto no consumo in natura, como matéria-prima para a elaboração de vinhos (SIMÃO, 1998).

A videira, sendo uma espécie de clima temperado, apresenta um ciclo vegetativo condicionado aos fatores climáticos. Inicia sua atividade vegetativa durante a primavera e a seguir emite suas inflorescências, entrando em frutificação e maturação no verão. Prefere clima subtropical, semi-árido, inverno úmido e frio e verão quente e seco (SIMÃO, 1998).

A introdução do cultivo da videira no Brasil remonta de 1532, e foi feita pelos colonizadores portugueses na então Capitania de São Vicente, hoje Estado de São Paulo (PROTAS et al., 2012). A partir disso o seu cultivo foi realizado em diferentes regiões do Brasil. Contudo, a vitivinicultura somente ganhou impulso e tornou-se atividade de importância sócio-econômica a partir do final do século XIX, com a chegada dos imigrantes italianos, sobretudo no Estado do Rio Grande do Sul, quando trouxeram a tecnologia de produção de uvas e de elaboração de vinhos (GUERRA et al. 2009).

Este primeiro ciclo de expansão da viticultura brasileira teve como base o cultivo de uvas americanas em especial a *Vitis labrusca*, mais rústicas e mais adaptadas às condições locais. E com base nela também a elaboração de vinhos de mesa (RITSCHER; SEBBEN, 2010). Entretanto, a partir de meados do século XX começaram a ser elaborados vinhos finos, com uvas de variedades de *Vitis vinifera* (GUERRA et al. 2009).

A viticultura é uma atividade importante para a sustentabilidade da pequena propriedade no Brasil. E, nos últimos anos, tem se tornado importante,

também, na geração de empregos em grandes empreendimentos, que produzem uvas de mesa e uvas para processamento. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento a viticultura brasileira ocupa, atualmente, área de 81 mil hectares, com vinhedos desde o extremo Sul até regiões próximas à Linha do Equador. O Rio Grande do Sul se destaca por contribuir, em média, com produção de 777 milhões de quilos de uva por ano (BRASIL, 2014).

2.2 O Município de Bento Gonçalves e Região

O município de Bento Gonçalves localiza-se na Região da Serra Gaúcha, espaço construído pelo processo de imigração, promovido no país no período do Império até o início da República e assumiu a forma de colonização (FALCADE, 2005).

Documentos da época revelam o quadro geral das dificuldades que os imigrantes enfrentavam. Mas também demonstram que o cultivo da videira e o consumo de vinho faziam parte da vida e da identidade dos mesmos, em toda a região (BUNSE, 1978; PELLANDA, 1950 apud FALCADE; MANDELLI, 1999).

No período que se estende até as décadas de 60 e 70 ocorre um incremento significativo na área cultivada e no volume da produção vitivinícola em toda região, com destaque para os municípios de Bento Gonçalves, Garibaldi e Farroupilha.

Esta atividade impulsionou o desenvolvimento da economia em diversos ramos e hoje está fortemente ligada ao turismo (FALCADE, 2004). Com um relevo montanhoso, a uva é produzida em pequenas propriedades de agricultura familiar (MELLO; MACHADO, 2013).

Se, para o Brasil de hoje, os resultados financeiros da atividade vitivinícola têm importância relativamente menor, na região da serra gaúcha esta atividade foi responsável por grande parte da acumulação de capital que contribuiu para o desenvolvimento da indústria moderna, a partir dos anos 50 (DECANAL; GONZAGA, 1979), e pela identidade que a região tem hoje no país.

Bento Gonçalves está localizada na microrregião de Caxias do Sul, de acordo com classificação do IBGE, a qual concentra a maior área com viticultura, e em 2012, foi responsável por 80,22% da área cultivada com videiras do Estado do Rio Grande do Sul. O município, atualmente, com 6.193,61ha de áreas plantadas de

videiras, representa 15,08% da área total do Estado e 18,80% da área vitícola da microrregião (MELLO; MACHADO, 2013).

2.3 Pragas da Videira

Para que o cultivo de fruteiras e, em especial o da videira, seja uma atividade de boa rentabilidade aos produtores, se faz necessário produzir uvas de boa qualidade e boa produtividade. Em razão disso, um dos aspectos fundamentais a serem observados diz respeito à sanidade das uvas durante seu desenvolvimento, maturação e colheita.

Em geral, as doenças e pragas da viticultura e da fruticultura de clima temperado são consideradas problemas graves (AZEVEDO FILHO et al., 2007). O controle de doenças fúngicas que atingem a videira e o fruto pode representar até 30% do custo de produção da uva. Essas doenças e pragas tem sua importância relacionada com a região geográfica e a resistência varietal. O ambiente tem um papel muito importante neste contexto, podendo contribuir para aumentar ou limitar o desenvolvimento das doenças (SÔNEGO et al., 2005).

O manejo integrado é uma necessidade e o monitoramento das pragas é sugerido como atividade importante nas práticas de controle, para evitar aplicações e gastos desnecessários de inseticidas (SORIA; DAL CONDE, 2005). Assim, a correta identificação de uma espécie praga é indispensável para a elaboração de qualquer estratégia de controle.

A videira está sujeita ao ataque de insetos nocivos que comprometem a produção e causam morte das plantas, além de causar injúrias aos frutos, prejudicando sua comercialização. Na região sul do Brasil, das pragas que afetam diretamente as bagas do fruto destacam-se as traças-dos-cachos (Lepidoptera: Tortricidae); os gorgulhos, (Coleoptera: Curculionidae); a mosca-das-frutas sul americana, *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae); e vespas (Hymenoptera: Vespidae) (SORIA; DAL CONDE, 2005; ZART, 2008; BOTTON et al., 2003). Esses insetos, justamente por provocarem lesões nos frutos, muitas vezes acabam atuando como “portas” para ocorrência de podridões e outras doenças.

Tanto vespas como abelhas são insetos bastante benéficos ao homem, porém, às vezes buscam alimento em frutíferas, entre elas culturas vitícolas, em especial durante o verão, época de maturação da uva, que passa a ser uma fonte

alimentícia bastante disponível. A ruptura dos frutos é feita por vespas, munidas de fortes mandíbulas, as fissuras e o suco que extravasa acaba atraindo abelhas e outros insetos (HICKEL; SCHUCK, 1995). Nesta ocasião acabam se instalando condições favoráveis ao desenvolvimento de doenças de importância fitossanitária à uva, propiciadas pelo alto teor de açúcares, umidade e contaminação trazida por insetos ou mesmo pelo intemperismo do local às fissuras na uva. Essas doenças são de origem fúngica, a exemplo da podridão ácida (PAIS, 2010).

Segundo Hickel e colaboradores (2010) as alternativas de manejo aplicáveis para reduzir os danos de vespas e abelhas seriam fornecer alternativas alimentares para estes insetos, como plantio nas áreas marginais com plantas com floração no período de dano (janeiro, fevereiro e março). Em conjunto com a aplicação de extratos pirolenhosos e biorgânicos para repelência, a partir do início do amadurecimento da uva.

2.4 Vespas Sociais

Pertencem a ordem Hymenoptera, Superfamília Vespoidea e Família Vespidae (CARPENTER; MARQUES, 2001). Cosmopolita e diversificada, Vespidae tem seis subfamílias monofiléticas (Fig. 1), três destas ocorrendo na América do Sul. Duas subfamílias compostas por espécies solitárias, Masarinae e Eumeninae, e uma por espécies sociais, a subfamília Polistinae (MELO et al., 2005).



Figura 1. Relações filogenéticas das subfamílias de Vespidae. (Fonte: WEST-EBERHARD et al., 1995)

As vespas sociais são conhecidas popularmente como marimbondos, que apresentam um alto grau de sinantropismo, ou seja, de associação com o homem. É

comum, por exemplo, encontrar ninhos de marimbondos construídos ao redor de edificações humanas. No entanto, muito do conhecimento popular sobre estas vespas ainda gira em torno de suas dolorosas ferroadas (PREZOTO, 1999).

Como os demais insetos sociais, os desta família apresentam compartilhamento do ninho pelos adultos, cuidados cooperativos com a prole, divisão reprodutiva do trabalho (operárias estéreis) e trofolaxia. Além disso, a subfamília Polistinae apresenta como características sociais a construção de ninhos pendendo em substratos, aprovisionamento com presas trituradas e reutilização de células do ninho (CARPENTER; MARQUES, 2001).

As vespas sociais apresentam uma grande diversidade de aspectos morfológicos e comportamentais. Dentro de Polistinae, por exemplo, podem-se encontrar todos os graus de diferenciação das intercastas, desde aquelas em que ocorre distinção pelo tamanho, coloração e morfologia externa (MACHADO; CURADO, 1996; JEANNE et al., 1995).

Polistinae é formada por mais de 940 espécies sociais. A fauna brasileira de polistíneos é a mais rica do mundo com 304 espécies registradas, sendo que 104 ocorrem exclusivamente em território brasileiro. No Rio Grande do Sul existem 49 espécies registradas (SOMAVILLA et al., 2010).

As espécies de Polistinae existentes no Brasil pertencem a três tribos (CARPENTER, 1993): Polistini, o qual inclui o gênero *Polistes*; Mischocyttarini, gênero *Mischocyttarus*; e Epiponini, o qual inclui os demais gêneros.

2.4.1. Interações de Vespas Sociais

As vespas sociais são insetos facilmente encontrados em diversos ambientes, como áreas nativas, áreas agrícolas e ainda áreas urbanas, apresentando variado comportamento de forrageiro, além de importância ecológica e econômica. Este comportamento se deve à necessária busca de alimento e material para construção dos ninhos (WEST-EBERHARD et al., 1995).

Uma interação relevante, proveniente desta busca por alimento, é a captura e predação de outros insetos, alguns pragas agrícolas, como as lagartas da ordem Lepidoptera, importantes desfolhadores de diversas culturas. Sendo assim, as vespas sociais apresentam acentuado potencial como agentes de controle biológico

de pragas (PREZOTO, 2007), viabilidade esta demonstrada em diferentes trabalhos (PREZOTO; MACHADO, 1999; ELISEI et al., 2010; GONRING et al., 2003). Além de Lepidoptera, outras ordens de importância também são capturadas por vespas sociais, como o caso de Hemiptera e Coleoptera (CARPENTER; MARQUES, 2001; PREZOTO et al., 2005).

Há descrição de estudos visando a utilização de vespas sociais no biomonitoramento de florestas (SOUZA, 2010). Segundo trabalho de Souza et al. (2010) a sensibilidade das vespas para mudanças nas condições abióticas (luz, temperatura e umidade), mostra que podem ser utilizadas como bioindicadoras da qualidade ambiental.

Outra interação das vespas sociais provém da visitação floral na busca de alimentos. Apesar da grande importância das abelhas (Hymenoptera: Apidae) no processo de polinização das plantas, as vespas sociais também têm participação na guilda dos polinizadores (AGUIAR; SANTOS, 2007; DUTRA; MACHADO, 2001), mesmo tendo menor capacidade de transporte do pólen (SÜHS et al., 2009).

As vespas adultas alimentam-se de líquidos, néctar, mel, e outros produtos açucarados, conteúdos celulares e água. Enquanto que as larvas são alimentadas com dieta proteica a partir de pequenos insetos capturados e maceradas pelas vespas adultas (CARPENTER; MARQUES, 2001).

A coleta de alimento glucídico é a principal atividade das colônias de vespas. Observações feitas por Resende et al. (2001), Rabb (1960) e Canevazzi e Noll (2011); relataram maior frequência de coleta de recursos líquidos do que de presas e material para construção do ninho.

Relatos no Brasil sobre o forrageamento de vespas em frutos são escassos. Hickel e Schuck (1995) observaram, no estado de Santa Catarina, o ataque a cachos de uvas por estes insetos, levando ao rompimento da casca e ao dano no fruto. Souza et al. (2009) relataram a incidência do uso de frutos como recurso alimentar por vespas, neste caso, frutos de *Myrciaria* sp. no estado de Minas Gerais. Em ambos os trabalhos a espécie *Synoeca cyanea* (Fabricius, 1775) esteve presente em alta frequência nas culturas, e mostrou comportamento de rompimento da casca dos frutos. Também foi verificado por Santos et al. (2007a) na Bahia que em frutos de Cactaceae os vespídeos podem assumir o caráter de praga..

2.4.2. Gênero *Polistes* Latreille 1802

O gênero *Polistes* é de ampla distribuição, com mais de 200 espécies, a maioria delas ocorrendo nos trópicos. Trinta e oito espécies são registradas no Brasil, sendo dez endêmicas (CARPENTER; MARQUES, 2001). As espécies são geralmente de coloração negra, com extensas manchas amarelas e vermelhas na cutícula, medindo mais que 2cm. Caracterizam-se por possuir o primeiro segmento do metassoma cônico em vista dorsal (RICHARDS, 1978; CARPENTER; MARQUES, 2001).

Este gênero caracteriza-se por construir ninhos arbóreos, porém algumas espécies preferem locais abrigados como cavidades ou ainda em edificações humanas. Utilizam fibra vegetal na construção e o ninho não possui o invólucro para proteção (SOMAVILLA, 2012). O pedicelo do ninho é curto e resinoso, podendo ser de posição central ou lateral, que pode ser ramificado sendo revestido de substâncias repelentes de formigas (SOMAVILLA, 2012; RICHARDS, 1978).

Vespas *Polistes* alimentam suas larvas com néctar ou, às vezes, suco de frutas, e também insetos, principalmente lagartas (RICHARDS, 1978). Enquanto que em climas temperados apenas as rainhas sobrevivem ao inverno por hibernação, as operárias nunca e os machos muito raramente, em climas tropicais todas as castas da vespa ocorrem durante o ano todo (RICHARDS, 1978).

2.4.3. Gênero *Polybia* Lepeletier 1836

Se caracteriza por ser um gênero grande que inclui 57 espécies descritas, e se distribui dos Estados Unidos até a Argentina. É o gênero mais comum da América do Sul. A dúvida sobre o monofiletismo deste táxon é grande, uma vez que não possui sinapomorfias evidentes (RICHARDS, 1978; CARPENTER; MARQUES, 2001). Já foram encontradas no Brasil 44 espécies, sendo que apenas três são endêmicas (CARPENTER; MARQUES, 2001). O gênero está entre os mais bem estudados dentre todos os Polistinae (JEANNE 1991; WEST-EBEHARD et al. 1995).

Caracterizam-se por possuir o primeiro terço do metassoma peciolado, além de possuir uma grande variação de tamanho e pigmentação (RICHARDS, 1978; CARPENTER; MARQUES, 2001).

Polybia é muito importante nos estudos de regulação da divisão de trabalho (JEANNE, 1986; O'DONNELL; JEANNE, 1992). Operárias de *Polybia* tem desenvolvido polietismo temporal e exibem um alto grau de especialização de tarefas (JEANNE, 1986; O'DONNELL, 1998; O'DONNELL, 2001).

Os ninhos de *Polybia* possuem arquitetura muito variada; são encontrados em cavidades subterrâneas, mas principalmente expostos, na face abaxial de folhas. Não possuem um pedicelo, portanto a base é ligada diretamente no substrato; algumas espécies nidificam contornando o galho ou tronco da árvore com as camadas das células. Possuem um invólucro frágil na maioria das espécies, porém em algumas, devido a utilização de terra, torna-se rígido (SOMAVILLA, 2012).

2.4.4. Gênero *Agelaia* Lepeletier 1836

Este gênero é constituído por 31 espécies existentes, distribuídas atualmente desde o México até o norte da Argentina (HERMES; KÖHLER, 2004a). Das quinze espécies que ocorrem no Brasil, apenas uma é endêmica (CARPENTER; MARQUES, 2001).

Este gênero caracteriza-se pela presença de lamela no mesoescutito e mesoepisterno com sulco dorsal. As espécies possuem uma variedade de tamanhos e a coloração pode ser de totalmente marrom à quase que totalmente amarelada. Sobre a biologia de *Agelaia* vale destacar que são vespas que podem se alimentar, além de lagartas e pólen, de carcaças e carne em putrefação (SILVEIRA et al., 2005; MORETTI et al., 2008). Estas vespas costumam possuir as maiores colônias registradas para vespas, com mais de um milhão de células. Além disso, algumas espécies deste gênero são coletadas em maior quantidade e facilidade nos inventários na região amazônica brasileira (RICHARDS, 1978; CARPENTER; MARQUES, 2001).

Os ninhos de *Agelaia* podem ser arquitetonicamente muito variáveis e encontrados em cavidades ou expostos. Quando em cavidades, estes ninhos podem ser encontrados no interior de troncos de árvores, ou no solo; quando expostos, são ninhos simples, com uma ou mais camada de células de cria, podendo ser com ou sem invólucro para proteção. Os ninhos podem ter desde poucas células (*Agelaia*

flavipennis (Ducke, 1905)), até milhões de células, sustentadas por múltiplos pedicelos (*Agelaia vicina* de Saussure, 1854) (SOMAVILLA, 2012).

2.4.5. Gênero *Brachygastra* Perty 1833

As 16 espécies incluídas neste gênero distribuem-se do sudoeste dos Estados Unidos até a Argentina. Onze espécies são registradas no Brasil, sendo que apenas uma é endêmica (CARPENTER; MARQUES, 2001). As espécies do gênero armazenam maiores quantidades de néctar na colônia que outros polistíneos, sendo por isso vulgarmente conhecida como “vespas de mel”.

São espécies pequenas e geralmente robustas, de coloração inteiramente negra ou negra com algumas faixas amarelas na cutícula. Caracterizam-se pelo escutelo anguloso em perfil e o segmento metassomal I curto e sésil. Seu abdômen é truncado, mais largo que longo (RICHARDS, 1978; CARPENTER; MARQUES, 2001).

Os ninhos são bastante variáveis, mas são sempre arbóreos e com pedúnculo sésil. Seu invólucro é marrom e frágil, podendo o ninho ser plano ou esférico (WENZEL, 1998).

2.4.6. Gênero *Synoeca* de Saussure, 1852

Synoeca é um pequeno gênero composto por cinco espécies, sendo quatro delas encontradas no Brasil. Os indivíduos são geralmente de médio porte e algumas espécies têm cores metálicas. O gênero tem uma ampla distribuição na América Central e América do Sul, que se estende do México à Argentina (RICHARDS, 1978).

Seus ninhos são arbóreos, sendo que a maioria das espécies constrói suas células de cria diretamente na superfície de troncos e galhos, e as células de cria são recobertos por um invólucro com corrugações transversais. Os ninhos são compostos por fibra vegetal e possuem uma única abertura na parte superior. O invólucro geralmente é resistente e apresenta uma espessa camada de material vegetal. Em alguns casos, a parte inferior do ninho, que é a mais velha, pode ficar desabitada, enquanto os níveis superiores são ativos (SOMAVILLA, 2012).

3 Material e Métodos

3.1 Locais de coleta e delineamento

As coletas foram realizadas nos meses de janeiro e fevereiro de 2014, em vinhedos de variedades de uvas de mesa Niágara, localizados em propriedades rurais no município de Bento Gonçalves, na Serra Gaúcha, nordeste do Rio Grande do Sul.

O município de Bento Gonçalves localiza-se na latitude 29° 10' 15" sul e longitude 51° 31' 08" oeste, possuindo área territorial de 382,513 km², a 691 metros acima do nível do mar (IBGE, 2013). A precipitação média anual é 1.700mm, temperatura média de 17,2°C e umidade relativa do ar 76% (IBRAVIN, 2013).

Foram delimitadas três áreas da cultivar Niágara Rosada de *Vitis labrusca*, em sistema de condução latada. Estas áreas localizadas em pontos distintos do município (Figura 2), a primeira junto a sede da Embrapa Uva e Vinho (S 29°09'49.47", W 51°31' 42.95", 614 m); a segunda no Distrito de Matos, na Linha de Mari (S 29°02'54,49", W 51°38'03,97", 262 m); e a terceira área localizada no Vale dos Vinhedos (S 29° 12' 01,27", W 51° 33' 02,61", 559m).

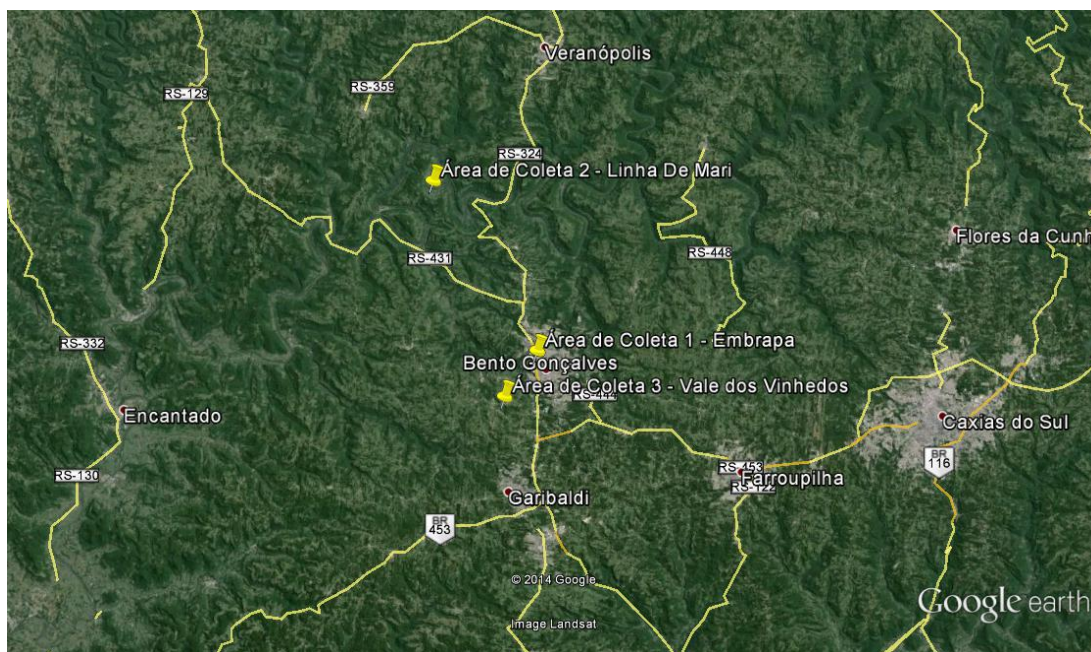


Figura 2 - Mapa da Região da Serra Gaúcha com destaque para as áreas de coleta de vespídeos em parreirais no município de Bento Gonçalves/RS. Fonte: Imagem satélite (Google Earth, 2014).

3.2 Coleta dos Vespídeos

Para a obtenção das espécimes de vespas sociais foi utilizado como procedimento a coleta ativa. A busca e captura foi realizada com auxílio de frascos coletores e rede entomológica, no período de maturação/pré-colheita das uvas, determinando-se seis dias consecutivos de coleta para cada vinhedo, de acordo com o grau de maturação das uvas. Os vespídeos coletados foram armazenados em frascos contendo álcool 70%, montados e identificados, em laboratório.

3.3 Identificação das espécies

Os exemplares coletados foram identificados baseando-se nos caracteres morfológicos externos com auxílio de microscópio estereoscópico com aumento de 40x. Utilizou-se as chaves de identificação propostas por Carpenter e Marques (2001), Hermes e Köhler (2004b) e Richards (1978).

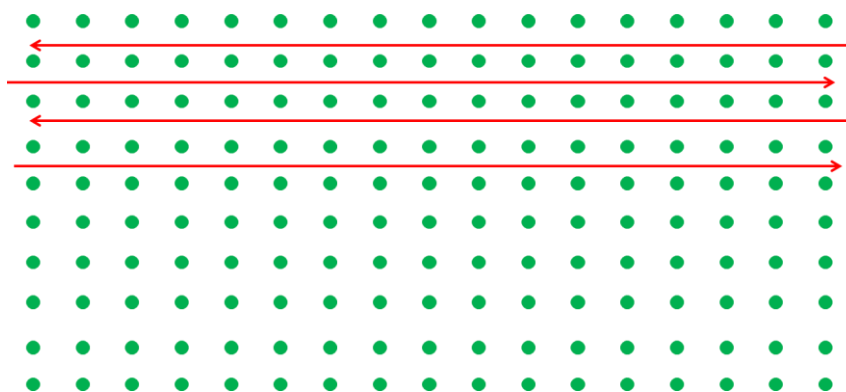


Figura 3 - Croqui representando a dinâmica durante a coleta no parreiral, sendo (•) linhas de plantio, (→) percurso de coleta.

3.4 Análises Faunísticas

Para fins de comparação das populações das espécies coletadas nas armadilhas, nos diferentes locais de Bento Gonçalves e caracterização das comunidades, foram analisados alguns índices faunísticos: frequência, constância, abundância, dominância e diversidade. Também foram levantados os dados meteorológicos da região, como precipitação pluviométrica e temperaturas médias, mínimas e máximas, que foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

As análises faunísticas foram realizadas a partir do número de registros feitos para cada espécie e para cada área. Para os cálculos de abundância, constância, frequência e dominância da análise faunística utilizou-se a tabulação de acordo com a presença ou ausência (LONGINO, 2000). Optou-se por este método uma vez que as características sociais das vespas podem afetar estas análises quando realizadas sobre os números absolutos de espécimes coletados. Por exemplo, a tribo Polistini (gênero *Polistes*), são colônias compostas de apenas algumas dezenas de vespas. Enquanto que a tribo Epiponi apresenta colônias com milhões de indivíduos (RICHARDS, 1978; REEVE, 1991). Esta diferença se dá devido as características distintas de fundação da colônia (ANDENA; CARPENTER, 2014), e pode refletir nas análises obtidas para estas espécies (SOUZA et al., 2014; SANTOS et al., 2007b).

3.4.1. Frequência

Representa o percentual do número de indivíduos da espécie, em relação ao total de indivíduos coletados (SILVEIRA NETO et al., 1976), onde foi classificada em: espécie pouco frequente (PF), quando a porcentagem de indivíduos coletados foi menor que o limite inferior do Intervalo de Confiança da média (I.C.) a 5% de probabilidade; espécie frequente (F), quando a porcentagem de indivíduos coletados ficou entre o limite inferior e superior do I.C. da média a 5%; espécie muito frequente (MF), a porcentagem de indivíduos coletados foi superior ao limite superior do I.C. da média a 5%.

3.4.2. Constância

A medida faunística de constância foi determinada para cada espécie em cada cultivar estudado, através da fórmula:

$$C = \frac{p \cdot 100}{N}$$

Onde: C = constância em porcentagem; p = número de coletas contendo a espécie; N = número total de coletas.

As espécies foram qualificadas segundo sua presença, da seguinte maneira: espécies constantes (w), as que se apresentam em mais de 50% das coletas; espécies acessórias (y): as espécies presentes entre 25% e 50%; e espécies acidentais (z): presentes em menos de 25%.

3.4.3. Abundância

Para calcular a abundância das populações de vespídeos coletadas foi aplicada uma medida de dispersão, determinando-se o desvio padrão, erro padrão da média e intervalo de confiança da média (I.C.), ao nível de 1% e 5% de probabilidade, utilizando a distribuição em t, definindo as seguintes categorias de classificação: espécie rara, a que apresenta número de indivíduos menor que o limite inferior do I.C. a 1% de probabilidade; espécie dispersa, com número de

indivíduos situado entre os limites inferiores do I.C. a 5% e 1% de probabilidade; espécie comum, que apresenta número de indivíduos situado entre os limites superiores e inferiores do I.C. a 5% de probabilidade; espécie abundante, com número de indivíduos entre os limites superiores do I.C. a 5% e 1% de probabilidade; e espécie muito abundante, que apresenta número de indivíduos maior que o limite superior do I.C. a 1% de probabilidade.

3.4.4. Dominância

Dominância expressa a relação entre o número de indivíduos de uma determinada espécie e o número de indivíduos de todas as espécies encontradas. Quanto ao índice de dominância, as espécies foram classificadas como dominantes quando os valores de frequência foram superiores aos limites calculados pela seguinte equação:

$$LD = \frac{(1 \times 100)}{S}$$

Onde: LD = Limite de dominância; e S = nº total de espécies.

3.4.5. Índice de diversidade

O índice de diversidade indica a relação entre o número de espécies e o número de espécimes de uma comunidade (MARGALEF, 1958). Este índice permite comparar comunidades.

O índice de diversidade foi calculado por meio do índice de Shannon-Weiner (H'), através do Software para análise faunística – ANAFAU, comparando as comunidades amostradas.

$$\text{Índice } H' \text{ (Shannon-Weiner): } H' = - \sum p_i (\ln p_i)$$

Onde: H' = componente de riqueza de espécies;

p_i = frequência relativa da espécie i dada por n_i / N

n_i = número de indivíduos da espécies i;

N = número total de indivíduos;

ln = logaritmo neperiano.

3.4.6. Índice de Equitabilidade

O índice de equitabilidade (E) estima a uniformidade em abundância de indivíduos entre as espécies da comunidade avaliada. Quando todas as espécies em uma amostra são igualmente abundantes, esse índice deve assumir valor máximo, decrescendo à medida que as abundâncias relativas das espécies divergirem desta igualdade. O índice de equitabilidade foi calculado através do Software ANAFAU.

3.5 Capacidade de Injúria às Bagas de Uva por Vespas

A fim de detectar a real capacidade de rompimento das bagas de uvas pelas espécies de vespas identificadas neste estudo, foram realizadas filmagens a campo e um teste de laboratório.

3.5.1. Observação de Danos em Condições de Laboratório

Para o teste de injúrias em condições laboratoriais utilizou-se a estrutura do Laboratório de Entomologia, da Embrapa Uva e Vinho. Neste teste as vespas foram acondicionadas individualmente em recipientes plásticos junto a 3-4 bagas de uva de Niágara Rosada, intactas. Estes recipientes foram forrados com um disco de papel de filtro, e mantidos em ambiente com condições de temperatura e umidade controlados (25 ± 2 °C, UR $70 \pm 10\%$ UR) (Figura 4B).

Os testes foram realizados com as seguintes espécies *Synoeca cianea*, *Polybia ignobilis* e *Polistes cavapytiformis* que foram coletadas nos vinhedos da localidade de Bento Gonçalves e mantidas em gaiola por 24 horas a temperatura de 25 ± 2 °C e UR de $70 \pm 10\%$ para um período de adaptação (Figura 4A).

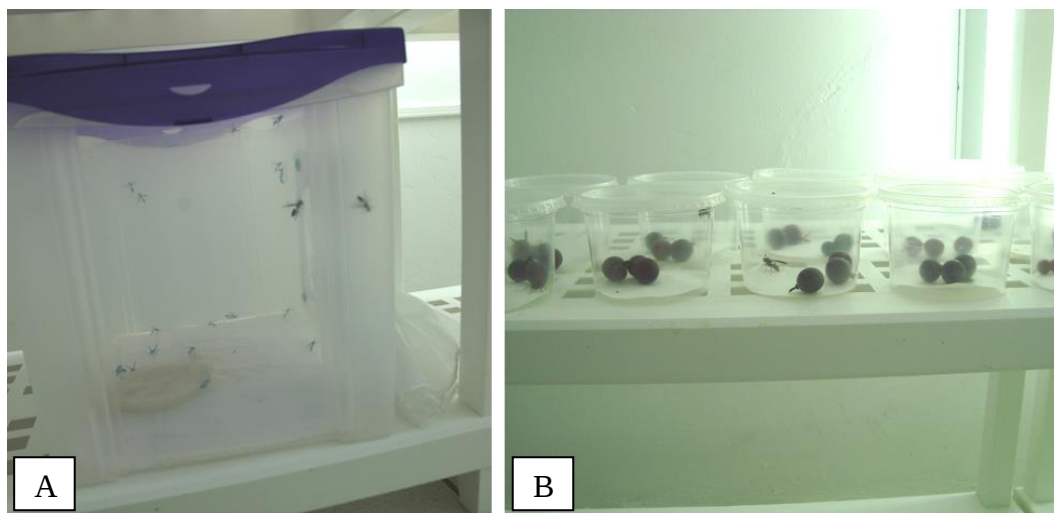


Figura 4- Gaiola para aclimação das vespas (A). Recipientes plásticos para testes de perfuração das bagas (B).

Para cada espécie foram utilizadas 10 repetições e a testemunha foi constituída apenas pelas bagas. A avaliação foi realizada após 24 horas, quando as vespas foram removidas dos recipientes. Cada baga foi cuidadosamente inspecionada para a verificação de danos. Os papéis filtro também foram verificados para qualquer coloração do suco de uva a partir de potenciais feridas nas bagas.

3.5.2. Registro de Imagens em Campo

Durante as coletas dos vespídeos nos parreirais foram realizadas filmagens a fim de registrar as espécies de vespas e a dinâmica de danos nas uvas. Para este fim utilizou-se uma filmadora Sony® full HD-HDR PJ380, e um tripé de apoio. Estas imagens foram posteriormente analisadas na procura de ações diretas de ruptura dos cachos ou que corroborassem com as hipóteses desenvolvidas.

3.6 Ensaio de Repelência

Na tentativa de obter uma alternativa de redução da infestação de vespas nos parreirais foi testado o efeito de repelência de azadiractina sobre as vespas. O ensaio de repelência foi realizado em duas localidades distintas e foi utilizado Azamax®, produto comercial contendo azadiractina como composto ativo, aplicado sobre frutos e folhas.

A primeira área analisada está situada na Embrapa Uva e Vinho – Bento Gonçalves, com três cultivares diferentes: Niágara Branca, Niágara Rosada e Isabel (Figura 5). O segundo local situado no distrito de Tuiuti, no município de Bento Gonçalves em área pertencente ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul, denominada Estação Experimental IFRS (S 29° 03,523'; O 51° 34,704'), foram utilizadas parreiras da cultivar Cabernet Sauvignon. Em ambas as áreas foram divididas parcelas, testemunha e área de aplicação, intercaladas e constituídas de 4-5 plantas, tendo cada parcela cerca de 15m². Totalizando cerca de 20-22 plantas testemunhas e 20-22 plantas com aplicação.



Figura 5 - Avaliação de repelência de vespas e abelhas em parreiras. Aplicação de Azamax® na concentração de 1,2 gramas/100 L de ingrediente ativo sobre cachos e folhas da área 1 – Embrapa Uva e Vinho.

Foi realizada inicialmente uma pré-avaliação das áreas para que se pudesse, a partir disto, avaliar o desempenho do produto sobre as espécies em campo. Nesta foram contados o número de vespas e abelhas em cada planta. Após isto foi realizada a aplicação do produto conforme recomendações da embalagem no período matutino (produto comercial 100ml/100L de água; Ingrediente ativo 1,2 gramas/100 L d'água), e posteriormente realizadas três avaliações. Na primeira área (Embrapa) as avaliações ocorreram nos períodos de 24 horas, 72 horas e 120 horas após a aplicação, e dos resultados obtidos se realizou um teste T de Student, comparando as áreas com o composto e as áreas testemunhas. Na segunda área (Estação experimental IFRS) as avaliações ocorreram nos tempos de 24 horas, 48

horas e 120 horas após a aplicação do produto. E, a partir dos resultados contabilizados, se realizou um teste T de Student entre as áreas com o composto e as áreas testemunhas, e uma ANOVA para avaliação do produto ao longo do tempo, utilizando o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro ($p < 0,05$) para comparar as médias.

4 Resultados e Discussão

Durante o período de amostragem, foram realizadas 18 coletas em vinhedos do município de Bento Gonçalves, onde foi capturado 634 espécimes de vespídeos, pertencentes a duas tribos, cinco gêneros e dez espécies: *Polistes versicolor* (Olivier 1791), *Polistes cavapytiformis* Richards 1978, *Brachygastra lecheguana* (Latreille 1824), *Polybia sericea* (Olivier 1791), *Polybia ignobilis* (Haliday 1836), *Polybia scutellaris* (White 1841), *Polybia minarum* Ducke 1906, *Synoeca cyanea* (Fabricius 1775), *Agelaia multipicta* Haliday 1836, *Polybia fastiosuscula* Saussure 1854. Sendo o gênero *Polybia* predominante nas coletas, em relação aos demais capturados (Tabela 1).

Tabela 1- Número de vespas capturadas em busca ativa em parreirais da variedade Niágara Rosada no Município de Bento Gonçalves - RS, nos meses de janeiro e fevereiro de 2014 e o percentual referente a estas coletas.

Espécie	Espécimes coletadas mês 1	Espécimes coletadas mês 2	Representatividade nas coletas
<i>Brachygastra lecheguana</i>	6	1	1,10
<i>Polybia scutellaris</i>	10	0	1,58
<i>Polybia fastiosuscula</i>	12	0	1,89
<i>Polybia sericea</i>	23	5	4,42
<i>Polistes versicolor</i>	28	16	6,94
<i>Polistes cavapytiformis</i>	69	4	11,51
<i>Agelaia multipicta</i>	39	38	12,15
<i>Synoeca cyanea</i>	76	9	13,41
<i>Polybia minarum</i>	50	63	17,82
<i>Polybia ignobilis</i>	167	18	29,18
Total de espécimes coletados	480	154	100

A busca ativa foi a técnica escolhida para captura dos vespídeos nas áreas estudadas. Segundo Teixeira (2012) é, provavelmente, o método mais indicado para uma amostragem completa da riqueza de Hymenoptera de uma localidade, por permitir ao pesquisador ou coletor buscar e selecionar visualmente as espécies alvo (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2006; SILVA; SILVEIRA, 2009). O procedimento ainda possibilita a obtenção de conhecimento dos hábitos e comportamento das

espécies coletadas, quando são pouco conhecidos ou inexistentes na literatura, ou ainda para a comparação entre áreas de estudo (TEIXEIRA, 2012).

Silva e Prezoto (2011), em trabalho de levantamento de diversidade de espécies de vespas sociais em uma área de silvicultura, verificaram que o método de busca ativa capturou aproximadamente metade dos indivíduos coletados em todo o período de estudo e obtiveram maior diversidade de espécies quando comparado ao método de armadilhas atrativas. O mesmo foi observado também por Clemente (2009) em amostragem em Mata Atlântica, no estado de Minas Gerais, onde a busca ativa foi mais eficiente que a busca pontual e que a captura por armadilhas atrativas, sendo que algumas espécies só foram capturadas por este método.

Dentre as áreas delimitadas para as coletas, o parreiral da Embrapa foi o local com maior riqueza, ou seja, com maior número de espécies de vespas no parreiral ($S = 10$ espécies), seguida pela área localizada na Linha de Mari ($S = 8$ espécies) e pela área do Vale dos Vinhedos ($S = 7$ espécies) (Tabela 2). Sendo que houve alternância entre estas espécies, nenhuma delas foi exclusivamente encontrada apenas em uma região.

Esta variação pode ter ocorrido porque algumas espécies de vespas só ocorrem em habitats com a presença de substratos com condições específicas, sendo que as exigências distintas de substratos para nidificação são espécie-específicas (SANTOS et al., 2009; DEJEAN et al., 1998, SANTOS; GOBBI 1998). Uma mesma espécie de vespa pode ter preferência por substratos de nidificação distintos em função das características físicas e/ou biológicas do ambiente (SANTOS; GOBBI 1998).

A área que apresentou maior valor de diversidade ($H=1,7272$) foi a localizada na área na Linha de Mari (Tabela 2). Todas as áreas apresentam áreas naturais próximas, possíveis de abrigar as nidificações. Mas aparentemente, esta é a área com menor influência antrópica, e com fontes de água próximas disponíveis. A manutenção destas áreas com vegetação natural permite a coexistência de uma maior diversidade de espécies, não só de vespas, como também de outros insetos (SANTOS et al., 2009; FREITAS et al., 2006).

Tabela 2 - Espécies e número de vespas capturadas em busca ativa em parreirais da variedade Niágara Rosada no Município de Bento Gonçalves - RS, nos diferentes locais de coleta, durante os meses de janeiro e fevereiro de 2014.

Espécies	Áreas de Coleta		
	Embrapa	L. de Mari	V. Vinhedos
<i>Polistes versicolor</i>	2	39	1
<i>Polistes cavapytiformis</i>	68	-	5
<i>Brachygastra lecheguana</i>	2	4	-
<i>Polybia sericea</i>	21	-	6
<i>Polybia ignobilis</i>	121	37	15
<i>Polybia scutellaris</i>	4	1	-
<i>Polybia minarum</i>	9	23	67
<i>Synoeca cyanea</i>	3	50	1
<i>Agelaia multipicta</i>	1	65	9
<i>Polybia fastiosuscula</i>	4	7	-
Total	235	226	104
Riqueza (S)	10	8	7
Diversidade (H)	1,3401	1,7272	1,1741
Equitabilidade (E)	0,5820	0,8306	0,6034

Os índices de diversidade obtidos podem ser considerados baixos, principalmente da área da Embrapa, onde não ocorreu uma uniformidade de indivíduos das espécies coletadas. Esta provavelmente tenha sido a principal causa do valor reduzido, já que o índice de diversidade da amostra aumenta com um valor maior de equitabilidade. Ou seja, o índice de Shannon leva em conta a uniformidade das abundâncias de espécies. Os valores no índice de Shannon raramente ultrapassam 4 (MARGALEF, 1972).

As espécies *P. ignobilis* e *P. minarum* foram abundantes, constantes, dominantes e muito frequentes em duas áreas de coleta e frequentes na terceira área (Tabela 3). Sendo assim consideradas espécies predominantes, por se destacarem com maiores índices faunísticos analisados (Silveira Neto et al. 1995).

As demais espécies tiveram uma alta variação conforme a área amostrada. A vespa *S. cyanea* não foi constante, mas foi frequente nas coletas, sendo que a abundância variou entre comum, abundante e dispersa nas três diferentes áreas de amostragem (Tabela 3).

Tabela 3- Análise faunística das espécies de vespas amostradas em parreirais do município de Bento Gonçalves – RS.

ESPÉCIE	EMBRAPA				LINHA DE MARI				VALE DOS VINHEDOS			
	A	C	D	F	A	C	D	F	A	C	D	F
<i>Agelaia multipicta</i>	R	Z	ND	PF	A	W	D	F	A	W	D	F
<i>Brachygastra lecheguana</i>	R	Z	ND	PF	C	W	ND	F	-	-	-	-
<i>Polistes versicolor</i>	R	Z	ND	PF	A	W	D	F	D	Z	ND	F
<i>Polistes cavapytiformis</i>	A	W	D	MF	-	-	-	-	A	W	D	F
<i>Polybia fastiosuscula</i>	C	W	ND	F	C	W	ND	F	-	-	-	-
<i>Polybia ignobilis</i>	A	W	D	MF	A	W	D	F	MA	W	D	MF
<i>Polybia minarum</i>	A	W	D	MF	A	W	D	F	MA	W	D	MF
<i>Polybia scutellaris</i>	C	W	ND	F	D	Z	ND	PF	-	-	-	-
<i>Polybia sericea</i>	A	W	D	MF	-	-	-	-	C	W	ND	F
<i>Synoecca cyanea</i>	C	Z	ND	F	A	W	D	F	D	Z	ND	F

A= Abundância; ma = muito abundante; a = abundante; c = comum; di = dispersa; r = rara; C = Constância: w= constante; y = acessória; z =acidental; D = Dominância: d= dominante; nd = não dominante; F = Frequência; mf = muito frequente; f = frequente; pf = pouco frequente; - =ausente.

Hickel e Schück (1995) descreveram a ocorrência de seis espécies de vespídeos nos vinhedos do município de Videira, no estado de Santa Catarina, sendo três destas espécies ocorrentes nos vinhedos de Bento Gonçalves, analisados neste estudo. São estas *P. ignobilis*, *P. scutellaris* e *S. cyanea*. Segundo estes mesmos autores, há relatos da ocorrência de *S. cyanea* e *P. scutellaris* em vinhedos no estado de Minas Gerais, datados de 1968.

Santos et al. (2007a) relataram a utilização de frutos de cactáceas como recurso alimentar de vespídeos, sendo ocorrentes nove espécies diferentes. Destas, três delas foram capturadas nas coletas deste estudo, sendo elas *P. sericea*, *P. ignobilis*, e *P. versicolor*.

Em frutos de *Myrciaria* sp. nove espécies foram avistadas se alimentando de frutos maduros. Sendo que *A. multipicta*, e *B. lecheguana*, em baixa frequência; *P. ignobilis* em frequência media; enquanto que *P. sericea* e *S. cyanea* em alta frequência (SOUZA et al., 2009).

Danos em *Psidium* sp também foram registrados para *S. cyanea*. As vespas foram capazes de romper a casca dos frutos a ponto de inviabilizar sua comercialização (BRUGGER et al., 2011).

Para *P. minarum* e *P. fastiosuscula* não há registros de danos em qualquer fruto. *P. minarum* é espécie rara em estudos de vespídeos em outras regiões do RS (HERMES; KÖHLER, 2004b; LUZ et al., 2014) e parece ser uma espécie mais

adaptada a grandes altitudes no RS, sendo muito comum na região da Serra Geral. Neste estudo *P. minarum* foi a segunda espécie mais capturada nas coletas.

Polistes dominula (Christ, 1791), denominada vespa papel europeia, tem sido responsável por uma série de incômodos nos Estados Unidos. Na região do Colorado, EUA, um dos problemas são os danos à fruticultura, por sua capacidade de romper frutos sadios, em especial a videiras (viníferas/mesa) e cerejeiras, conforme relato de produtores e do próprio autor (CRANSHAW et al., 2011). A susceptibilidade a danos parece estar pouco relacionada às variedades, mas está intimamente relacionado ao período de maturação, com a maior lesão em frutos de colheita tardia. Algumas outras frutas também foram observadas com possíveis danos de *P. dominula*, como pêssago, nectarina, ameixa e framboesa. Espécies nativas desta região foram observadas sobre os frutos, mas, para nenhuma delas, há registros de danos primários (CRANSHAW et al., 2011).

Galvan et al. (2008), em condições de laboratório, não conseguiu provar a capacidade de *P. dominula* de romper frutos sadios de uva. No estudo, por ele realizado, foi utilizada a variedade Frontenac, e a incapacidade de rompimento neste caso pode estar relacionada à variedade e a resistência da casca.

O gênero *Vespula*, não ocorrente no Brasil, também é conhecido por causar danos à cultura da uva e a outras frutíferas. Nos Estados Unidos e em países europeus, os danos de algumas espécies são consideráveis. Elas são denominadas yellowjackets, e seus danos, assim como das demais, se torna mais representativo em variedades bastante doces e com a superfície frágil (AKRE et al., 1981).

Nas observações em campo e nas filmagens realizadas durante as coletas podemos afirmar que as espécies *S. cyanea*, *P. cavapytiformis*, *P. versicolor* e *B. lecheguana* possuem capacidade de romper bagas (Apêndice A). Sendo que *S. cyanea* parece ser bem mais apta a isto, pela sua robustez mandibular. *P. cavapytiformis*, *P. versicolor* e *B. lecheguana* foram capazes a realizar esta ruptura em cachos que apresentaram alguma deficiência, seja ela fitossanitária ou fisiológica. As demais espécies não foram registradas rompendo o fruto, porém, as espécies listadas neste trabalho, todas foram observadas se alimentando da baga e/ou do líquido extravasado (Figura 6A). *A. multipicta* também foi registrada se alimentando de frutos caídos, no chão (Figura 6B).

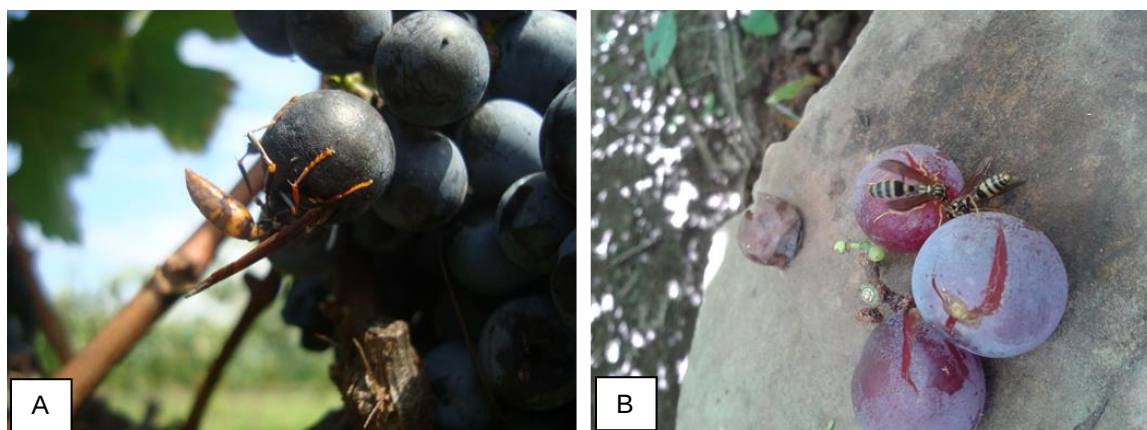


Figura 6 - Vespídeos se alimentando em bagas de uva: Vespa da espécie *Poliestes versicolor* alimentando-se em bagas de uva da variedade Cabernet (A); Vespídeos da espécie *Agelaia multipicta* alimentando-se de frutos caídos de uva da variedade Niágara Rosada (B).

Os testes realizados em laboratório corroboraram para estas hipóteses, porém visto que a taxa de mortalidade dos indivíduos foi alta, somente os testes em laboratório não puderam ser conclusivos. Ao serem individualizados alguns espécimes não se mantiveram vivos por 24 horas. Porém, ainda assim, a espécie que atingiu maior taxa de ruptura do fruto nas condições testadas foi *S. cyanea*, tendo rompido o fruto em 50% dos casos no teste (Tabela 4).

Tabela 4 - Porcentagem de bagas de uva Niágara Rosada rompidas por espécimes de Vespidae (Hymenoptera), após 24 horas, em condições controladas: 25°C + 10; Umidade 70% + 10; fotoperíodo 12 horas; e taxa de mortalidade dos indivíduos testados.

Espécie de Vespidade (Hymenoptera)	Taxa de injúrias as bagas	Taxa de mortalidade
<i>Synoeca cynea</i>	50%	70%
<i>Polistes cavapytiformis</i>	30%	10%
<i>Polybia ignobilis</i>	0%	90%
Controle	0%	-

Existem diferenças anatômicas e fisiológicas entre as variedades de uvas, tais como tamanho, turgor celular e extensibilidade e plasticidade da parede celular. Estes fatores, juntamente com as condições ambientais são responsáveis pelas fissuras e rachaduras nas bagas (DOKOOZLIAN, 2000). O nível de compactação dos cachos somada a película fina das bagas é outro fator que pode levar a rachaduras nas uvas.

A incidência de pássaros frugívoros em vinhedos comerciais também é um problema capaz de potencializar o ataque de insetos. As aves causam danos diretos às uvas, e o suco extravasado pelo rompimento da baga acaba atraindo insetos, entre eles vespas e abelhas (SCHUMACHER et al., 2013). A soma destes fatores acaba criando condições atrativas e permitem os danos causados pelas vespas nos parreirais.

No entanto a destruição dos ninhos de vespas, geralmente localizados em áreas marginais aos parreirais deve ser feita com muito critério, pois as mesmas são valiosas auxiliares na predação de pragas e polinização de culturas (HICKEL, 1996). Todas as espécies de vespas sociais são predadoras de larvas e quando adultas visitam flores (SOMAVILLA et al., 2010), tendo potencial para serem utilizadas no manejo integrado de pragas (BICHARA FILHO et al., 2009).

Sua ambiguidade alimentar as coloca em situação importante no equilíbrio trófico de comunidades. Além de serem polinizadoras, diversas espécies de vespas sociais são responsáveis pelo controle de artrópodes. *B. lecheguana*, *P. ignobilis*, *P. scutellaris*, *P. sericea*, *P. fastidiosuscula*, *P. versicolor* e *S. cyanea* são exemplos de predadores de lepidópteros praga (PICANÇO et al., 2011; ELISEI et al., 2010; MACHADO et al., 1988; PREZOTO et al., 2006). *S. cyanea* também é predadora de *Zaprinus indianus* Gupta 1970, mosca causadora de danos a diversas frutíferas, pertencente à família Drosophilidae (PREZOTO; BRAGA, 2013).

Vespas sociais buscam diferentes recursos alimentares, como proteína animal, água, carboidrato e material para construção e manutenção de ninhos. O carboidrato é importante não somente para prole, mas também é fonte de energia para indivíduos adultos (RAVERET RICHTER, 2000). A escolha de uma fonte alimentícia está relacionada ao comportamento do ninho, a odores e informação visual. Sendo que a escolha do alimento é tendenciada pela presença de outros visitantes (RAVERET RICHTER, 2000; HRNCIR et al., 2007).

As atividades de forrageamento dos vespídeos, com raras exceções, ocorrem durante o período diurno, tendo início por volta das 7h da manhã e se encerrando ao final do dia, por volta das 18h (ELISEI et al., 2005; ELISEI et al., 2013). Porém as coletas de recursos ocorrem em faixas distintas de horários, sendo que a busca de recursos glicídios se concentra nos períodos matutinos, seguidos por períodos com maior atividade de captura e maior frequência de retorno ao ninho (RESENDE et al., 2001; ELISEI et al., 2005; ELISEI et al., 2013). Isto se reflete na

incidência dos vespídeos aos frutos da videira, apresentando-se em maior abundância nestas áreas nas primeiras horas quentes da manhã. Há uma variação positiva entre saídas para forrageamento e a temperatura, e a luminosidade também interfere neste fator, tendendo positivamente para as atividades da colônia (ELISEI et al., 2005).

A atividade forrageadora pode ser limitada principalmente por fatores físicos, como a intensidade luminosa, a temperatura ambiente, a umidade do ar e a velocidade do vento, além dos fatores sociais da colônia (SPRADBERY, 1973). Alguns estudos demonstram que a temperatura é diretamente proporcional ao forrageio dos vespídeos sociais brasileiros, enquanto que a umidade do ar tem uma relação inversa (ELISEI et al., 2013; CANEVAZZI; NOLL, 2011, ANDRADE; PREZOTO, 2001), sendo assim, podemos afirmar que os indivíduos forrageiam mais intensamente nos horários mais quentes e menos úmidos do dia.

No presente trabalho as médias climáticas analisadas não alcançaram correlação significativa quando comparados com o número de indivíduos coletados nas referidas datas. Isto se deve ao fato das coletas terem sido realizadas durante a mesma temporada (janero-fevereiro), sendo que as temperaturas, umidade relativa, precipitação e velocidade do vento apresentaram valores muito semelhantes nas datas de coletas (Tabela 5). No entanto notou-se uma correlação negativa quando se analisou a umidade relativa, enquanto que temperatura apresentou correlação positiva. E isto corrobora com os dados de correlação apresentados na literatura já citada.

Tabela 5 - Fatores climáticos no Município de Bento Gonçalves, RS nos dias de coleta no período de 15 de janeiro a 06 de fevereiro de 2014. Fonte: INMET.

Dia	Temp. Méd.	Temp. Máx	Temp. Mín	UR Méd.	UR Máx.	UR Min.	Precipitação	VVm/s
15/jan	20,80	21,33	20,33	86,21	88,33	84,08	0,20	1,58
17/jan	23,69	24,28	23,01	70,85	73,92	67,79	0,00	2,65
20/jan	26,89	27,55	26,27	53,52	56,63	50,42	0,00	2,65
21/jan	26,69	27,27	26,09	51,31	54,58	48,04	0,00	3,64
22/jan	26,68	27,47	25,75	59,81	63,54	56,08	6,40	2,36
27/jan	24,88	25,21	24,24	76,27	78,75	73,79	1,20	2,80
28/jan	27,13	27,77	26,52	65,69	68,67	62,71	0,00	3,36
29/jan	27,59	28,20	26,87	60,04	63,38	56,71	0,00	2,69
30/jan	25,49	26,47	24,70	69,25	73,96	64,54	0,00	2,51
05/fev	27,99	28,51	27,41	58,83	61,67	56,00	0,00	3,19
29/jan	27,59	28,20	26,87	60,04	63,38	56,71	0,00	2,69
31/jan	23,56	24,43	22,68	69,46	73,67	65,25	0,00	2,76
03/fev	27,64	28,20	26,77	62,44	66,38	58,50	0,00	2,39
04/fev	25,56	26,63	24,65	66,02	71,33	60,71	4,20	2,79
06/fev	28,38	29,03	27,70	58,69	62,46	54,92	0,00	2,33

Os testes de repelência de azadiractina realizados em duas áreas no município de Bento Gonçalves não apresentaram diferença significativa no tratamento sobre a presença e permanência das vespas e abelhas em nenhuma das duas áreas avaliadas (Tabela 6 e 7). Mendonça et al. (2005) em seu trabalho não obtiveram indícios da ação antialimentar deste composto sobre *P. scutellaris*. Os produtos à base de nim são conhecidos pela sua eficiência e baixa toxicidade ao homem e ao meio ambiente. Várias formulações foram testadas e não apresentaram efeitos tóxicos em mamíferos (SCHMUTTERER, 1990), sendo certificada pelo Instituto Biodinâmico (IBD) para emprego em sistemas de produção orgânica. De acordo com Schmetterer (1990), além da praga-alvo e da incidência de luz (fotodecomposição do produto), as características da planta, tais como pilosidade e taxa fotossintética podem influenciar positiva ou negativamente o efeito da azadiractina.

Tabela 6 - Efeito de repelência do inseticida Azamax 1% para diferentes espécies de vespas sociais e abelhas, testado a campo, em parreiral na área da Embrapa Uva e Vinho e avaliada com 24, 72, 120 horas após a aplicação (HAT). Referente ao número de espécimes por planta.

		24 HAT	72 HAT	120 HAT
<i>Apis mellífera</i>	Azamax	1,75 ^{ns}	2 ^{ns}	2,8 ^{ns}
	Testemunha	2,938 ^{ns}	3,37 ^{ns}	4,5 ^{ns}
<i>Bombus sp.</i>	Azamax	0 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0 ^{ns}
	Testemunha	0,18 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,063 ^{ns}
<i>Polybia ignobilis</i>	Azamax	0 ^{ns}	0 ^{ns}	0,063 ^{ns}
	Testemunha	0,18 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,063 ^{ns}
<i>P. sericea</i>	Azamax	0 ^{ns}	0 ^{ns}	0 ^{ns}
	Testemunha	0 ^{ns}	0 ^{ns}	0 ^{ns}
<i>P. minarum</i>	Azamax	0 ^{ns}	0,063 ^{ns}	0 ^{ns}
	Testemunha	0,063 ^{ns}	0 ^{ns}	0 ^{ns}
<i>Polistes</i>	Azamax	0 ^{ns}	0 [*]	0,063 ^{ns}
	Testemunha	0,063 ^{ns}	0,5 [*]	0,063 ^{ns}

¹ HAT: Horas após aplicação

² ns: não significativo; p> que 0,05

Tabela 7- Efeito de repelência do inseticida Azamax 1% para diferentes espécies de vespas sociais e abelhas, testado a campo, em parreiral da área da Estação Experimental IFRS e avaliada com 24, 48, 120 horas após a aplicação (HAT). Referente ao número de espécimes por planta.

		Pré Avaliação	24 HAT	48 HAT	120 HAT
<i>Apis mellifera</i>	Azamax	5,30 ± 0,379 ns A	6,83 ± 0,743 ns A	5,13 ± 0,851 ns A	6,83 ± 0,637 ns A
	Testemunha	5,26 ± 0,662 ns A	8,15 ± 1,45 ns A	7,35 ± 1,59 ns A	6,13 ± 0,591 ns A
<i>Polybia ignobilis</i>	Azamax	0,35 ± 0,162 ns A	0,30 ± 0,132 ns A	0,17 ± 0,102 * A	0,52 ± 0,124 ns A
	Testemunha	0,32 ± 0,134 ns A	0,47 ± 0,150 ns A	0,89 ± 0,323 * A	0,53 ± 0,135 ns A
<i>Polybia minarum</i>	Azamax	1,35 ± 0,330 ns A	0,7 ± 0,193 ns AB	0,30 ± 0,98 * B	1,13 ± 0,322 ns AB
	Testemunha	1,32 ± 0,306 ns A	1,26 ± 0,323 ns A	1,05 ± 0,247 * A	1,13 ± 0,257 ns A
<i>Polistesversicolor</i>	Azamax	0,17 ± 0,81 ns AB	0,26 ± 0,093 ns A	0,04 ± 0,043 ns AB	0 ± 0 ns B
	Testemunha	0,05 ± 0,05 ns B	0,8 ± 0,268 ns A	0,05 ± 0,050 ns B	0 ± 0 ns B
<i>Polybia scutellaris</i>	Azamax	0,04 ± 0,043 ns A	0,05 ± 0,06 ns A	0,04 ± 0,043 ns A	0 ± 0 ns A
	Testemunha	0 ± 0 ns A	0,05 ± 0,050 ns A	0 ± 0 ns A	0 ± 0 ns A
<i>Agelaia multipicta</i>	Azamax	0,26 ± 0,113 * A	0,13 ± 0,072 ns A	0,04 ± 0,043 ns A	0,13 ± 0,07 ns A
	Testemunha	0 ± 0 ns A	0,05 ± 0,05 ns A	0,3 ± 0,147 ns A	0,37 ± 0,137 ns A
<i>Synoecca cyanea</i>	Azamax	0 ± 0 ns A	0 ± 0 ns A	0,9 ± 0,6 ns A	0,13 ± 0,72 ns A
	Testemunha	0 ± 0 ns B	0 ± 0 ns B	0 ± 0 ns B	0,35 ± 0,58 ns A
<i>Brachygastra lecheguana</i>	Azamax	0,3 ± 0,117 ns A	0,04 ± 0,043 ns B	0 ± 0 ns B	0 ± 0 ns B
	Testemunha	0,5 ± 0,05 ns A	0,5 ± 0,050 ns A	0 ± 0 ns A	0 ± 0 ns A

¹ HAT: Horas após aplicação

² ns: Não significativo pelo teste T; p> que 0,05

³ Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey p> 0,05

5 Conclusões

Com bases nos resultados obtidos no presente estudo, pôde-se concluir que:

Nos vinhedos do município de Bento Gonçalves – RS, na safra de 2013/2014, os danos (diretos e indiretos) de vespídeos estão relacionadas a 10 espécies: *Brachygastra lecheguana*, *Polybia scutellaris*, *Polybia fastiosuscula*, *Polybia sericea*, *Agelaia multipicta*, *Synoeca cyanea*, *Polybia minarum*, *Polybia ignobilis* pertencentes à tribo Epiponini; e *Polistes versicolor* e *Polistes cavapytiformis* pertencente à tribo Polistini. sendo todas estas capazes de se alimentar da baga e/ou do líquido extravasado;

As espécies *P. ignobilis* e *P. minarum* são abundantes, constantes, dominantes nas áreas de coleta localizadas na Embrapa e Linha de Mari, e muito abundantes e muito frequentes na área localizada no Vale dos Vinhedos;

A área que apresenta maior índice de diversidade e maior equitabilidade é a localizada na Linha De Mari, no distrito de Matos, em Bento Gonçalves-RS;

A espécie *S. cyanea* possui a capacidade de causar danos diretos a bagas de uva;

As espécies *P. cavapytiformis*, *P. versicolor* e *B. lecheguana* conseguem romper bagas danificadas por fungos ou as que apresentam estresse hídrico;

O inseticida azadiractina (Azamax® 1,2g de i.a./100L de água) em uma aplicação não apresentou repelência a vespas e abelhas na cultura da videira.

Referências

AGUIAR, C. M. L.; SANTOS, G. M. M. Compartilhamento de recursos florais por vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) e abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de caatinga. **Neotropical Entomology**, v. 36, n.6, p. 836-842, 2007.

AKRE, R. D.; GREENE, A.; MACDONALD, J. F.; LANDOLT, P. J.; DAVIS, H. G. The yellowjackets of America North of Mexico. **United States Department of Agriculture Handbook**, n. 552, p. 1–102, 1981

ANDENA, S. R. ; CARPENTER, J. M. . Checklist das espécies de Polistinae (Hymenoptera, Vespidae) do semiárido brasileiro. In: Freddy Bravo; Adolfo Calor. (Org.). **Artrópodes do Semiárido: Biodiversidade e Conservação**. 1ed. Feira de Santana: printmidia, 2014, p. 169-180.

ANDRADE, F. R.; PREZOTO, F. Horários de atividade forrageadora e material coletado por *Polistes ferrerii* Saussure, 1853 (Hymenoptera, Vespidae), nas diferentes fases de seu ciclo biológico. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 3, n.1, p. 117-128, 2001.

AZEVEDO FILHO, W. S.; BOTTON, M.; SORIA, S.J. **Curadoria da Coleção Entomológica da Embrapa Uva e Vinho**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico. n. 77, 2007. 10p.

BICHARA FILHO, C. C.; SANTOS, G. M. M.; RESENDE, J. J.; CRUZ, J. D. da; GOBBI, N.; MACHADO, V. L. L. Foraging Behavior of the Swarm-Founding Wasp, *Polybia (Trichothorax) sericea* (Hymenoptera, Vespidae): Prey Capture and Load Capacity. **Sociobiology**, v. 53, n. 1, p. 61 – 69, 2009.

BOTTON, M.; HICKEL, E. R.; SORIA, S. J. Pragas. In: FAJARDO, T. V. M. (Ed.). **Uva para processamento: fitossanidade**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, p. 82-105.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Uva**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/uva>>. Acesso em: julho de 2014.

BRUGGER, B. P., SOUZA, L. S. A. de, SOUZA, A. R. de , PREZOTO, F. Social wasps (*Synoeca cyanea*) damaging *Psidium* sp. (Myrtaceae) fruits in Minas Gerais State, Brazil. **Sociobiology**, v. 57, n. 3, p. 533-536, 2011.

BUNSE, H. **O vinhateiro**. Porto Alegre: UFRGS/IEL, 1978. 116 p.

CANEVAZZI, N. C. S.; NOLL, F. B. Environmental Factors Influencing Foraging Activity in the Social Wasp *Polybia paulista* (Hymenoptera: Vespidae: Epiponini). **Psyche: A Journal of Entomology** 2011, p. 1-8, 2011.

CARPENTER, J. M. Biogeographic patterns in the Vespidae (Hymenoptera): two views of Africa and South America. In: GOLDBLATT, P. **Biological Relationships Between Africa and South America**. New Haven and London: Yale Univ. Press, 1993. p. 139 - 155.

CARPENTER, J.M.; MARQUES, O. M.. **Contribuição ao estudo dos Vespídeos do Brasil** (Insecta, Hymenoptera, Vespoidea, Vespidae). Cruz das Almas, Universidade Federal da Bahia, Escola de Agronomia, Série Publicações Digitais, 2001. CDRom.

CLEMENTE, M. A. **Vespas Sociais (Hymenoptera, Vespidae) do Parque Estadual do Ibitipoca-MG: Estrutura, Composição e Visitação Floral**. 2009. 68p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Comportamento e Biologia Animal) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.

CRANSHAW, W. S.; LARSEN JUNIOR., H. J.; ZIMMERMAN, R. J. Notes on fruit damage by the european paper wasp, *Polistes dominula* (Christ) (Hymenoptera: Vespidae). **Southwestern Entomologist**, v.36, n. 1, p. 103-105, 2011.

DEJEAN, A.; B. CORBARA & J.M. CARPENTER. Nesting site selection by wasps in the Guianese rain forest. **Insectes Sociaux**, v.45, n.1, p. 33-41, 1998

DOKOOZLIAN, N.K. Grape berry growth and development. In: _____. **Raisin Production Manual**. University of California - Oakland: Agricultural and Natural Resources Publication, 2000. p. 30-37.

DUTRA, J. C. S.; MACHADO, V. L. L. Entomofauna visitante de *Stenolobium stans* (Juss.) Seem (Bignoniaceae), durante seu período de floração. **Neotropical Entomology**, v.30, n.1, p.43 – 53, 2001.

ELISEI, T.; RIBEIRO JUNIOR, C.; GUIMARÃES, D. L.; PREZOTO, F. Foraging Activity and Nesting of Swarm-Founding Wasp *Synoeca cyanea* (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae). **Sociobiology**, v. 46, n. 2, 2005.

ELISEI, T.; NUNES, J.V.; RIBEIRO JUNIOR, C.; FERNANDES JUNIOR, A.J.; PREZOTO, F. Uso da vespa social *Polistes versicolor* no controle de desfolhadores de eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, p. 958-964, 2010.

ELISEI, T.; NUNES, J.; RIBEIRO JUNIOR, C.; FERNANDES JUNIOR, A.; PREZOTO, F. What is the ideal weather for social wasp *Polistes versicolor* (Olivier) go to forage? **EntomoBrasilis**, v.6, n. 3, p. 214-216, 2013.

FALCADE I.; MENDELLI, F. **Vale dos Vinhedos: caracterização geográfica da região**. Caxias do Sul: EDUCS, 1999, 144p.

FALCADE, I. Enoturismo nas regiões vitícolas Serra Gaúcha e Vale dos Vinhedos (Brasil). In: SILVA, R. **Douro: Estudos & Documentos**. Porto: Universidade do Porto, 2004, p. 191-199.

FALCADE, I. **Indicações geográficas, o caso da região com indicação de procedência Vale dos Vinhos**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

GONRING, A.H.R.; PICANÇO, M.C.; ZANUNCIO, J.C.; PUIATTI, M.; SEMEÃO, A.A. Natural biological control and key mortality factors of the pickleworm, *Diaphania nitidalis* Stoll (Lepidoptera: Pyralidae) in cucumber. **Biological Horticulture and Agriculture**, v.20, p.365-380, 2003.

GUERRA, C. C; MANDELLI, F.; TONIETTO, J; ZANUS, M.C.; CAMARGO, U.A. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. Documentos n. 48. 2009. 67p.

HERMES, M. G.; KÖHLER, A. The genus *Agelaia* Lepeletier (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) in Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 48, n.1, p. 135-138, 2004a.

HERMES, M. G.; KÖHLER, A. Chave ilustrada para as espécies de Vespidae (Insecta, Hymenoptera) ocorrentes no cinturão verde de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. **Caderno de Pesquisa Série Biologia**, v. 16, n.2, p. 65-115, 2004b.

HICKEL, E. R.; SCHUCK, E. Vespas e abelhas atacando a uva no Alto Vale do Rio do Peixe. **Agropecuária Catarinense**, v.8, n. 1, p. 38 – 40, 1995.

HICKEL, E. R. **Pragas da videira e seu controle no Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri. Boletim Técnico, 77. 1996. 52 p.

HICKEL, E. R.; BOTTON, M.; SCHUCK, E. **Pragas da videira e seu controle no Estado de Santa Catarina**. 2. ed. Florianópolis: Epagri. Boletim Técnico, 77. 2010. 137 p.

HRNCIR, M; MATEUS, S.; NASCIMENTO, F. S. Exploitation of carbohydrate food sources in *Polybia occidentalis*: social cues influence foraging decisions in swarm-founding wasps. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 61, p.975–983, 2007.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão Territorial do Brasil e limites Territoriais**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/area.shtm>> Acesso em: junho 2013.

IBRAVIN, Instituto Brasileiro do Vinho. **Principais Regiões Produtoras**. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/regioesprodutoras.php>>. Acesso em: Julho 2013.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; SARAIVA, A. M.; DE JONG, D. (Eds.). **Bees as pollinators in Brazil: assessing the status and suggesting best practices**. Ribeirão Preto: Holos, 2006. 112p.

JEANNE, R. L. The organization of work in *Polybia occidentalis*: the costs and benefits of specialization in a social wasp. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 19, p.333–341, 1986.

JEANNE, R. L. The swarm-founding Polistinae. In: ROSS, K.G.; MATTHEWS, R.W. **The social Biology of wasps**. Ithaca: Cornell University Press. 1991. p. 191-231.

JEANNE, R.L.; GRAF, C. A.; YANDELL, B. S. Non-size-based morphological castes in a social insect. **Naturwissenschaften**, v. 82, p. 296-298, 1995.

KUHN, G.B.; NICKEL, O. Viroses e sua importância na viticultura brasileira. **Informe Agropecuário**, v. 19, n. 194, p. 85-91, 1998.

LONGINO, J. What to do with the data. In: AGOSTI, D.; MAJER, J.D.; ALONSO, L.E.; SCHULTZ, T.R. (Ed.). **Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington: Smithsonian Institution, 2000. p. 186-203.

LUZ, F. A; ABEIJON, L. M.; GARCIA, F. R. M.. Vespas visitantes florais de duas espécies de *Eryngium* (Apiaceae) no Bioma Pampa, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 8, n.1, p. 49-55, 2014.

MACHADO, V. L. L.; CURADO, K. Análise populacional e morfométrica em uma colônia de *Agelaia vicina* (De Saussure, 1854) na fase reprodutiva. **Revista Bioikos**, v. 9-10, n. 1-2, p. 7-15, 1996.

MACHADO, V. L. L.; GOBBI, N. ALVES JUNIOR, V. V. Material capturado e utilizado na alimentação de *Polybia (Trichothorax) sericea* (Oliver, 1791) (Hymenoptera, Vespidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 5, n.2, p 261-266, 1988.

MARGALEF, R. Information theory in ecology. *General Systems.*, v.3,p. 36-71, 1958.

MARGALEF, R. Homage to Evelyn Hutchinson, or why is there an upper limit to diversity. **Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences**, v.14, p.211-235, 1972.

MELO, A.C. SANTOS, G.M.M.; CRUZ, J.D.; MARQUES, O.M. Vespas Sociais (Vespidae). In: JUNCÁ, F.A.; FUNCH, L; ROCHA, W. (Org.) **Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005, p. 243-256.

MELLO, L. M. R. de; MACHADO, C. A. E. **Área Cultivada com Videiras no Rio Grande do Sul: 2008-2012**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. Documentos n.87. 2013. 49p.

MELLO, L. M. R. **Árvore do Conhecimento**, Uva para Processamento: Mercado. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva_para_processamento/arvore/CONT000g56mkakt02wx5ok0dkla0saajvx4x.html> Acesso em: jul.2014

MENDONÇA, J. M.; CARVALHO, G. A.; ROCHA, L. C. D.; GUIMARÃES, R. J.; REIS, P. R. Suscetibilidade de vespa *Polybia scutellaris* (Write, 1841), predadora do bicho-mineiro-do-cafeeiro, a produtos naturais e sintéticos. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 4, 2005, Londrina. **Anais...** BRASÍLIA, DF: Consórcio Pesquisa Café, 2005.

MORETTI, T.C.; THYSSEN, P.J.; GODOY, W.A.C.; SOLIS, D.R. Necrophagy by the social wasp *Agelaia pallipes* (Hymenoptera: Vespidae: Epiponini): Possible Forensic Implications. **Sociobiology**, v. 51, n. 2, p. 393-398, 2008.

NACHTIGAL, J. C.; SCHNEIDER, E. P. **Recomendações para produção de videiras em sistemas de base ecológica**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, Documentos n. 65. 2007. 68 p.

O'DONNELL, S.; JEANNE, R. L. The effects of colony characteristics on life span and foraging behavior of individual wasps (*Polybia occidentalis*, Hymenoptera: Vespidae). **Insectes Sociaux**, v. 39, p. 73–80, 1992.

O'DONNELL, S. Genetic effects on task performance, but not on age polyethism, in a swarmfounding eusocial wasp. **Animal Behaviour**, v. 55, p. 417–426, 1998.

O'DONNELL, S. Worker biting interactions and task performance in a swarm-founding eusocial wasp (*Polybia occidentalis*, Hymenoptera: Vespidae), **Behavioral Ecology**, v. 12, n. 3, p. 353–359, 2001.

PAIS, A.S.A.R.M. **Vinificação de uvas afectadas por podridão ácida**. 2010. 95 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar – Qualidade e Segurança Alimentar) - Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2010.

PICANÇO, M. C.; BACCI, L.; QUEIROZ, R. B.; SILVA, G. A.; MIRANDA, M. M. M.; LEITE, G. L. D.; SUINAGA, F. A. Social Wasp predators of *Tuta absoluta*. **Sociobiology**, v. 58, n. 3, p. 621 – 633, 2011.

PREZOTO, F.. A importância das vespas como agentes no controle biológico de pragas. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, BRASÍLIA - DF, v. 2, n.9, p. 24-26, 1999.

PREZOTO, F.; MACHADO, V.L.L. Ação de *Polistes (Aphanilopterus) simillimus* Zikán (Hymenoptera, Vespidae) no controle de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n.3, p. 841-850, 1999.

PREZOTO, F.; LIMA, M. A. P.; MACHADO, V.L.L. Prey captured and used in *Polybia platycephala* (Richards) (Hymenoptera, Vespidae) nourishment. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n.5, p. 849-851, 2005.

PREZOTO, F.; SANTOS-PREZOTO, H. H.; MACHADO, V. L. L.; ZANUNCIO, J. C. Prey captured and used in *Polistes versicolor* (Olivier) (Hymenoptera: Vespidae) Nourishment. **Neotropical Entomology**, v. 35, n.5, p.707-709, 2006.

PREZOTO, F. Vespas sociais como agentes de controle biológico de pragas agrícolas. In: Simpósio de Controle Biológico, 10., 2007, Brasília. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007.

PREZOTO, F.; BRAGA, N. Predation of *Zaprinus indianus* (Diptera: Drosophilidae) by the social wasp *Synoeca cyanea* (Hymenoptera: Vespidae). **Florida Entomologist**, v. 96, n. 2, p. 670-672, 2013.

PROTAS, J. F. da S.; CAMARGO, U. A. **Vitivinicultura brasileira: panorama setorial de 2010**. Brasília: SEBRAE; Bento Gonçalves: IBRAVIN: Embrapa Uva e Vinho, 2011. 110 p.

PROTAS, J. F da S.; CAMARGO, U. A.; MELLO, L. M. R. de. **A vitivinicultura brasileira: Realidade e perspectivas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. Artigos Técnicos. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/vitivinicultura>>. Acesso em: maio de 2012.

RABB, R.L. Biological studies of *Polistes* in North Carolina (Hymenoptera: Vespidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 53, p. 111–121, 1960.

RAVERET RICHTER, M. Social wasp (Hymenoptera: Vespidae) foraging behavior. **Annual Reviews Entomology**, v. 45, p. 121–150, 2000.

RESENDE, J.J.; SANTOS, G.M.M.; BICHARA FILHO, C.C.; GIMENES, M. Atividade diária de busca de recursos pela vespa social *Polybia occidentalis occidentalis* (Olivier, 1791) (Hymenoptera, Vespidae). **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 3, n.1, p. 105-115, 2001.

REEVE, H. K. *Polistes*. In: ROSS, K. G.; MATTHEWS, R. W. **The Social biology of wasps**. New York Comstock: Cornell University Press, 1991. p.99-148.

RICHARDS, O.W. **The social wasps of the Americas (excluding the Vespinae)**. British Museum of Natural History, London, 1978. 580p.

RITSCHER, P. S.; SEBBEN, S. de S. **Embrapa Uva e Vinho: novas cultivares brasileiras de uva**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 64p.

SANTOS, G.M.M; GOBBI, N. Nesting habitats and colonial productivity of *Polistes canadensis canadensis* (L.) (Hymenoptera, Vespidae) in a Caatinga area, Bahia State, Brazil. **Journal of Advanced Zoology**, v.19, p. 63-69, 1998.

SANTOS, G.M.M.; CRUZ, J. D. da; BICHARA FILHO, C. C.; MARQUES, O. M.; AGUIAR, C. M. L. Utilização de frutos de cactos (Cactaceae) como recurso alimentar por vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) em uma área de caatinga (Ipirá, Bahia, Brasil). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 4, p.1052-1056, 2007a.

SANTOS, G. M. M.; BICHARA FILHO, C. C.; RESENDE, J. J.; CRUZ, J. D. DA; MARQUES, O. M. Diversity and community structure of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in three ecosystems in Itaparica Island, Bahia State, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 2, p.180-185, 2007b.

SANTOS, G. M. M.; CRUZ, J. D. da; MARQUES, O. M.; GOBBI, N. Diversidade de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) em áreas de Cerrado na Bahia. **Neotropical Entomology**, v. 38, n.3, p. 317-320, 2009.

SCHUMACHER, R. L.; ARIOLI, C. J.; GARDIN, J. P. P.; BOTTON, M.; DALAZEM, S. Controle de pássaros e insetos frugívoros e manutenção da qualidade da uva com uso de tela. In: Encontro Nacional Sobre Fruticultura de Clima Temperado, 13., 2013, Fraiburgo. **Anais...** Caçador: Epagri, 2013.

SILVA, A.G.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, C.. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura/Departamento de Defesa e Inspeção Agropecuária/Serviços de Defesa Sanitária Vegetal, v.4, 1967.

SILVA, J. O. da; PREZOTO, F. Diversidade de vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae) em uma área de eucalipto em São João del-Rei/MG.). In: Congresso de Ecologia do Brasil, 10, 2011, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2011. p.1-2.

SILVA, S. S.; SILVEIRA, O. T. Vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) de floresta pluvial Amazônica de terra firme em Caxiuanã, Melgaço, Pará. **Iheringia Série Zoolologia**, v. 99, n.3, p.317-323, 2009.

SILVEIRA, O. T.; ESPOSITO, M. C. SANTOS JUNIOR, J. N. dos; GEMAQUE JUNIOR, F. E. Social wasps and bees captured in carrion traps in a rainforest in Brazil. **Entomological Science**, v. 8, p. 33-39, 2005.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A.. **Manual de Ecologia dos insetos**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1976, 419p.

SILVEIRA NETO, S., MONTEIRO, R.C.; ZUCCHI, R.A.; MORAES, R.C.B.. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia agrícola**, v. 52, p. 9-15, 1995.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. 1. ed. Piracicaba: FEALQ, 1998, 760p.

SOMAVILLA, A.; KÖHLER, A.; HERMES, M. G. Contribuição aos estudos dos Vespidae ocorrentes no estado do Rio Grande do Sul (Insecta, Hymenoptera). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 8, p. 257-263, 2010.

SOMAVILLA, A. **Aspectos gerais da fauna de vespas (Hymenoptera: Vespidae) da Amazônia Central, com ênfase na Reserva Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil**. 2012. 180 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Entomologia) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2012.

SÔNEGO, O.R.; GARRIDO, L. da R.; GRIGOLETTI JÚNIOR. **Principais doenças fúngicas da videira no Sul do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, n. 56, 2005. 32p.

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

SOUZA, A. R.; VENANCIO, D. F. A.; PREZOTO, F. Interaction between social wasps (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) and fruits of *Myrciaria* sp. (Myrtaceae). In: Congresso Latino Americano de Ecologia, 3., 2009, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2009. p.1-3

SOUZA, M. M. de. **Vespas Sociais (Hymenoptera: Vespidae) indicadoras do grau de conservação de florestas ripárias**. 2010. 65 f. Tese (Doutorado em Entomologia - Entomologia Agrícola) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

SOUZA, M.M.; LOUZADA, J.; SERRÃO, J.E.; ZANUNCIO, J.C. Social wasps (Hymenoptera: Vespidae) as indicators of conservation degree of riparian forests in Southeast Brazil..**Sociobiology**, n. 56; p. 387-396, 2010.

SOUZA, M. M.; PIRES, E. P.; PREZOTO, F. Seasonal richness and composition of social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in areas of cerrado biome in Barroso, Minas Gerais, Brazil. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 2, p. 539-545, 2014.

SPRADBERY, J. P. **Wasps: An account of the biology and natural history of solitary and social wasps**. Biology Series. Seattle: University of Washington Press, 1973. 408p.

SÜHS, R.B.; SOMAVILLA, A.; KÖHLER, A.; PUTZKE, J. Vespídeos (Hymenoptera, Vespidae) vetores de pólen de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v.7, p. 138-143, 2009.

TEIXEIRA, F. M. Técnicas de captura de Hymenoptera (Insecta). **Vértices**, v.14, n. 1, p. 169-198, 2012.

ZART, M. **Bioecologia de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) em videira**. 2008. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Entomologia Agrícola) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

WENZEL, J. W. A generic key to the nests of hornets, yellowjackets, and paper wasps worldwide (Vespidae: Vespinae, Polistinae). **American Museum Novitates**, n. 3224, p. 1-39, 1998.

WEST-EBERHARD, M. J.; CARPENTER, J.M.; HANSON, P.E. The vespid wasps (Vespidae), p. 561-587. In: P. E. HANSON & I.D. GAULD (Eds). **The Hymenoptera of Costa Rica**. Oxford, The Natural History Museum, Oxford University Press, 893p.

Anexos

Anexo A - Fotos de satélite das áreas de coleta de vespídeos, com destaque para o parreiral de uvas da variedade Niágara Rosada (Google Earth, 2014).



Área 1 - Localizada junto a Embrapa Uva e Vinho, no município de Bento Gonçalves/RS.



Área 2 - Localizada no distrito de Matos, na Linha De Mari, no município de Bento Gonçalves/RS.



Área 3 - Localizada no Vale dos Vinhedos, no município de Bento Gonçalves/RS

Apêndices

Apêndice A – Vídeos com registros dos vespídeos se alimentando de bagas de uva em parreirais nas áreas estudadas, no município de Bento Gonçalves – RS.



Registro da espécie *Synoeca cyanea* provocando danos às bagas de uva, vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fNjYp6ZsEIM>



Registro da espécie *Synoeca cyanea* provocando danos às bagas de uva, vídeo disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=aSg-M0sXXqw&feature=em-upload_owner

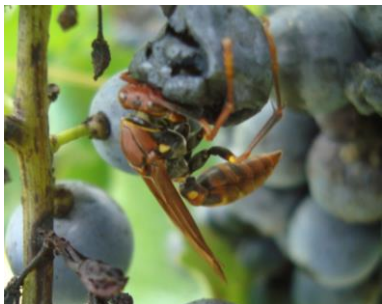


Registro da espécie *Brachygastra lecheguana* ocasionando lesões às bagas de uva, vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eNa6kFIM3QE>



Registro da espécie *Polistes cavapytiformis* se alimentando de baga de uva danificada, vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cXK2B3C-XSQ>

Apêndice B – Catálogo das espécies de vespas encontradas em cachos de uva no município de Bento Gonçalves/RS.

	Nome científico	Descrição	Observação
	<i>Brachygastra lecheguana</i>	Espécie de coloração preta, com escutelo anguloso e listras amarelas no abdômen.	Capazes de romper bagas fragilizadas.
	<i>Polybia scutellaris</i>	Espécie de coloração negra com escutelo e metanoto totalmente amarelo.	-
	<i>Polybia fastiosuscula</i>	Espécie preta/parda com marcas amarelas, incluindo duas bandas no mesoescuto.	-
	<i>Polybia sericea</i>	Espécie parda, tórax com rica pilosidade dourada e pernas quase que inteiramente vermelho-ferrugíneas.	-
	<i>Polistes versicolor</i>	Vespa com grandes marcas amarelas na região do abdome, mesoespisterno e o propódeo.	Capazes de romper bagas fragilizadas.

	<i>Polistes cavapytiformis</i>	Espécie com coloração geral negra com extensas marcas ferrugíneas, exceto o metassoma, que possui extensas marcas amarelas.	Capazes de romper bagas fragilizadas.
	<i>Agelaia multipicta</i>	Espécie negra com extensas marcas amarelas em todo o corpo. Antenas pretas/acastanhadas. Tíbias e tarsos amarelos.	-
	<i>Synoeca cyanea</i>	Espécie grande - aprox. 18mm longitude alar, com coloração negra/azul metálico, e clipeo avermelhado.	Capaz de romper a baga. Popularmente conhecida como vespa tatu.
	<i>Polybia minarum</i>	Espécie de coloração castanho-escura a marrom. Semelhante a <i>P. sericea</i> , porém de tamanho reduzida e sem grande pilosidade.	Muito frequentes na região.
	<i>Polybia ignobilis</i>	Espécie com coloração totalmente negra.	Muito frequentes na região.