

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

DINÂMICA POPULACIONAL DE *Cryptoblabes gnidiella* (LEPIDOPTERA,  
PYRALIDAE) E PARASITÓIDES ASSOCIADOS EM POMARES DE VIDEIRA,  
MANTIDOS SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO NO RIO GRANDE DO SUL

Ricardo Bisotto de Oliveira  
Biólogo/PUCRS

Dissertação apresentada como um dos  
requisitos à obtenção do Grau de  
Mestre em Fitotecnia  
Área de Concentração Fitossanidade

Porto Alegre (RS), Brasil  
Fevereiro de 2006

## AGRADECIMENTOS

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luiza Rodrigues Redaelli pela orientação, ensinamentos, dedicação, amizade, confiança e, sobretudo por oportunizar a realização de um dos objetivos da minha vida.

Ao Prof. Dr. Josué Sant`Ana pela co-orientação, ensinamentos, incentivo e principalmente por seu apoio, dedicação, confiança e amizade.

Ao Prof. Dr. Marcos Botton, da Embrapa Uva e Vinho, pela colaboração, auxílio, disponibilização da infraestrutura de campo, material bibliográfico, por toda ajuda, sempre prontamente oferecida, para que este trabalho fosse realizado.

À vinícola MIOLO por disponibilizar a área de estudo, em especial ao funcionário Rui Carlos Feil, sempre pronto a ajudar no que fosse necessário.

À Prof. Dra. Tânia Mara Guerra, da Universidade Federal de Santa Catarina e ao Prof. Dr. Juan José Martinez, da Divisão de Entomologia do Museu Argentino de Ciências Naturais "Bernardino Rivadavia", pela identificação das espécies de microimenópteros.

Ao Prof. Dr. Valmir A. Costa pelas aulas de identificação de microimenópteros.

Ao Departamento de Fitossanidade por oferecer a infraestrutura necessária para os trabalhos de laboratório e aos funcionários pela ajuda.

Aos professores do curso de pós-graduação em Fitotecnia por contribuírem para o meu aprimoramento acadêmico.

À CAPES, pela bolsa concedida.

À Aline Nondillo, Marco Aurélio Tramontin e Salete Andreoli por toda ajuda disponibilizada.

Aos bolsistas de Iniciação Científica Carolina Cover, Diego Valmórbida e Deisi Luizelli Altafini pelo auxílio e parceria nos trabalhos de campo e laboratório.

À todos amigos do BIOECOLAB, à “galera” que entrou junto em 2004: Rosana, Taci e Caio; ao “povo das antigas”: Simone, Luciane, Cristiane, Fernando, Celson, Janaína e Caroline; aos mais novos: Sílvia, Roberta, Ester, Carol, Paula e Rafael pelo companheirismo, bom humor, amizade e principalmente por manterem nosso ambiente de trabalho sempre em alto astral.

Aos amigos Ricardo Gargaro e Sandra de Souza pela amizade e conversas descontraídas nos momentos de folga.

Aos meus queridos pais, Angelina e Samuel e irmãos, Lúcia e Felipe, pelo amor, carinho, incentivo e apoio em todas as horas que precisei.

À Débora Beluca pelo carinho, companheirismo e paciência.

Ao meu avô Zeca por todos os ensinamentos e incentivo aos estudos.

Aos meus amigos que torceram por mim, a galera das abelhas, do surf, das churrascadas, das indiadas, a turma dos “trapalhões”, e a todos que de uma forma ou outra foram importantes para esta conquista.

Dinâmica populacional de *Cryptoblabes gnidiella* (Lepidoptera, Pyralidae) e parasitóides associados em pomares de videira, mantidos sob dois sistemas de manejo, no Rio Grande do Sul

Autor: Ricardo Bisotto de Oliveira  
Orientadora: Luiza Rodrigues Redaelli  
Co-orientador: Josué Sant'Ana

## RESUMO

A traça-dos-cachos, *Cryptoblabes gnidiella* (Millière) (Lepidoptera, Pyralidae) é um inseto polífago associado a diversas espécies vegetais, dentre estas a videira. Nesta cultura, as lagartas alimentam-se nos cachos causando lesões nas bagas e o extravasamento do suco, o qual favorece a proliferação de doenças fúngicas que inviabilizam a utilização dos frutos para processamento ou consumo *in natura*. Neste trabalho foram investigados aspectos da dinâmica populacional da traça-dos-cachos em dois pomares de *Vitis vinifera* cv. Pinot Noir, sendo um mantido com aplicações de inseticida e o outro sem, no período de julho de 2004 a julho de 2005, em Bento Gonçalves, RS. A população de adultos de *C. gnidiella* foi monitorada utilizando-se armadilhas Delta iscadas com feromônio sexual sintético e os imaturos através da coleta e o exame de cachos e ramos de videira. Não houve diferença significativa no tamanho das populações de *C. gnidiella* entre os dois pomares. Constatou-se correlação significativa entre a temperatura máxima e a umidade relativa do ar e o número de imaturos nos cachos. O estágio fenológico da videira (período de cachos secos) foi o fator mais relacionado com a presença do inseto na cultura. Quatro espécies de microimenópteros foram registradas pela primeira vez parasitando a traça-dos-cachos: *Pimpla croceiventris* (Cresson) (Ichneumonidae), *Venturia* sp. (Ichneumonidae), *Macrocentrus* sp. (Braconidae) e uma espécie identificada apenas em nível de família (Perilampidae), sendo *Apanteles* sp., a primeira ocorrência para o Brasil. Com base nos resultados obtidos constatou-se que a permanência de cachos nos pomares após a colheita pode servir como refúgio para os imaturos de *C. gnidiella* no período de inverno e contribuir para as infestações na safra seguinte.

---

<sup>1</sup>Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (54 p.) Fevereiro, 2006.

Population dynamics of *Cryptoblabes gnidiella* (Lepidoptera, Pyralidae) and parasitoids associate in grapevine orchards, under two management systems, in Rio Grande do Sul

Author: Ricardo Bisotto de Oliveira  
Adviser: Luiza Rodrigues Redaelli  
Co-adviser: Josué Sant'Ana

**ABSTRACT**

The honeydew moth, *Cryptoblabes gnidiella* (Millière) (Lepidoptera, Pyralidae) is a polyphagous insect associated to several vegetable species, including grapevine. In this culture, the larvae feed on grapes allowing leaking of juice and proliferation of fungus. It makes unfeasible the use of grapes for processing or consuming *in natura*. In this work, population dynamics aspects of honeydew moth were investigated in two vineyards of *Vitis vinifera* cv. Pinot Noir, one maintained with insecticide applications and the other, without it, from July/2004 to July/2005, in Bento Gonçalves, RS. The adults of *C. gnidiella* population were monitored by using Delta traps baited with synthetic sexual pheromone and, the immatures, through the collection and exam of berries and grapevine branches. Immatures of *C. gnidiella* were only registered in the berries. There was no significant difference in the size of the populations, in any insect stages, between the two orchards. Correlation was verified among the factors, maximum temperature and relative air humidity and the number of immatures in the berries. The largest number of adults and immatures was observed in the period of dry grapes. Four species of microhimenopterous were registered for the first time as parasitoids of honeydew moth: *Pimpla croceiventris* (Cresson) (Ichneumonidae), *Venturia* sp. (Ichneumonidae), *Macrocentrus* sp. (Braconidae) and one identified species just at family level (Perilampidae), being *Apanteles* sp., the first occurrence in Brazil. Based on the results, it was verified that the permanence of the dry grapes in the orchards after the crop, could serve as refuge for the immatures of *C. gnidiella* in the winter period, contributing for the infestations in the following harvest.

---

<sup>1</sup>Master of Science dissertation in Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (54 p.) February, 2006.

## SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO I	
INTRODUÇÃO .....	1
1. 1 Cultura da videira .....	1
1.1.1 Origem, distribuição e importância .....	1
1.1.2 Características das plantas de videira .....	3
1. 2 <i>Cryptoblabes gnidiella</i> .....	5
1.2.1 Origem, distribuição e ciclo de vida .....	5
1.2.2 Hospedeiros e danos .....	8
1.2.3 Inimigos naturais.....	10
1.2.4 Controle .....	11
1.3 Infoquímicos e monitoramento .....	12
1. 4 Dinâmica populacional e espacial .....	15
1.5 Objetivos .....	19
CAPÍTULO II	
Variação sazonal de <i>Cryptoblabes gnidiella</i> (Lepidoptera, Pyralidae) em pomares de <i>Vitis vinifera</i> cv. Pinot Noir, sob dois sistemas de manejo, em Bento Gonçalves, RS .....	20
2.1 Introdução .....	20
2.2 Material e métodos.....	22
2.3 Resultados e discussão .....	26
CAPÍTULO III	
Parasitismo sobre <i>Cryptoblabes gnidiella</i> (Lepidoptera, Pyralidae) em videira cv. Pinot Noir, sob dois sistemas de manejo, Bento Gonçalves, RS.....	36
3.1 Introdução .....	36
3.2 Material e métodos.....	39
3.3 Resultados e discussão .....	42
CAPÍTULO IV	
CONCLUSÕES .....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	51

## RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
2.1 Número total de cachos de uva e de adultos, ovos, lagartas e pupas de <i>Cryptoblabes gnidiella</i> (Lepidoptera, Pyralidae) nos períodos de cachos verdes, maduros e secos em pomares de <i>Vitis vinifera</i> cv. Pinot Noir. (NT) Pomar não tratado com inseticidas; (T) Pomar tratado com inseticidas. Bento Gonçalves, RS. (julho/2004 a julho/2005).....	27
2.2 Percentual de cachos de <i>Vitis vinifera</i> cv. Pinot Noir, amostrados no período de cachos secos, apresentando imaturos de <i>Cryptoblabes gnidiella</i> (Lepidoptera, Pyralidae) em diferentes classes de densidade. (T) pomar tratado e (NT) pomar não tratado com inseticidas. Bento Gonçalves, RS. (21/03/2005 a 11/07/2005).....	35
3.1 Número de indivíduos (N), número de espécies (S) e índices de Margalef ( $D_{Mg}$ ), Shannon-Wiener ( $H'$ ) e Simpson ( $\lambda$ ) dos parasitóides registrados, no período de cachos secos, nos pomares de <i>Vitis vinifera</i> cv. Pinot Noir, com aplicação de inseticidas (T) e sem inseticidas (NT). Bento Gonçalves, RS. (julho/2004 a julho/2005).....	48

## RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
1.1 Adulto (A), ovo (B), lagarta (C) e pupa (D) de <i>Cryptoblabes gnidiella</i> (Lepidoptera, Pyralidae). Escala: 1 mm.....	6
2.1 Mapas com a localização dos pomares de <i>Vitis vinifera</i> var. Pinot Noir indicando as áreas experimentais (regiões achuradas). A – sem aplicação de inseticidas; B - com aplicação de inseticidas, Bento Gonçalves, RS. Escala: 1:15.....	23
2.2 Número total de adultos de <i>Cryptoblabes gnidiella</i> (Lepidoptera, Pyralidae) capturados em armadilhas de feromônio (A) e de cachos de uva coletados (B), por ocasião de amostragem, em pomares de <i>Vitis vinifera</i> cv. Pinot Noir, mantidos sem aplicações de inseticidas (NT) e outro, com (T); valores médios acumulados de temperatura (C), precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (D) dos 15 dias anteriores a cada ocasião de amostragem. Bento Gonçalves, RS. (P=poda seca; I=aplicações de inseticidas e C=colheita).....	29
2.3 Número total de ovos (A), lagartas (B) e pupas (C) de <i>Cryptoblabes gnidiella</i> (Lepidoptera, Pyralidae) presentes em cachos de uva; número total de cachos de uva coletados (D) por ocasião de amostragem, em pomares de <i>Vitis vinifera</i> cv. Pinot Noir mantidos sem aplicações de inseticidas (pomar NT) e outro, com (pomar T), Bento Gonçalves, RS; (P=poda seca; I=aplicações de inseticidas e C=colheita).....	32
3.1 Microimenópteros parasitóides de <i>Cryptoblabes gnidiella</i> (Lepidoptera, Pyralidae) registrados em pomares de <i>Vitis vinifera</i> cv. Pinot Noir, Bento Gonçalves, RS: (A) <i>Apanteles</i> sp., (Braconidae), (B) <i>Perilampidae</i> , (C) <i>Pimpla croceiventris</i> (Ichneumonidae), (D) <i>Venturia</i> sp. (Ichneumonidae) e (E) <i>Macrocentrus</i> sp. (Braconidae). Escala = 1 mm.....	44

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUÇÃO**

#### **1. 1 Cultura da videira**

##### **1.1.1 Origem, distribuição e importância**

Os primeiros registros de videiras são anteriores à presença do homem na Terra (Sousa, 1996). Seu centro de origem, provavelmente foi a Groenlândia, há mais de 300 mil anos atrás, na Era Cenozóica. A partir daí, a rota de dispersão ocorreu em duas direções principais, uma américo-asiática e outra euro-asiática, originando, respectivamente, as cultivares de videiras chamadas americana e europeia (Giovannini, 1999).

O cultivo da videira teve início na Ásia Ocidental na região entre o mar Negro e o Cáspio, no final da Idade do Bronze (Giovannini, 1999). Desta região, a viticultura expandiu-se para Síria e Egito e, ainda antes de 600 a.C., os fenícios já teriam levado a videira para a Grécia, Roma e Sul da França (Sousa, 1996; Giovannini, 1999).

No Brasil, a videira foi introduzida por Martim Afonso de Souza em 1532, na Capitania de São Vicente. No Rio Grande do Sul (RS), foi trazida em 1626, pelo jesuíta Roque Gózaes de Santa Cruz e, mais tarde, em 1742 pelos açorianos e madeirenses (Sousa, 1996; Giovannini, 1999).

A viticultura, embora recente no Brasil, tem avançado tanto para processamento como para consumo *in natura* (Mello, 2005). A área destinada à viticultura no Brasil em 2005 foi de aproximadamente setenta e três mil hectares e a quantidade total de uvas produzidas neste ano foi de, aproximadamente, um milhão e duzentos e cinquenta mil toneladas (SIDRA, 2006).

O Rio Grande do Sul figura como o principal produtor de uvas do Brasil, com área cultivada, em torno de quarenta e dois mil de hectares, ou seja, mais de 50% da área total, respondendo por aproximadamente 95% do total de uvas processadas no país. Em 2004, o Rio Grande do Sul produziu aproximadamente 697 mil toneladas de uvas (SIDRA, 2006) e 409 milhões de litros de vinhos e derivados (UVIBRA, 2006). Entre janeiro e novembro de 2005 foram comercializados 326 milhões de litros de vinhos e derivados no mercado interno e 7,8 milhões de litros no mercado externo (UVIBRA, 2006).

No Rio Grande do Sul existem sete microrregiões produtoras de uvas, sendo que a maior produção concentra-se na Encosta da Serra do Nordeste, popularmente conhecida como “Serra Gaúcha”, que concentra 84,3% da área total do estado destinada a esta cultura (Mello, 2005). Esta microrregião apresenta um relevo acidentado, com solos rasos e pedregosos (Falcade et al., 1999) e clima temperado úmido, segundo a classificação climática de Köppen (Moreno, 1961). O clima, assim como os demais componentes, em particular o solo, a cultivar e as técnicas de cultivo da videira interagem e influenciam a qualidade e a produtividade da cultura. Grande parte da diversidade encontrada nos produtos vitivinícolas deve-se ao efeito do clima característico de cada região produtora (Protas et al., 2006).

Dentre os municípios localizados na “Serra Gaúcha”, Bento Gonçalves (29°10`S 51°32`O; altitude - 645 m) destaca-se pela qualidade das uvas e vinhos produzidos.

No Rio Grande do Sul, 44% dos vinhedos são representados por cultivares de videiras americanas, 36% de híbridas, 19,5% de viníferas e o percentual restante por outras misturas de cultivares em coleções e porta-enxertos. O cadastro das áreas vitícolas no estado foi iniciado em 1995, com a medição de todas as áreas de vinhedos comerciais. A cultivar Pinot Noir, matéria prima para produção de vinhos varietais e espumantes, teve sua área aumentada em 13,36% ao ano, totalizando aproximadamente 160 ha na safra de 2005 (Mello, 2005).

### **1.1.2 Características das plantas de videira**

As videiras pertencem à família Vitaceae, com 14 gêneros, destacando-se *Vitis*, como o de maior importância econômica, social e histórica, ao qual pertencem todas as videiras quer selvagens, quer cultivadas (Galet, 1993; Sousa, 1996). No gênero *Vitis*, que engloba 32 espécies, encontram-se as duas de maior importância sócio-econômica, tanto pela produção de vinho e derivados como pelo consumo *in natura*, a *Vitis labrusca*, de origem americana e a *Vitis vinifera*, de origem européia (Galet, 1993; Sousa, 1996).

As plantas de videira caracterizam-se por serem plantas arbustivas de haste herbácea ou sarmentosa e caule tuberoso. O sistema radicular é muito desenvolvido, em geral, maior e mais pesado que a parte aérea da planta. Os ramos, também denominados sarmentos, são formados por nós e entrenós. O comprimento dos ramos é variável com a cultivar e o estado sanitário das plantas.

Dos nós partem as folhas, que têm disposição alternada e variam em forma, cor, pilosidade, brilho e tamanho em função da cultivar; as gavinhas, com função de sustentação e as inflorescências, do tipo racimo. A infrutescência da videira é denominada cacho, sendo constituída pelo pedúnculo e suas ramificações, a ráquis (comumente chamado engaço), que termina em pedicelos onde se fixam as bagas (Gobatto, 1940; Sousa, 1996; Giovanini, 1999).

Nas áreas subtropicais a videira é cultivada com dois ciclos anuais e nas tropicais, através de podas sucessivas, são possíveis até três ciclos vegetativos por ano (Protas et al., 2006). Esses ciclos são subdivididos em: período de crescimento, que inicia na brotação e vai até o fim do crescimento, período reprodutivo, que inicia na floração e se estende até a maturação dos frutos e período de amadurecimento dos tecidos, que inicia no término do crescimento e vai até a maturação dos ramos (Galet, 1993). Nas áreas subtropicais, o período de repouso estende-se, em geral, de abril a julho, quando a planta perde as folhas e entra em latência. Durante essa época, faz-se o plantio e a enxertia das plantas novas e/ou a adubação e a poda seca das plantas já estabelecidas. No período de crescimento que vai, aproximadamente, de agosto a dezembro, são feitas as capinas e a poda verde. Esse período vai de dezembro a março, onde há a formação e o amadurecimento dos frutos e inicia a queda das folhas (Academia do Vinho, 2006).

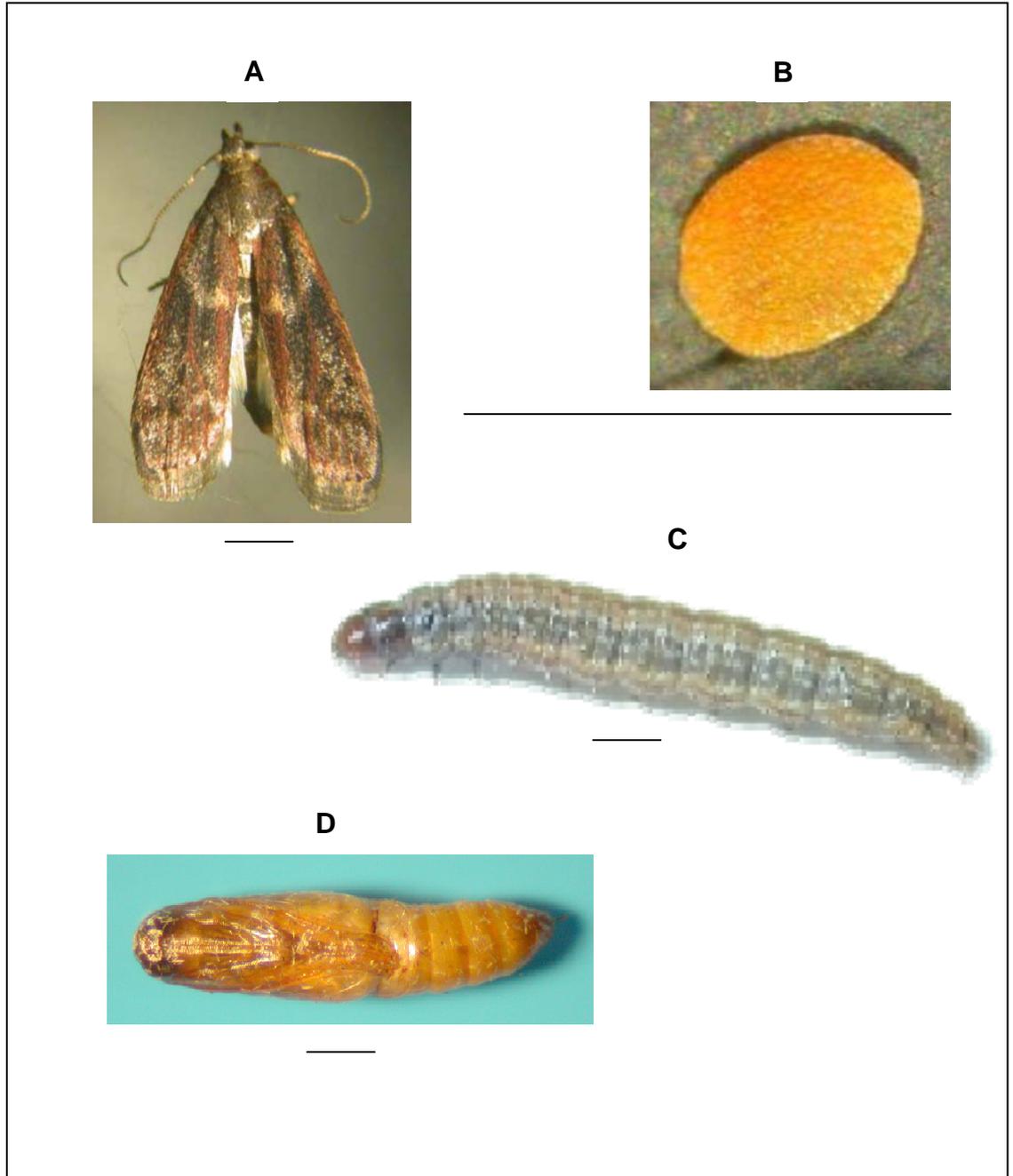
## 1. 2 *Cryptoblabes gnidiella*

### 1.2.1 Origem, distribuição e ciclo de vida

A traça-dos-cachos, *Cryptoblabes gnidiella* (Millière) (Lepidoptera, Pyralidae) é uma espécie polífaga nativa da região Mediterrânea (Scatoni & Bentancourt, 1983; Bjostad et al., 1981), já registrada no Brasil (Silva et al., 1968; Gallo et al., 2002; Botton et al., 2003), Egito (Swailem & Ismail, 1972), Índia (Srivastava & Singh, 1973), Israel (Bjostad et al., 1981), Uruguai (Scatoni & Bentancourt, 1983), Havaí (Duffy & Gardner, 1994), Espanha (Molina, 1998), Portugal (Silva & Mexia, 1999), Itália (Bagnoli & Lucchi, 2001), Malásia e Nova Zelândia (Bagnoli & Lucchi, 2001).

Os adultos de *C. gnidiella* são microlepidópteros que possuem de 14 a 16 mm de envergadura alar e 6 a 7 mm de comprimento (Figura 1.1A). As asas anteriores possuem coloração cinza com manchas longitudinais difusas em tons avermelhados e, as posteriores, são de coloração cinza brilhante, com nervuras e margens escuras. O restante do corpo também apresenta a mesma coloração das asas posteriores. As antenas são filiformes e pode-se distinguir a fêmea do macho por este possuir uma pequena estrutura em forma de gancho no quarto antenômero (Scatoni & Bentancourt, 1983).

Os adultos de *C. gnidiella* possuem hábitos crepusculares e noturnos, sendo pouco ativos durante o dia. Segundo Ringenberg et al. (2005), em laboratório, a oviposição ocorre durante a noite e fêmeas, oriundas de lagartas criadas em dieta



**FIGURA 1.1** Adulto (A), ovo (B), lagarta (C) e pupa (D) de *Cryptoblabe gnidiella* (Lepidoptera, Pyralidae). Escala: 1 mm

com feijão branco e “pellet” de alfafa, colocaram, em média, 105 ovos/dia ao longo do período de oviposição (6,23 dias).

Os adultos de *C. gnidiella* são atraídos por substâncias doces liberadas pelos frutos ou por pulgões e/ou cochonilhas que estão presentes nas plantas hospedeiras. Estas substâncias podem servir de alimento para os adultos (Scatoni e Bentancourt, 1983). Segundo Swailem & Ismail (1972), a postura é realizada de forma isolada nos pecíolos das folhas e na superfície dos frutos. Os ovos medem aproximadamente 0,5 mm, são inicialmente de cor branca adquirindo coloração alaranjada à medida que avança o desenvolvimento embrionário (Figura 1.1B). O período médio de incubação é de quatro dias. As lagartas recém-eclodidas medem, em média, 1,3 mm de comprimento e 0,2 mm de largura e apresentam coloração amarelo clara. Com o desenvolvimento mudam de coloração atingindo, no quinto e último instar, aproximadamente 10 mm de comprimento. Tornam-se marrom-acinzentadas ou marrom-avermelhadas na parte dorsal, apresentando, longitudinalmente, duas linhas de cor marrom escura em cada uma das laterais (Figura 1.1C). As lagartas tecem um casulo de seda branco e no seu interior transformam-se em pupa, a qual apresenta coloração marrom e mede, em média, 6,3 mm de comprimento e 1,5 mm de largura (Figura 1.1D) (Swailem & Ismail, 1972).

Segundo Ringenberg et al. (2005), em condições de laboratório (26°C; 70% UR) e em dieta à base de feijão branco e “pellet” de alfafa, a duração das fases de ovo, lagarta e pupa da traça-dos-cachos foi de 4, 26 e 7 dias respectivamente; a duração média do período ovo-adulto foi de 33,6 dias.

Em Israel, Yehuda et al. (1991-1992) observaram cinco gerações anuais da traça em abacateiro. Em pomares de videiras, no Uruguai, *C. gnidiella* apresenta três gerações anuais (Scatoni & Bentancourt, 1983) e, na Itália, de três a quatro (Bagnoli & Lucchi, 2001). A presença do inseto, em videira, pode ser evidenciada pelo comportamento tipicamente gregário das lagartas (Bagnoli & Lucchi, 2001) e pelos excrementos aderidos aos fios de seda que as mesmas liberam no interior dos cachos (Scatoni & Bentancourt, 1983).

### 1.2.2 Hospedeiros e danos

*Cryptoblabes gnidiella* está associada a diversos hospedeiros, incluindo tanto plantas sem valor comercial, de crescimento espontâneo, quanto espécies cultivadas. Frequentemente a presença de *C. gnidiella* em seus hospedeiros está relacionada à ocorrência de pulgões e cochonilhas que liberam *honeydew* (Silva & Mexia 1999), bem como, a fungos e outros organismos que danificam os frutos provocando a liberação de substâncias açucaradas (Ringenberg et al., 2006).

Em Portugal, Silva & Mexia (1999), registraram *C. gnidiella* causando danos em laranja doce, *Citrus sinensis* (Rutaceae). As lagartas perfuram os frutos, formando galerias no exocarpo e no endocarpo, causando amarelecimento e queda prematura dos mesmos. Os autores observaram que a presença da cochonilha *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera, Pseudococcidae) favorece o estabelecimento da traça.

McQuate et al., (2000) também registraram *C. gnidiella* associada com pulgões e cochonilhas, danificando frutos de lichia, *Nephelium lappaceum* L. (Sapindaceae).

Dentre os hospedeiros de crescimento espontâneo, as lagartas da traça podem utilizar como alimento inflorescências de *Paspalum dilatatum* (Poir.) (Gramineae) infectados com o fungo *Claviceps paspali* (Clavicipitaceae) (Yehuda et al., 1991-1992), frutos de *Myrica faya* Aiton (Myricaceae) (Duffy & Gardner, 1994), flores de *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae) (Singh & Singh, 1997), galhas provocadas pelo fungo *Ravenelia macowaniana* Pазschke (Uredinales) em *Acácia karroo* (Hayne) (Fabaceae) (Krüger, 1998) e *Daphne gnidium* L. (Thymelaceae) Bagnoli & Lucchi (2001), entre outros.

Entre as plantas cultivadas, no Egito, Swailem & Ismail (1972), constataram a presença de lagartas em frutos de algodoeiro, beringela, alho, sorgo e citros. Na Índia, *C. gnidiella* foi referida como praga importante do sorgo, no qual as lagartas raspam inicialmente a epiderme e depois consomem o conteúdo dos grãos (Srivastava & Singh, 1973; Singh & Singh, 1998). No Uruguai, Scatoni & Bentancourt (1983) referiram-na como importante praga das videiras, sendo encontradas em cachos e folhas secas, mesmo no período de inverno, estando sua presença relacionada ao deterioramento e desenvolvimento de podridões nos cachos. Em Israel, Yehuda et al. (1991-1992) registraram-na como praga primária do abacateiro, sobretudo no cultivar Hass, onde as lagartas, ao se alimentarem, danificam a epiderme dos frutos. Os autores também observaram lagartas em outras plantas do entorno dos pomares de abacateiro, evidenciando que a traça pode completar o ciclo anual utilizando diversas espécies de hospedeiros. Bagnoli & Lucchi (2001), verificaram *C. gnidiella* injuriando cachos de uva na região de Toscana, Itália, evidenciando que as lagartas podem alimentar-se de diversas partes da videira, principalmente da raquis e das bagas verdes. Além da

ocorrência em *V. vinifera*, os autores registraram-na em *Daphne gnidium*, espécie presente na vegetação espontânea. Na Espanha, Molina (1998), citou *C. gnidiella* alimentando-se dos frutos de mirtilo, *Vaccinium asbey* Read (Ericaceae).

No Brasil, o primeiro registro de ocorrência de *C. gnidiella* foi para o estado do Rio de Janeiro (Silva et al., 1968). As lagartas foram observadas em folhas e flores de *Citrus* spp., flores de mamoneira, hastes verdes de milho, espigas de sorgo e cachos de videira.

Segundo Ringenberg et al. (2006) a traça-dos-cachos foi observada causando danos significativos em cachos de uva em diversas regiões produtoras do Brasil, com destaque para o Rio Grande do Sul e Vale do São Francisco. Segundo os autores, as lagartas se alojam nos cachos, entre as bagas, raspando a epiderme das mesmas, ainda verdes, e do engaço, causando o murchamento e, conseqüente queda das uvas. Quando o dano ocorre próximo à colheita das uvas, há o rompimento das bagas, extravasando o suco sobre o qual podem proliferar fungos que provocam a podridão ácida, reduzindo a qualidade dos vinhos ou depreciando os cachos para comércio *in natura* (Gallo et al., 2002; Botton et al., 2003).

### **1.2.3 Inimigos naturais**

Há poucos registros de inimigos naturais associados à traça-dos cachos, bem como, de fatores que influenciam o parasitismo e/ou predação. Em observações laboratoriais, Swailem & Ismail (1972) registraram dois braconídeos emergindo de pupas de *C. gnidiella*, sendo que apenas uma das espécies, *Phanerotoma* sp., foi identificada. Como predadores os autores citam *Scolothrips*

*sexmaculatus* Pergande (Thysanoptera, Thripidae), *Orius* spp. (Hemiptera, Anthocoridae) e um ácaro fitoseídeo, atacando ovos e lagartas de primeiro instar.

Em Toscana, na Itália, Bagnoli & Lucchi (2001) registraram duas espécies de endoparasitóides himenópteros associados a lagartas de *C. gnidiella*: *Itopectis* sp. (Ichneumonidae, Pimplinae) e *Phanerotoma* sp. (Braconidae, Cheloninae). Bentancourt & Scatoni (2001) referiram *Apanteles desantisi* (Blanchard) (Hymenoptera, Braconidae) como parasitóide de lagartas da traça-dos-cachos. Segundo Gallo et al. (2002), a traça é parasitada por *Brachymeria pseudoovata* Blanchard (Hymenoptera, Chalcididae).

#### **1.2.4 Controle**

O controle da traça-dos-cachos, em plantas cultivadas, tem sido feito com a aplicação de inseticidas e/ou com agentes de controle biológico.

Em Israel, Ishaaya et al. (1983), em experimentos de campo, verificaram que os piretróides cypermethrin, fenvalerate e fenprothrin foram eficazes para o controle da traça-dos-cachos em pomares de videira.

Na Índia, Singh & Singh (1998) testaram dez inseticidas para o controle de *C. gnidiella*, no período de um ano, em plantações de sorgo. Os resultados indicaram que os inseticidas phosphamidon, monocrotophos, quinalphos e endosulfan foram os mais eficientes na redução das infestações larvais.

Uma alternativa ao uso de inseticidas é a utilização de agentes de controle biológico, que são menos nocivos ao ambiente e aos inimigos naturais da espécie alvo. Em Israel, o parasitóide de ovos *Trichogramma platneri* Nagarkatti (Hymenoptera, Trichogrammatidae) foi introduzido em 1985 para controlar *C. gnidiella* e *Boarmia selenaria* (Schiffermüller) (Lepidoptera, Geometridae) em

pomares de abacateiro. Nesse ano, mais de 1 milhão de parasitóides foram liberados nos pomares porém, segundo Wysoki & De Jong (1989), observações de campo no início do verão de 1986 indicaram que o parasitóide é pouco hábil em encontrar e parasitar os ovos de *B. selenaria*. Os autores, no entanto, não relatam o impacto deste parasitóide sobre a população de *C. gnidiella*.

Segundo Wysoki (1989), o manejo integrado de pragas em Israel, inclui a aplicação de *Bacillus thuringiensis* Berliner (B.t.) para controlar lepidópteros considerados pragas do abacateiro, entre eles *C. gnidiella*. Os autores também referiram que o B.t. pode ser utilizado em conjunto com *T. platneri* no controle da traça-dos-cachos. Na Itália, Bagnoli & Lucchi (2001) confirmaram a eficiência de *B. thuringiensis* var. *kurstaki* contra lagartas da traça em pomares de videira.

No Brasil, somente os organofosforados parationa-metilica e fenitrotiona, com classificações toxicológicas I e II, respectivamente, encontram-se registrados no Ministério da Agricultura e são indicados para o controle de *C. gnidiella* (AGROFIT, 2006). Não há registros da utilização de agentes de controle biológico no combate à traça-dos-cachos no Brasil.

### **1.3 Infoquímicos e monitoramento**

Infoquímicos são substâncias químicas envolvidas na comunicação intraespecífica (feromônios) ou interespecífica (aleloquímicos), as quais desencadeiam no receptor uma ação comportamental e/ou uma resposta fisiológica. Os feromônios podem atuar de forma prolongada na fisiologia e desenvolvimento dos insetos e, neste caso, são denominados de “preparadores”. No entanto, quando este mesmo sinal provoca uma ação imediata no

comportamento dos indivíduos, diz-se que o efeito é “desencadeador”. Estes feromônios podem agir como atraentes sexuais, serem marcadores de trilhas, propiciarem comportamentos de agregação, alarme e dispersão, entre outros. Os aleloquímicos, por sua vez, diferenciam-se de acordo com o tipo de organismo que está sendo beneficiado na comunicação. Cairomônios são sinais químicos que, quando liberados, beneficiam somente o agente receptor. Alomônios, ao contrário, são sinais químicos que somente favorecem o emissor. Já os sinomônios, favorecem tanto o agente emissor como o receptor do sinal (Sant’Ana & Corrêa, 2001).

Os infoquímicos, em especial os feromônios sexuais sintéticos, são substâncias que apresentam um grande potencial de uso no controle e/ou manejo comportamental de pragas agrícolas, seja atuando na coleta massal, no confundimento, no monitoramento de insetos-praga ou na manipulação de predadores e parasitóides relacionados a estes. Dentre as diversas formas de aplicação de feromônios, uma das mais importantes está relacionada à detecção de um inseto na cultura através de sua captura em armadilhas de monitoramento e a predição da ocorrência do estágio danoso do ciclo de vida da praga. O acompanhamento sistemático da praga e a correlação da flutuação populacional com fatores meteorológicos e/ou fenológicos da planta, pode representar um importante subsídio para avaliação pelo agricultor na tomada de decisão em relação ao controle (Bento, 2001).

O feromônio sexual de *C. gnidiella* foi identificado por Bjostad et al. (1981). De acordo com os autores, a formulação sintética composta por quatro aldeídos, (*Z*)-11-hexadecenal (Z11-16:Ald), (*E*)-11-hexadecenal (E11-16:Ald), (*Z*)-

13-octadecenal (Z13-18:Ald) e (*E*)-13-octadecenal (E13-18:Ald), na proporção de 10:1:10:1, respectivamente, foi atrativa a machos coespecíficos em videiras em Israel.

Após a descoberta do feromônio, alguns bioensaios foram executados para avaliar o potencial de uso desta ferramenta no monitoramento da traça-dos-cachos a campo. Bagnoli & Lucchi (2001) monitoraram adultos de *C. gnidiella* em parreirais de Toscana, Itália e empregaram a formulação preconizada por Bjostad et al (1981). Após cinco anos de amostragens, foi observado que o amadurecimento dos frutos favoreceu o aumento de capturas de adultos nas armadilhas. Esta atratividade, segundo os autores, pode estar relacionada aos voláteis liberados pelas uvas, os quais estariam atuando como cairomônios na atratividade de adultos para dentro do pomar. A captura de machos, nos picos populacionais, foi acima de 250/armadilha/semana, com ocorrência de 3-4 gerações/ano.

No Uruguai, Scatoni et al. (2004) monitoraram as populações de *C. gnidiella* durante a safra 2003-2004 em três cultivares (Gewustraminer, Tannat e Pinot Noir), com diferentes épocas de maturação. A formulação utilizada foi de 1 mg/septo da mistura de Z11-16:Ald e Z13-18:Ald (1:1), produzido pela empresa IOGEV®. As capturas foram similares nas cultivares avaliadas, ou seja, inferiores a 50 machos/armadilha/semana, até o final de fevereiro. Durante o mês de março, esse número passou a 150 machos/armadilha/semana. Os autores verificaram que os danos começaram a ser significativos no final de fevereiro, no período da colheita, com maior intensidade na cultivar Gewustraminer, média de seis lagartas/cacho, seguidos por Tannat. Por ter sua colheita precoce, Pinot Noir

escapou do ataque das lagartas. Segundo os autores, o monitoramento de adultos de *C. gnidiella* permitiu a previsão do início do ataque da praga nos cachos de uva, todavia a intensidade do dano parece estar mais relacionada com a cultivar do que com o número de adultos capturados nas armadilhas.

No Brasil, Ringenberg et al. (2005) monitorou a traça-dos-cachos em videira da cultivar Chenin Blanc, no município de Santa Maria da Boa Vista, PE. O autor testou as formulações de feromônio das empresas ChemTica Internacional® e IOGEV®, as quais se diferenciaram pela quantidade de feromônio e tempo de liberação, tendo ambas em comum a mistura feromonal, Z11-16:Ald e Z13-18:Ald (1:1). Os resultados, considerados exploratórios pelo autor, sugerem que todas as formulações testadas possuem potencial para serem empregadas para monitoramento da espécie no Brasil.

#### **1. 4 Dinâmica populacional e espacial**

Organismos de uma única espécie vivendo juntos em um dado local durante determinado período de tempo constituem uma população ecológica (Ricklefs & Miller, 1999). Uma população tem características que são propriedades exclusivas do grupo, não podendo ser aplicadas isoladamente aos indivíduos deste grupo. Dentre estas, destacam-se densidade, natalidade, mortalidade, distribuição etária, distribuição espacial e dispersão (Krebs, 1985; Begon & Mortimer, 1986).

O primeiro passo para o entendimento das causas das variações e flutuações de uma população é a descrição dessas e, a partir disso, a identificação das causas destas flutuações (Begon & Mortimer, 1986). O

crescimento ou decréscimo de populações animais é influenciado pela ação de alguns componentes principais tais como, o ambiente físico, a origem do alimento ou hospedeiro, o espaço e as interações intra e interespecíficas (Dent & Walton, 1997).

O estudo da dinâmica populacional trata das influências abióticas e bióticas que determinam mudanças no número de indivíduos em uma população e que podem resultar em sua regulação (Cappuccino & Price, 1995).

Os fatores abióticos podem causar grandes flutuações na abundância dos insetos. Fatores meteorológicos (temperatura, chuvas, ventos) podem afetar o crescimento, a reprodução e a dispersão das espécies (Speight et al., 1999). A temperatura é um dos fatores que limitam o crescimento das populações e pode atuar em qualquer estágio do ciclo de vida, afetando a fecundidade e a sobrevivência, embora seus efeitos possam ser modificados por outros fatores abióticos, como umidade e intensidade luminosa (Krebs, 1985; Dent & Walton, 1997).

Os fatores bióticos são também responsáveis por variações na abundância dos indivíduos. A ação dos inimigos naturais, aliada à competição entre os indivíduos da população, são postulados como os principais fatores de regulação populacional (Krebs, 1985; Cappuccino & Price, 1995). Os fatores que causam mortalidade de insetos são de grande interesse em ecologia de populações e no manejo de pragas (Dent & Walton, 1997).

A distribuição espacial de uma população é a posição que os indivíduos ocupam, uns em relação aos outros, no ambiente em determinado momento (Southwood, 1978). A forma como as populações ocupam determinado espaço é

resultante do seu padrão de reação às variações bióticas e abióticas do ambiente (Krebs, 1985). Fatores relacionados à escolha do hábitat ou à seleção da planta hospedeira por insetos herbívoros são fundamentais para determinar a distribuição espacial (Bernays & Chapman, 1994). A mortalidade ocasionada por inimigos naturais também sofre influência direta ou indireta desta distribuição (Hassel, 1985; Dempster & Pollard, 1986; Murdoch & Reeve, 1987).

Os padrões de distribuição variam de agregado, no qual indivíduos são encontrados em grupos discretos, a regular, no qual indivíduos mantêm uma distância constante entre si e seus vizinhos. Entre estes extremos, encontra-se a distribuição aleatória, na qual os indivíduos estão dispostos de forma como se não fossem afetados uns pela presença dos outros (Ricklefs & Miller, 1999). Este padrão pode ser resultante da homogeneidade do hábitat e/ou de um comportamento não seletivo dos organismos, sendo extremamente raro na natureza (Ludwig & Reynolds, 1998). Dentre os insetos, usualmente as respostas comportamentais que governam a sua distribuição são específicas e pouquíssimos são os ambientes homogêneos (Waters, 1959; Southwood, 1978).

A distribuição espacial regular (uniforme) ocorre quando há um espaçamento uniforme entre os indivíduos que pode ser resultante de interações negativas como competição por alimento e/ou territorialidade (Ludwig & Reynolds, 1998). Este tipo de distribuição é comumente observado em populações artificiais, em populações de espécies sedentárias em áreas restritas ou de indivíduos dentro de agregados (Elliott, 1983).

O padrão de distribuição agregado (contagioso) é o que ocorre com maior frequência em populações naturais. Neste caso, os indivíduos encontram-se

agrupados em locais mais favoráveis do ambiente, o que pode ser resultante do comportamento gregário e/ou reprodutivo das espécies e de respostas comportamentais à heterogeneidade do ambiente (Ludwig & Reynolds, 1998).

A agregação nos insetos parece ser uma tendência em resposta a uma ou mais variáveis ambientais (abióticas e bióticas) ou mesmo devido a fatores comportamentais (Waters, 1959; Sevacherian & Stern, 1972). Dentre estas pode-se citar: 1) altas densidades de imaturos ocasionadas pelo padrão de postura; 2) respostas aos fatores físicos do ambiente (características microclimáticas); 3) respostas à planta hospedeira, padrão de distribuição das fontes de alimento; 4) feromônios e comportamento de acasalamento; 5) atração mútua entre indivíduos da mesma espécie, comportamento social ou eusocial; 6) interação com outros organismos, parasitismo ou predação diferencial em áreas localizadas (Waters, 1959; Sevacherian & Stern, 1972).

De uma maneira geral, as populações de insetos mais estudadas são as que de alguma forma causam prejuízo econômico ao homem. No entanto, estes estudos têm sido pontuais no tempo e com enfoque no manejo e/ou na redução destas populações. Estudos da dinâmica ao longo de todo o desenvolvimento de uma população, isto é, colonização, estabelecimento, crescimento demográfico e extinção da população, em condições naturais não controladas, têm sido pouco realizados.

O conhecimento da dinâmica populacional e espacial de uma população, além de sua importância teórica como fonte de conhecimento básico, é fundamental para o estabelecimento de técnicas mais eficientes de monitoramento e manejo, tanto de espécies nativas e silvestres, como daquelas

consideradas pragas. O seu entendimento é um dos pré-requisitos para o planejamento de amostragem e para estimar parâmetros populacionais.

### **1.5 Objetivos**

Apesar da ocorrência de *C. gnidiella* nos pomares de videira da “Serra Gaúcha”, são escassos os trabalhos de pesquisa voltados à investigação do impacto deste inseto nesta cultura, bem como aos fatores envolvidos na dinâmica populacional e espacial da espécie. Sendo assim, o trabalho teve como objetivo avaliar aspectos da dinâmica populacional de *C. gnidiella* e a ocorrência de parasitóides associados em pomares de videiras, mantidos sob dois sistemas de manejo, em Bento Gonçalves, RS.

Os resultados deste trabalho são apresentados sob forma de dois artigos, sendo o primeiro (Capítulo II) relacionado à variação sazonal de *C. gnidiella* em pomares de videira e o segundo (Capítulo III) ao parasitismo sobre *C. gnidiella* em pomares de videira conduzidos sob dois sistemas de manejo, em Bento Gonçalves, RS. As conclusões gerais sobre os dois artigos são apresentadas no Capítulo IV.

## CAPÍTULO II

### VARIAÇÃO SAZONAL DE *Cryptoblabes gnidiella* (LEPIDOPTERA, PYRALIDAE) EM POMARES DE *Vitis vinifera* CV. PINOT NOIR, SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO, EM BENTO GONÇALVES, RS

#### 2.1 Introdução

A viticultura é uma atividade de grande importância econômica para o Rio Grande do Sul (RS), principalmente para os produtores localizados na região da “Serra Gaúcha” (Protas et al., 2006). O estado é responsável por aproximadamente 95% das uvas processadas do Brasil, sendo o principal produtor (SIDRA, 2006). Segundo estimativas do IBGE (SIDRA, 2006), a área utilizada com a viticultura no país em 2005 foi cerca de 73 mil ha, sendo que destes, 42 mil, localizados no RS. Dentre as cultivares, Pinot Noir, matéria prima para produção de espumantes e vinhos varietais, teve, a partir de 1995, sua área aumentada em cerca de 13,4% ao ano (Mello, 2005).

Diversas espécies de insetos considerados pragas estão relacionadas com a videira, entre elas *C. gnidiella*, conhecida popularmente como traça-dos-cachos. Os adultos têm aproximadamente 7 mm de comprimento, 16 mm de

envergadura alar e coloração predominantemente cinza com algumas manchas avermelhadas nas asas anteriores (Scatoni & Bentancourt, 1983). As lagartas são polífagas, possuem coloração escura e, quando completamente desenvolvidas, atingem cerca de 10 mm de comprimento (Swaillem & Ismail, 1972). A espécie é nativa da região Mediterrânea e hoje é encontrada em diversos países e culturas. No Egito, Swaillem & Ismail (1972) constataram a presença de lagartas de *C. gnidiella* em frutos de algodoeiro, beringela, alho, sorgo e citros; na Índia, Srivastava & Singh (1973) registraram a espécie como praga do sorgo; no Uruguai, Scatoni & Bentancourt (1983) também referiram-na como importante praga das videiras; em Israel, Yehuda et al. (1991-1992) apontaram-na como praga primária em abacateiro e videira; na Espanha, Molina (1998) constatou-as alimentando-se dos frutos de mirtilo e em Toscana, Itália, Bagnoli & Lucchi (2001) registraram a presença das lagartas sobre videiras. No Brasil, *C. gnidiella* foi observada em folhas e frutos de citros, flores de mamoneira, hastes verdes de milho, espigas de sorgo, sementes de cebola (Silva, et al., 1968; Nakano & Millord, 1993) e em frutos de videira (Botton et al., 2003; Ringenberg, et al., 2006). Segundo os últimos autores, as lagartas alimentam-se nos cachos favorecendo o apodrecimento e a queda das bagas, podendo acarretar também o desenvolvimento e proliferação de fungos causadores da podridão ácida.

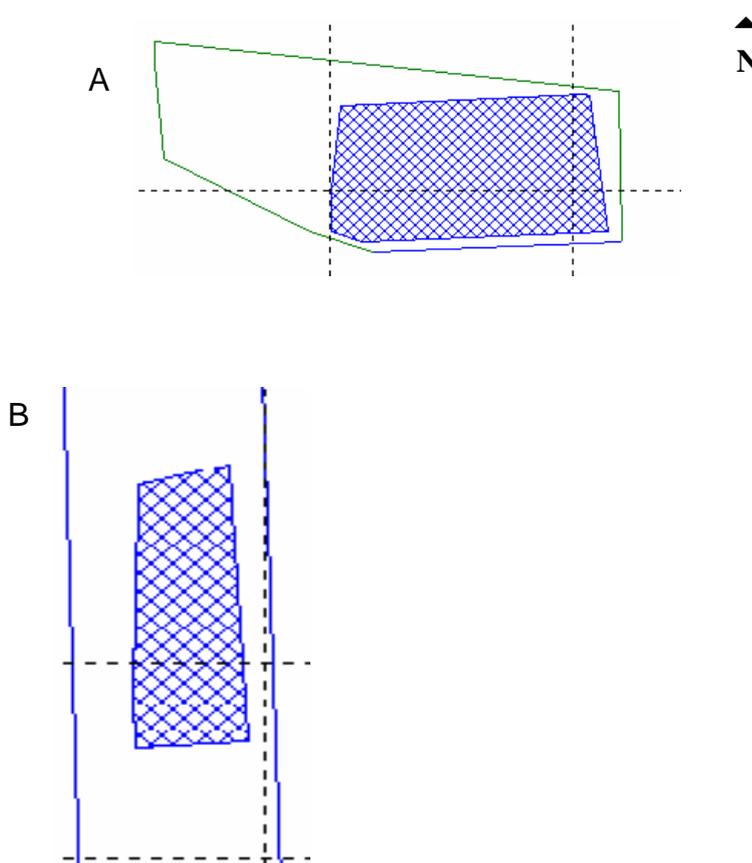
O desenvolvimento e a utilização adequada de metodologias de monitoramento podem auxiliar no acompanhamento da ocorrência de espécies consideradas pragas em um pomar, possibilitando a adoção de práticas de manejo e controle adequadas e seguras. Em relação a *C. gnidiella*, poucos trabalhos foram desenvolvidos neste sentido. Yehuda et al. (1991-1992), em

Israel, monitoraram adultos desta espécie em pomares de abacateiro e Silva & Mexia (1999) na cultura do citros, em Portugal. Bagnoli & Lucchi (2001), utilizando armadilhas de feromônio, registraram as populações de adultos de *C. gnidiella* em quatro cultivares de *Vitis vinifera* na Itália. Estes autores constataram as maiores densidades populacionais de adultos no período em que os cachos estavam em processo de maturação e/ou apodrecimento. Scatoni et al. (2004) também utilizaram armadilhas com feromônio sexual sintético para monitorar *C. gnidiella* durante um ano em três variedades de *V. vinifera* com épocas de maturação diferentes, obtendo resultados que permitiram prever com antecipação o início do ataque das lagartas aos cachos. No Rio Grande do Sul existem poucas informações a respeito de fatores bióticos e abióticos que influenciam a ocorrência de *C. gnidiella* em videira. Desta forma, este trabalho buscou registrar a variação sazonal de *C. gnidiella* em pomares de *V. vinifera* cv. Pinot Noir mantidos em dois sistemas de manejo, durante um ano.

## **2.2 Material e métodos**

O experimento foi realizado no município de Bento Gonçalves (29°10`S 51°32`O), RS, situado na região denominada “Encosta Superior do Nordeste” (EMBRAPA, 2006). O clima desta região é do tipo temperado úmido segundo a classificação climática de Köppen (Moreno, 1961). De acordo com a Estação Agroclimática da Embrapa Uva e Vinho, a normal climatológica do período de 1961 a 1990 apresentou médias anuais iguais a: 17,2°C, temperatura média; 22,9°C, temperatura máxima; 12,9°C, temperatura mínima e 76% de umidade relativa (EMBRAPA, 2006).

O trabalho foi desenvolvido no período de julho de 2004 a julho de 2005, em dois pomares de *Vitis vinifera* cv. Pinot Noir (Figura 2), pertencentes à vinícola Miolo, com quatro anos de idade e mantidos, desde a instalação, sob manejo convencional. Os pomares, cada um com 0,16 ha, são conduzidos no sistema de espaldeira com espaçamento entre plantas de 1,3 m e 2,3 m nas entrelinhas e distanciam-se, aproximadamente, 1.000 m um do outro.



**Figura 2.1** – Mapas com a localização dos pomares de *Vitis vinifera* var. Pinot Noir indicando as áreas experimentais (regiões achuradas). A – Pomar NT, sem aplicação de inseticidas; B – Pomar T, com aplicação de inseticidas, Bento Gonçalves, RS. Escala: 1:15

Ao longo do período do experimento um dos pomares (pomar T) foi mantido no sistema convencional de manejo, incluindo três aplicações de inseticidas realizadas em: 16/09/2004 - fenitrotiona (Sumithion® 500 CE, 100 mL/100 L); 17/11/2004 – fenitrotiona (Sumithion® 500 CE, 200 mL/100 L) e 05/01/2005 — espinosade (Tracer®, 40 g/100 L) (Figura 2.1B). O outro pomar (pomar NT) recebeu o mesmo manejo exceto as aplicações de inseticidas (Figura 2.1A).

De modo a permitir uma melhor seleção das unidades amostrais ambos os pomares foram subdivididos em quatro subáreas de igual tamanho, sendo o pomar T composto de dez fileiras de plantas, cada uma com 72 m de comprimento e o pomar NT, de 14 fileiras, com 60 m cada.

As amostragens para monitoramento da população de imaturos de *C. gnidiella* foram realizadas quinzenalmente. Em cada ocasião, de 40 pontos previamente sorteados, dez por subárea, foram coletados dois cachos e um ramo de 40 cm, sempre que presentes. Desta forma, em cada pomar, amostrou-se no máximo 80 cachos e 40 ramos. Na seleção dos pontos, estes foram identificados por uma letra que indicava a fileira e um número que correspondia ao metro na fileira. O material coletado foi individualizado em sacos plásticos, etiquetados e transportados até o laboratório em caixas térmicas contendo termogel.

Em laboratório, os cachos e os ramos foram examinados sob microscópio estereoscópico Wild M5, registrando-se o número de ovos, lagartas e pupas de *C. gnidiella*.

Os adultos da traça foram monitorados quinzenalmente utilizando-se, por pomar, uma armadilha modelo Delta, de cor branca, equipada com base adesiva e iscada com feromônio sexual sintético de *C. gnidiella* (Bio Cryptoblables<sup>®</sup> 5 mg/liberador) (Z11-16:Ald e Z13-18:Ald, 1:1). O feromônio foi produzido pela empresa ChemTica International<sup>®</sup> S.A., Costa Rica. As armadilhas foram dispostas no ponto central de cada um dos pomares a uma altura de 1,8 m. Em cada ocasião de amostragem os adultos foram contados e a base adesiva substituída. Os septos de feromônio foram trocados a cada 21 dias.

Foi registrado o número total de ovos, lagartas e pupas presentes nos cachos, por ocasião de amostragem e em cada pomar, sendo os dados também organizados de acordo com os estágios fenológicos da videira descritos por Mandelli et al. (2003). Com base neste autor e considerando o observado ao longo das amostragens, puderam ser reconhecidos cinco períodos dentro do ciclo fenológico da cultura: 1) início da brotação - 06/09/2004, 2) floração - 04/10/2004 a 31/10/2004, 3) cachos verdes - 01/11/2004 a 23/12/2004 (início da formação das bagas até o momento em que 50% das bagas ainda apresentavam coloração verde), 4) cachos maduros - 24/12/2004 a 20/03/2005 (início quando mais de 50% das bagas haviam mudado de coloração e término no momento em que até 50% das bagas apresentavam turgidez) e 5) cachos secos 21/03/2005 a 11/07/2005 (período pós-colheita – sendo que os cachos que permaneceram nos pomares estavam com mais de 50% das bagas murchas ou secas). A poda seca foi realizada em 16/08/2004.

O número médio de adultos e imaturos de *C. gnidiella* foi comparado entre os períodos pelo teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5% de significância. Para

efeito de análise, os registros de indivíduos das duas primeiras ocasiões de amostragens não foram considerados por referirem-se a indivíduos da população que colonizou os pomares na safra 2003-2004. A influência dos fatores meteorológicos sobre a presença de *C. gnidiella* foi analisada comparando-se os números de indivíduos registrados em cada ocasião de amostragem, com os valores médios acumulados (temperaturas média, máxima e mínima, umidade relativa e precipitação) dos 15 dias anteriores a cada ocasião, utilizando-se a correlação linear de Pearson. Os registros meteorológicos foram fornecidos pela Estação Agroclimática da EMBRAPA-CNPV de Bento Gonçalves, RS.

Com o objetivo de avaliar o percentual de infestação, o número de imaturos foi organizado por intervalos de classe e o percentual de cachos, em cada classe, foi calculado para os dois pomares.

### **2.3 Resultados e discussão**

Foram realizadas 26 amostragens ao longo de um ano, coletando-se 920 cachos e 839 ramos no pomar T e 1.175 cachos e 1.354 ramos no pomar NT. Estatisticamente não houve diferença significativa no número de cachos e ramos amostrados entre os dois pomares.

O exame dos cachos possibilitou o registro de 119 ovos, 1.308 lagartas e 215 pupas (1.642 imaturos) no pomar T e 82 ovos, 1.213 lagartas e 119 pupas (1.414 imaturos) no pomar NT (Tabela 2.1). Nos ramos não foram registrados indivíduos de *C. gnidiella* ao longo de todo período. Nas armadilhas de feromônio foram capturados, no total, 338 adultos no pomar T e 289, no pomar NT.

O primeiro registro de adultos nas armadilhas de feromônio aconteceu em 26/07/2004 no pomar NT e em 09/08/2004 no pomar T, capturando-se um total de dois indivíduos em cada pomar (Figura 2.2A). Os adultos capturados provavelmente emergiram das pupas que, naquele momento, estavam nos cachos secos que permaneceram nos pomares após a colheita.

**Tabela 2.1** Número total de cachos de uva e de adultos, ovos, lagartas e pupas de *Cryptoblabes gnidiella* (Lepidoptera, Pyralidae) nos períodos de cachos verdes, maduros e secos em pomares de *Vitis vinifera* cv, Pinot Noir. (NT) Pomar não tratado com inseticidas; (T) Pomar tratado com inseticidas. Bento Gonçalves, RS. (julho/2004 a julho/2005).

Estágio de maturação dos cachos	Nº de cachos		Nº de indivíduos								
			adultos		ovos		lagartas		pupas		
	NT	T	NT	T	NT	T	NT	T	NT	T	
Verdes	317	274	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maduros	407	314	96	59	0	0	40	19	0	0	
Secos	451	332	187	277	82	119	1.173	1.289	119	215	

Nessas duas ocasiões de amostragens também foi possível verificar a presença de, em média, três lagartas de *C. gnidiella* por cacho seco em cada um dos pomares, corroborando o referido por Scatoni & Bentancourt (1983), para o Uruguai, em que as lagartas podem ficar alojadas em cachos de uva que permanecem nos pomares após a colheita.

Após a poda seca, realizada dia 16/08/2004, até o dia 20/09/2004, foram capturados seis adultos no pomar NT e dois no pomar T (Figura 2.2A). Esses adultos provavelmente também eram oriundos de pupas remanescentes nos cachos secos que haviam ficado no solo após a poda, tendo em vista que neste

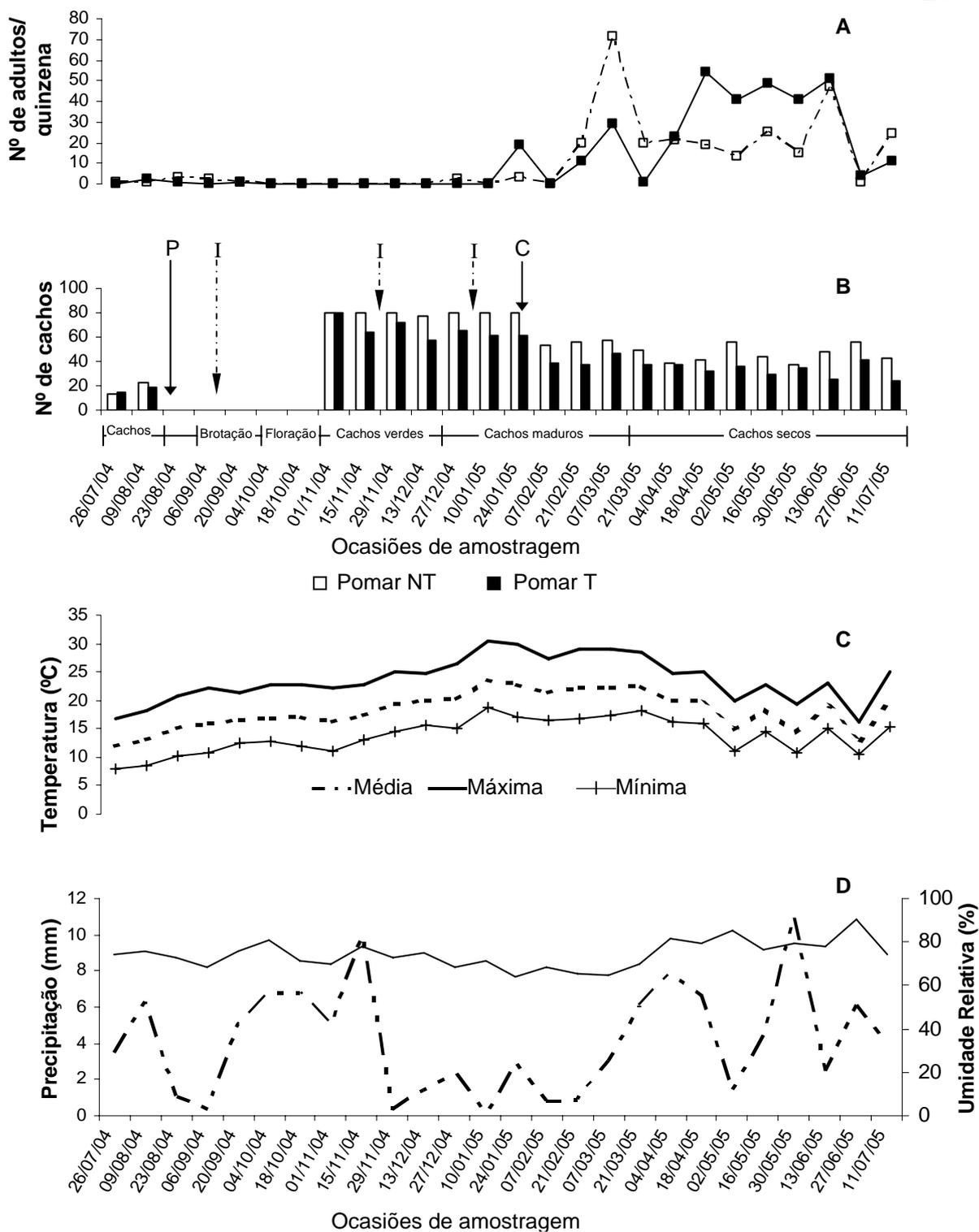
período, embora a videira já estivesse em brotação, não havia imaturos nos ramos. Não se descarta, entretanto, a hipótese de que os adultos possam ter vindo de pomares vizinhos ou de outras espécies vegetais presentes na região, uma vez que *C. gnidiella* é considerada uma espécie polífaga e o raio de ação do feromônio não é conhecido.

Singh & Singh (1997) em Kanpur, Índia, registraram pupas hibernando sobre sorgo no período de inverno e, em Israel, Yehuda et al (1991-1992) verificaram que *C. gnidiella* pode completar o ciclo anual, passando o inverno na fase larval em frutos frescos ou secos de abacate. Estes resultados indicam que os imaturos podem passar o período de inverno em seus hospedeiros.

No período de 04/10/2004 a 13/12/2004, não foram constatados nem adultos nas armadilhas nem imaturos em cachos em ambos os pomares (Figuras 2.2A e 2.3A).

Adultos de *C. gnidiella* voltaram a ser registrados em 27/12/2004, entretanto, apenas no pomar NT, momento em que os cachos estavam iniciando o amadurecimento (Figura 2.2A-B). Nesta ocasião, nos cachos, também foram feitos os primeiros registros de lagartas em ambos os pomares (Figura 2.3A), entretanto, o número total de imaturos amostrados foi pequeno, 11 lagartas no pomar NT e, apenas uma lagarta no T. Os adultos, no pomar T, foram novamente registrados em 24/01/2005 (Figura 2.2A).

A colheita foi realizada em 24/01/2005, apenas dos cachos que atingiram o estágio de maturação adequado para elaboração de vinho, os demais, permaneceram na área até a poda seca.

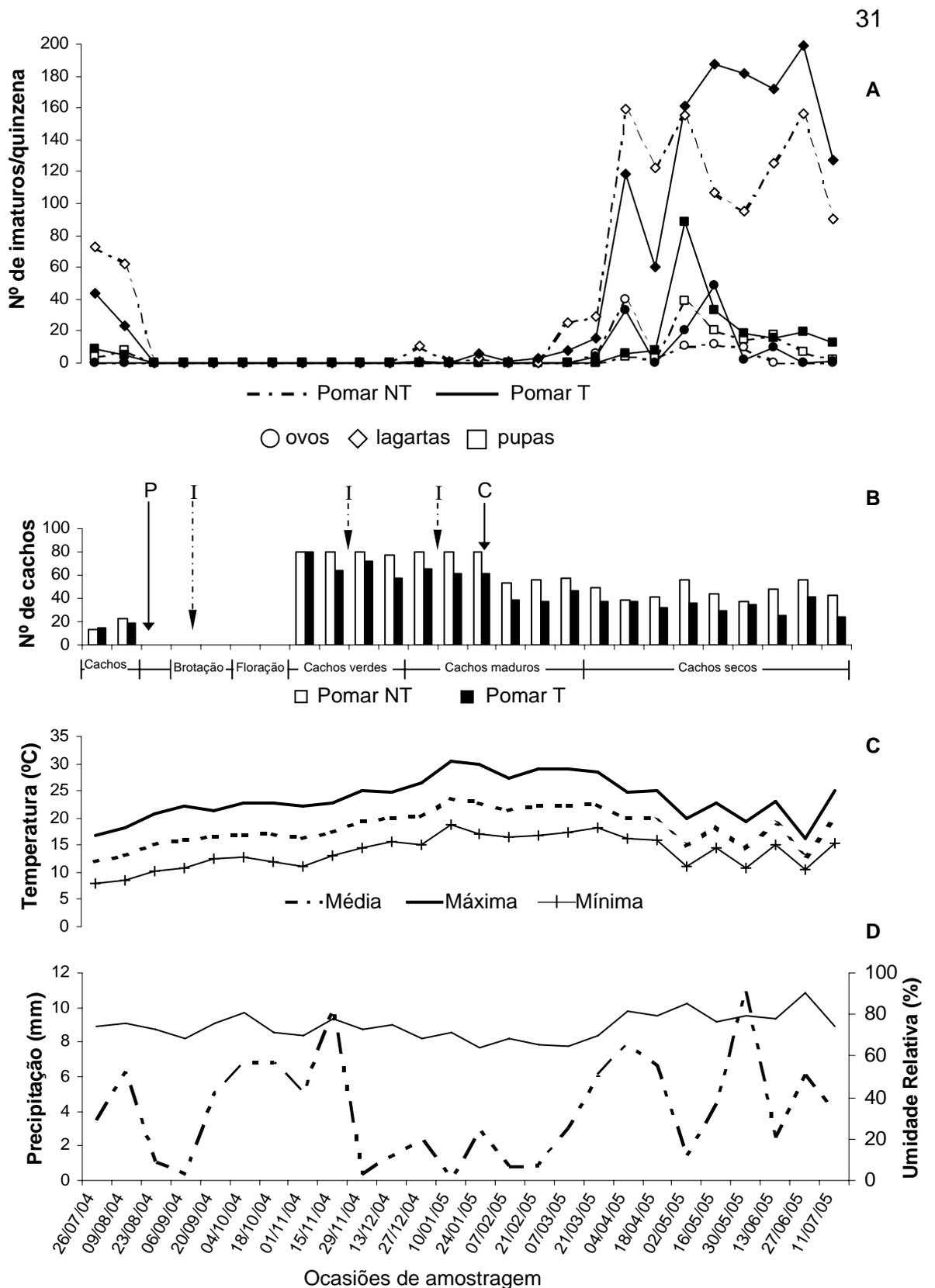


**Figura 2.2** Número total de adultos de *Cryptoblabe gnidiella* (Lepidoptera, Pyralidae) capturados em armadilhas de feromônio (A) e de cachos de uva coletados (B), por ocasião de amostragem, em pomares de *Vitis vinifera* cv. Pinot Noir, mantidos sem aplicações de inseticidas (NT) e outro com (T); valores médios acumulados de temperatura (C), precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (D) dos 15 dias anteriores a cada ocasião de amostragem, Bento Gonçalves, RS. (P=poda seca; I=aplicações de inseticidas e C=colheita).

A partir da amostragem realizada em 21/02/2005, adultos de *C. gnidiella* foram capturados nas armadilhas em todas as ocasiões, até o final do experimento, sendo que o número destes variou de 1 a 71 indivíduos (Figura 2.2A). Tendo em vista os três estágios fenológicos dos cachos, foi, sem dúvida, no período de cachos secos que se observou o maior número de adultos.

Ovos de *C. gnidiella* só foram registrados no período de cachos secos e a partir de 21/03/2005, embora lagartas já estivessem presentes nos cachos antes desta ocasião, no entanto em número reduzido, 40 no pomar NT e 20 no pomar T (Figura 2.3A). Os ovos começaram a ser detectados quando evidenciou-se um aumento da população de adultos. Em ambos os pomares o número de lagartas foi aumentando com o avanço no estágio de maturação dos cachos e os maiores registros foram feitos no período de cachos secos. As pupas foram constatadas só a partir do início de abril e alcançaram os maiores picos no mês de maio de 2005 (Figura 2.3A).

O número de indivíduos de *C. gnidiella* em ambos os pomares, foi significativamente maior no período de cachos secos ( $p < 0,05$ ). Quando os cachos entram em processo de desidratação ocorre a concentração de açúcares nas bagas, proporcionando melhores recursos alimentares tanto para os adultos quanto para as lagartas da traça-dos-cachos (Scatoni & Bentancourt, 1983; Silva & Mexia, 1999; Bagnoli & Lucchi 2001). Swailem & Ismail (1972) registraram que a ocorrência da traça-dos-cachos está freqüentemente associada à presença de pulgões e cochonilhas em função dos seus exsudatos, o mesmo sendo constatado por Silva & Mexia (1999).



**Figura 2.3** Número total de imaturos de *Cryptoblabes gnidiella* (Lepidoptera, Pyralidae) presentes em cachos de uva (A); número total de cachos de uva coletados (B) por ocasião de amostragem em pomares de *Vitis vinifera* cv. Pinot Noir, mantidos sem aplicações de inseticidas (NT) e outro com (T); valores médios acumulados de temperatura (C), precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (D) dos 15 dias anteriores a cada ocasião de amostragem, Bento Gonçalves, RS. (P=poda seca; I=aplicações de inseticidas e C=colheita).

Bagnoli & Lucchi (2001) capturaram a maior quantidade de adultos em armadilhas de feromônio em pomares de videira, no período em que os cachos estavam em adiantado estágio de maturação e/ou apodrecimento, evidenciando que a fenologia e os voláteis das plantas poderiam também estar atuando na atração de adultos de outras áreas.

No Uruguai, Scatoni et al. (2004) também verificaram as maiores densidades populacionais da traça-dos-cachos a partir do final de fevereiro, momento em que os cachos se encontravam maduros ou secos.

A maior quantidade de ovos de *C. gnidiella* amostrados em cachos secos indica que este substrato de alguma forma atrai os adultos, fornecendo-lhes recursos alimentares e/ou informando-lhes sobre as condições para o desenvolvimento da prole. Os resultados deste trabalho também sugerem que a liberação de voláteis pela planta poderia estar sinalizando para melhores sítios de acasalamento e oviposição em decorrência da disponibilidade dos recursos alimentares para os imaturos. Segundo Sant'Ana & Corrêa (2001), substâncias secundárias liberadas pelas plantas são detectadas por herbívoros que as usam como caimônio, podendo estes, atuar como pistas químicas tanto no comportamento reprodutivo, como na localização e seleção do hospedeiro.

Considerando os períodos em que existiam cachos nos pomares, constatou-se correlação significativa ( $p < 0,05$ ) somente entre o número de imaturos de *C. gnidiella* e os fatores temperatura máxima e umidade relativa, em ambos os pomares. A temperatura apresentou correlação inversa (pomar T:  $p = 0,022$ ;  $R^2 = 0,269$  e pomar NT:  $p = 0,05$ ;  $R^2 = 0,207$ ) enquanto a umidade, uma correlação direta (pomar NT:  $p = 0,004$ ;  $R^2 = 0,379$  e pomar T:  $p = 0,003$ ;  $R^2 = 0,407$ ).

Assim, à medida que a temperatura máxima diminuiu e a umidade aumentou, constatou-se um maior número de indivíduos. Embora Ringenberg et al. (2005), tenha referido que valores de temperatura entre 26 e 30°C são mais adequados para o desenvolvimento de *C. gnidiella* em condições de laboratório, em campo, o maior número de imaturos foi verificado quando os valores médios de temperaturas mínima e máxima variaram entre 15,3 e 25,1°C, respectivamente. Com relação à umidade, os valores médios do período (74,5%) foram próximos aos 70% apontados por Ringenberg et al. (2005).

Os resultados demonstraram que o estágio de maturação dos cachos é um dos principais fatores que influenciam a presença da traça-dos-cachos na cultura, corroborando os resultados encontrados por Yehuda et al., (1991-1992), Bagnoli & Lucchi (2001) e Scatoni et al. (2004).

Comparando-se o tamanho populacional de adultos e imaturos de *C. gnidiella*, ao longo de todo o período de amostragem, não se constatou diferença significativa entre os pomares ( $p < 0,05$ ). As duas primeiras pulverizações de inseticidas ocorreram em momentos em que não havia imaturos nos pomares (Figura 2.2). Já a terceira embora tenha sido realizada quando os cachos estavam maduros, cerca de 20 dias antes da colheita, o número de imaturos era pequeno, apenas uma lagarta havia sido amostrada.

O período de cachos secos estabelecido neste experimento não se caracterizou apenas pela presença de bagas secas, 93% dos cachos amostrados no pomar T e 93,5% no NT estavam completamente secos, os restantes, maduros. O percentual de indivíduos em cachos maduros foi reduzido, 0,2% no

pomar T e 0,5% no NT. Pode-se evidenciar que *C. gnidiella* preferiu cachos secos, em detrimento dos maduros, como recurso para o seu desenvolvimento.

O número de imaturos por cacho variou de 0 a 68 indivíduos. Em 27% dos cachos provenientes do pomar T e, em 39,3% do pomar NT nenhum imaturo foi registrado no período de cachos secos. Do total de cachos amostrados neste período, 30,7% (pomar T) e 37,6% (pomar NT) abrigavam de um a três imaturos e aproximadamente 50% dos cachos, em ambos os pomares, apresentaram de 1 a 6 indivíduos (Tabela 2.2), sendo esta a densidade mais freqüente ao longo desse período.

**Tabela 2.2** Percentual de cachos de *Vitis vinifera* cv. Pinot Noir, amostrados no período de cachos secos, apresentando imaturos de *Cryptoblabes gnidiella* (Lepidoptera, Pyralidae) em diferentes classes de densidade. (T) pomar tratado e (NT) pomar não tratado com inseticidas. Bento Gonçalves, RS. (21/03/2005 a 11/07/2005).

Densidade de <i>C. gnidiella</i> por intervalo de classes	% de cachos infestados	
	T	NT
0	27,0	39,3
1—3	30,7	37,6
4—6	17,4	10,2
7—9	7,5	5,2
10—12	5,8	3,0
13—15	3,4	1,2
16—18	1,7	1,0
19—21	2,4	0,7
>21	4,1	1,7

Tanto as variações visíveis nos cachos, como as imperceptíveis para o homem, parecem ter um importante papel nos critérios utilizados pela traça no processo de seleção do hospedeiro. Segundo Ricklefs & Miller (1999), a concentração de recursos mais adequados em determinados pontos tem sido considerada a causa mais comum de agregação na maioria dos organismos. Da

mesma forma, a agregação pode ser decorrente do padrão de oviposição, características microclimáticas, comportamento de agregação da espécie, interação com outros organismos, parasitismo e/ou predação diferencial em áreas localizadas, conforme referiram Waters (1959) e Sevacherian & Stern (1972).

Com base nos resultados obtidos, constatou-se que o manejo adotado pelos produtores, deixando cachos no interior ou nas proximidades dos pomares na entre-safra, contribui para manutenção da população de *C. gnidiella* e conseqüentemente para a infestação na safra seguinte. Assim, sugere-se que a remoção total dos cachos logo após a colheita seja efetuada, reduzindo a disponibilidade de recursos para o desenvolvimento dos imaturos da traça-dos-cachos e os focos de infestação. Os cachos não colhidos, tanto podem ser destruídos, como depositados em recipientes que não possibilitem a fuga de imaturos ou adultos de *C. gnidiella*, mas permitam a saída de parasitóides.

Esses resultados demonstram ainda a necessidade de que mais estudos sejam realizados para que se possa melhor compreender a dinâmica populacional de *C. gnidiella*, considerando também diferentes cultivares de videira e outros hospedeiros.

## CAPÍTULO III

### PARASITÓIDES ASSOCIADOS A *Cryptoblabes gnidiella* (LEPIDOPTERA, PYRALIDAE) EM VIDEIRA CV. PINOT NOIR, SOB DOIS SISTEMAS DE MANEJO, BENTO GONÇALVES, RS

#### 3.1 Introdução

A traça-dos-cachos, *C. gnidiella*, tem sido apontada como praga da videira em Bento Gonçalves, RS. A espécie, nativa da região Mediterrânea, é também registrada na África, América do Sul, Ásia, Europa e Hawaii (Bagnoli & Lucchi, 2001). As lagartas são polípagas tendo uma ampla variedade de hospedeiros. No Egito, Swailem & Ismail (1972), constataram a presença de lagartas em frutos de algodoeiro, beringela, alho, sorgo e citros. Na Índia, Srivastava & Singh (1973) apontaram a espécie como praga importante do sorgo. No Uruguai, Scatoni & Bentancourt (1983) referiram-na como importante praga das videiras. Em Israel, Yehuda et al. (1991-1992) registraram as lagartas como praga primária em abacateiro. Na Espanha, Molina (1998) citou *C. gnidiella* alimentando-se nos frutos de mirtilo.

Silva & Mexia (1999), em Portugal, encontraram a traça-dos-cachos em citros e, na Itália, Bagnoli & Lucchi (2001) registraram a presença desta, em *Vitis vinifera*.

Segundo Rigenberg et al. (2006), no Brasil, as lagartas alimentam-se nos cachos de uva, favorecendo o apodrecimento e a queda das bagas, podendo também contribuir para proliferação de fungos que depreciam a qualidade das uvas destinadas tanto para o processamento quanto para o consumo *in natura*.

Os danos provocados pela traça-dos-cachos, no Rio Grande do Sul, têm sido minimizados através da utilização de inseticidas, os quais, se por um lado auxiliam, evitando perdas na produção decorrentes da traça, por outro, podem acarretar prejuízos ambientais, como a diminuição da abundância e diversidade de inimigos naturais presentes no agroecossistema, muitos dos quais ainda não conhecidos.

Em relação a *C. gnidiella*, há poucos registros de espécies de parasitóides associados, bem como de fatores que influenciam o parasitismo. Em observações laboratoriais, Swailem & Ismail (1972) registraram duas espécies de parasitóides emergindo de pupas de *C. gnidiella*, *Phanerotoma* sp. (Hymenoptera, Braconidae) e uma segunda identificada apenas em nível de família (Braconidae). Os autores, entretanto, não referem a procedência das pupas. Na cultura do abacate, em Israel, o parasitóide de ovos, *Trichogramma platneri* Nagarkatti (Hymenoptera, Trichogrammatidae), foi introduzido, proveniente da Califórnia, EUA, com o objetivo de controlar a traça-dos-cachos. Entretanto, neste estudo, os autores não referem se houve efetivo controle e estabelecimento da espécie (Wysoki & Renneh, 1985). Em Toscana, Itália, Bagnoli & Lucchi (2001) registraram duas

espécies de endoparasitóides himenópteros, em videira, associados a lagartas de *C. gnidiella*: *Itopectis* sp. (Ichneumonidae, Pimplinae) e *Phanerotoma* sp. (Braconidae, Cheloninae). Bentancourt & Scatoni (2001) em estudo desenvolvido no Uruguai, referiram *Apanteles desantisi* (Blanchard) (Hymenoptera, Braconidae) como parasitóide de *C. gnidiella*.

Afora a importância que os himenópteros parasitóides têm para o controle biológico de espécies consideradas pragas, estes organismos têm sido largamente utilizados como indicadores biológicos em inventariamentos de ecossistemas, uma vez que apresentam uma grande riqueza de espécies e diversidade de táxons, que são afetados por modificações no ambiente (Lewis & Whitfield, 1999). De acordo com Purvis & Hector (2000), a comparação entre medidas de diversidade em diferentes locais ao longo do tempo, pode ajudar a responder perguntas sobre a origem e a manutenção da diversidade local.

Altieri et al. (2003) mencionam que a biodiversidade desejável pode diferir de um agroecossistema para outro, sendo este conhecimento importante no manejo de sistemas agrícolas. Desta maneira, o entendimento acerca da diversidade, da estrutura e da composição da comunidade de parasitóides, bem como da ação destes sobre populações de *C. gnidiella* poderá fornecer importantes informações para o manejo e controle desta espécie.

No Brasil, e especialmente no Rio Grande do Sul, não existem trabalhos que abordam o parasitismo sobre a traça-dos-cachos. Neste sentido, este estudo visou registrar a ocorrência, a riqueza, a equitabilidade e a dominância de parasitóides em populações de imaturos de *C. gnidiella* em dois pomares de *V. vinifera* cv. Pinot Noir, mantidos com e sem a aplicação de inseticidas.

### 3.2 Material e métodos

O experimento foi realizado no município de Bento Gonçalves (29°10`S 51°32`W, altitude - 645 m), RS, situado na Encosta Superior do Nordeste (EMBRAPA, 2006), em dois pomares de *V. vinifera* cv. Pinot Noir com idade de quatro anos, pertencentes à vinícola Miolo. Os pomares, cada um com 0,16 ha, foram conduzidos no sistema de espaldeira, com espaçamento de 1,3 m entre plantas e 2,3 m entre as fileiras. Desde a instalação, foram mantidos sob manejo convencional. Durante o período de realização do experimento, um dos pomares (pomar T) recebeu três aplicações de inseticidas, em 16/09/2004, fenitrotiona (Sumithion® - 100 mL/100 L), em 17/11/2004, fenitrotiona (Sumithion® - 200 mL/100 L) e em 05/01/2005, espinosade, (Tracer® - 40 g/100 L). No outro pomar, (pomar NT) não foram aplicados inseticidas.

Os pomares estavam distanciados, aproximadamente, de 1.000 m um do outro. A face sul do pomar T fazia divisa com a RS 444, a norte com outro pomar de *V. vinifera* cv. Pinot Noir, a leste com um pomar de *V. vinifera* cv. Merlot e a oeste com um pomar de *V. labrusca* cv. Bordô. A face sul do pomar NT fazia divisa com uma estrada secundária de chão batido, e a norte com um pomar de *V. labrusca* cv. Isabel, a leste com uma área de vegetação arbustiva de crescimento espontâneo e a oeste com um pomar de *V. vinifera* cv. Merlot.

As amostragens foram realizadas quinzenalmente, de julho de 2004 a julho de 2005. Cada pomar foi subdividido em quatro subáreas de igual tamanho, sendo que em cada ocasião de amostragem, 40 pontos, dez por subárea, eram previamente sorteados, e destes retirados, sempre que presentes, dois cachos por ponto.

O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos, etiquetados e transportados até o laboratório onde se realizou o exame dos cachos sob microscópio estereoscópico Wild M5. Registrou-se o número de lagartas e pupas de *C. gnidiella* presentes no material amostrado. De cada coleta, separou-se 100 lagartas e 100 pupas ou o maior número de indivíduos encontrado nestes estágios. Para assegurar a representatividade das áreas amostrais, sempre que presentes, foram individualizadas 25 lagartas e 25 pupas por subárea. Quando não foi possível atingir as 25 unidades em alguma das subáreas, completou-se a quantidade faltante com indivíduos excedentes de outras subáreas até o limite de 100 lagartas e 100 pupas por pomar. As lagartas foram transferidas para tubos de vidro (25 mm x 80 mm) contendo dieta artificial utilizada para a criação de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera, Tortricidae) (Manfredi-Coimbra et al., 2005). As pupas foram colocadas em placas plásticas (30 mm x 15 mm), elaboradas a partir de tampas de garrafas de refrigerante autoclavadas, contendo algodão umedecido com água destilada e coberto com filme de PVC. Os imaturos foram mantidos em câmara climatizada ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ; fotofase de 12 horas), até a emergência dos lepidópteros ou de parasitóides. Nos resultados apresentados e para os cálculos de percentual de parasitismo, foram desconsiderados os insetos que morreram antes de chegar à fase adulta.

Para avaliação dos resultados foram considerados os cachos coletados nos diferentes estágios fenológicos da videira, determinados conforme o padrão estabelecido por Mandelli et al. (2003): período de cachos verdes – do início da formação das bagas até o momento em que 50% destas apresentavam coloração verde; período de cachos maduros - quando mais de 50% das bagas haviam mudado de coloração até o momento em que 50% destas encontravam-se túrgidas; período de cachos secos - quando mais de 50% das bagas estavam murchas e/ou secas.

Os parasitóides emergidos foram identificados, em nível específico, pela Dra. Tânia Mara Guerra, da Universidade Federal de Santa Catarina e pelo Dr. Juan José Martinez, da Divisão de Entomologia do Museu Argentino de Ciências Naturais "Bernardino Rivadavia", La Plata, Argentina.

O número de indivíduos registrado nos dois pomares e nos diferentes estágios fenológicos da cultura foram comparados pelo teste Kruskal-Wallis e Mann-Whitney.

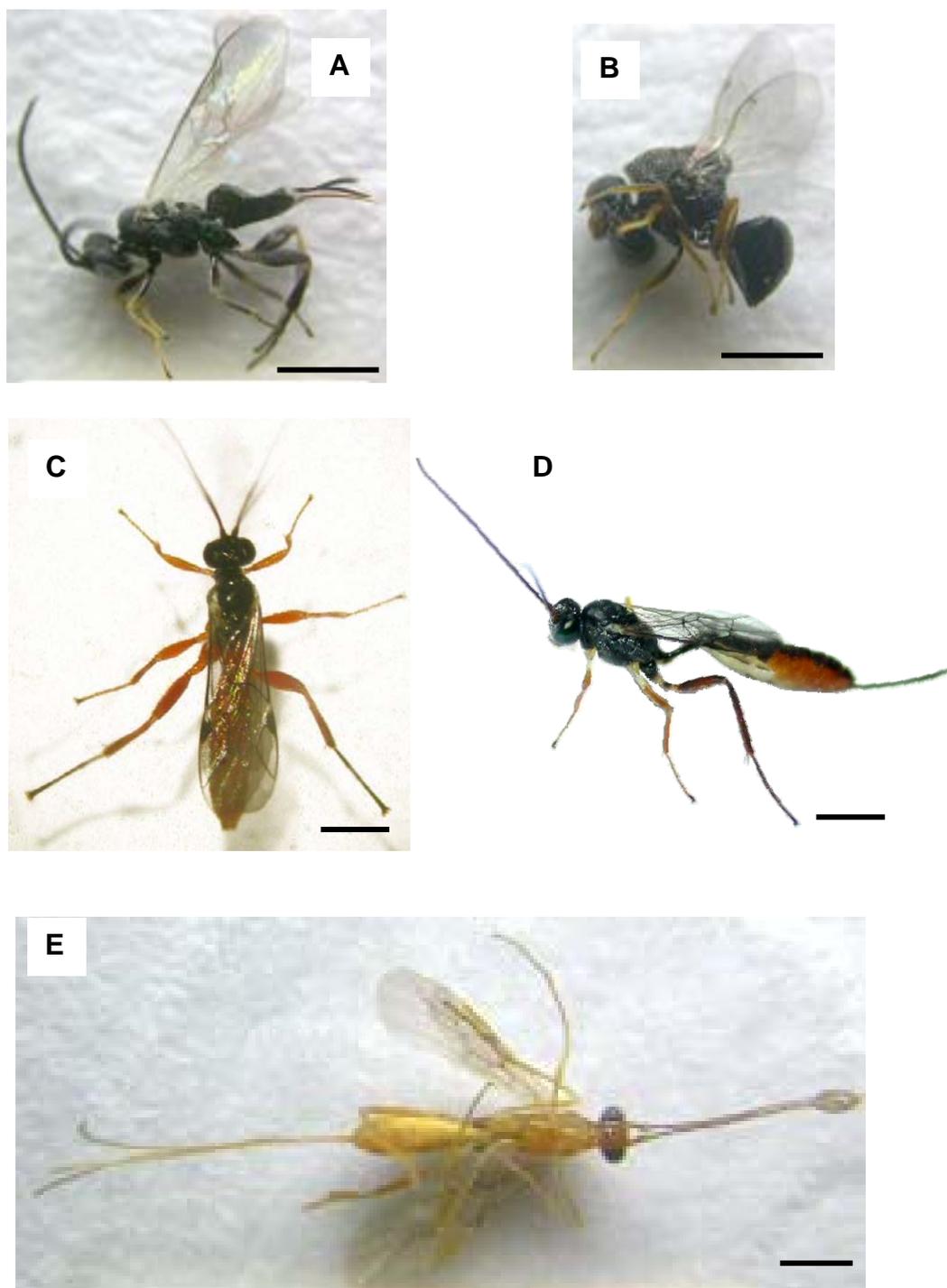
As comunidades de parasitóides, nos dois pomares, foram descritas pelo número de indivíduos (N) e a riqueza de espécies (S). Foram calculados, conforme Moreno (2001), os índices de diversidade de Margalef, que expressa a riqueza de espécies ( $D_{Mg} = S-1/ \ln N$ ), onde S é o número de espécies e N o número total de indivíduos; Shannon-Wiener, que mede a equitabilidade das espécies ( $H' = -\sum p_i \ln p_i$ ), onde  $p_i$  = proporção de indivíduos da espécie i e Simpson, que avalia a dominância de espécies ( $\lambda = \sum p_i^2$ ). Os índices de diversidade entre os dois pomares foram comparados através do teste *Bootstrapping*, segundo o mesmo autor, utilizando-se o *software* PAST.

### 3.3 Resultados e discussão

Ao longo do experimento foram registradas cinco espécies de himenópteros parasitóides associadas à *C. gnidiella*: *Pimpla croceiventris* (Cresson) (Ichneumonidae, Pimplinae), *Venturia* sp. (Ichneumonidae, Campopleginae), *Apanteles* sp. (Braconidae, Microgastrinae), *Macrocentrus* sp. (Braconidae, Macrocentrinae) e uma espécie identificada apenas em nível de família (Perilampidae)(Figura 3.1). *Apanteles* sp., *Macrocentrus* sp. e a espécie de Perilampidae foram observados somente em lagartas, enquanto que *P. croceiventris* apenas em pupas e *Venturia* sp. em lagartas e pupas da traça-dos-cachos.

Estes são os primeiros registros dessas espécies de parasitóides associadas a *C. gnidiella*, tanto no Brasil como em outros países, com exceção de *Apanteles* sp., cuja identificação específica não foi possível no presente estudo, impossibilitando a afirmação de que trata-se de *A. desantisi*, espécie referida por Bentancourt & Scatoni (2001), no Uruguai.

O parasitismo em *C. gnidiella* foi verificado no pomar T, apenas no período em que os cachos estavam secos. Já no pomar NT, este foi constatado tanto no período de cachos maduros, quanto no de secos. Em ambos os pomares não foram registrados imaturos de *C. gnidiella* no período de cachos verdes.



**Figura 3.1** Microimenópteros parasitóides de *Cryptoblabes gnidiella* (Lepidoptera, Pyralidae) registrados em pomares de *Vitis vinifera* cv. Pinot Noir, Bento Gonçalves, RS: (A) *Apanteles* sp., (Braconidae), (B) Perilampidae, (C) *Pimpla croceiventris* (Ichneumonidae), (D) *Venturia* sp. (Ichneumonidae) e (E) *Macrocentrus* sp. (Braconidae). Escala = 1 mm

O número total de imaturos da traça-dos-cachos registrado no período de cachos secos, no pomar T (n=766) e no NT (n=748) foi significativamente maior ( $p < 0,05$ ) do que o constatado no período de cachos maduros tanto no pomar T (n=12) quanto no NT (n=32). Entretanto, quando os pomares foram comparados, em relação ao número de imaturos no período de cachos secos, não foram registradas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ).

Esse último resultado, em primeiro lugar, indica que as aplicações de inseticidas parecem não ter afetado a população de imaturos de *C. gnidiella*, devido, provavelmente, as épocas de aplicações, as quais não coincidiram com os períodos de maior ocorrência do inseto no campo, pois na época em que foram aplicados a espécie não havia se estabelecido na videira. Em segundo lugar os resultados sugerem que os cachos secos são mais favoráveis ao desenvolvimento dos imaturos de *C. gnidiella*, corroborando o referido por Bagnolli & Lucchi (2001). Além disso, segundo Botton et al. (2003) o rompimento natural das bagas e/ou o dano causado devido à atividade alimentar dos imaturos nos cachos pode fazer com que haja o extravasamento do suco adocicado potencializando a atração dos adultos da traça. Por isso, freqüentemente a presença de *C. gnidiella* em seus hospedeiros está relacionada à presença de pulgões, cochonilhas e fungos, ou a outros organismos que lesionam o fruto provocando a liberação de substâncias açucaradas (Silva & Mexia, 1999).

Em relação ao parasitismo, no pomar T, no período de cachos secos, de 590 lagartas, 6,4% (38) estavam parasitadas, todas por *Venturia* sp. Do total de pupas avaliadas (176), em 13,6% (24) constatou-se parasitóides, sendo 12,5% (3) *Venturia* sp. e 87,5% (21) *P. croceiventris*.

No pomar NT, no período de cachos maduros, apenas lagartas (32) foram amostradas, destas, 3,1% (1) estava parasitada por *Apanteles* sp. No período de cachos secos, nesse pomar, de 673 lagartas, 15% (101) estavam parasitadas, sendo 3% (3) por *Apanteles* sp., 1% (1) por *Macrocentrus* sp., 1% (1) por uma espécie de Perilampidae e 95% (96) por *Venturia* sp. Em relação às pupas, de 75 observadas, 25,3% (19) estavam parasitadas, 47,4% (9) por *P. croceiventris* e 52,6% (10) por *Venturia* sp.

*Venturia* sp. foi a espécie de parasitóide mais abundante em ambos os pomares, entretanto, no pomar NT o número de indivíduos parasitados por esta espécie foi significativamente maior ( $p=0,03$ ).

Nos dois pomares (T e NT) os maiores percentuais de parasitismo em *C. gnidiella* foram verificados no período de cachos secos. Estes resultados sugerem uma preferência tanto do fitófago, quanto dos parasitóides por este período, em função de condições da própria cultura ou de fatores abióticos, como temperatura, umidade relativa, etc, prevalentes nesta época.

Muitas espécies fitógafas e entomófagas localizam seus hospedeiros através das substâncias químicas liberadas por estes. Essas substâncias são chamadas de infoquímicos e a liberação pelas espécies hospedeiras transmite informações que podem desencadear algum comportamento em seu predador (Bentancourt & Scatoni, 2001).

Para muitos insetos, os infoquímicos podem ser os principais responsáveis pelo comportamento reprodutivo, localização e seleção do hospedeiro, da presa e do habitat destes, sendo assim essenciais na relação entre espécies fitógafas e entomófagas (Sant'Ana & Corrêa, 2001).

Segundo Paré & Tumlinson (1996), várias espécies de plantas liberam substâncias voláteis quando os insetos alimentam-se sobre elas. As secreções mandibulares do inseto em conjunto com o dano causado à planta, no momento da alimentação, estimulam a planta a liberar compostos químicos. Esses voláteis funcionam como sinais químicos facilmente detectáveis e distinguíveis por predadores e/ou parasitóides possibilitando que eles localizem seus hospedeiros.

Os excrementos de muitos insetos também emitem odores aos quais os parasitóides respondem positivamente. Segundo Bentancourt & Scatoni (2001), fêmeas de *Habrobracon herbetor* (Say) (Hymenoptera, Braconidae), *Venturia canescens* (Gravenhorst) (Hymenoptera, Ichneumonidae) parecem ser atraídas por voláteis desta natureza.

Os percentuais de parasitismo, no período de cachos secos, tanto em lagartas ( $p=0,09$ ) quanto em pupas ( $p=0,38$ ) de *C. gnidiella*, não diferiram significativamente entre os pomares quando comparados pelo teste de *Bootstrapping*.

Comparando-se os pomares em relação à riqueza de espécies de parasitóides, verificou-se que a do pomar NT foi significativamente maior do que a do T ( $p=0,032$ ) (Tabela 3.1). Da mesma forma, o índice de Simpson ( $\lambda$ ) apontou que o pomar NT apresenta diversidade significativamente maior ( $p=0,005$ ) do que o pomar T. Já o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) não apontou diferenças significativas na diversidade de parasitóides entre os dois pomares ( $p=0,224$ ). A maior abundância e dominância de *Venturia* sp. no pomar NT e a equitabilidade das duas espécies encontradas no pomar T são os fatores que podem melhor explicar as diferenças encontradas nos índices de diversidade.

**TABELA 3.1** - Número de indivíduos (N), número de espécies (S) e índices de Margalef ( $D_{Mg}$ ), Shannon-Wiener ( $H'$ ) e Simpson ( $\lambda$ ) dos parasitóides registrados em imaturos de *C. gnidiella*, no período de cachos secos, nos pomares de *Vitis vinifera* cv. Pinot Noir, com aplicação de inseticidas (T) e sem inseticidas (NT). Bento Gonçalves, RS. (julho/2004 a julho/2005).

	Pomares	
	T	NT
N	62	120
S	2	5
$D_{Mg}$	0,2423	0,8355
$H'$	0,6402	0,4759
$\lambda$	0,4480	0,2133

Um dos fatores que pode ter influenciando a diferença de diversidade, com relação ao parasitismo observado nos dois pomares, foi o manejo utilizado. O emprego de inseticidas, apesar de não ter afetado a população de *C. gnidiella*, por ter sido aplicado em períodos em que a espécie ainda não tinha se estabelecido no campo, pode ter diminuído a população dos parasitóides. Não existem informações a respeito da seletividade dos inseticidas utilizados sobre inimigos naturais da traça-dos-cachos, tão pouco é conhecido o impacto destes produtos, a longo prazo, sobre essas populações.

Outro fator que pode ter beneficiando a ocorrência de parasitóides no pomar NT está relacionado à presença de uma área com vegetação arbustiva de crescimento espontâneo, situada contígua à sua face leste. Essa vegetação composta por espécies diversas, poderia estar servindo de refúgio aos inimigos naturais, fornecendo alimento ou mesmo abrigando outros hospedeiros das espécies de parasitóides registradas.

Os resultados evidenciam a necessidade de novos estudos para que possam ser estabelecidas práticas de manejo que priorizem a manutenção das populações de parasitóides nos pomares de videira.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente estudo foi possível concluir que:

- as maiores densidades populacionais, tanto de adultos quanto de imaturos de *C. gnidiella* ocorrem no período de cachos secos;
- a presença de imaturos é mais dependente da fenologia dos cachos do que dos fatores meteorológicos;
- *Cryptoblabes gnidiella* não ocorre sobre os ramos de *V. vinifera* cv. Pinot Noir;
- não houve influência dos inseticidas utilizados sobre tamanho populacional de *C. gnidiella*;
- quatro espécies de microimenópteros são registradas pela primeira vez parasitando a traça-dos-cachos: *Pimpla croceiventris*, *Venturia* sp., *Macrocentrus* sp. e uma espécie identificada apenas em nível de família (Perilampidae), além de *Apanteles* sp., o primeiro registro de ocorrência para o Brasil;

- *Venturia* sp. é a espécie mais abundante associada a *C. gnidiella* em pomares de *V. vinifera* cv. Pinot Noir;
- a riqueza de espécies de parasitóides é maior no pomar não tratado com inseticidas (NT);
- os cachos que permanecem nos pomares após a colheita servem de recurso alimentar para a traça-dos-cachos e tornam-se reservatórios para a espécie.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACADEMIA DO VINHO. **Informações sobre a videira e seus ciclos de vida.** Disponível em: <<http://www.academiadovinho.com.br/videira/videira.htm>> Acesso em: 03/01/2006.
- AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários** [do] Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)> Acesso em: 25/01/2006
- ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas.** Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226p.
- BAGNOLI, B.; LUCCHI, A. Bionomics of *Cryptoblabes gnidiella* (Millière) (Pyralidae, Phycitinae) in Tuscan vineyards. **IOBC wprs Bulletin**, Portogallo, v.24, n. 7, p.79-83. 2001.
- BEGON, M.; MORTIMER, M. **Population ecology: a unified study of animals and plants.** Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1986. 219p.
- BENTANCOURT, C. M.; SCATONI, I. S. **Enemigos naturales, manual ilustrado para la agricultura y la forestación.** Montevideo: Facultad de Agronomía.PREDEG/GTZ, 169 p. 2001.
- BENTO, J. M. S. Fundamentos do monitoramento, da coleta massal do confundimento de insetos-praga. In: VILELA, E. F.; DELLA LUCIA, T. M. C. (org.) **Feromônios de insetos: biologia, química, e aplicação.** Ribeirão Preto: Holos, 2001.p. 135-144.
- BERNAYS, E.; CHAPMAN, R. F. **Host-plant selection phytophagous insects.** New York: Chapman & Hall, 1994. 312p.
- BJOSTAD, L. B.; GUREVITZ, E.; GOTHILF, S.; ROELOFS, W. L. Sex attractant for the honeydew moth, *Cryptoblabes gnidiella*. **Phytoparasitica**, Bet Dagan, v.9, n. 2, p. 95-99, 1981.
- BOTTON, M.; AFONSO, A. P. S.; RINGENBERG, R. **Manejo de pragas na cultura da videira.** In: SEMINÁRIO ESTADUAL DE FRUTICULTURA, 3., 2003, Palmas, PR. **Anais...** Palmas, PR: FACIPAL: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 23-31.
- CAPPUCCINO, N.; PRICE, P. **Population dynamics: new approaches and synthesis.** California: Academic Press, 1995. 429p.

DEMPSTER, J P.; POLLARD, E. Spatial heterogeneity, stochasticity and the detection of density dependence in animal populations. **Oikos**, Lund, v. 46, p. 413-416, 1986.

DENT, D. R.; WALTON, M. P. **Methods in ecological and agricultural entomology**. New York: CAB International, 1997. 387p.

DUFFY, B. K.; GARDNER, D. E. Locally established, Botrytis fruit rot of *Myrica faya*, a noxious weed in Hawaii. **Plant Disease**, San Paul, Minnesota, v. 78. p. 919-923, 1994.

ELLIOT, J. M. **Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates**. Ambleside : Freshwater Biological Association, 1983. 156p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho. **Dados meteorológicos mensais fornecidos pela estação agroclimática – Bento Gonçalves-RS**. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/meteorologia/bento-mensais.html>. Acesso: 24/01/2006.

FALCADE, I.; MANDELLI, F.; FLORES, C. A.; FASOLO, P. J.; POTTER, R. O. **Vale dos Vinhedos**: caracterização geográfica da região. Caxias do Sul: EDUCS, 1999. 144p.

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

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. 3. ed. Piracicaba, SP: Agronômica Ceres, 2002. 920 p.

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

GOBATTO, C. **Manual do Viti-Vinicultor Brasileiro**. Porto Alegre: Globo,1940. 413p.

HASSEL, M.P. Insect natural enemies as regulating factors. **Journal of Animal Ecology**, Kingdom, v. 54, p. 223-234, 1985.

ISHAAYA, I.; GUREVITZ, E.; ASCHER, K. R. S. Synthetic pyrethroids and avermectin for controlling pests *Lobesia botrana*, *Cryptoblabes gnidiella* and *Drosophila melanogaster*. **Phytoparasitica**, Israel, vol. 11, n. 3-4, p. 161-166, 1983.

KREBS, C. J. **Ecology**: the experimental analysis of distribution and abundance. New York: Harper & Row, 1985. 800p.

KRÜGER, M. Identification of the adults of Lepidoptera inhabiting *Ravenelia macowaiana* Pазschke (Uredinales) galls on *Acacia karroo* Hayne (Fabaceae) in sothern Africa. **African Entomology**, Pretoria, v. 6, p. 55-74, 1998.

LEWIS, C.; WHITFIELD, J. B. Braconidae wasp (Hymenoptera: Braconidae) diversity in forest plots under different silvicultural methods. **Environmental Entomology**, College Park, v. 28, p. 986-997, 1999.

LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. **Statistical ecology: a primer on methods and computing**. New York: John Wiley & Sons, 1998. 337p.

MANDELLI, F.; BERLATO, M. A.; TONIETTO, J.; BERGAMASCHI, H. Fenologia da videira na Serra Gaúcha. **Pesquisa Agropecuaria Gaúcha**, Porto Alegre, v. 9, n. 1-2, p. 129-144, 2003.

MANFREDI-COIMBRA, S.; GARCIA, M. S.; LOECK, A. E.; BOTTON, M. & FORESTI, J. Aspectos biológicos de *Argyrotaenia spheropa* (Meyrick, 1909) (Lepidoptera: Tortricidae) em dietas artificiais com diferentes fontes protéicas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 259-265, 2005.

McQUATE, G. T.; FOLLETT, P. A.; YOSHIMOTO, J. M. Field infestation of rambutan fruits by internal-feeding pests in Hawaii. **Journal of economic entomology**, Lanham, Maryland, v. 93, n. 3, p. 846-851, 2000.

MELLO, L. M. R. **Produção e comercialização de uvas e vinhos: Panorama 2004**. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/midia-prodcom-vit-2004.pdf>> Acesso em: 22/12/2005.

MOLINA, J. M<sup>a</sup>. Lepidopteros asociados al cultivo del arándano en Andalucía Occidental. **Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas**, Madrid, v.24, n. 4, p.763-772, 1998.

MORENO, C. E. **Métodos para medir la biodiversidad**. Zaragoza: CYTED, 2001. 84p. (M&T.Manuales y Tesis SEA, 1).

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42p.

MURDOCH, W. W.; REEVE, J. D. Aggregation of parasitoids and the detection of density dependence in field populations. **Oikos**, Lund, v. 50, p.137-141, 1987.

NAKANO, O.; MILLORD, F. A Lagarta do "Honey Dew" das Cochonilhas em Citros. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v. 14, n. 2, p. 383-399, 1993.

PARÉ, P. W.; TUMLINSON, J. H. Plant volatile signals in response to herbivore feeding. In: BEHAVIORAL ECOLOGY SYMPOSIUM, 2., 1996, Florida. **Anais...** [S.I.], 1996. p. 93-103.

PROTAS, J. F. S.; CAMARGO, U. A.; MELLO, L. M. R. **A viticultura brasileira: realidade perspectivas.** Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/vitivinicultura.html>>. Acesso em: 20/01/2006.

PURVIS, A.; HECTOR, A. Getting the measure of biodiversity. **Nature**, London, v. 405, p. 212-216, 2000.

RICKLEFS, R. E.; MILLER, G. L. **Ecology**. New York,: W. H. Freeman, 1999. 821p.

RINGENBERG, R.; BOTTON, M.; GARCIA, M. S.; NONDILLO, A. Biologia comparada e exigências térmicas de *Cryptoblabes gnidiella* em dieta artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.11, p. 1059-1065, 2005.

RINGENBERG, R.; BOTTON, M.; GARCIA, M. S.; AMORIM, F. M.; HAJI, F. N. A traça-dos-cachos da videira. **Revista Cultivar HF**, Pelotas, n. 35, p. 31-33, 2006.

SANT'ANA, J.; CORRÊA, A. G. Fundamentos da comunicação química de insetos. In: FERREIRA, J. A. C.; VIEIRA, P. (org.). **Produtos naturais no controle de insetos**. São Carlos : UFSCar, SP, 2001. p. 9-22.

SCATONI, I. B.; NUÑEZ, S.; BENTANCOURT, C.; MUJICA, V.; MARTINEZ, N.; VIDART, V. Desarrollo y optimización de um método de monitoreo para *Cryptoblabes gnidiella* (Millière) (Lepidoptera: Pyralidae) en vid utilizando feromonas sexuales. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Gramado-RS. **Resumos**. Gramado-RS: SEB, 2004. p. 558.

SCATONI, I. B.; BENTANCOURT, C. M. *Cryptoblabes gnidiella* (Millière): una nueva lagarta de los racimos en los viñedos de nuestro país. **Revista de la AIA**, Asuncion, v. 1, n. 4, p. 266-268, 1983.

SEVACHERIAN, V.; STERN, V. M. Spatial distribution patterns of *Lygus* bugs in California cotton fields. **Environmental Entomology**, College Park,v.1, n. 6, p. 695-704, 1972.

SIDRA – **Sistema IBGE de Recuperação Automática** [Desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística]. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?t=2&z=t&o=10&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1>>. Acesso em: 20/01/2006.

SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. **Quarto Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil: seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro : Ministério da Agricultura, 1968. Parte II, Tomo 1, 622p.

SILVA, E. B.; MEXIA, A. The pest complex *Cryptoblabes gnidiella* (Millière) (Lepidoptera: Pyralidae) and *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera: Pseudococcidae) on sweet orange groves (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) in

Portugal: interspecific association. **Boletín de Sanidad Vegetal de Plagas**, Madrid, v. 25, n. 1, p. 89-98, 1999.

SINGH, D. K.; SINGH, Y. P. Evaluation of some newer insecticides as prophylactic control against *Cryptoblabes gnidiella* Miller a pest of sorghum. **Advances in Agricultural Research in India**, Dehra Dun, v. 9, p. 92-102, 1998.

SINGH, Y. P.; SINGH, D. K. Host plants, extent of damage and seasonal abundance of earhead caterpillar, *Cryptoblabes gnidiella* Miller. **Advances in Agricultural Research in India**, Dehra Dun, v. 7, p. 133-137, 1997.

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

SOUTHWOOD, T. R. E. **Ecological methods, with particular reference to the study of insect populations**. 2. ed. London: Chapman and Hall, 1978. 524p.

SPEIGHT, M. R.; HUNTER, M. D.; WATT, A. D. **Ecology of insects: concepts and applications**. London: Blackwell Science, 1999. 350p.

SRIVASTAVA, A. S.; SINGH, Y. P. Survey, Life History and Control of *Cryptoblabes gnidiella* Mill. (Pyrilidae: Lepidoptera), A New Pest of Hybrid Sorghum. **Labdev Journal of Science Technology**, India, v.11-B, n. 3-4, p. 37-40, 1973.

SWAILEM, S. M.; ISMAIL, I. I. On the biology of the honey dew moth *Cryptoblabes gnidiella*, Millière. **Bulletin de la Societe Entomologique d'Egypte**, Cairo, v. 56, p.127-134, 1972.

UVIBRA– União Brasileira de Vitivinicultura. **Dados estatísticos sobre a produção de uvas e derivados**. Disponível em: [http://www.uvibra.com.br/dados\\_estatisticos.htm](http://www.uvibra.com.br/dados_estatisticos.htm) . Acesso em: 20/01/2006.

WATERS, W. E. A quantitative measure of aggregation in insects. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 52, n. 6, p. 1180-1183, 1959.

WYSOKI, M. *Bacillus thuringiensis* preparations as a mean for the control of lepidopterous an avocado pests in Israel. **Journal of Entomology**, Israel, v. 23, p. 119-129, 1989.

WYSOKI, M.; JONG, M. de. Attraction of *Trichogramma platneri* to eggs of some lepidopterous pests of avocado. **Phytoparasitica**, Israel, v. 17, n. 4, p. 315-318, 1989.

WYSOKI, M.; RENNEH, S. Introduction into Israel of *Trichogramma platneri* Nagarkatti, an egg parasite of lepidoptera. **Phytoparasitica**, Israel, v. 13, n. 2, p.139-140,1985.

YEHUDA, S. B.; WYSOKI, M.; ROSEN, D. Phenology of the honeydew moth, *Cryptoblabes gnidiella* (Millière)(Lepidoptera: Pyralidae), on avocado. **Journal of Entomology**, Israel, v. 25-26, p.149-160, 1991-1992.