

ESTUDO DAS POPULAÇÕES DE MARIPOSAS PERFURADORAS DE FRUTOS  
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM PARREIRAIS DOS MUNICÍPIOS DE BENTO  
GONÇALVES E FARROUPILHA, RIO GRANDE DO SUL

MAURÍCIO MORAES ZENKER

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE BIOCÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

**ESTUDO DAS POPULAÇÕES DE MARIPOSAS PERFURADORAS DE  
FRUTOS (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM PARREIRAIS DOS  
MUNICÍPIOS DE BENTO GONÇALVES E FARROUPILHA, RIO GRANDE  
DO SUL**

Maurício Moraes Zenker

Orientador: Dr. Gervásio Silva Carvalho

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

PORTO ALEGRE – RS – BRASIL

2009

## SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	iv
AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
APRESENTAÇÃO.....	1
CAPÍTULO I: Noctuídeos (Lepidoptera: Noctuidae) ocorrentes junto a parreirais na Serra Gaúcha, Brasil e sua relação com a perfuração dos frutos. (a ser submetido para <b>Revista Brasileira de Entomologia</b> ).....	
Abstract.....	2
Resumo.....	3
Introdução.....	3
Introdução.....	4
Material e Métodos.....	6
Insetos e posicionamento taxonômico.....	6
Período e áreas de coleta.....	6
Coletas com armadilhas luminosas.....	7
Coletas com armadilhas McPhail.....	7
Triagem e identificação dos espécimes.....	8
Análises morfológicas.....	8
Tratamento de dados.....	9
Resultados e Discussão.....	9
Coletas com armadilhas luminosas.....	9
Coletas com armadilhas McPhail.....	27
Agradecimentos.....	32
Referências.....	33
CAPÍTULO II: Morfologia comparada da espirotromba em cinco espécies de noctuídeos (Lepidoptera: Noctuidae) e sua relação com a perfuração de frutos. (a ser submetido para <b>Revista Brasileira de Entomologia</b> ).....	
Abstract.....	40
Resumo.....	40
Introdução.....	41
Introdução.....	42
Material e Métodos.....	43
Espécies utilizadas e obtenção de amostras.....	43
Microscopia óptica.....	43
Microscopia eletrônica de varredura.....	45
Análise de dados.....	45
Resultados.....	46
Discussão.....	53
Agradecimentos.....	56
Referências.....	56
CONCLUSÕES GERAIS.....	59

NORMAS DE PUBLICAÇÃO.....	60
---------------------------	----

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Lauro e Sirlei,  
por todo amor e carinho.

## AGRADECIMENTOS

Eu gostaria de agradecer ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de mestrado. À Universidade de Caxias do Sul (UCS), Campus Universitário da Região dos Vinhedos (CARVI) por ter cedido espaço físico e disponibilizado equipamentos e materiais para a realização desse trabalho. Ao Prof. Dr. Alexandre Specht, por todo o auxílio que foi crucial para a realização de minha dissertação. À Embrapa Uva e Vinho, pela disponibilização de veículos para deslocamentos entre as áreas de coleta e ao Dr. Marcos Botton pelas sugestões em relação ao trabalho. Aos colegas biólogos da UCS/CARVI (Aline, Augusto, Edegar, Graziela, Michele e Rosângela), pelo auxílio nas coletas. Às técnicas do Laboratório de Biologia do CARVI (Adriana, Fernanda e Vera), pelo auxílio nas atividades em laboratório. Aos técnicos do CEMM/PUCRS (Eduardo, Maurício e Miriam), pelas sugestões quanto ao preparo das amostras para microscopia eletrônica. Ao Prof. Dr. Gervásio Silva Carvalho (PUCRS), pela revisão final da dissertação e à Profa. Dra. Betina Blochtein (PUCRS), pelas sugestões quanto à confecção de lâminas para microscopia. Ao Biólogo Felipe do Canto Quadros, curador de Lepidoptera da Coleção do MCTP/PUCRS, pela obtenção de amostras para a realização deste trabalho. Ao Sr. Alfred Moser, pela doação e empréstimo de exemplares para a coleção UCS, os quais foram de grande serventia para a realização deste trabalho. À Maria Luisa Moreira, secretária do PPG Zoologia da PUCRS, e a todos que contribuíram para minha recuperação decorrente do acidente de carro terrível que sofri durante o período do mestrado.

## RESUMO

A morfologia da espirotromba de noctuídeos adultos pode indicar diferentes hábitos alimentares. Algumas espécies, conhecidas como mariposas perfuradoras de frutos, apresentam espirotromba adaptada para perfurar a casca (primárias) ou somente a polpa (secundárias) de frutos para se alimentar, causando danos em pomares, enquanto que em outras esse órgão é utilizado para obter néctar e/ou qualquer tipo de matéria orgânica disponível em estado líquido. Visando determinar, através da morfologia da espirotromba, os hábitos alimentares das espécies que ocorrem junto a parreirais na Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, foram realizadas coletas semanais entre novembro de 2007 e março de 2008, durante o período de frutificação, utilizando-se armadilhas luminosa e McPhail em duas áreas de cultivo em Bento Gonçalves e uma em Farroupilha. Os aparelhos bucais de todos os taxa coletados foram analisados em microscópio estereoscópio; foram obtidas imagens de microscopia eletrônica de varredura da espirotromba de espécies representativas com diferentes hábitos alimentares. Objetivando determinar as diferenças morfológicas e morfométricas, foram obtidas imagens de microscopia eletrônica de varredura e realizadas medições de largura e comprimento da espirotromba em vários indivíduos de ambos os sexos de cinco espécies com diferentes hábitos alimentares obtidos das coletas junto a parreirais e de coleções. As coletas resultaram em 187 táxons, dos quais apenas *Oraesia argyrosema* (Hampson, 1926) e *Gonodonta biarmata* Guenée, 1852 apresentaram espirotromba com morfologia própria para perfurar a casca e a polpa da baga da uva. Apesar de *Achaea ablunaris* (Guenée, 1852) apresentar espirotromba diferente das espécies anteriormente citadas, a ponta de sua espirotromba é bastante afilada, o que provavelmente lhe permite também perfurar a casca e a polpa da baga da uva. *Ascalapha odorata* (Linnaeus, 1758); *Letis mineis* Geyer, 1827; *Mocis latipes* Hübner, 1823; *Ophisma tropicalis* Guenée, 1852 e *Zale exhausta* (Guenée, 1852) apresentaram espirotromba com morfologia que lhes permite no máximo perfurar a polpa da baga da uva. Apesar de observada a presença de espécies com capacidade de perfurar bagas de uva, obteve-se um baixo número de indivíduos nas coletas, indicando que as mariposas perfuradoras de frutos não são capazes de causar danos significativos na cultura da uva nos locais amostrados. A análise morfológica e morfométrica indicou não haverem diferenças entre machos e fêmeas das espécies estudadas; *Gonodonta bidens* Geyer, 1832 apresentou espirotromba mais robusta e armadura apical mais apropriada para perfurar frutos do que *Alabama argillacea* (Hübner, 1823). Não houve diferença significativa de comprimento total da espirotromba em *C. major* e *G. bidens*, o que indica que essa característica não deve ser utilizada para diferenciar as espécies que se alimentam de néctar das que se alimentam suco de frutos.

## ABSTRACT

### STUDY OF THE FRUIT PIERCING MOTHS POPULATIONS (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) IN GRAPEVINES OF BENTO GONÇALVES AND FARROUPILHA MUNICIPALITIES, RIO GRANDE DO SUL

The owlet moths proboscis morphology may indicate different feeding habits. Some species, known as fruit piercing moths, have proboscis adapted to pierce the rind (primary) or just the pulp (secondary) of fruits to feed on, causing damages to orchards, while in others this organ is use to obtain nectar and/or any kind of liquid organic matter. Aiming to determine, by studying proboscis morphology, the feeding habits of the species occurring in grapevines in Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, weekly catches were carried out during the fructification period, between november 2007 and march 2008, using light and McPhail traps in two cultivation areas in Bento Gonçalves and one in Farroupilha. The mouth parts of all obtained taxa were analyzed using stereoscope microscopy; scan electron microscopy images of proboscis of representative species with different alimentary habits were obtained. Aiming to determine morphological and morphometrical differences, scan electron microscopy images and measures of length and width of proboscis of five species with different alimentary habits were obtained from several specimens of both sex originating from the catches in grapevines and collections. The catches resulted in 187 taxa, of which only *Oraesia argyrosema* (Hampson, 1926) and *Gonodonta biarmata* Guenée, 1852 showed proboscis with propitious morphology to pierce rind and grape berrie pulp. Despite the proboscis difference between *Achaea ablunaris* (Guenée, 1852) and previously mentioned species, the tip in *A. ablunaris* is very sharp, what probably also allow the perforation of rind and pulp of grape berries. *Ascalapha odorata* (Linnaeus, 1758); *Letis mineis* Geyer, 1827; *Mocis latipes* Hübner, 1823; *Ophisma tropicalis* Guenée, 1852 and *Zale exhausta* (Guenée, 1852) showed proboscis with morphology allowing only the perforation of grape berries pulp. Although verified the presence of species capable to pierce grape berries, it was verified also a low number of specimens in the catches, what indicate that fruit piercing moths are not capable to cause significant damages to grape cultivation in the sampled areas. The morphological and morphometrical analyses indicated no differences between males and females of the studied species; *Gonodonta bidens* Geyer, 1832 showed proboscis stronger and with an apical armature more appropriate to pierce fruits than *Alabama argillacea* (Hübner, 1823). There were no significative difference between *C. major* and *G. bidens* total proboscis length, what indicate that this character may not be use to distinguish between nectar feeding species and fruit sucking species.

## APRESENTAÇÃO

O aparelho bucal dos noctuídeos adultos é composto por maxilas alongadas que unidas formam uma probóscide denominada espirotromba, a qual é utilizada para obter alimento em estado líquido. A morfologia da espirotromba pode dar pistas sobre o tipo de alimento ingerido por cada espécie, havendo as espécies que se alimentam de néctar ou qualquer tipo de matéria orgânica em estado líquido, as que perfuram a casca e a polpa de frutos para obter o suco (mariposas perfuradoras de frutos primárias) e as que utilizam aberturas na casca para perfurar a polpa e se alimentar (mariposas perfuradoras de frutos secundárias).

Este estudo é composto de dois capítulos. O primeiro avaliou a ocorrência de noctuídeos adultos junto a parreirais nos municípios de Bento Gonçalves e Farroupilha, Rio Grande do Sul, durante o período de frutificação da uva, inferindo sobre os hábitos alimentares de cada espécie através da morfologia da espirotromba. O segundo capítulo analisa morfológica e morfometricamente a espirotromba de vários indivíduos de ambos os sexos de cinco espécies representativas de hábitos alimentares distintos.

Ambos os capítulos serão submetidos, como artigos científicos, ao periódico Revista Brasileira de Entomologia.

## CAPÍTULO I

### **Noctuídeos (Lepidoptera: Noctuidae) ocorrentes junto a parreirais na Serra Gaúcha, Brasil e sua relação com a perfuração dos frutos**

Maurício Moraes Zenker<sup>1</sup>, Marcos Botton<sup>2</sup> José Augusto Teston<sup>3</sup> & Alexandre Specht<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup> – Laboratório de Entomologia, Departamento de Biodiversidade e Ecologia, Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga, 6681, 90619-900 Porto Alegre, RS. maurizenker@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> – Laboratório de Entomologia, Centro Nacional de Pesquisa em Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS.

<sup>3</sup> – Faculdade de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira. Rua Coronel José Porfírio, 2515, CEP 68372-040, Altamira, PA. jateston@ufpa.br

<sup>4</sup> – Laboratório de Biologia, Centro de Ciências Exatas, da Natureza e de Tecnologia, Campus Universitário da Região dos Vinhedos, Universidade de Caxias do Sul, Caixa Postal 32, 95700-000 Bento Gonçalves, RS. aspecht@ucs.br.

<sup>5</sup> – Instituto de Biotecnologia, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade de Caxias do Sul, Cidade Universitária. Caixa Postal 1352, 95070-560, Caxias do Sul, RS.

**ABSTRACT: Owlet moths (Lepidoptera: Noctuidae) occurring among grapevines in Serra Gaúcha, Brazil and its relation to fruit piercing.** There are no studies to evaluate if owlet moths are responsible for piercing cultivated fruits in South America. Our purpose was to elaborate a checklist of species with proboscis morphology that could suggest the potential to cause damage to grape fields in Rio Grande do Sul State, Brazil. Weekly catches were carried out between late november 2007 and late march 2008 (fructification period) using light trap and McPhail trap in three grapevines areas in Serra Gaúcha. Catches resulted in 187 taxa, with 149 indentified species and 38 genera. The proboscis of each identified species was analyzed using light microscopy and scan electron microscopy. It was verified that only *Oraesia argyrosema* (Hampson, 1926) and *Gonodonta biarmata* Guenée, 1852 show proboscis with propitious morphology to pierce rind and grape berry pulp. *Achaea ablunaris* (Guenée, 1852); *Ascalapha odorata* (Linnaeus, 1758); *Letis mineis* Geyer, 1827; *Mocis latipes* Hübner, 1823; *Ophisma tropicalis* Guenée, 1852 and *Zale exhausta* (Guenée, 1852) show proboscis only able to lacerate the pulp. The proboscis morphology of the remaining owlet moths suggests that they have not capacity to cause damages. Notwithstanding the presence of species capable to pierce grape berries, the populations of such species are very small and incapable to cause economic damages.

**KEY WORDS:** fruit piercing moth, light trap, McPhail trap, proboscis.

**RESUMO: Noctuídeos (Lepidoptera: Noctuidae) ocorrentes junto a parreirais na Serra Gaúcha, Brasil e sua relação com a perfuração dos frutos.** Na América do Sul inexistem estudos que investiguem se noctuídeos adultos são responsáveis pela perfuração de frutos cultivados. Visando avaliar a ocorrência e listar as espécies que

apresentam aparelho bucal (espirotromba) com morfologia que sugira a capacidade de causar danos à cultura da uva no Rio Grande do Sul, Brasil, foram realizadas coletas semanais entre o final de novembro de 2007 e o final de março de 2008 (período de frutificação) utilizando armadilhas luminosas e McPhail em três áreas de cultivo na Serra Gaúcha. As coletas resultaram em um total de 187 táxons, sendo 149 identificados ao nível específico e 38 ao nível genérico. A espirotromba de cada táxon identificado foi retirada e analisada em microscópio estereoscópio e microscópio eletrônico de varredura. Foi constatado que apenas *Oraesia argyrosema* (Hampson, 1926) e *Gonodonta biarmata* Guenée, 1852 apresentam espirotromba com morfologia própria para perfurar a casca e a polpa da baga da uva. *Achaea ablunaris* (Guenée, 1852); *Ascalapha odorata* (Linnaeus, 1758); *Letis mineis* Geyer, 1827; *Mocis latipes* Hübner, 1823; *Ophisma tropicalis* Guenée, 1852 e *Zale exhausta* (Guenée, 1852) apresentam espirotromba capaz apenas de dilacerar a polpa. As demais espécies apresentam espirotromba com morfologia imprópria para causar danos. Apesar de ter sido constatada a presença de espécies capazes de perfurar bagas de uva, as populações destas espécies são muito baixas para causar danos econômicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** armadilha luminosa, armadilha McPhail, espirotromba mariposas perfuradoras de frutos.

Alguns noctuídeos adultos, especialmente os integrantes da subfamília Calpinae (*sensu* Lafontaine & Fibiger 2006), apresentam aparelho bucal adaptado para perfurar a casca e a polpa de frutos (Mosse-Robinson 1968), causando danos diretos (mariposas perfuradoras de frutos primárias); outros são capazes apenas de provocar danos indiretos disseminando microrganismos que causam podridão ao perfurarem a polpa

exposta de frutos danificados (mariposas perfuradoras de frutos secundárias) (Bänziger 1970).

As mariposas perfuradoras de frutos ocorrem principalmente nas regiões tropicais e subtropicais, porém a extensão de sua ocorrência em nível global ainda é desconhecida (Fay & Halfpapp 2006). A espécie de maior importância, *Eudocima fullonia* (Clerck, [1874]), apresenta ampla distribuição, ocorrendo na África, Ásia e Oceania, podendo se alimentar de mais de 100 espécies de frutos cultivados e nativos, desde pimentão até citrus (Davis *et al.* 2005). Na região Neotropical existem relatos de danos ocasionados em frutos na América Central, México e Jamaica (Anon 1963 *apud* Mosse-Robinson 1968). Na Flórida, E.U.A., existem relatos de danos ocasionados em laranjas (King 1958). Na América do Sul, o único relato sobre danos ocasionados por mariposas perfuradoras de frutos foi feito por Haji *et al.* (2001) os quais relacionaram danos nas bagas de uvas em fase de amadurecimento, durante o monitoramento de pragas na região do Vale do Rio São Francisco, Pernambuco, Brasil.

No Rio Grande do Sul, Estado com a maior produção de uva do Brasil, não existem registros bibliográficos de danos causados por mariposas perfuradoras de frutos. Entretanto, muitos produtores relatam a presença de mariposas nos vinhedos durante período de colheita, relacionando a ocorrência desses insetos com danos similares aos causados por mariposas perfuradoras de frutos. A suspeita de que essas mariposas possam ocasionar danos na cultura da uva e o fato de diversos integrantes da subfamília Calpinae terem ocorrência registrada para o Rio Grande dos Sul (Specht & Corseuil 1996; 1998; 2001; 2002a; Specht *et al.* 2004) motivou este estudo que teve por objetivos: (1) registrar a diversidade específica e abundância dos noctuídeos adultos ocorrentes durante o período de maturação da uva junto a áreas de cultivo na Serra Gaúcha, (2) investigar a morfologia do aparelho bucal das espécies encontradas em

busca de evidências que comprovem a capacidade de perfuração e (3) caracterizar o aparelho bucal das espécies capazes de causar dano primário e/ou secundário e que apresentam aparelho bucal incapaz de causar danos na baga da uva.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Insetos e posicionamento taxonômico**

As categorias taxonômicas superiores incluídas neste trabalho seguem a classificação sistemática proposta para Noctuidae *sensu* Lafontaine & Fibiger (2006), os quais incluíram os arctídeos e lymantriídeos como subfamílias de Noctuidae. Entretanto, em função da limitação correspondente a essa classificação ao nível de gênero e espécie, e com a finalidade de permitir a comparação com estudos prévios sobre a diversidade desses grupos, optou-se por seguir, para a listagem de espécies e discussão, classificações consolidadas na literatura como Jacobson & Weller (2002) para Arctiinae, Kitching & Rawlins (1999) para Lymantriinae, e Poole (1989) para os demais noctuídeos.

### **Período e áreas de coletas**

As coletas foram realizadas semanalmente, entre os dias de 27 de novembro de 2007 e 29 de março de 2008, em duas áreas em Bento Gonçalves (Vale dos Vinhedos - 29° 10'9.34''S; 51° 33'43.07''O e Pinto Bandeira - 29°4'42.08''S; 51°27'1.72''O) e outra em Farroupilha (Linha Jacinto - 29°6'51.91''S; 51°23'15.28''O). Todos os locais de coleta estão incluídos dentro do domínio Mata Atlântica, com algumas ilhas de

vegetação remanescentes de Floresta Ombrófila Mista nas regiões de difícil acesso. Entretanto, predomina o agroecossistema, composto principalmente por áreas de cultivo de uva, frutíferas de clima temperado e essências florestais como eucalipto e acácia.

### **Coletas com armadilhas luminosas**

Em cada uma das áreas foi instalada uma armadilha luminosa modelo Pensilvânia (Frost 1957) provida de lâmpada fluorescente ultravioleta modelo F15T12LN, com comprimentos de onda variando de 290 a 450 nanômetros, com pico ao redor de 340 nanômetros, alimentada por bateria 12 volts. Foi fixado, na porção inferior de cada armadilha luminosa, um tronco de cone plástico com 32 cm na parte mais larga e 16 cm na parte mais estreita, ao qual acoplou-se um balde plástico contendo três litros de álcool 70%. (Specht *et al.* 2005). As armadilhas luminosas foram instaladas a cerca de 2,0 m do nível do solo e ficaram ligadas do ocaso até a manhã seguinte, aproximadamente 12 horas por apenas uma noite por semana.

### **Coletas com armadilhas McPhail**

Em cada área foram instaladas aleatoriamente seis armadilhas McPhail iscadas individualmente com 200 gramas de um atrativo, composto por dois quilogramas de frutos variados incluindo uvas, maçãs e pêsegos, um litro e meio de cerveja branca, um litro de água e meio quilograma de açúcar, misturados e fermentados a 30 °C por um dia (Biezanko 1938). As armadilhas foram instaladas a cerca de 2,0 m do nível do solo e permaneceram no campo por uma noite em cada semana, simultaneamente, porém distantes das armadilhas luminosas. O preparado que serviu como isca foi recolhido a cada coleta, reutilizado por mais duas vezes, e depois descartado.

## **Triagem e identificação dos espécimes**

A triagem do material foi realizada no Laboratório de Biologia da Universidade de Caxias do Sul (UCS) do Campus Universitário da Região dos Vinhedos (CARVI). Indivíduos representativos de cada táxon foram preparados a seco em alfinetes entomológicos e incorporados na Coleção da Universidade de Caxias do Sul (CUCS), como material testemunho. A identificação ao nível de gênero e, quando possível, ao nível de espécie fundamentou-se no exame das coleções e obras referidas em Specht & Corseuil (1996; 1998; 2001; 2002a), Specht *et al.* (2004) e Teston & Corseuil (2002; 2003a, b).

## **Análises morfológicas**

Os aparelhos bucais (espirotromba) de todos os taxa coletados foram analisados em microscópio estereoscópio com aumentos de até 60x em busca de evidências que comprovassem a capacidade de perfuração. Os aparelhos bucais de espécies representativas foram desidratados em álcool 100% e depois em acetona por 15 minutos. Após a desidratação, objetivando garantir que as espirotrombas não se deformassem, foi realizada a substituição da umidade presente nas amostras por gás carbônico liquefeito (Castro 2002), utilizando-se aparelho de ponto crítico Bal-Tech CPD030. Cada espirotromba foi aderida em um suporte porta-amostra (stub), utilizando-se fita dupla face para microscopia eletrônica, e metalizada por sputtering com ouro e evaporação de carbono. As amostras foram observadas em microscópio eletrônico de varredura Philips XL 30 Series, no Centro de Microscopia e Microanálises (CEMM) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

## **Tratamento dos dados**

Os dados referentes a cada método de coleta foram registrados segundo a ocorrência e abundância de cada táxon em cada local, considerando-se, quando possível, táxons inferiores já mencionados anteriormente, em ordem alfabética por subfamília, tribo, subtribo, gênero e espécie.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Coletas com armadilhas luminosas**

Nas armadilhas luminosas foram coletados 3.007 noctuídeos pertencentes a 187 taxa (Tabela 1). Arctiinae e Lithosinae representaram 31,8% do total de indivíduos coletados, compreendendo 74 taxa, dos quais 59 foram identificados ao nível específico e 15 ao nível genérico; *Episeca extravagans* Warren, 1901 é registrado como nova ocorrência para o Rio Grande do Sul. O número de taxa identificados ao nível específico corresponde a 15,26% do total referido para Arctiinae no Rio Grande do Sul (Ferro & Teston, no prelo). O percentual relativamente baixo de espécies de Arctiinae obtido neste estudo em relação ao referido para o Rio Grande do Sul, deve-se, provavelmente, ao curto período em que foram realizadas as coletas, no qual ocorreu estiagem, e ao reduzido número de pontos de amostragem, uma vez que Teston & Corseuil (2004) obtiveram uma maior riqueza específica amostrando em diversas regiões do Estado por dois anos com condições climáticas distintas. Entretanto, Teston *et al.* (2006) obtiveram uma riqueza de espécies maior que a obtida neste estudo amostrando apenas uma noite, mas em áreas de conservação, o que demonstra que a diversidade de Arctiinae depende do grau de conservação do ambiente.

Os lymantriíneos representaram menos de 1% do total de noctuídeos, sendo dois taxa identificados ao nível específico e um ao nível genérico. Apenas *Thagona tibialis* (Walker, 1855) foi capturada em todos os locais com mais de um indivíduo, sendo que apenas um representante de *Sarcina sp.* e um de *Sarcina violacens* (Herrich-Schaeffer, 1856) foram capturados em Linha Jacinto (Tabela 1). Devido à falta de trabalhos sobre a diversidade desse grupo, principalmente das espécies neotropicais (Kitching & Rawlins 1999), deixaram de ser feitas comparações sobre diversidade.

Os demais noctuídeos, que correspondem a 67,24%, foram agrupados em 14 subfamílias *sensu* Poole (1989), representando a maior riqueza com 89 identificados ao nível específico e 21 ao nível genérico. O número de taxa identificados ao nível específico corresponde a 19,82% do total de Noctuidae *sensu* Poole (1989) referido para o Rio Grande dos Sul (Specht & Corseuil 1996; 1998; 2001; 2002a; Specht *et al.* 2004). Com relação à riqueza específica, cabe ressaltar que Specht & Corseuil (2002b), amostrando em uma área próxima, obtiveram resultado similar ao deste estudo, mesmo realizando amostragens sistematizadas por um período de tempo mais longo. Essa discrepância pode ser devida às diferenças climáticas peculiares ocorrentes durante o desenvolvimento de ambos os trabalhos. Como observado em Arctiinae, Specht *et al.* (2005) obtiveram uma riqueza de espécies maior que nesse trabalho amostrando por apenas uma noite em áreas de conservação, o que reafirma que a diversidade de Noctuidae *sensu* Poole (1989) depende do grau de conservação do ambiente, como demonstrado por Kitching *et al.* (2000).

Tabela I. Noctuídeos capturados semanalmente com armadilha luminosa em Linha Jacinto (LJ) (Farroupilha-RS), Pinto Bandeira (PB) e Vale dos Vinhedos (VV) (Bento Gonçalves-RS) durante o período de maturação da uva, entre novembro de 2007 e março de 2008.

Taxa	LJ	PB	VV	Total
<b>Acontiinae</b> ( <i>sensu</i> Poole, 1989)				
1. <i>Acontia ardoris</i> (Hübner [1827-1831])	1			1
2. <i>Acontia ruffinellii</i> Biezanko (1959)	1	1	1	3
3. <i>Cydosia rimata</i> Draudt, 1927			1	1
4. <i>Lithacodia mella</i> Schaus (1894)		2	1	3
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
<b>Acronictinae</b> ( <i>sensu</i> Poole, 1989)				
5. <i>Calymniodes conchylis</i> (Guenée, 1852)	1	5		6
	<b>1</b>	<b>5</b>		<b>6</b>
<b>Amphipyriinae</b> ( <i>sensu</i> Poole, 1989)				
6. <i>Antachara diminuta</i> (Guenée, 1852)	1	1		2
7. <i>Antachara</i> sp.		1		1
8. <i>Bryolymnia bicon</i> (Druce, 1889)		7		7
9. <i>Callopietria floridensis</i> (Guenée, 1852)		1		1
10. <i>Condica cupentia</i> (Cramer, 1780)			1	1
11. <i>Condica selenosa</i> (Guenée, 1852)		2		2
12. <i>Condica stelligera</i> (Guenée, 1852)		2		2
13. <i>Condica sutor</i> (Guenée, 1852)	13	19	16	25
14. <i>Cropia plumbicineta</i> Hampson, 1908	1			1
15. <i>Elaphria agrotina</i> (Guenée, 1852)		3	1	4
16. <i>Elaphria deltoides</i> (Möschler, 1880)	6	2	9	17
17. <i>Elaphria jalapensis</i> (Schaus, 1894)		1		1
18. <i>Elaphria jonea</i> (Schaus, 1906)	1			1
19. <i>Elaphria marmorata</i> (Schaus, 1894)		1		1
20. <i>Elaphria subobliqua</i> (Walker, 1858)		1		1
21. <i>Elaphria</i> sp. 1	7	53	23	83
22. <i>Elaphria</i> sp. 2	1	2	2	5
23. <i>Elaphria</i> sp. 3		2		2
24. <i>Elaphria villicosta</i> (Walker, 1858)	9	5	7	21
25. <i>Hampsonodes naevia</i> (Guenée, 1852)	5	8	5	18
26. <i>Hampsonodes</i> sp. 1	2	6	2	10
27. <i>Hampsonodes</i> sp. 2	1			1
28. <i>Hampsonodes</i> sp. 3	2	7		9
29. <i>Hampsonodes</i> sp. 4	1	18	5	24
30. <i>Heterochroma chlorographa</i> Hampson, 1908		1		1
31. <i>Heterochroma</i> sp.	1	3	1	5
32. <i>Magusa orbifera</i> (Walker, 1857)		1	1	2
33. <i>Phosphila lacruma</i> (Schaus, 1894)			3	3
34. <i>Phuphena petrovna</i> (Schaus, 1894)	1			1
35. <i>Phuphena transversa</i> (Schaus, 1894)			1	1
36. <i>Pseudina albina</i> Hampson, 1910	1			1
37. <i>Spodoptera albula</i> (Walker, 1857)	1	1	5	7
38. <i>Spodoptera cosmioides</i> (Walker, 1858)	17	29	18	64
39. <i>Spodoptera dolichos</i> (Fabricius, 1794)	4	23	7	34
40. <i>Spodoptera eridania</i> (Stoll, 1782)		3		3
41. <i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E. Smith, 1797)	6	21	25	52
42. <i>Spodoptera marima</i> (Schaus, 1904)		2	3	5
43. <i>Trachea anguliplaga</i> (Walker, 1858)	3	2	2	7
	<b>84</b>	<b>228</b>	<b>137</b>	<b>449</b>
<b>Catocalinae</b> ( <i>sensu</i> Poole, 1989)				
44. <i>Achaea ablunaris</i> (Guenée, 1852)			4	4
45. <i>Mocis latipes</i> Hübner, 1823	1	4	8	13
46. <i>Ophisma tropicalis</i> Guenée, 1852	1	1	3	5

Continua...

Tabela I. Continuação

Taxa	LJ	PB	VV	Total
47. <i>Perasia</i> sp.	1			1
48. <i>Ptichodes basilans</i> (Guenée, 1852)		1	1	2
49. <i>Zale exhausta</i> (Guenée, 1852)	1			1
	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>26</b>
<b>Bagisarinae</b> ( <i>sensu</i> Poole, 1989)				
50. <i>Bagisara repanda</i> (Fabricius, 1793)	2	3	6	11
51. <i>Bagisara</i> sp.1	2			2
52. <i>Bagisara</i> sp. 2		1		1
	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>14</b>
<b>Ophiderinae</b> ( <i>sensu</i> Poole, 1989)				
53. <i>Anticarsia gemmatalis</i> Hübner, 1818	20	65	22	107
54. <i>Ascalapha odorata</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	2
55. <i>Coenipeta bibitrix</i> (Hübner, 1823)	1	2	6	9
56. <i>Coenipeta zenobina</i> (Massen, 1890)			1	1
57. <i>Hypocala andremona</i> (Stoll, 1781)			3	3
58. <i>Melipotis fasciolaris</i> (Hübner, 1831)	2	1	2	5
59. <i>Selenisa sueroides</i> (Guenée, 1852)			1	1
60. <i>Eulepidotis detracta</i> (Walker, 1858)			1	1
61. <i>Eulepidotis</i> sp.			1	1
62. <i>Encrusion leena</i> (Druce, 1898)		1		1
63. <i>Herminodes renicula</i> (C. Felder & Rogenhofer, 1874)		1		1
64. <i>Letis mineis</i> Geyer, 1827		1	1	2
65. <i>Licha undilinealis</i> Walker, 1850	1	1		2
66. <i>Oraesia argyrosema</i> (Hampson, 1926)	1	1		2
	<b>25</b>	<b>74</b>	<b>39</b>	<b>138</b>
<b>Cuculiinae</b> ( <i>sensu</i> Poole, 1989)				
67. <i>Cucullia argyrina</i> Guenée, 1852		1		1
68. <i>Neogalea sunia</i> (Guenée, 1852)	1		2	3
	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Euteliinae</b> ( <i>sensu</i> Poole, 1989)				
69. <i>Eutelia abscondens</i> (Walker, 1858)	1		2	3
70. <i>Paectes devincta</i> (Walker, 1858)	1			1
	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Hadeninae</b> ( <i>sensu</i> Poole, 1989)				
71. <i>Chabuata major</i> (Guenée, 1852)	15	20	8	43
72. <i>Dargida meridionalis</i> (Hampson, 1905)			1(A)	1
73. <i>Eriopyga approximans</i> Jones, 1908	13	11	4	28
74. <i>Eriopyga</i> sp. 1		2	1	3
75. <i>Eriopyga</i> sp. 2	2			2
76. <i>Eriopyga</i> sp. 3		1		1
77. <i>Faronta albilinea</i> (Hübner, 1821)	32	42	54	128
78. <i>Leucania albifasciata</i> (Hampson, 1905)	2	1		3
79. <i>Leucania humidicola</i> Guenée, 1852	25	27	35	87
80. <i>Leucania jaliscana</i> Schaus, 1898	1	1	2	4
81. <i>Leucania latiuscula</i> Herrich-Schäffer, 1868		8		8
82. <i>Leucania microsticha</i> (Hampson, 1905)		32	13	45
83. <i>Leucania</i> sp. 1		4		4
84. <i>Orthodes curvirena</i> (Guenée, 1852)	20	21	22	63
85. <i>Orthodes</i> sp. 1	71	98	70	239
86. <i>Orthodes</i> sp. 2	18	2		20
87. <i>Polia</i> sp.		4	1	5
88. <i>Pseudaletia adultera</i> (Schaus, 1894)	3			3
89. <i>Pseudaletia sequax</i> Franclemont, 1951	9	18	26	53
	<b>211</b>	<b>292</b>	<b>237</b>	<b>740</b>
<b>Heliothinae</b> ( <i>sensu</i> Poole, 1989)				
90. <i>Helicoverpa gelotopoeon</i> (Dyar, 1921)		1		1

Continua...

Tabela I. Continuação

Taxa	LJ	PB	VV	Total
91. <i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850)	9	11	41	61
92. <i>Heliothis tergemina</i> (C. Felder & Rogenhofer, 1874)		1		1
93. <i>Heliothis virescens</i> (Fabricius, 1777)	2		2	4
	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>43</b>	<b>67</b>
<b>Herminiinae</b> ( <i>sensu</i> Poole, 1989)				
94. <i>Bleptina confusalis</i> Guenée, 1852	77	82	95	254
95. <i>Bleptina</i> sp.	1			1
	<b>78</b>	<b>82</b>	<b>95</b>	<b>255</b>
<b>Noctuinae</b> ( <i>sensu</i> Poole, 1989)				
96. <i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1766)	1	4	2	7
97. <i>Agrotis subterranea</i> (Fabricius, 1794)	1	1	4	6
98. <i>Anicla ignicans</i> (Guenée, 1852)	3	4	4	11
99. <i>Anicla infecta</i> (Ochsenheimer, 1816)	8	15	13	36
100. <i>Ochropleura cirphisoides</i> Köhler, 1955	2			2
101. <i>Peridroma saucia</i> (Hübner, 1808)	47	58	27	132
102. <i>Pseudoleucania butleri</i> (Schaus, 1898)		1	1	2
103. <i>Pseudoleucania messium</i> (Guenée, 1852)		1		1
104. <i>Tandilia rodea</i> (Schaus, 1894)		1		1
105. <i>Tripseuxoa strigata</i> Hampson, 1903		16	1	17
	<b>62</b>	<b>101</b>	<b>52</b>	<b>215</b>
<b>Plusiinae</b> ( <i>sensu</i> Poole, 1989)				
106. <i>Autographa bonaerensis</i> (Berg, 1882)		1		1
107. <i>Autoplusia oxygramma</i>	1			1
108. <i>Plusia admonens</i> Walker, 1858	1	8	5	14
109. <i>Rachiplusia nu</i> (Guenée, 1852)	9	48	20	77
	<b>11</b>	<b>57</b>	<b>25</b>	<b>93</b>
<b>Sarrothripinae</b> ( <i>sensu</i> Poole, 1989)				
110. <i>Iscadia aperta</i> Walker, 1857	2			2
	<b>2</b>			<b>2</b>
<b>Arctiinae</b> ( <i>sensu</i> Jacobson & Weller, 2002)				
<b>Arctiini</b> ( <i>sensu</i> Jacobson & Weller, 2002)				
111. <i>Hypercompe heterogena</i> (Oberthür, 1881)	2	2	15	19
112. <i>Hypercompe</i> sp.	1			1
113. <i>Isia alcumena</i> (Berg, 1882)	2	2	1	5
114. <i>Paracles bilinea</i> (Schaus, 1901)		2		2
115. <i>Paracles fervida</i> (Schaus, 1901)	1			1
116. <i>Paracles fusca</i> (Walker, 1856)	29	18	25	72
117. <i>Paracles</i> sp.	6	18		24
118. <i>Paracles variegata</i> (Schaus, 1896)	15	12	4	31
119. <i>Virbia divisa</i> (Walker, 1864)	11	3		14
	<b>67</b>	<b>57</b>	<b>45</b>	<b>169</b>
<b>Ctenuchini</b> ( <i>sensu</i> Jacobson & Weller, 2002)				
120. <i>Aclytia heber</i> (Cramer, 1780)	1			1
121. <i>Aclytia terra</i> Schaus, 1896	1	2	4	7
122. <i>Argyroeides sanguinea</i> Schaus, 1896	2			2
123. <i>Delphyre roseiceps</i> Dognin, 1909		1		1
124. <i>Delphire</i> sp.		2	1	3
125. <i>Episcepsis endodasia</i> Hampson, 1898	1			1
126. <i>Eucereon arenosum</i> Butler, 1877		1		1
127. <i>Eucereon discolor</i> (Walker, 1856)			1	1
128. <i>Eucereon rosa</i> (Walker, 1854)	3			1
129. <i>Eucereon</i> sp.		4		4
130. <i>Eucereon striatum</i> (Druce, 1889)			1	1
131. <i>Nelphe cofinis</i> (Herrich-Schäffer, [1855])		3		3

Continua...

Tabela I. Continuação

Taxa	LJ	PB	VV	Total
132. <i>Philoros affinis</i> (Rothschild, 1912)	26	54	16	96
133. <i>Theages leucophaea</i> Walker, 1855		1		1
134. <i>Tipulodes ima</i> Boisduval, 1833		1	2	3
	<b>34</b>	<b>69</b>	<b>25</b>	<b>128</b>
<b>Euchromiini</b> ( <i>sensu</i> Jacobson & Weller, 2002)				
135. <i>Aristodaema hanga</i> (Herrich-Schäffer, [1854])		1		1
136. <i>Cosmosoma auge</i> (Linnaeus, 1767)	3	1	1	5
137. <i>Cosmosoma centrale</i> (Walker, 1854)		1	1	2
138. <i>Cosmosoma</i> sp.	1	4		5
139. <i>Dycladia lucetius</i> (Stoll, 1781)		6	2	8
140. <i>Eurota helena</i> (Herrich-Schäffer, 1854)	4	6	7	17
141. <i>Eurota herricki</i> Butler, 1876	29	95	2	126
142. <i>Macrocneme</i> sp.			1	1
143. <i>Phoenicoprocta analis</i> Schrottky, 1909		1		1
144. <i>Poliopastea</i> sp.	3	1	1	5
145. <i>Psilopleura sanguipuncta</i> Hampson, 1898		1		1
146. <i>Rhynchopyga meisteri</i> (Berg, 1883)	1	2		3
147. <i>Saurita cassandra</i> (Linnaeus, 1758)			1	1
	<b>41</b>	<b>119</b>	<b>16</b>	<b>176</b>
<b>Pericopini</b> ( <i>sensu</i> Jacobson & Weller, 2002)				
148. <i>Dysschema hilarina</i> (Weymer, 1914)	1	1		2
149. <i>Dysschema sacrifica</i> (Hübner, [1831])	4	2	3	9
150. <i>Episcea extravagans</i> Warren, 1901	6	18		24
151. <i>Euchlaenidia transcisa</i> (Walker, 1854)	3	4	1	8
	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>43</b>
<b>Phaegopterini</b> ( <i>sensu</i> Jacobson & Weller, 2002)				
152. <i>Agaraea semivitrea</i> Rothschild, 1909	5	1		6
153. <i>Agaraea</i> sp.	1			1
154. <i>Baritius acuminata</i> (Walker, 1856)	8	13	14	35
155. <i>Bertholdia soror</i> Dyar, 1901	13	22	5	40
156. <i>Biturix rectilinea</i> (Burmeister, 1878)	4	2		6
157. <i>Demolis albicostata</i> Hampson, 1901		1		1
158. <i>Elysius pyrostica</i> Hampson, 1905	2			2
159. <i>Halysidota pearsoni</i> Watson, 1980	1			1
160. <i>Halysidota striata</i> Jones, 1908	1			1
161. <i>Hylarctia sericea</i> Schaus, 1901	1			1
162. <i>Hyperthaema signatus</i> (Walker, 1862)	1	1	3	5
163. <i>Hyperthaema</i> sp.	17	1	1	19
164. <i>Hypidalia enervis</i> (Schaus, 1894)	1			1
165. <i>Idalus agastus</i> Dyar, 1910	2	2		4
166. <i>Leucanopsis coniota</i> (Hampson, 1901)	5	12	7	24
167. <i>Leucanopsis oruba</i> (Schaus, 1892)	1			1
168. <i>Leucanopsis</i> sp.	2	2	1	5
169. <i>Lophocampa</i> sp.	5	1	2	8
170. <i>Machadoia xanthosticta</i> (Hampson, 1901)	10	3	13	26
171. <i>Mazaeras conferta</i> Walker, 1855	2			2
172. <i>Mazaeras janeira</i> (Schaus, 1892)	1			1
173. <i>Melese chozeba</i> (Druce, 1884)		3		3
174. <i>Melese</i> sp.	1			1
175. <i>Neritos repanda</i> Walker, 1856	7	2	1	10
176. <i>Opharus procroides</i> Walker, 1855	2	2		4
177. <i>Ormetica chrysomelas</i> (Walker, 1856)	5	4	2	11
178. <i>Paraeuchaetes aurata</i> (Butler, 1875)	3	20	4	27
179. <i>Pelochita cinerea</i> (Walker, 1855)	11	24	5	40
180. <i>Phaegoptera albimacula</i> (Jones, 1908)		1		1
181. <i>Symphlebia lophocampoides</i> R. Felder, 1874	2			2

Continua...

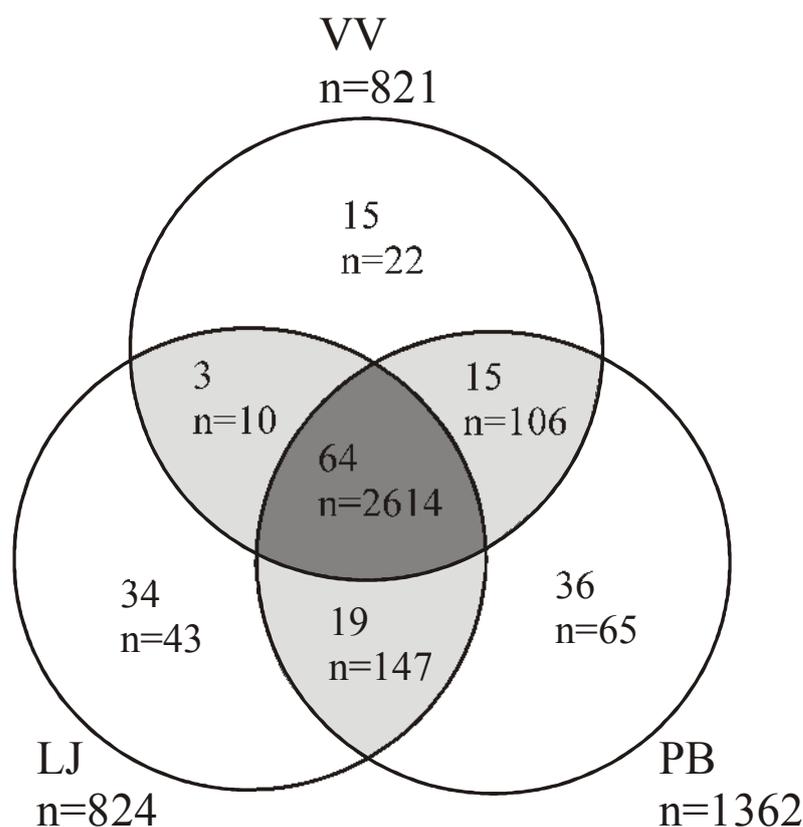
Tabela I. Continuação

Taxa	LJ	PB	VV	Total
182. <i>Symphlebia</i> sp.		1		1
183. <i>Tessellarctia semivaria</i> (Walker, 1856)	1	4		5
	<b>115</b>	<b>122</b>	<b>58</b>	<b>295</b>
<b>Lithosiinae</b> ( <i>sensu</i> Jacobson & Weller, 2002)				
184. <i>Agylla</i> sp.	40	98	8	146
	<b>40</b>	<b>98</b>	<b>8</b>	<b>146</b>
<b>Lymantriinae</b> ( <i>sensu</i> Kitching & Rawlins, 1999)				
185. <i>Sarcina</i> sp.	1			1
186. <i>Sarcina violacens</i> (Herrich-Schaeffer, 1856)	1			1
187. <i>Thagona tibialis</i> (Walker, 1855)	13	6	8	27
	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>29</b>
<b>TOTAL</b>	<b>824</b>	<b>1361</b>	<b>821</b>	<b>3007</b>

A maior abundância verificada foi em Pinto Bandeira (n=1362), seguido por Linha Jacinto (n=824) e Vale dos Vinhedos (n=821) (Tabela 1). A exemplo do observado em Specht *et al.* (2005) e Teston *et al.* (2006) em áreas de conservação, foram constatadas diferenças na composição de espécies nas três áreas de coleta, pois Linha Jacinto e Pinto Bandeira apresentaram mais do que o dobro de espécies com ocorrência exclusiva do que Vale dos Vinhedos (Figura 1). Pinto Bandeira apresentou número similar de espécies com ocorrência simultânea no Vale do Vinhedos e em Linha Jacinto, porém Linha Jacinto e Vale dos Vinhedos compartilharam um número muito menor de espécies (Figura 1). Essa diferença na composição de espécies pode ser atribuída ao fato de predominar o cultivo de uva no Vale dos Vinhedos, enquanto que nos outros locais são cultivadas, além da uva, outras frutíferas de clima temperado.

Ao analisar a espirotromba das espécies coletadas constatou-se que apenas *O. argyrosema* (Figura 2) apresenta adaptações morfológicas que permitem causar danos primários a uva. A extremidade distal de seu aparelho bucal (Figura 3) é dotada de diversas características próprias das mariposas perfuradoras de frutos primárias descritas por Bänziger (1970), dentre as quais destacam-se: cutícula espessa; ponta afilada e coberta por espinhos cuticulares curvados em direção a cabeça utilizados para

rasgar a casca de frutos; presença de sensilas provavelmente eréteis nas porções laterais das gálea; presença de espinhos raspantes na borda de cada gálea, os quais servem para dilacerar a polpa do fruto e aumentar a estabilidade de ligação entre as duas gálea.



**Figura 1.** Diagrama ilustrando a riqueza específica e abundância relativa de noctuídeos coletados semanalmente com armadilha luminosa em Linha Jacinto (LJ) (Farroupilha-RS), Pinto Bandeira (PB) e Vale dos Vinhedos (VV) (Bento Gonçalves-RS) durante o período de maturação da uva, entre novembro de 2007 e março de 2008. Táxons com ocorrência exclusiva em cada ponto de coleta, em branco, táxons com ocorrência simultânea em dois pontos, cinza claro, e nos três pontos, cinza escuro.

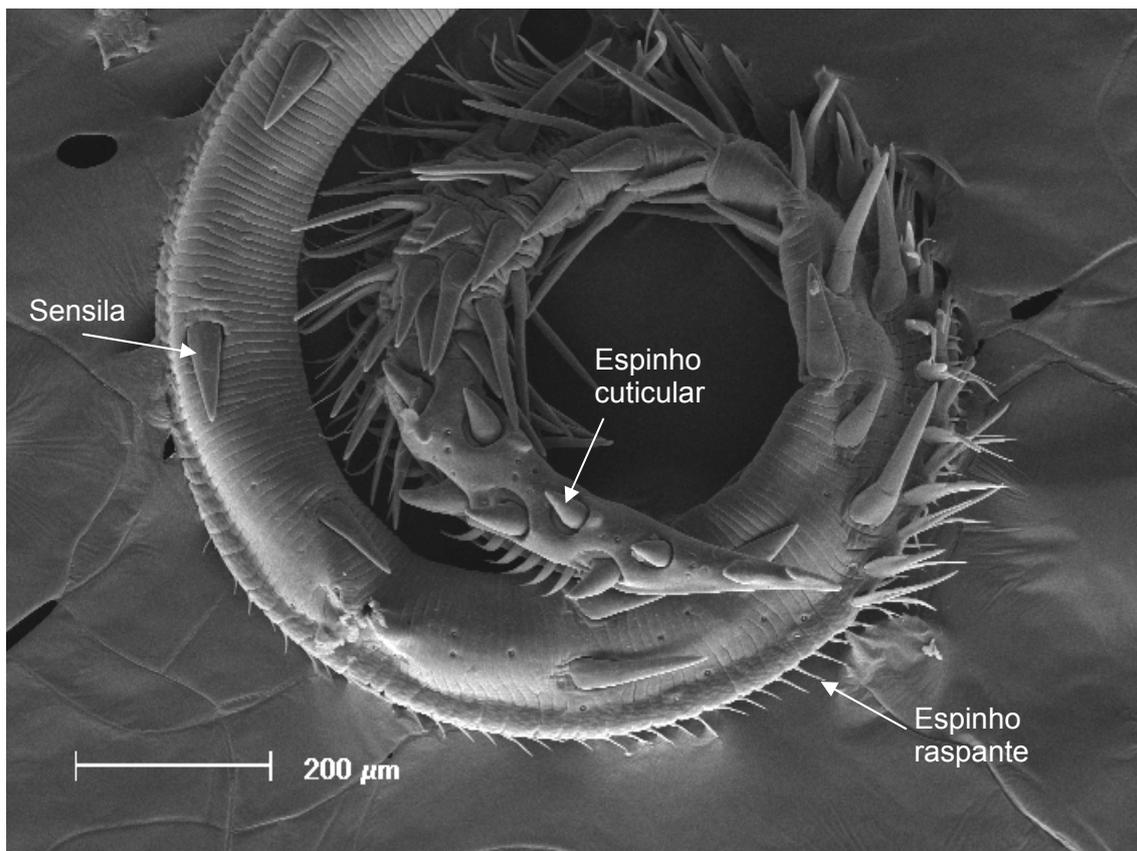
*O. argyrosema*, coletada no presente estudo, e outras espécies de Catocalinae e Ophiderinae, *sensu* Poole (1989) referidas para o Rio Grande do Sul (Specht & Corseuil 1996; 1998; 2001; Specht *et al.* 2004), pertencentes aos gêneros *Alabama* Grote, 1895; *Anomis* Hübner, 1816; *Anoba* Walker, 1858; *Eudocima* Billberg, 1820; *Goniapterix* Petry, 1833; *Gonodonta* Hübner, 1818; *Litoprosopus* Grote, 1869; *Plusiodonta* Guenée, 1852 e *Radara* Walker, 1862, estão hoje incluídas em Calpinae (Fibiger & Lafontaine 2005). Os integrantes dessa subfamília são considerados as

verdadeiras mariposas perfuradoras de frutos, pois apresentam aparelho bucal especializado (Speidel *et. al.* 1996) capaz de causar dano primário.



**Figura 2.** Adulto de *O. argyrosema*

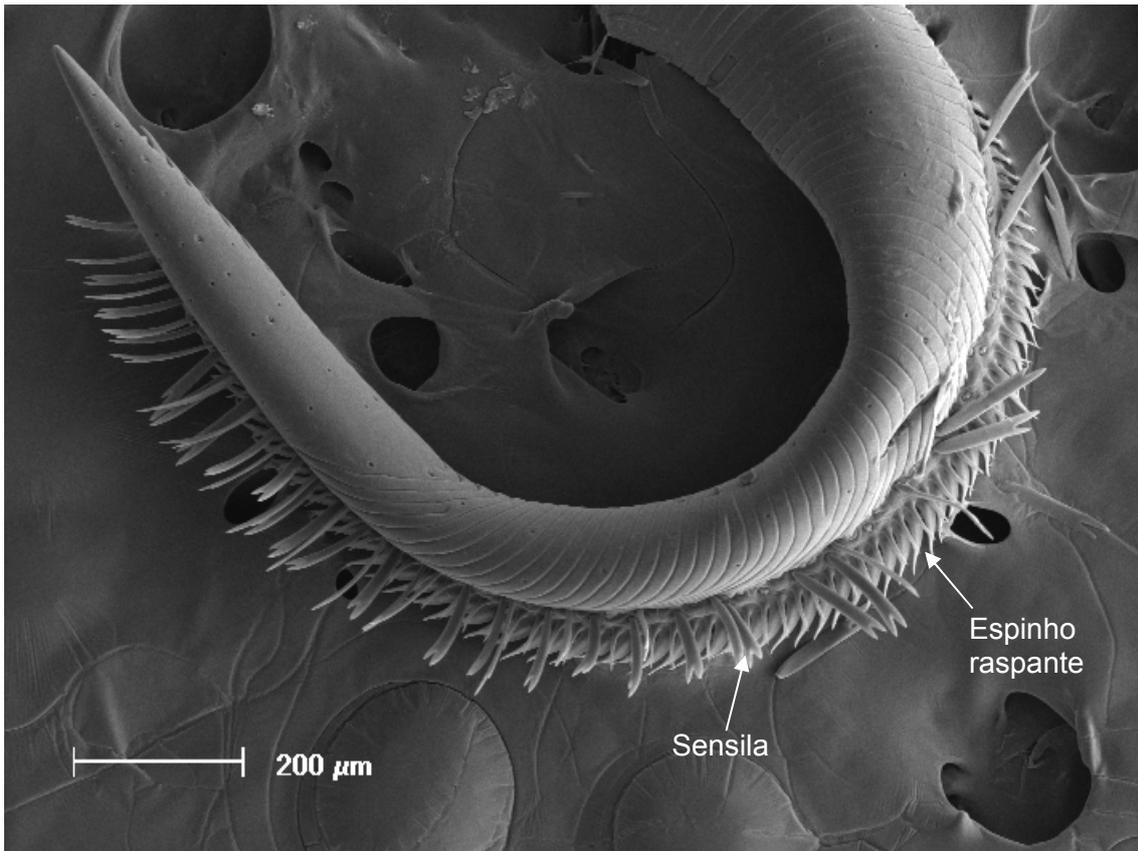
Alguns representantes dos gêneros *Achaea* Hübner [1823], *Mocis* Hübner [1823] e *Ophisma* Guenée, 1852 não incluídos em Calpinae por Lafontaine & Fibiger (2006), são referidos tanto como perfuradores primários como secundários na Tailândia (Bänziger, 1982). Entretanto, as espécies incluídas nesses gêneros capturadas neste trabalho, *Achaea ablunaris* (Guenée, 1852), *Mocis latipes* Hübner, 1823 e *Ophisma tropicalis* Guenée, 1852 (Tabela I), apresentam aparelho bucal pouco adaptado para a perfuração (Figs 4, 5 e 6). Com exceção de *A. ablunaris*, que apresenta uma ponta extremamente afilada, o que pode permitir a essa espécie perfurar frutos de casca macia, as demais espécies apresentam a ponta da espirotromba relativamente pouco afilada, provida, na porção dorsal, de espinhos raspantes e sensilas que podem funcionar como espinhos raspantes. Dessa forma, essas espécies são capazes apenas de penetrar na polpa dos frutos por orifícios pré-existentes na baga.



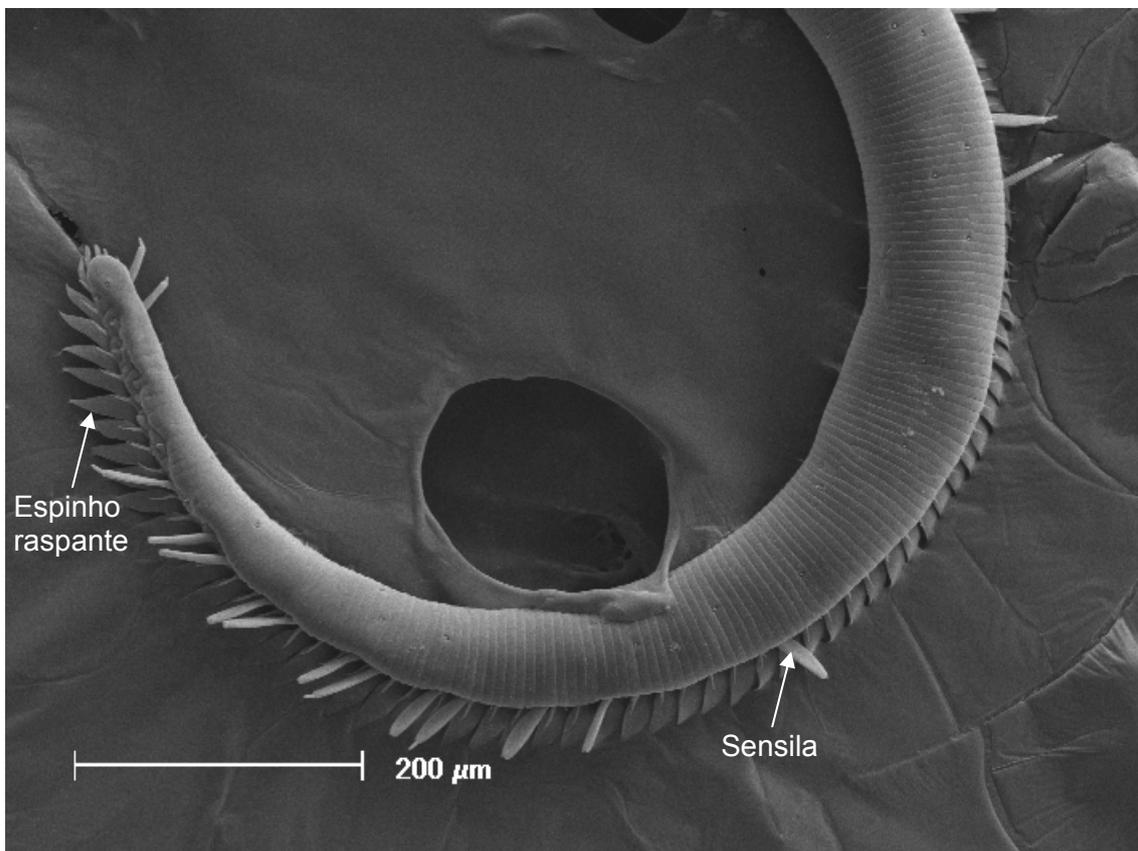
**Figura 3.** Extremidade distal da espirotromba de *O. argyrosema*

Esse tipo de dano, caracterizado como secundário, pode não ser tão importante, uma vez que, necessariamente, o dano primário deve ter ocorrido previamente. Porém, microorganismos que estejam presentes na casca aberta do fruto podem ser inoculados na polpa, acelerando o processo de apodrecimento (Bänziger 1982). Outras espécies capturadas, também não incluídas em Calpinae por Lafontaine & Fibiger (2006) e que podem causar danos secundários são *Ascalapha odorata* (Linnaeus, 1758), *Letis mineis* Geyer, 1827 e *Zale exhausta* (Guenée, 1852) (Tabela 1). Esses noctuídeos apresentam a ponta da espirotromba com sensilas similares às observadas em ninfalídeos que se alimenta de suco de frutos (Figs 7, 8 e 9) (Krenn *et al.* 2001; Knopp & Krenn 2003).

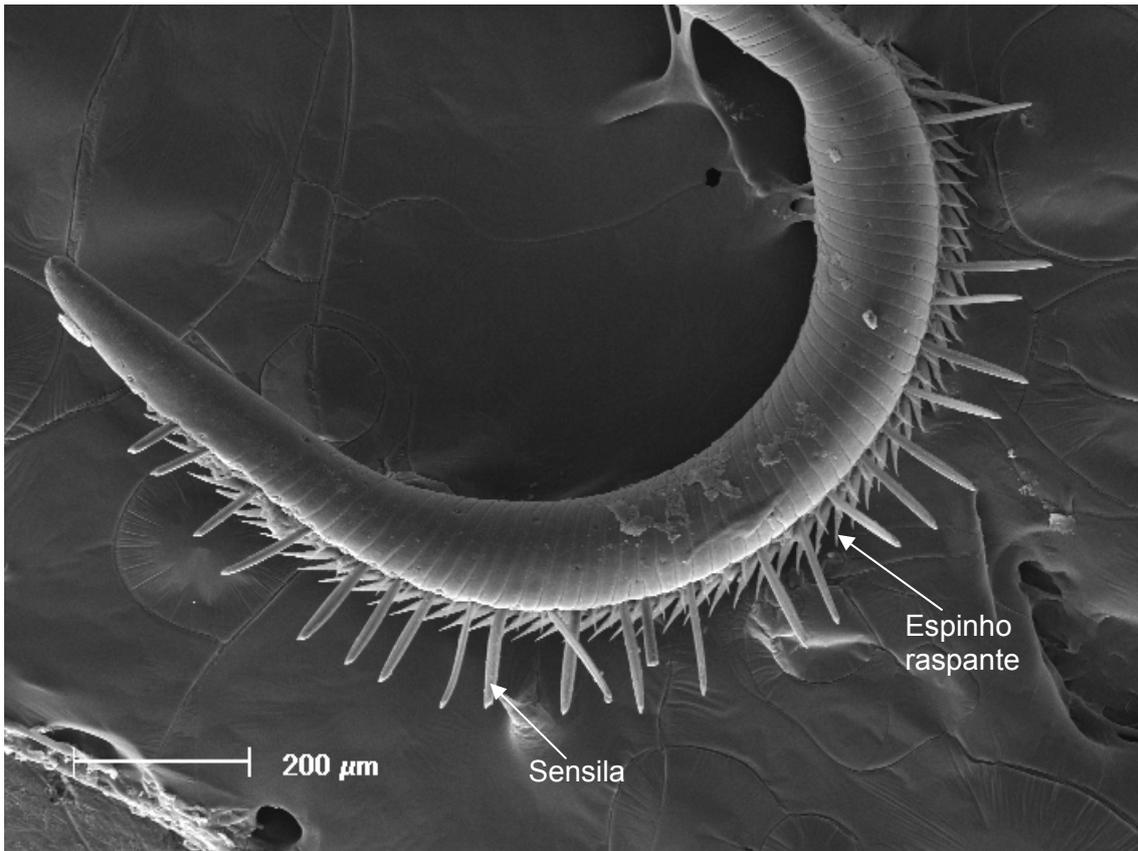
Cabe ressaltar que no Rio Grande do Sul, além das referidas neste trabalho, ocorrem mais quatro espécies de *Mocis*, três de *Ophisma*, nove de *Letis* e sete de *Zale* (Specht & Corseuil 1996; 2001; 2002a; Specht *et al.* 2004), as quais provavelmente apresentam aparelho bucal similar.



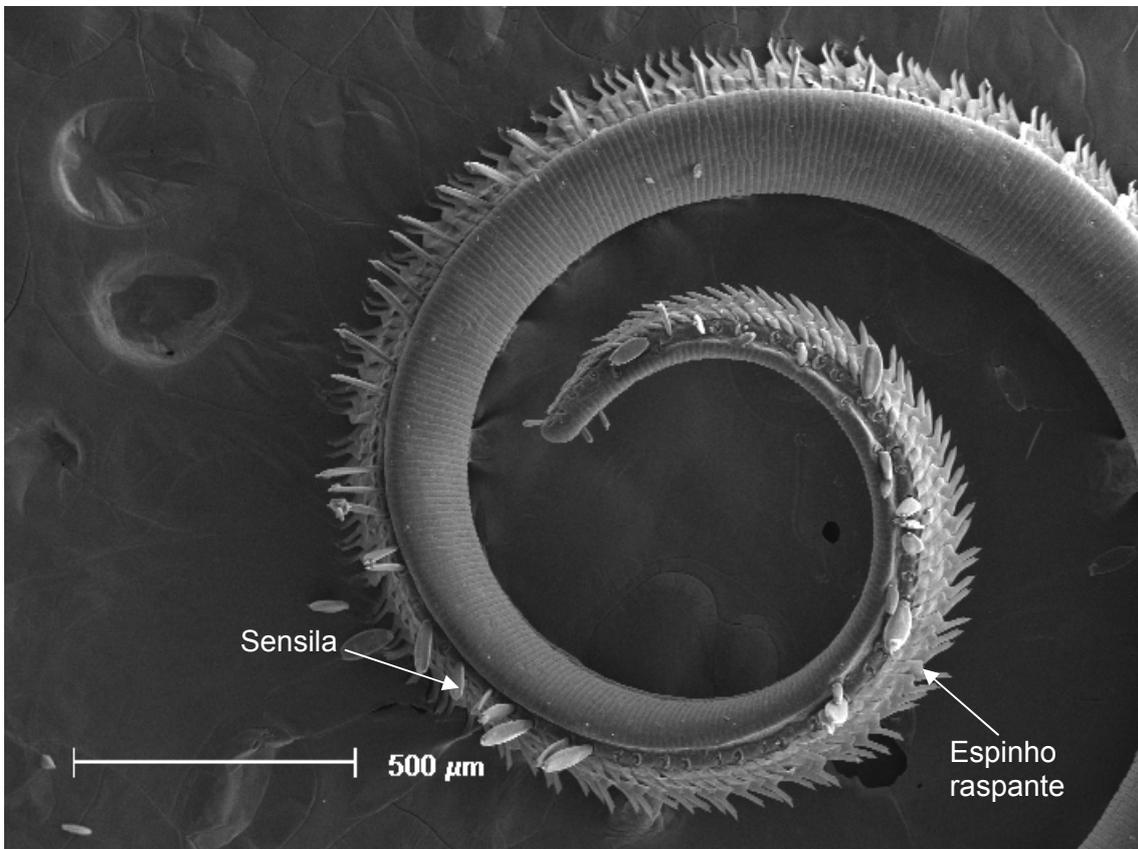
**Figura 4.** Extremidade distal da espirotromba de *A. ablunaris*



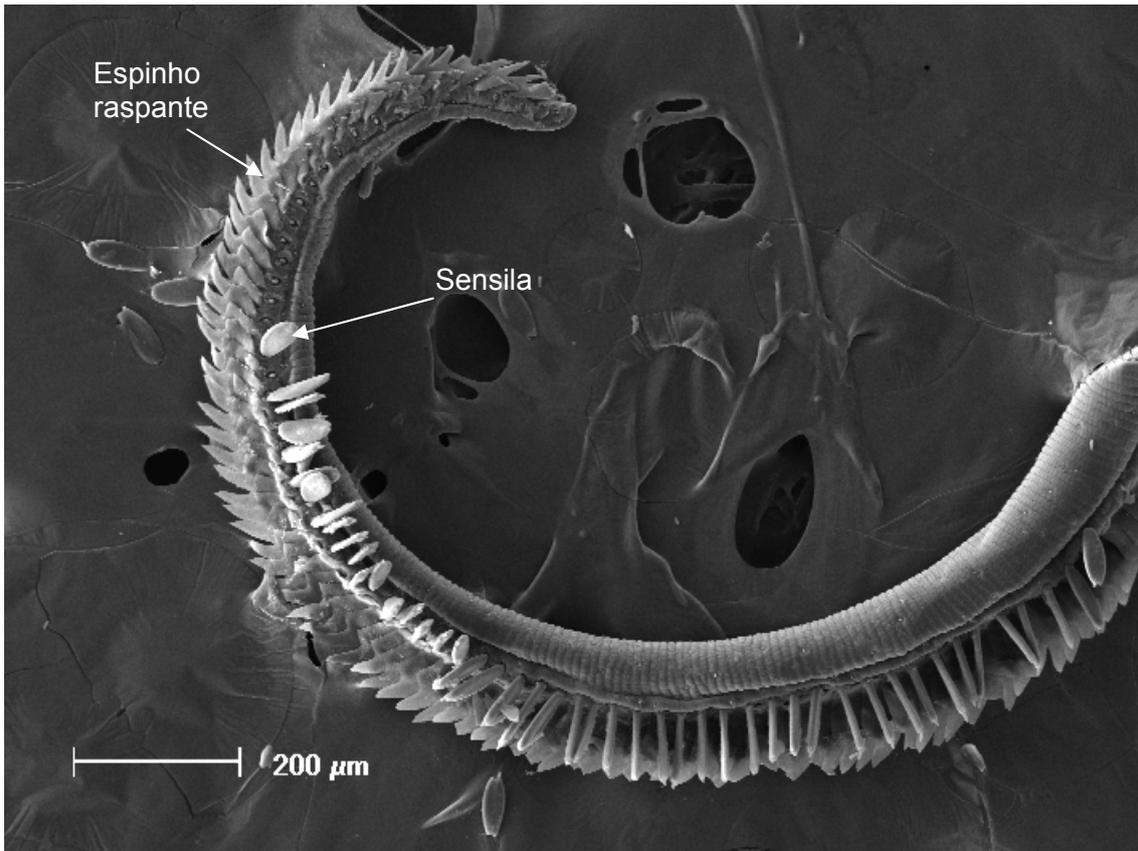
**Figura 5.** Extremidade distal da espirotromba de *M. latipes*



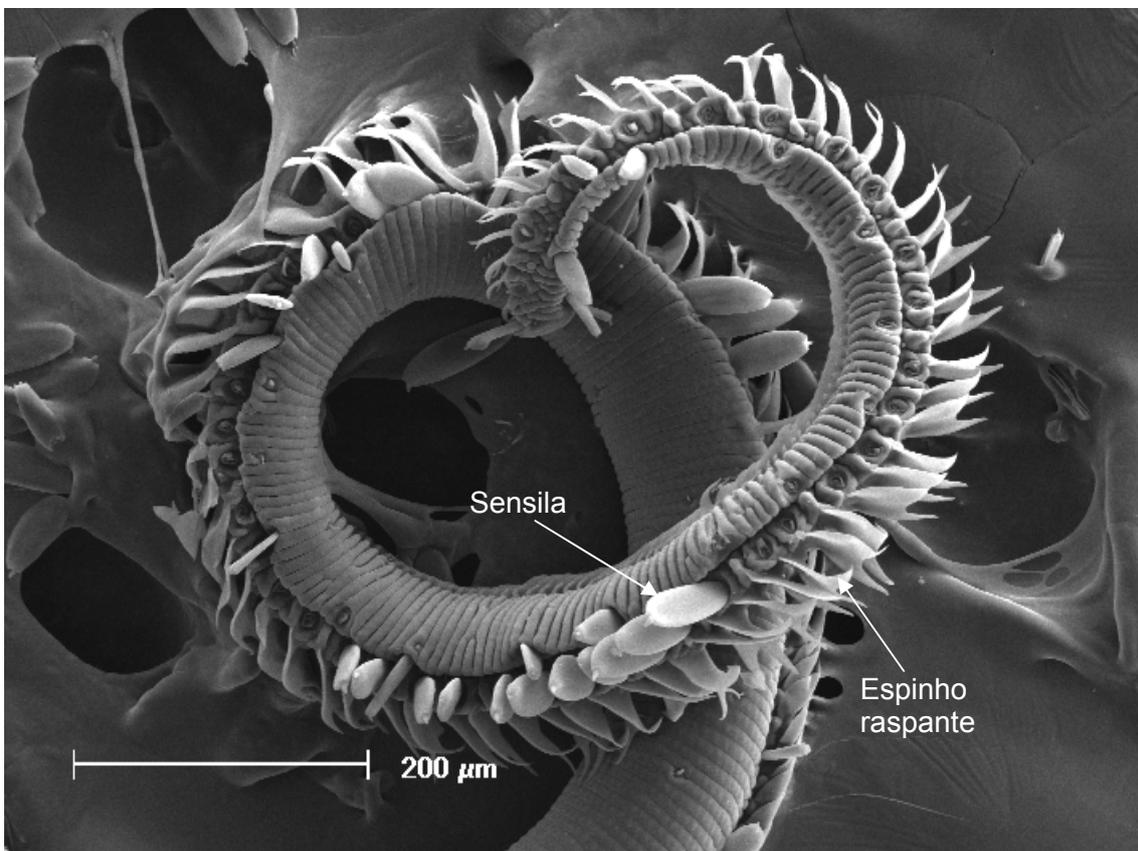
**Figura 6.** Extremidade distal da espirotromba de *O. tropicalis*



**Figura 7.** Extremidade distal da espirotromba de *A. odorata*



**Figura 8.** Extremidade distal da espirotromba de *L. mineis*



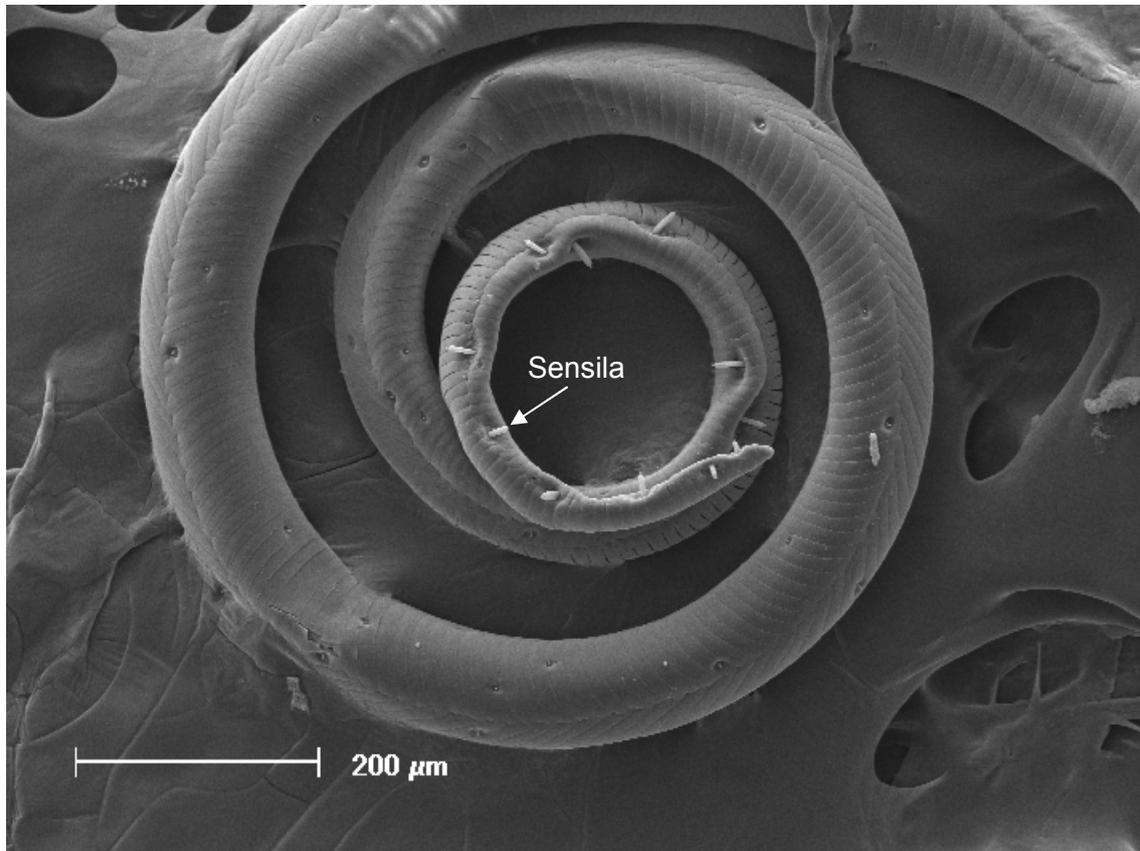
**Figura 9.** Extremidade distal da espirotromba de *Z. exhausta*

Com relação à diferenciação destas mariposas em perfuradoras primárias ou secundárias, Bänziger (1982) afirma que mesmo mariposas perfuradoras de frutos com aparelhos bucais similares podem apresentar capacidades distintas de perfuração, já que além da morfologia da armadura apical, outros fatores influenciam na capacidade de perfuração. Desta forma, para aferir a capacidade de perfuração, indivíduos vivos devem ser mantidos em recipientes com amostras intactas, se após alguns dias os frutos estiverem perfurados, a espécie deve ser referida como primária para aquele fruto.

O reduzido número de indivíduos capturados das espécies citadas acima (Tabela 1), em parte pode ser atribuído às condições climáticas, registrando-se a ocorrência de estiagem durante o período das coletas. Observação similar foi feita por Bänziger (1982), na Tailândia, relatando que, em geral, as populações de mariposas perfuradoras de frutos são maiores durante a estação chuvosa. As condições climáticas também devem ter contribuído para reduzida riqueza de espécies de mariposas perfuradoras de frutos observada neste estudo, já que são referidas para o Rio Grande do Sul vinte e cinco noctúdeos, hoje pertencentes a Calpinae (Specht & Corseuil 1996; 1998; 2001; Specht *et al.* 2004). Entretanto, estudos sobre a diversidade de Noctuidae, nos quais foram realizadas coletas sistematizadas (Specht & Corseuil 2002b; Specht *et al.* 2005), constataram uma baixa riqueza e abundância específicas, o que sugere que as espécies de Calpinae apresentam populações muito reduzidas. As dificuldades apontadas no presente estudo indicam que, para uma avaliação completa sobre as populações das mariposas perfuradoras de frutos, são necessárias coletas em diferentes condições de cultivo, locais, épocas, presença de plantas hospedeiras das larvas e de inimigos naturais.

As espécies incluídas nas demais subfamílias apresentam espirotromba com morfologia que não permite causar danos, tanto primários como secundários. Todos os

plusiíneos (Tabela 1), concordando Speidel *et al.* (1996), apresentam espirotromba com ponta pouco afilada e porção distal com poucas e minúsculas sensilas de formato cilíndrico, como o apresentado por *Rachiplusia nu* (Guenée, 1852) (Figura 10), indicando que essas espécies provavelmente se alimentam de néctar (Bänziger 1982).

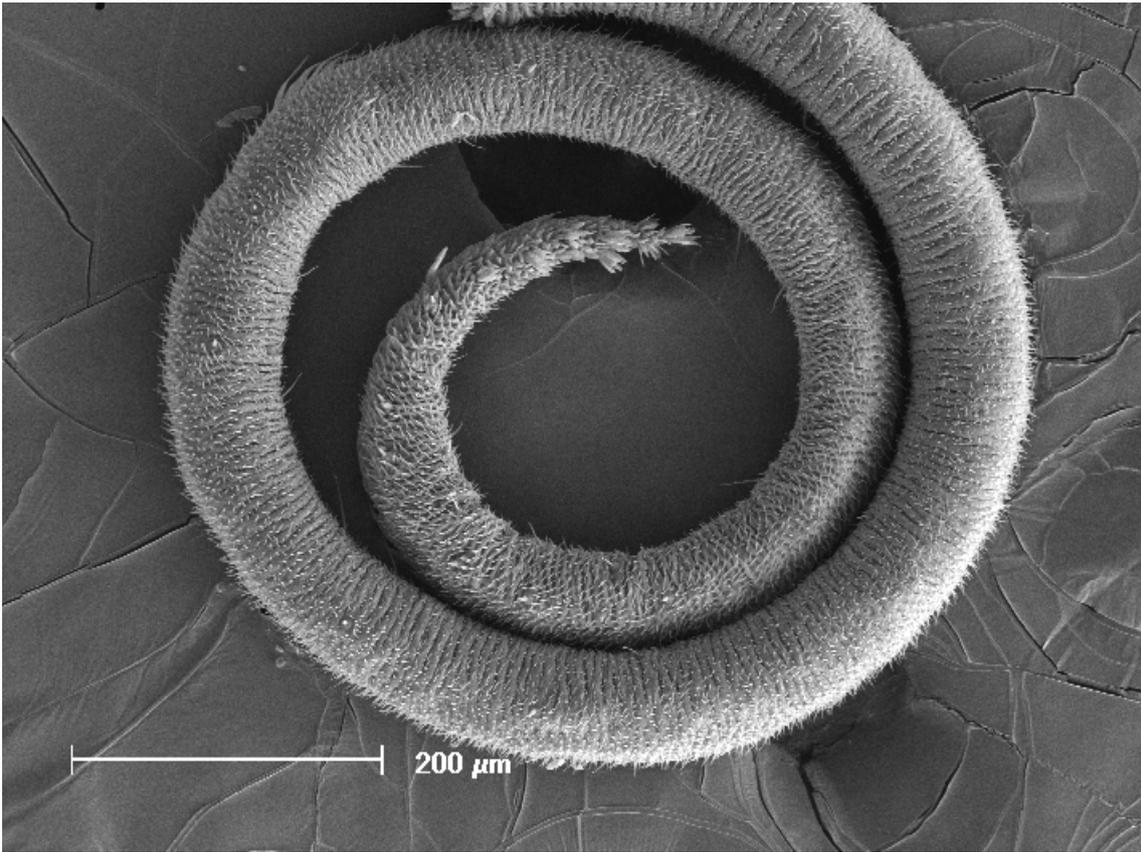


**Figura 10.** Extremidade distal da espirotromba de *R. nu*

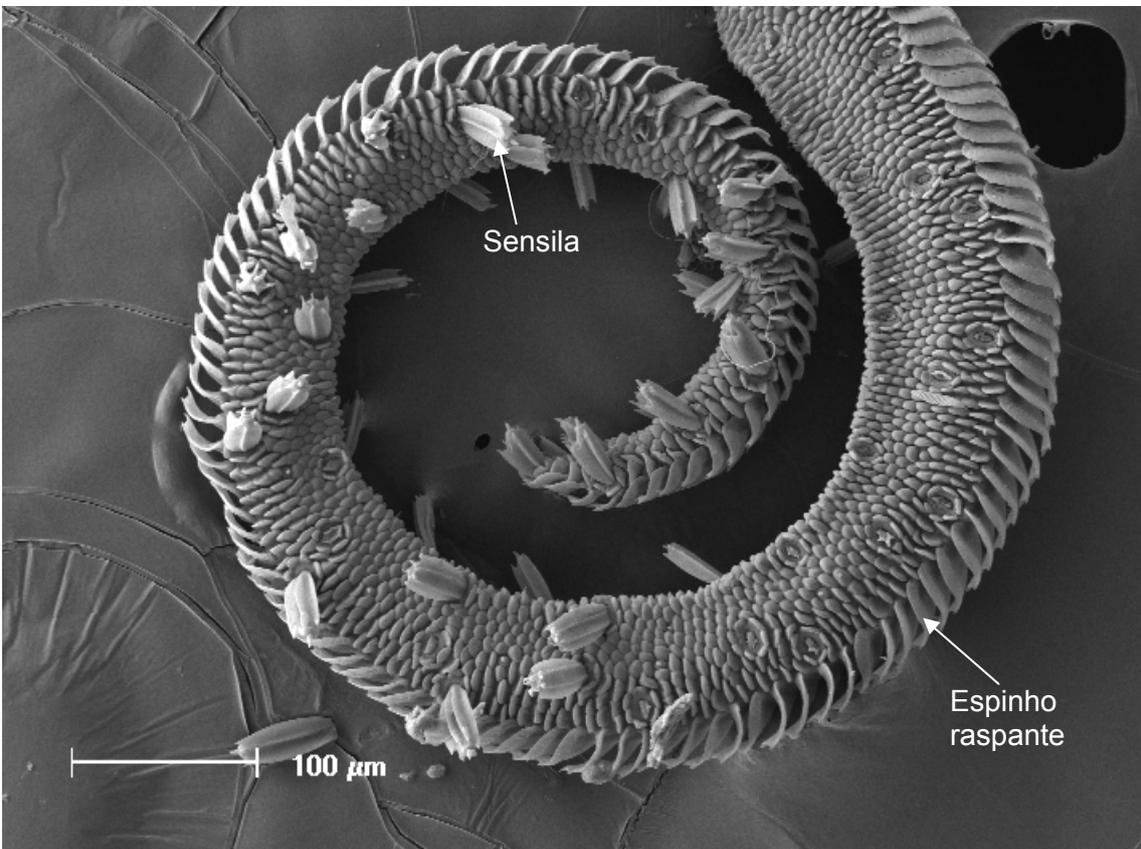
A espirotromba de *Tripseuxoa strigata* Hampson, 1903 (Fig. 11) e das espécies incluídas em *Paracles* Walker, 1855 (Tabela 1) encontram-se bastante reduzidas, indicando que essas espécies não se alimentam ou se alimentam pouco no estágio adulto. Os demais noctuídeos apresentam espirotromba com sensilas cilíndricas na porção lateral e estruturas lameladas na porção dorsal (espinhos raspantes), as quais podem variar ligeiramente na forma, quantidade e tamanho, como observado em *Bleptina confusalis* Guenée, 1852 (Fig. 12), *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Fig. 13) e *Cosmosoma auge* (Linnaeus, 1767) (Fig. 14).

Com relação aos hábitos alimentares cabe ressaltar que foi observado em um representante de *Chabuata major* (Guenée, 1852) e em um de *Heterochroma* sp. parte de uma estrutura vegetal reprodutiva (estame) aderida a espirotromba (Fig. 15), o que provavelmente indica que essas espécies se alimentam de néctar, hábito alimentar conhecido para Noctuidae (Lingren 1993; Hendrix 1987). Segundo Bänziger (1982), apesar das espécies portadoras de poucas e pequenas sensilas normalmente serem nectívoras, não é impossível para essas espécies raspar a polpa exposta de frutos, liberando substâncias das quais se alimentam. Da mesma forma, a maioria dos lepidópteros dotados de espirotromba desenvolvida podem se aproveitar de diversas fontes alimentares, incluindo bagas danificadas que estejam extravasando líquido, buscando principalmente água, açúcares, sais e aminoácidos (Scoble 1995). Portanto, a hipótese da ocorrência de sete espécies com mais de 100 indivíduos (Tabela 1) estar associada a disponibilidade de alimento para o adulto na forma de bagas danificadas não pode ser totalmente descartada. Entretanto, é improvável que essa hipótese seja verdadeira, pois a ocorrência dessas espécies está associada à presença das plantas hospedeiras da fase larval, já que a maioria dessas espécies, excetuando-se *B. confusalis*, são polípagas e associadas a grupos de plantas cultivadas e gramíneas de ocorrência espontânea, como o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) (Specht & Corseuil 2002b).

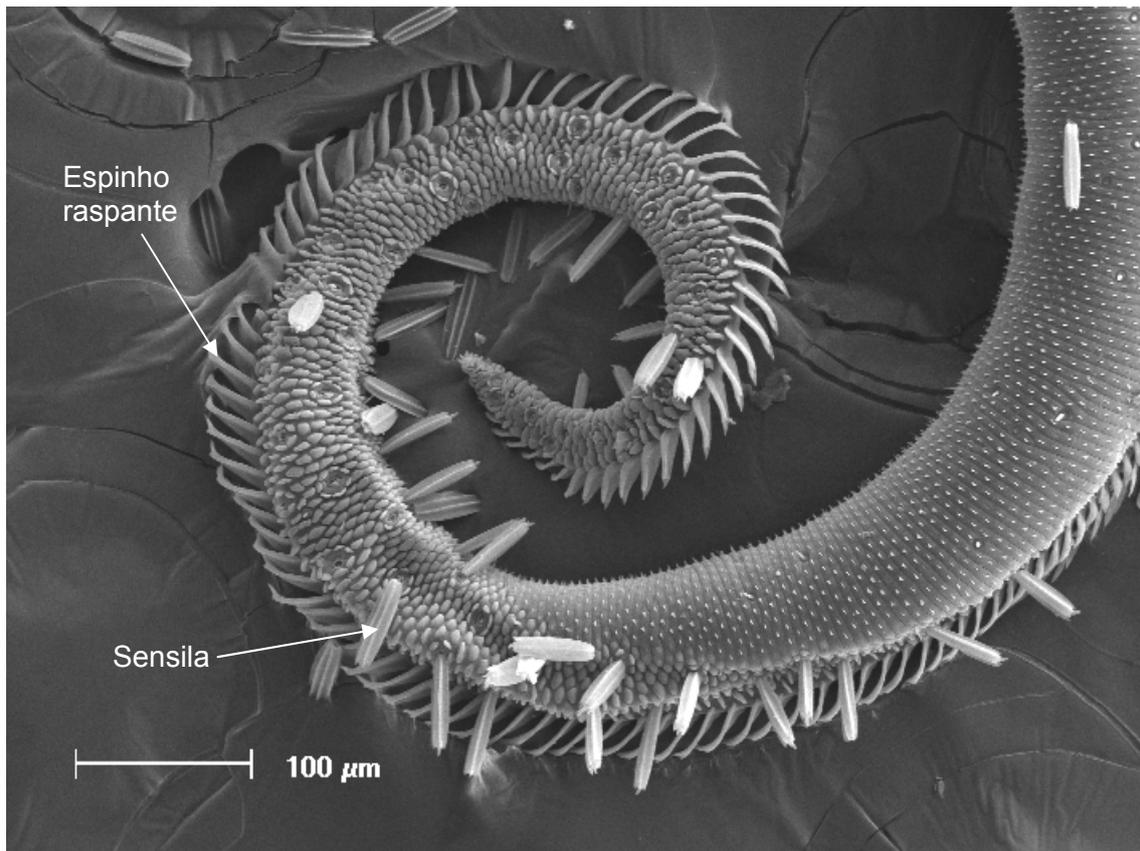
Os limantríneos apresentaram aparelho bucal atrofiado, sem vestígio da presença de espirotromba, como o conhecido para esta subfamília (Scoble 1995). Por esse motivo não se alimentam na fase adulta, sendo impossível que seus adultos (Tabela 1) possam causar danos.



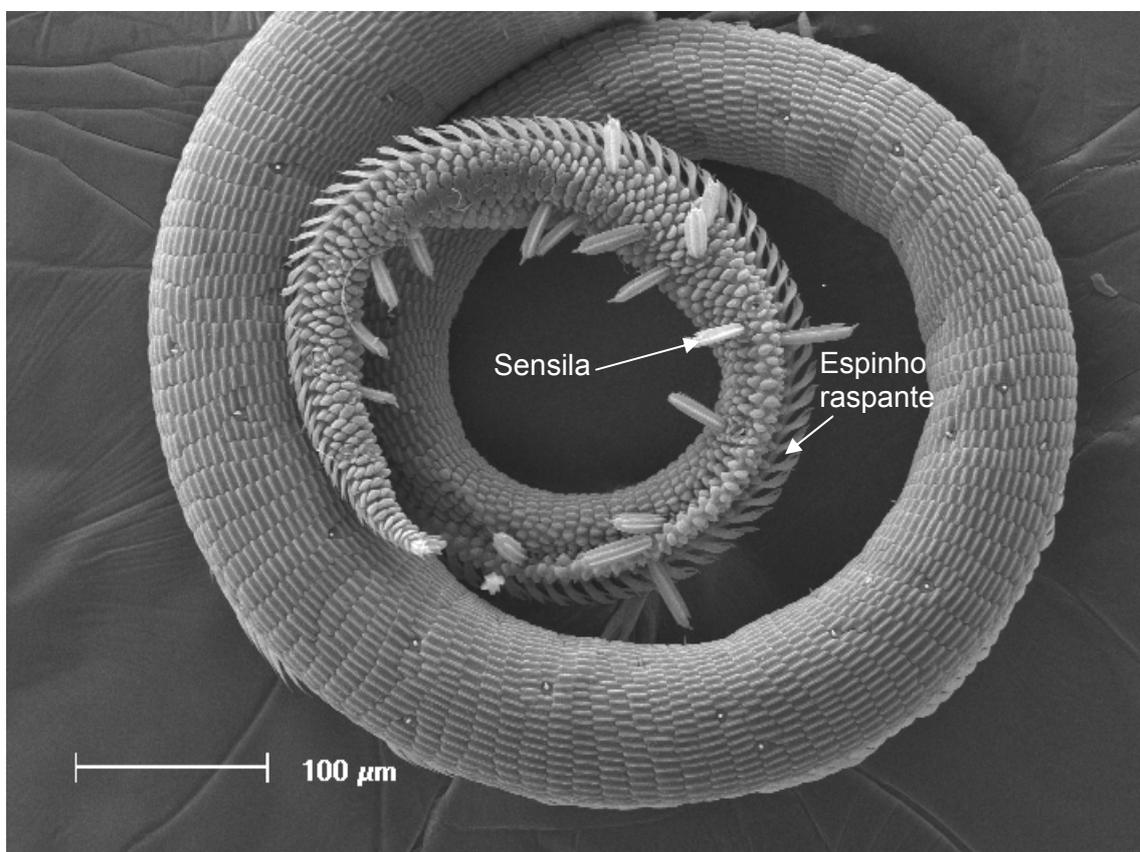
**Figura 11.** Espirotromba de *T. strigata*



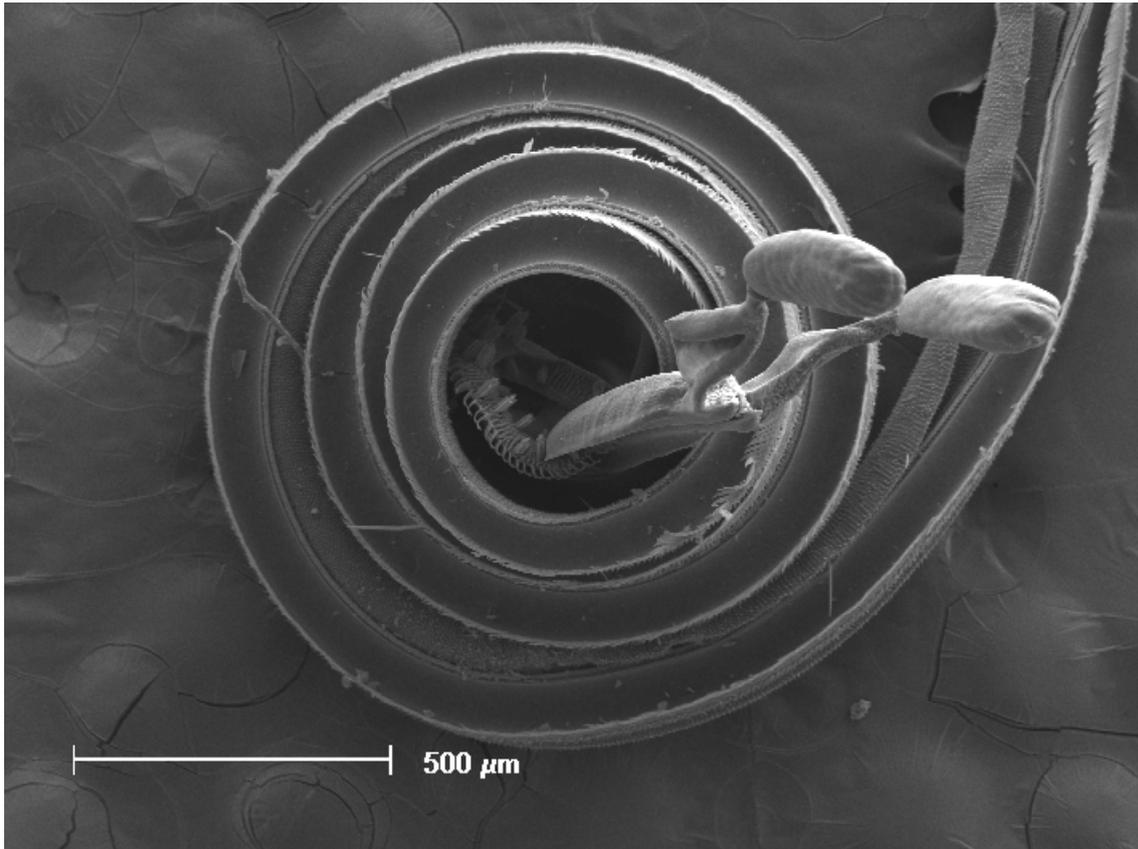
**Figura 12.** Extremidade distal da espirotromba de *B. confusalis*



**Figura 13.** Extremidade distal da espirotromba de *A. gemmatalis*



**Figura 14.** Extremidade distal da espirotromba de *C. auge*



**Figura 15.** Estame aderido à espirotromba de *Heterocrhoma* sp.

#### **Coletas com armadilhas McPhail**

Nas armadilhas McPhail foram capturados 143 indivíduos pertencentes a 4 espécies (Tabela 2). Foi capturado apenas um indivíduo de *A. gemmatalis* (Tabela 2) e três de *Gonodonta biarmata* Guenée, 1852. A grande maioria dos espécimes coletados, ou 97,2%, pertenciam a *C. major* e *B. confusalis*, sendo o Vale dos Vinhedos o local com maior abundância de indivíduos dessas espécies (Tabela 2).

O número elevado de indivíduos de *B. confusalis* pode estar associado à presença de bagas danificadas nos parreirais, o que constitui uma fonte de alimento em potencial. Outra explicação relaciona-se com a grande quantidade de matéria orgânica normalmente presente em agroecossistemas, que provavelmente serve de alimento para as larvas dos representantes de Herminiinae (Kitching & Rawlins 1999). Da mesma forma, a grande quantidade de indivíduos de *C. major* pode ser atribuída à presença de bagas danificadas, porém a explicação mais lógica seria o fato de suas lagartas serem

polífagas, alimentando-se de plantas cultivadas como milho, alface, cenoura e beterraba, presentes nos locais de coleta (Teran 1974).

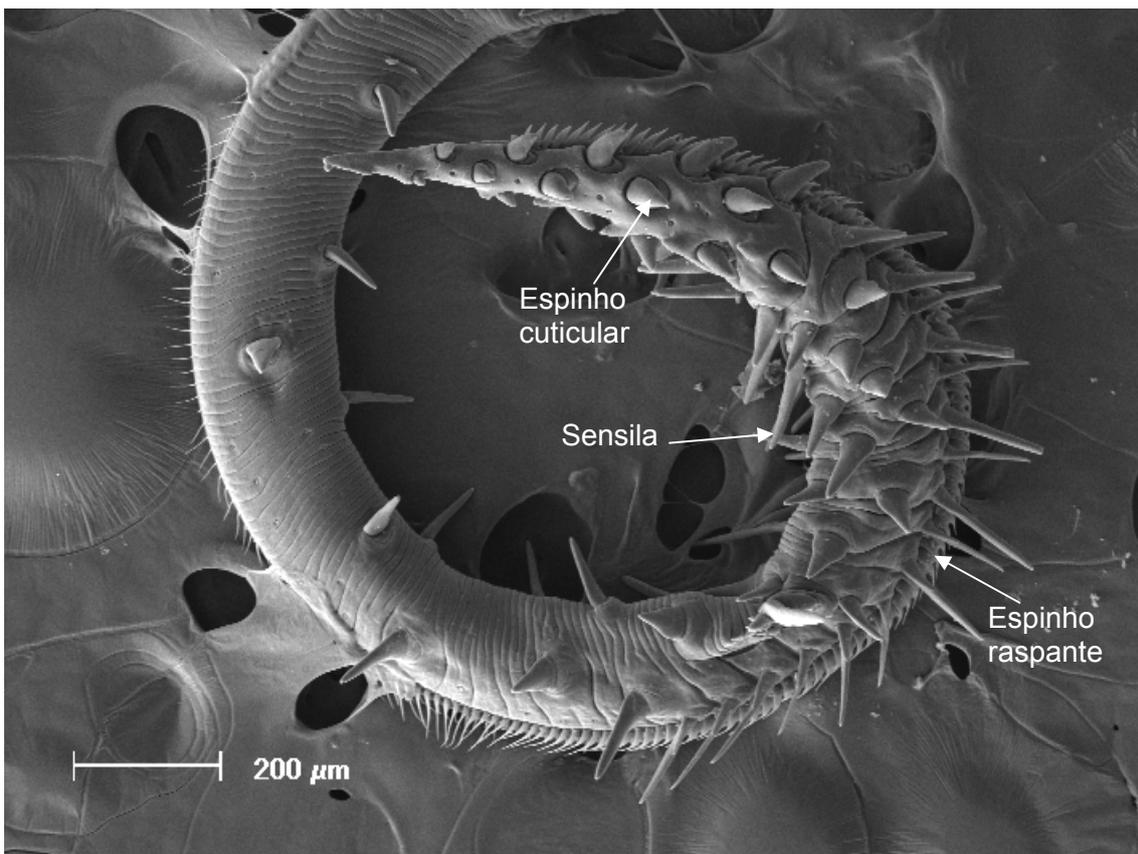
Tabela II. Noctuídeos capturados semanalmente com armadilha McPhail em Linha Jacinto (LJ) (Farroupilha-RS), Pinto Bandeira (PB) e Vale dos Vinhedos (VV) (Bento Gonçalves-RS) durante o período de maturação da uva, entre novembro de 2007 e março de 2008.

Taxa	LJ	PB	VV	Total
<b>Noctuidae</b> ( <i>sensu</i> Poole, 1989)				
<b>Hadeninae</b>				
1. <i>Chabuata major</i> (Guenée, 1852)	12	20	50	82
	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>82</b>
<b>Herminiinae</b>				
2. <i>Bleptina confusalis</i> Guenée, 1852	4	6	47	57
	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>47</b>	<b>57</b>
<b>Ophiderinae</b>				
3. <i>Anticarsia gemmatalis</i> Hübner, 1818	1			1
4. <i>Gonodonta biarmata</i> Guenée, 1852	1	1	1	3
	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>98</b>	<b>143</b>

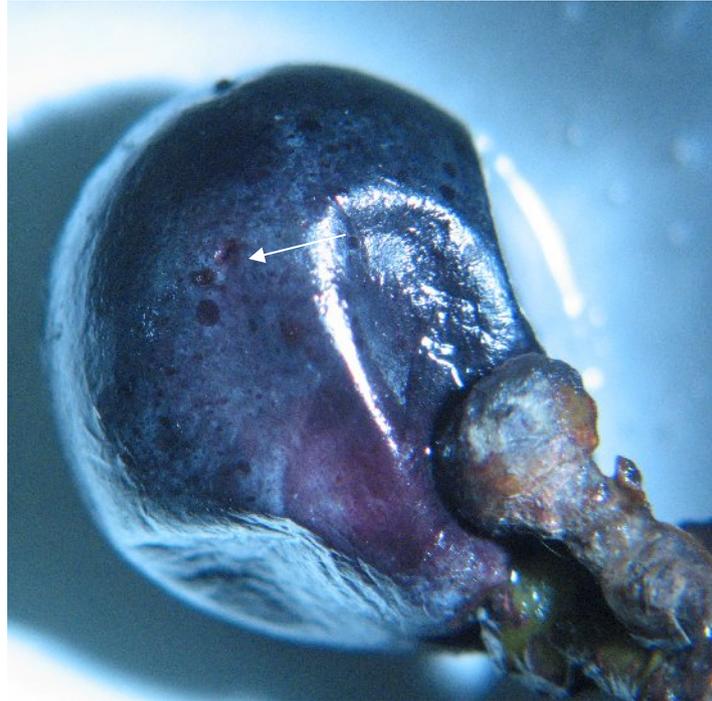
A única espécie coletada exclusivamente nas armadilhas McPhail foi *G. biarmata* (Figura 16), com um indivíduo de cada localidade (Tabela 2). Esta espécie pertence à Calpinae e apresenta espirotromba (Figura 17) similar a descrita para *O. argyrosema* e potencialmente pode causar danos primários à uva. Sua capacidade em causar danos foi comprovada mantendo-se um dos três indivíduos capturados durante as coletas em um recipiente de vidro com uma baga de uva intacta recém colhida. No quinto dia observou-se uma perfuração característica (Figura 18), indicando que a mariposa havia perfurado a casca para se alimentar. Entretanto, a presença de *G. biarmata* nas coletas pode não estar associada com a presença de vinhedos, mas com o cultivo, em áreas adjacentes, de caqui [ *Diospyros kaki* L. – Ebenaceae ], uma das plantas hospedeiras da larva desta espécie (Silva *et al.* 1968; Specht *et al.* 2004), além de diversas trepadeiras (Specht *et al.* 2004; Todd 1959).



**Figura 16.** Adulto de *G. biarmata*



**Figura 17.** Extremidade distal da espirotromba de *G. biarmata*



**Figura 18.** Baga perfurada por *G. biarmata*

Apesar da abundância de plantas hospedeiras da lagarta nos locais de coleta, observou-se a ocorrência extremamente baixa do adulto de *G. biarmata* (Tabela 2). Este fato pode ser atribuído, como em *O. argyrosema*, ao período de estiagem no qual foram realizadas as coletas ou ao controle populacional devido a ação de parasitóides ou doenças. Observações feitas pelo Entomólogo Ceslau Biezanko, entre 1948 e 1970, indicam que esta espécie naquela época já era rara no Sul do Brasil (Specht *et al.* 2004), o que pode ser um indicativo de que as populações desta espécie sejam naturalmente reduzidas. Outra explicação para a baixa abundância de indivíduos desta espécie pode estar relacionada com a reduzida área de mata nativa preservada nas proximidades dos locais de coleta, onde são encontrados frutos nativos como araçá [*Psidium cattleianum* Sabine], goiaba [*Psidium guajava* L.], guaviroba [*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg] e pitanga [*Eugenia uniflora* L.], da família Myrtaceae e quaresma [*Annona cacans* Warm.] da família Annonaceae, os quais podem ser preferencialmente atacados pelos adultos. De fato, as mariposas do gênero *Gonodonta* já foram observadas perfurando

frutos tropicais como fruta-do-conde [*Annona squamosa* L. Annonaceae] (Todd 1959). As plantas hospedeiras cultivadas das quais se tem relatos sobre danos causados pelas espécies de *Gonodonta* são laranja, tangerina e toranja (Todd 1959). Nesses frutos podem ocorrer uma ou várias perfurações, sendo que os orifícios permitem a oxidação e fermentação, ocorrendo o subsequente apodrecimento. Os frutos danificados podem atrair mariposas perfuradoras secundárias e estar sujeitos a invasão de dípteros e coleópteros saprofíticos (Todd 1959).

Apesar de terem sido capturados apenas três indivíduos de *G. biarmata*, a armadilha McPhail mostrou-se mais eficaz que a armadilha luminosa para estudar as populações desta espécie. Isso pode ser atribuído a provável baixa atratibilidade das mariposas perfuradoras de frutos à luz negra, como o observado em *E. fullonia* (Kumar & Lal 1983). Dentre os fatores que provavelmente foram decisivos para a reduzida abundância de mariposas perfuradoras de frutos capturadas nas armadilhas McPhail destacam-se a composição e o tempo pelo qual o atrativo foi utilizado em campo. Landolt (1995) avaliando diversos tipos de atrativos para *M. latipes* verificou que diferentes tipos de isca em diferentes concentrações apresentam graus distintos de atratibilidade e que três dias após preparada, a atratibilidade da isca começa a diminuir. A composição do atrativo e o fato da isca ter sido utilizada em duas coletas ou 15 dias pode ter influenciado negativamente na atratibilidade da isca. Entretanto Ngampongsai *et al.* (2005) estudando aspectos ecológicos de mariposas perfuradoras de frutos na Tailândia obtiveram uma grande diversidade de espécies e uma relativamente grande abundância de indivíduos utilizando pedaços de abacaxi como isca, os quais permaneceram no campo por uma semana. Cabe ressaltar que além dos fatores anteriormente mencionados, o formato da armadilha também pode ter influenciado

negativamente a atratibilidade, sendo necessário, em estudos futuros, avaliar também a eficácia de outros tipos de armadilhas, como as utilizadas para capturar borboletas.

Este estudo permitiu concluir que dentre os noctuídeos ocorrentes junto a vinhedos durante o período de frutificação da uva nas áreas amostradas, um número muito reduzido de espécie apresenta aparelho bucal cuja morfologia permite causar danos primários, destacando-se *G. biarmata*. É evidente a necessidade da realização de outros estudos em outras regiões produtoras de frutíferas no Brasil, visando avaliar as populações desses insetos e investigar sua capacidade em causar danos. O método mais completo para avaliar populações de mariposas perfuradoras de frutos consiste na utilização conjunta de armadilhas de isca e luminosa, sendo necessário testar vários tipos de armadilhas, utilizando diferentes tipos de atrativos. Estudos sobre a biologia das mariposas perfuradoras de frutos são necessários para o conhecimento dos estágios imaturos, seus parasitóides e plantas hospedeiras das lagartas, os quais determinam o tamanho e a distribuição das populações. É importante efetuar observações noturnas em campo e experimentos em laboratório visando avaliar a capacidade de perfuração de cada espécie.

### **AGRADECIMENTOS**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq, pela concessão de bolsa de mestrado ao primeiro autor; aos biólogos que auxiliaram nas coletas: Edegar Fronza, Graziela Poletto, Augusto Jobim Benedetti, Rosângela Brito e Aline Rodrigues. À Vinícola Casa Valduga (Vale dos Vinhedos), à família Contini (Linha Jacinto) e à família Rubbo (Pinto Bandeira) por permitirem que fossem realizadas coletas em suas propriedades.

## REFERÊNCIAS

Bänziger, H. 1970. The piercing mechanisms of the fruit-piercing moth *Calpe* [*Calyptra*] *thalictri* bkh (Noctuidae) with reference to the skin-piercing blood-sucking moth *C. eustrigata* Hmps. **Acta Tropica** 27 (1): 54-88.

Bänziger, H. 1982. Fruit-piercing moths (Lep., Noctuidae) in Thailand: a general survey and some new perspectives. **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft** 55: 213–240.

Biezanko, C. M. 1938. Sobre as iscas que se usam para atrair lepidópteros e algumas outras questões que se relacionam com este assunto. **Chácaras e quintais** 58 (1): 62-63.

Castro, L. A. S. de. 2002. **Processamento de amostras para microscopia eletrônica de varredura**. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 37p. (Embrapa CPACT. Documentos, 93) [www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento\\_93.pdf](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento_93.pdf) - Acesso em outubro de 2008.

Davis, E. E.; S. French & R. C. Venette. 2005. **Mini Risk Assessment - Fruit Piercing Moth: *Eudocima fullonia* Green [Lepidoptera: Noctuidae]**. USDA-CAPS: [www.aphis.usda.gov/plant\\_health/plant\\_pest\\_info/pest\\_detection/downloads/prae/fulloniaipra.pdf](http://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/pest_detection/downloads/prae/fulloniaipra.pdf) - Acesso em novembro de 2008.

Fay, H.; & K. H. Halfpapp. 2006. Fruit maturity and soundness relevant to feeding choice by fruit-piercing moths (Lepidoptera: Noctuidae) in citrus crops in northeast Australia. **International Journal of Pest Management** 52 (4): 317-324.

FERRO, V. G. & J. A. TESTON. Composição de espécies de Arctiidae (Lepidoptera) no sul do Brasil: relação entre tipos de vegetação e entre a configuração espacial do hábitat **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, [no prelo].

Fibiger, M. & J. D. Lafontaine. 2005. A review of the higher classification of the Noctuoidea (Lepidoptera) with special reference to the Holarctic fauna. **Buchreihe zur Entomologie** 11: 7-92.

Frost, S. W. 1957. The Pennsylvania insect light trap. **Journal of Economic Entomology** 50 (3): 287-292.

Haji, F. N. P.; A. N. Moreira; J. A. de Alencar & F. R. Barbosa. 2001. **Monitoramento de pragas na cultura da videira**. Petrolina, Embrapa Semi-Árido, 29p (Embrapa CPATSA. Documentos, 162) [http://www.cpatosa.embrapa.br/public\\_eletronica/downloads/SDC162.pdf](http://www.cpatosa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/SDC162.pdf). Acesso em agosto de 2008.

Hendrix, W. H. III; T. F. Mueller; J. R. Phillips & O. K. Davis. 1987. Pollen as an Indicator of Long-distance Movement of *Heliothis zea* (Lepidoptera: Noctuidae). **Environmental Entomology** 16 (5): 1148-1151.

Jacobson, N. L. & S. J. Weller. 2002. **A cladistic study of the Arctiidae (Lepidoptera) by using characters of immatures and adults**. Lanham, Thomas Say Publications in Entomology (Monograph)/ Entomological Society of America, 98 p.

King, J. R.; W. L. Thompson. 1958. Fruit Piercing Moth, *Gonodonta nutrix* (Cramer), Attacks Oranges in Florida. **The Florida Entomologist** **41** (2): 61-65.

Kitching, R. L.; A. G. Orr; L. Thalib; H. Mitchell; M. S. Hopkins & A. W. Graham. 2000. Moth assemblages as indicators of environmental quality in remnants of upland Australian rain forest. **Journal of Applied Ecology** **37**: 284-297.

Kitching, I. J. & J. E. Rawlins. 1999. The Noctuoidea, p. 355–401. *In*: N. P. Kristensen (ed. vol.). Lepidoptera, Moths and Butterflies. Volume 1: Evolution, Systematics, and Biogeography. *In*: M. FISCHER (ed.). **Handbook of Zoology. Volume IV Arthropoda: Insecta**. Berlin, de Gruyter, 491 p.

Knopp, M.C.N. & H.W. Krenn. 2003. Efficiency of fruit juice feeding in *Morpho peleides* (Nymphalidae, Lepidoptera). **Journal of Insect Behaviour** **16**(1): 67–77.

Krenn H.W.; Zulka K.P.; Gatschnegg T. 2001. Proboscis morphology and food preferences in nymphalid butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae). **Journal of Zoology** **254**: 17–26.

Lafontaine, J. D. & M. Fibiger. 2006. Revised higher classification of the Noctuoidea (Lepidoptera). **The Canadian Entomologist** **138**: 610-635.

Lingren, P. D.; V. M. Bryant Jr.; J. R. Raulstron, M. Pendleton; J. Westbrook & G. D. Jones. 1993. Adult Feeding Host Range and Migratory Activities of Corn Earworm, Cabbage Looper, and Celery Looper (Lepidoptera: Noctuidae) Moths as Evidenced by Attached Pollen. **Ecology and Behavior** **86** (5): 1429-1439.

Kumar, K. & S. N. Lal. 1983. Studies on the Biology, Seasonal Abundance and Host-Parasite Relationship of Fruit Sucking Moth *Othreis fullonia* (Clerk) in Fiji. **Fiji Agricultural Journal** **45** (2): 71-77.

Landolt, P. J. 1995. Attraction of *Mocis latipes* (Lepidoptera: Noctuidae) to sweet baits in traps. **The Florida Entomologist** **78** (3) 523-530.

Mosse-Robinson, I. 1968. Fruit-Sucking Moths (Lepidoptera: Noctuidae). **Australian Zoologist** **14** (3): 290-293.

Ngampongsai, A.; B. Barrett; S. Permkam; N. Suthapradit & R. Nilla-or. 2005. A preliminary study on some ecological aspects of the fruit piercing moths in Songkhla Province of Southern Thailand. **Songklanakarin Journal of Science and Technology** **27** (6): 1135-1145.

Poole, R. 1989. W. Noctuidae. *In*: J. B. Heppner (ed.). **Lepidopterorum Catalogus**. New York, Brill, 1314p. (3v).

Scoble, M.J. 1995. **The Lepidoptera Form, Function and Diversity**. New York: Oxford University Press, 404p.

Silva, A. G. de A.; C. R. Gonçalves; D. M. Galvão; A. J. L. Gonçalves; J. Gomes; M. M. Silva & L. Simoni. 1968. **Quarto Catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores**. Tomo 1. parte 2 Insetos. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 622p.

Specht, A. & E. Corseuil. 1996. Lista documentada dos noctuídeos (Lepidoptera: Noctuidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências 4** (2): 131-170.

Specht, A. & E. Corseuil. 1998. Novas ocorrências de noctuídeos (Lepidoptera, Noctuidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências 6** (1): 123-129.

Specht, A. & E. Corseuil. 2001. Ocorrência de noctuídeos, (Lepidoptera, Noctuidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Nota suplementar I. **Biociências 9** (2): 97-103.

Specht, A. & E. Corseuil. 2002a. Ocorrência de noctuídeos, (Lepidoptera, Noctuidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Nota suplementar II. **Biociências 10** (1): 169-74.

Specht, A. & E. Corseuil. 2002b. Diversidade de noctuídeos (Lepidoptera, Noctuidae) em Salvador do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia 19** (Supl. 1): 281-298.

Specht, A.; E. J. E. Silva; D. Link. 2004. Noctuídeos (Lepidoptera, Noctuidae) do museu entomológico Ceslau Biezanko, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Agrociência 10** (4): 389-409.

Specht, A.; J. A. Teston; R. A. Di Mare; E. Corseuil. 2005. Noctuídeos (Lepidoptera, Noctuidae) coletados em quatro Áreas Estaduais de Conservação do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia 49** (1): 130-140.

Speidel, W., H. Fänger & C. M. Naumann. 1996. The surface microstructure of the noctuid proboscis (Lepidoptera: Noctuidae). **Zoologischer Anzeiger 234**: 307-315.

Teran, H. R. 1974. Fauna del Noroeste Argentino – Contribucion al Conocimiento de los Lepidopteros Argentinos V. *Chabuata major* Guenée (Hterocera, Noctuidae). **Acta Zoologica Lilloana 31** (2): 9-17.

Teston, J. A. & E. Corseuil. 2002. Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte I. Pericopini. **Biociências 10**: 79–86.

Teston, J. A. & E. Corseuil. 2003a. Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte II. Arctiini, Callimorphini e Phaegopterini. **Biociências 11**: 69–80.

Teston, J. A. & E. Corseuil. 2003b. Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte III. Ctenuchini e Euchromiini. **Biociências 11**: 81–90.

Teston, J. A. & E. Corseuil. 2004. Diversidade de Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) capturados com armadilha luminosa, em seis comunidades no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** 48 (1): 77-90.

Teston, J. A.; A. Specht; R. A. Di Mare; E. Corseuil. 2006. Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) coletados em unidades de conservação estaduais do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** 50 (2): 208-286.

Todd, E. L. 1959. **The fruit-piercing moth of the genus *Gonodonta* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae)**. United States Department of Agriculture, Technical Bulletin N° 1201. Government Printing Office, Washington D.C., 52p., 12 pranchas.

## CAPÍTULO II

### **Morfologia comparada da espirotromba em cinco espécies de noctuídeos (Lepidoptera: Noctuidae) e sua relação com a perfuração de frutos.**

Maurício Moraes Zenker<sup>1</sup>, Michele de Paris<sup>2</sup> & Alexandre Specht<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> – Laboratório de Entomologia, Departamento de Biodiversidade e Ecologia, Faculdade de Biociências, PUCRS. Av. Ipiranga, 6681, 90619-900 Porto Alegre, RS.

maurizenker@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> – Laboratório de Biologia, Centro de Ciências Exatas, da Natureza e de Tecnologia, Campus Universitário da Região dos Vinhedos, Universidade de Caxias do Sul, Caixa Postal 32, 95700-000 Bento Gonçalves, RS. aspecth@ucs.br.

<sup>3</sup> – Instituto de Biotecnologia, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade de Caxias do Sul, Cidade Universitária. Caixa Postal 1352, 95070-560, Caxias do Sul, RS.

**ABSTRACT: Compared proboscis morphology of five owlet moths species (Lepidoptera: Noctuidae) and its relation to fruit piercing.** Owlet moths show diverse alimentary habits, in a manner that proboscis morphology can help to identified if a species is capable to pierce fruits to feed. Notwithstanding the descriptions in literature showing differences between owlet moths proboscis, there are no studies showing this morphometric differences. Therefore, proboscis morphometric parameters of five species of owlet moths with different alimentary habits were obtained and

compared statistically. The morphology of the tip was analyzed using scanning electron microscopy. The morphological and morphometrical analyses pointed out no differences between males and females. The proboscis of *G. bidens* was stronger than the proboscis of *A. argillacea* and had a more propitious apical armature to pierce fruits. There were no significant differences between *C. major* and *G. bidens* proboscis total length, what indicate that this character may not be use to distinguish between nectar feeding species and fruit sucking species.

KEY WORDS: fruit piercing moth, morphometry, proboscis

**RESUMO: Morfologia comparada da espirotromba em cinco espécies de noctuídeos (Lepidoptera: Noctuidae) e sua relação com a perfuração de frutos.** Os noctuídeos adultos apresentam hábitos alimentares diversificados, sendo que a morfologia do aparelho bucal (espirotromba) pode ajudar a determinar se uma espécie é capaz de perfurar a casca de frutos para se alimentar. Apesar de haverem descrições na literatura diferenciando as espirotromba dos noctuídeos, inexistem estudos que comprovem essas diferenças morfometricamente. Para tanto, obteve-se parâmetros morfométricos das espirotrombas de cinco espécies de noctuídeos com hábitos alimentares distintos, os quais foram comparados estatisticamente. Também foi analisada a morfologia da ponta através de microscopia eletrônica de varredura. As análises morfológica e morfométrica indicaram não haverem diferenças entre machos e fêmeas nas espécies estudadas. *G. bidens* apresentou espirotromba mais robusta e com armadura apical mais apropriada para perfurar frutos do que *A. argillacea*. Não houve diferença significativa de comprimento total da espirotromba em *C. major* e *G. bidens*,

o que indica que essa característica não deve ser utilizada para diferenciar as espécies que se alimentam de néctar das que se alimentam suco de frutos.

**PALAVRAS-CHAVE:** mariposas perfuradoras de frutos, morfometria, probóscide

Os noctuídeos adultos apresentam aparelho bucal (espirotromba) diversificado, sendo que muitas espécies incluídas em Calpinae, Catocalinae e outras subfamílias, conhecidas como mariposas perfuradoras de frutos, apresentam espirotromba modificada capaz de perfurar a casca (mariposas perfuradoras de frutos primárias) ou somente a polpa (mariposas perfuradoras de frutos secundárias) (Bänziger 1982). Entretanto, a maioria dos noctuídeos apresenta espirotromba pouco modificada, a qual permite se alimentar de néctar ou qualquer tipo de matéria orgânica em decomposição, buscando obter principalmente água, açúcares, sais e aminoácidos (Scoble 1995).

Apesar de serem conhecidas diferenças morfológicas na armadura apical, no comprimento total e na largura das espirotrombas das espécies que perfuram frutos, das que não perfuram frutos, e das que se alimentam de néctar (Bänziger 1982), inexistem na literatura dados morfométricos que comprovem essas diferenças. Desta forma, a obtenção de dados referentes à morfometria e o relacionamento desses dados com a morfologia da armadura apical, são importantes para diferenciar as espécies que apresentam potencial para causar danos.

Este estudo objetivou investigar as diferenças morfológicas da armadura apical da espirotromba e determinar as diferenças morfométricas existentes em cinco espécies de noctuídeos com hábitos alimentares diferentes.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Espécies utilizadas e obtenção de amostras

Optou-se pela utilização de cinco espécies que apresentam espirotrombas morfológicamente distintas. Considerou-se *Gonodonta bidens* Geyer, 1832 [Calpinae], *Alabama argillacea* (Hübner, 1823) [Calpinae] e *Mocis latipes* Hübner, 1823 [Catocalinae] como representativas de perfuradoras e *Chabuata major* (Guenée, 1852) [Hadeninae] e *Rachiplusia nu* (Guenée, 1852) [Plusiinae] como espécies com espirotrombas com morfologia propícia para se alimentar de néctar.

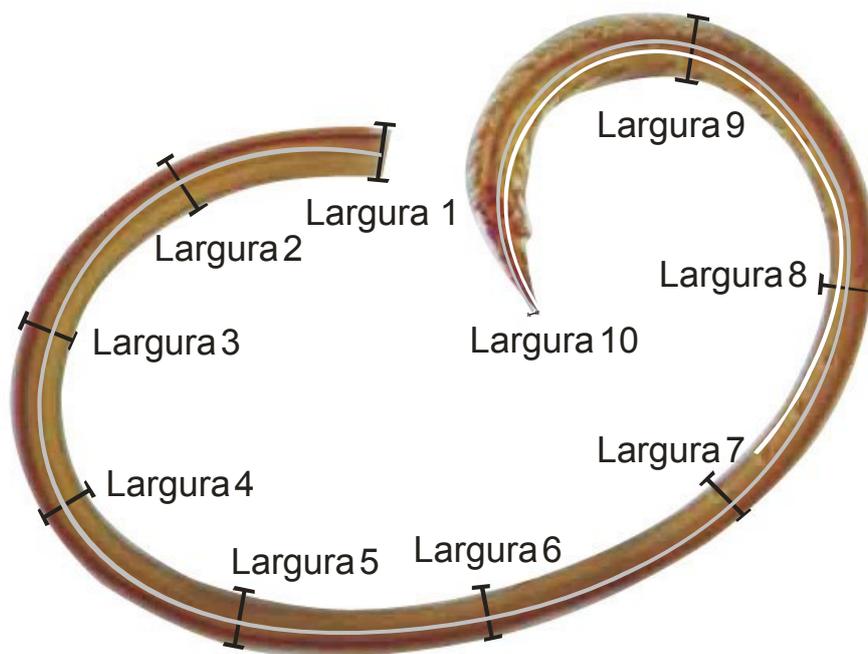
Foram analisados vários indivíduos de cada sexo das espécies citadas acima (Tabela 1), obtidos a partir de coletas com armadilhas luminosas, armadilhas com iscas de feromônio e das Coleções da Universidade de Caxias do Sul (UCS) e do Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCTP/PUCRS).

### Microscopia óptica

As espirotrombas dos espécimes foram retiradas como o auxílio de uma pinça, o mais próximo possível da cabeça, e tratadas em solução de ácido láctico (Krenn *et al.* 2001) a 50% para que as gáleas se separassem. Sob o microscópio estereoscópio, as duas gáleas de cada indivíduo foram dispostas sobre uma lâmina de microscopia com porção lateral voltada para cima, acrescentando-se uma gota de Entellan, e cobrindo-se as amostras com lamínula. As lâminas foram identificadas com o nome da espécie e sexo, e depositadas como material testemunho na UCS.

A análise morfométrica considerou individualmente as duas gáleas componentes de cada espirotromba. Cada gálea foi fotografada com aumentos de 10, 12, 16, 20, 25,

32 e 66X utilizando-se câmera digital acoplada a um microscópio estereoscópio; as medições foram realizadas nas fotografias através do programa para medições AxioVision Rel 4.1 (Carl Zeiss), calibrado nos aumentos de 10, 12 e 16X com paquímetro analógico e 20, 25, 32 e 66X com lâmina micrométrica. Em todas as espécies, os parâmetros mensurados em cada gálea foram comprimento total e largura em 10 pontos ao longo do comprimento total, a partir da base (Fig. 1), os quais foram determinados dividindo-se o comprimento total por 10. Também foi mensurado o comprimento da porção da espirotromba onde estão presentes e são conspícuas sensilas e espinhos (comprimento da ponta) (Fig. 1), exceto em *R. nu*, devido ao reduzido tamanho dessas estruturas, as quais não puderam ser identificadas nas fotografias.



**Figura 1.** Parâmetros mensurados em cada gálea - em preto: largura ao longo do comprimento total; em cinza: comprimento total; em branco: comprimento da ponta

## **Microscopia Eletrônica de Varredura**

Utilizou-se microscopia eletrônica de varredura para obter imagens da microestrutura da superfície da porção distal da espirotromba de cada espécie. Para tanto, uma gálea de um representante de cada sexo, de cada espécie foi desidratada em álcool 100% e depois em acetona por 15 minutos. Após a desidratação, objetivando garantir que as amostras não se deformassem, foi realizada a substituição da umidade presente por gás carbônico liquefeito (Castro 2002), utilizando-se aparelho de ponto crítico Bal-Tech CPD030. Cada gálea foi aderida em um suporte porta-amostra (stub) com a porção lateral voltada para cima, utilizando-se fita dupla face para microscopia eletrônica, e metalizada por sputtering com ouro e evaporação de carbono, utilizando-se metalizador Bal-tech SCD005. As espirotrombas foram observadas em microscópio eletrônico de varredura Philips XL 30 Series, no Centro de Microscopia e Microanálises (CEMM) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

## **Análise de dados**

Os parâmetros morfométricos tiveram suas médias comparadas através de análise de variância (ANOVA) a um critério de classificação pelo teste de amplitude múltipla de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o software SPSS 14.0. Consideraram-se como fatores as espécies, sexo e os dez pontos medidos ao longo da espirotromba. Como variáveis dependentes foram considerados o maior comprimento da espirotromba, comprimento da ponta e largura de cada um dos dez pontos.

## RESULTADOS

Nenhuma espécie apresentou diferenças morfológicas e morfométricas significativas ( $P > 0,05$ ) entre os sexos. As diferenças de largura média nos dez pontos ao longo do comprimento entre e dentre as espécies analisadas são apresentadas na Tabela I e a sua representação gráfica na Figura 2.

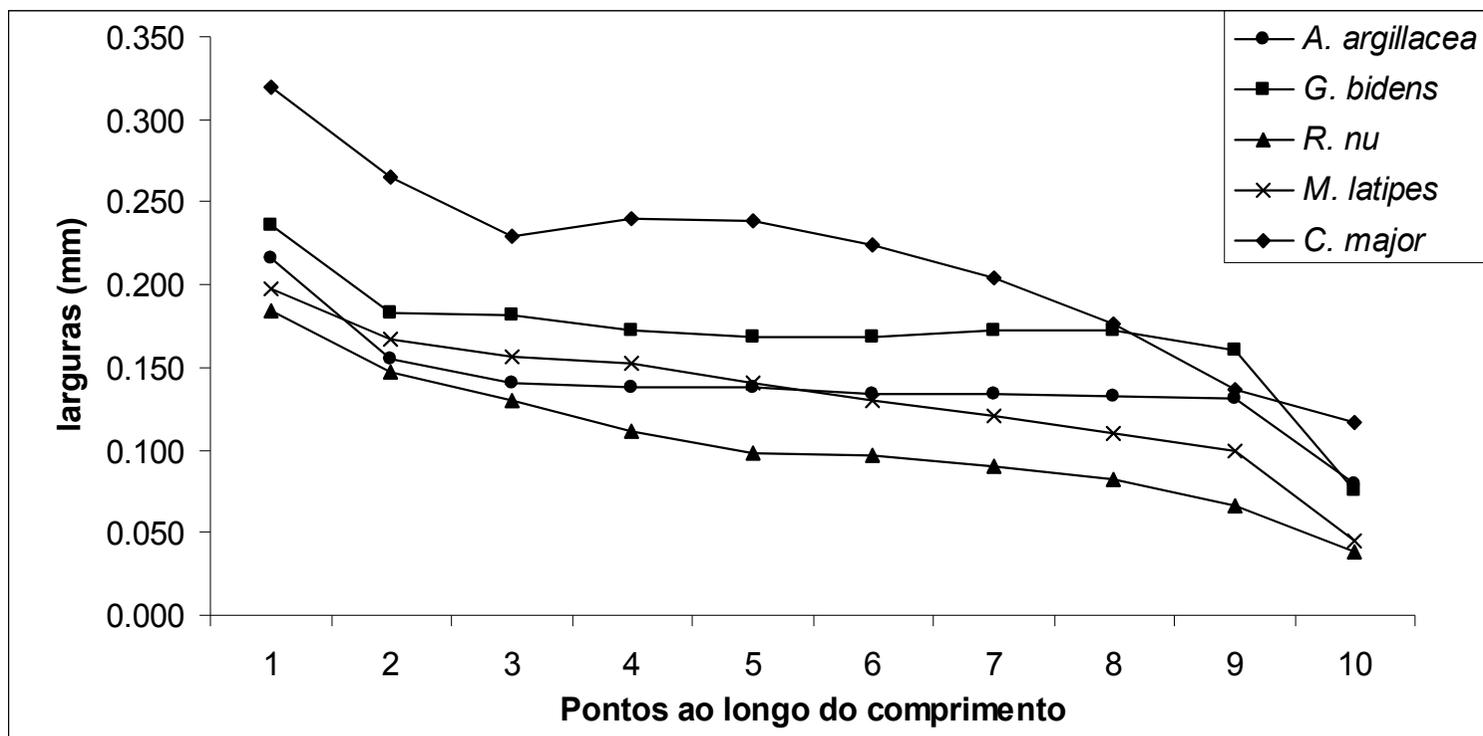
Todas as espécies apresentaram diminuição significativa na largura entre o primeiro e o segundo ponto e, com exceção de *C. major*, entre o nono e o décimo. Em *G. bidens* não houve diferença significativa na largura entre o segundo e o nono ponto e em *A. argillacea*, entre o terceiro e o nono; ambas as espécies diferiram significativamente entre si na largura ao longo de quase todo o comprimento e *G. bidens* apresentou um pequeno aumento de largura não significativo entre o quinto e oitavo ponto. Ocorreu uma diminuição relativamente gradual na largura em *R. nu*, *C. major* e *M. latipes*, sendo constatado um aumento significativo entre o terceiro e o quinto ponto em *C. major*. Essa espécie também apresentou diferença significativa na largura em todos os dez pontos ao longo do comprimento em relação às outras espécies, com exceção do oitavo e nono pontos.

As diferenças de comprimento entre as espécies analisadas são apresentadas na Tabela II. Não houve diferença significativa entre *C. major* e *G. bidens*, porém ambas as espécies diferiram significativamente de *R. nu*. O comprimento foi similar tanto entre *M. latipes*, *C. major* e *G. bidens* quanto entre *M. latipes* e *R. nu*. Houve diferença significativa entre *A. argillacea*, *M. latipes* e *R. nu*, entretanto o comprimento foi similar entre *A. argillacea*, *C. major* e *G. bidens*. O comprimento da ponta da espirotromba diferiu significativamente nas quatro espécies em que esse parâmetro foi mensurado. Entretanto, *G. bidens* e *A. argillacea* apresentaram comprimento muito maior do que o das outras espécies, seguidas por *C. major* e *M. latipes*.

**Tabela I.** Média (em mm) da largura em dez pontos ao longo do comprimento total da gálea.

Espécies	Pontos ao longo do comprimento de cada gálea										
	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>A. argillacea</i>	58	0.216aBC	0.155bC	0.141cCD	0.138cdD	0.138cdC	0.134cdC	0.134cdC	0.133cdB	0.132dB	0.080eB
<i>C. major</i>	70	0.320aA	0.266bA	0.229cdA	0.240bcA	0.239bcA	0.224cdA	0.204deA	0.177eA	0.136fB	0.117fA
<i>G. bidens</i>	28	0.236aB	0.183bB	0.181bB	0.173bcB	0.168bcB	0.169bcB	0.172bcB	0.173bcA	0.160cA	0.075dB
<i>M. latipes</i>	24	0.198aCD	0.167bBC	0.156bC	0.153bcC	0.140cdC	0.130deC	0.121efC	0.110fgC	0.100gC	0.045hBC
<i>R. nu</i>	60	0.185aD	0.148bC	0.130cD	0.112dE	0.098eD	0.096eD	0.090efD	0.082fD	0.067gD	0.038hC

\* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade: minúsculas, em cada linha, referem-se às diferenças dos pontos ao longo do comprimento e maiúsculas, em cada coluna, entre espécies.



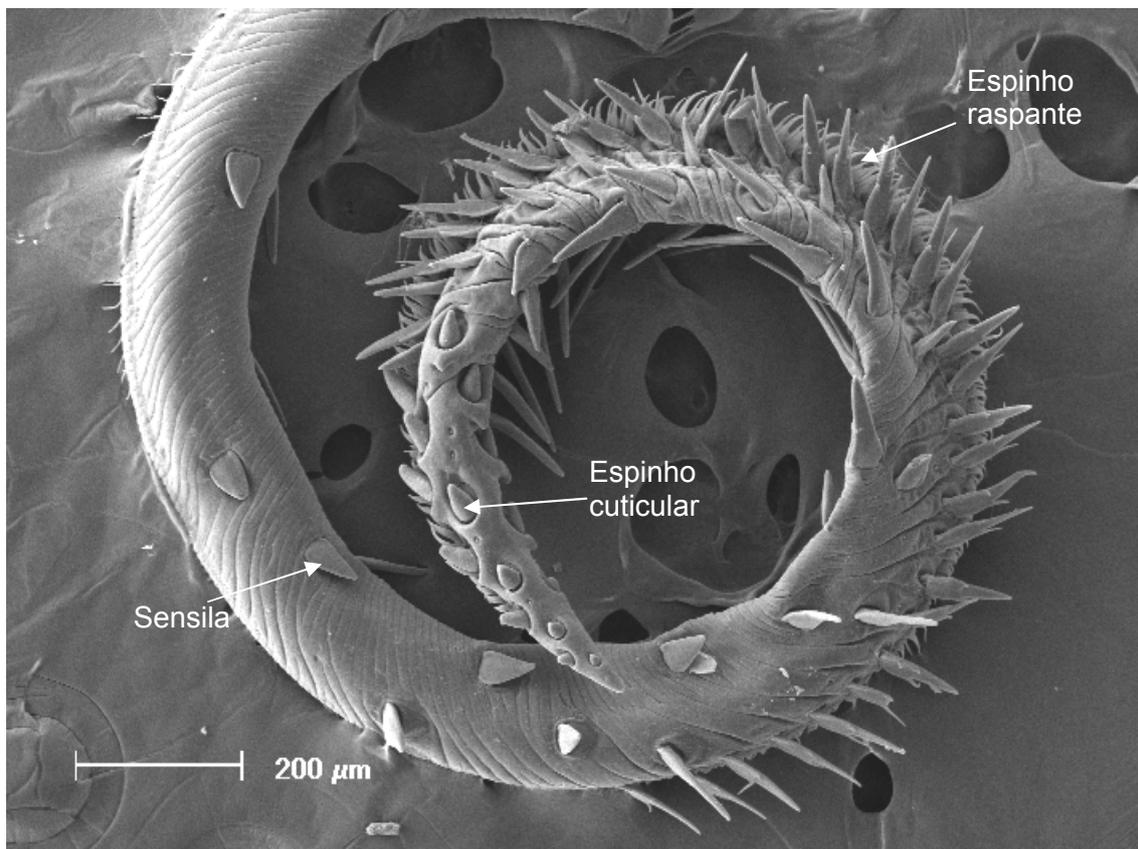
**Figura 1.** Gráfico da largura média em dez pontos ao longo do comprimento total da gálea.

**Tabela II.** Média do comprimento, erro padrão, comprimento mínimo e máximo total e da ponta.

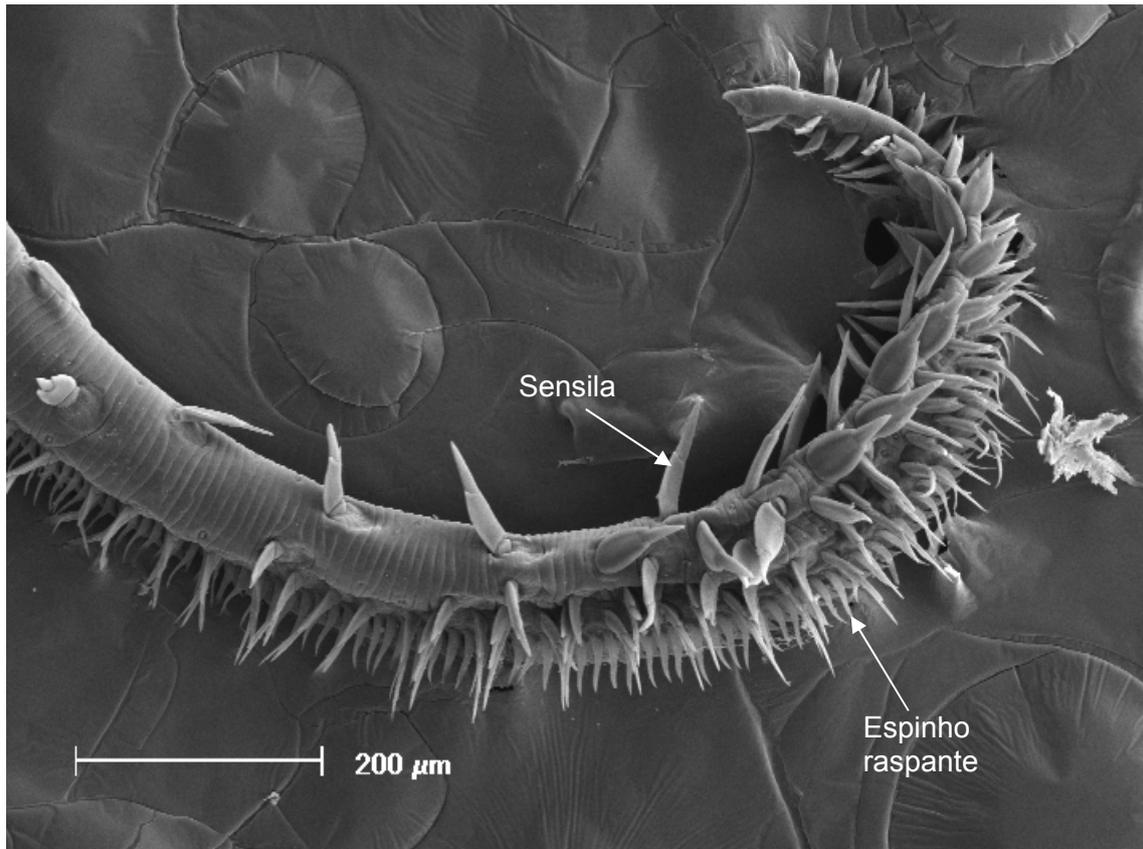
	n	Comprimento total (mm)			Comprimento da ponta (mm)				
		Média		Mínimo	Máximo	Média		Mínimo	Máximo
<i>A. argillacea</i>	58	9.747 ± 0,049	c	8.91	10.52	4.583 ± 0,055	a	3.64	5.4
<i>C. major</i>	70	10.254 ± 0,070	bc	8.94	11.49	2.4890 ± 032	c	1.5	3.12
<i>G. bidens</i>	28	10.024 ± 0,105	bc	8.96	10.78	4.283 ± 0,046	b	3.67	4.77
<i>M. latipes</i>	24	10.523 ± 0,229	ab	7.96	11.95	1.137 ± 0,084	d	0.26	1.77
<i>R. nu</i>	60	10.893 ± 0,179	a	6.54	12.74	-	-	-	-

\* Letras minúsculas, em cada linha, referem-se às médias; letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

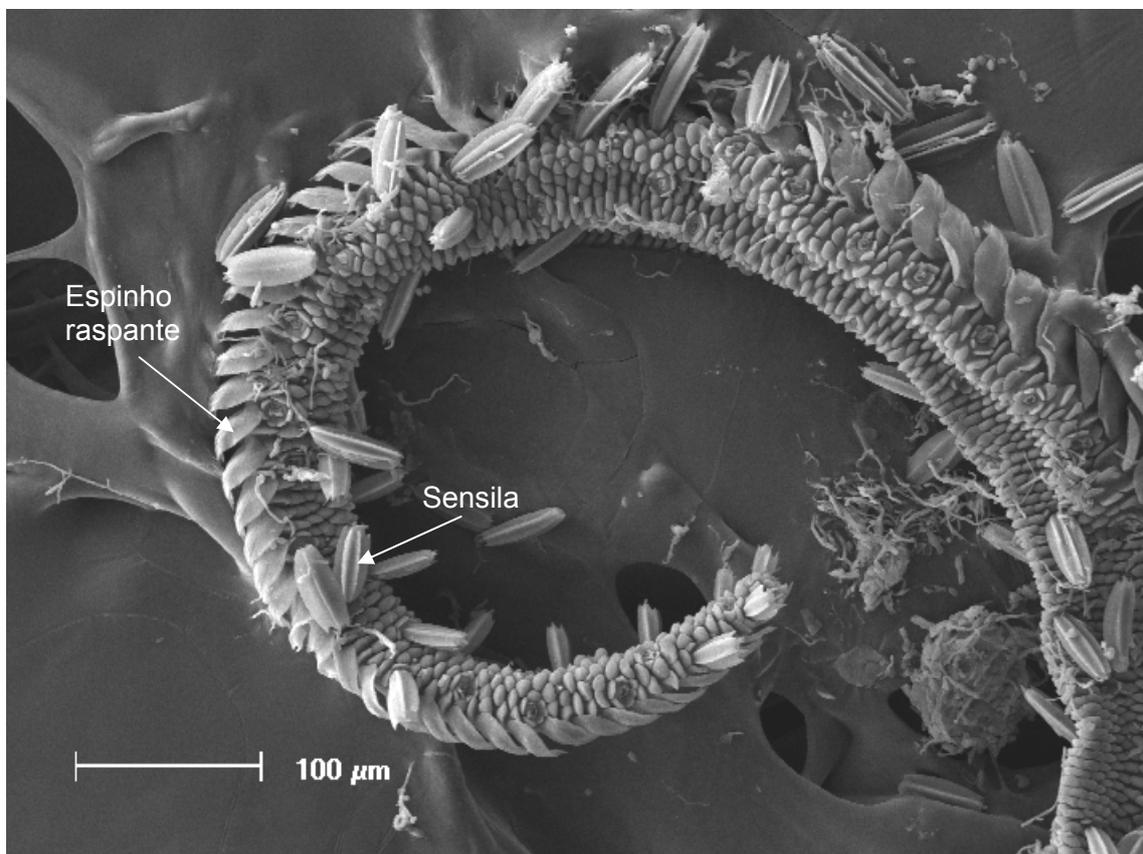
A ponta da espirotromba de *G. bidens* (Fig. 3) é coberta, na porção distal, com espinhos cuticulares curvados em direção a cabeça; um pouco mais a baixo, na porção lateral até próximo à região dorsal, encontram-se sensilas com base larga e ponta afilada; também na região dorsal encontram-se espinhos raspantes. A ponta da espirotromba em *A. argillacea* (Fig. 4) é desprovida de espinhos cuticulares, mas coberta por sensilas similares às observadas em *G. bidens*; também estão presentes espinhos raspantes próximo à região dorsal. A ponta da espirotromba de *C. major* (Fig. 5) é coberta, na porção lateral, com sensilas cilíndricas com abas laterais, além de espinhos raspantes deprimidos na região dorsal. A ponta da espirotromba de *M. latipes* (Fig. 6) apresenta sensilas apenas na região dorsal e espinhos raspantes deprimidos. Em *R. nu*, a ponta da espirotromba (Fig. 7) apresenta apenas poucas e minúsculas sensilas de formato cilíndrico na região lateral.



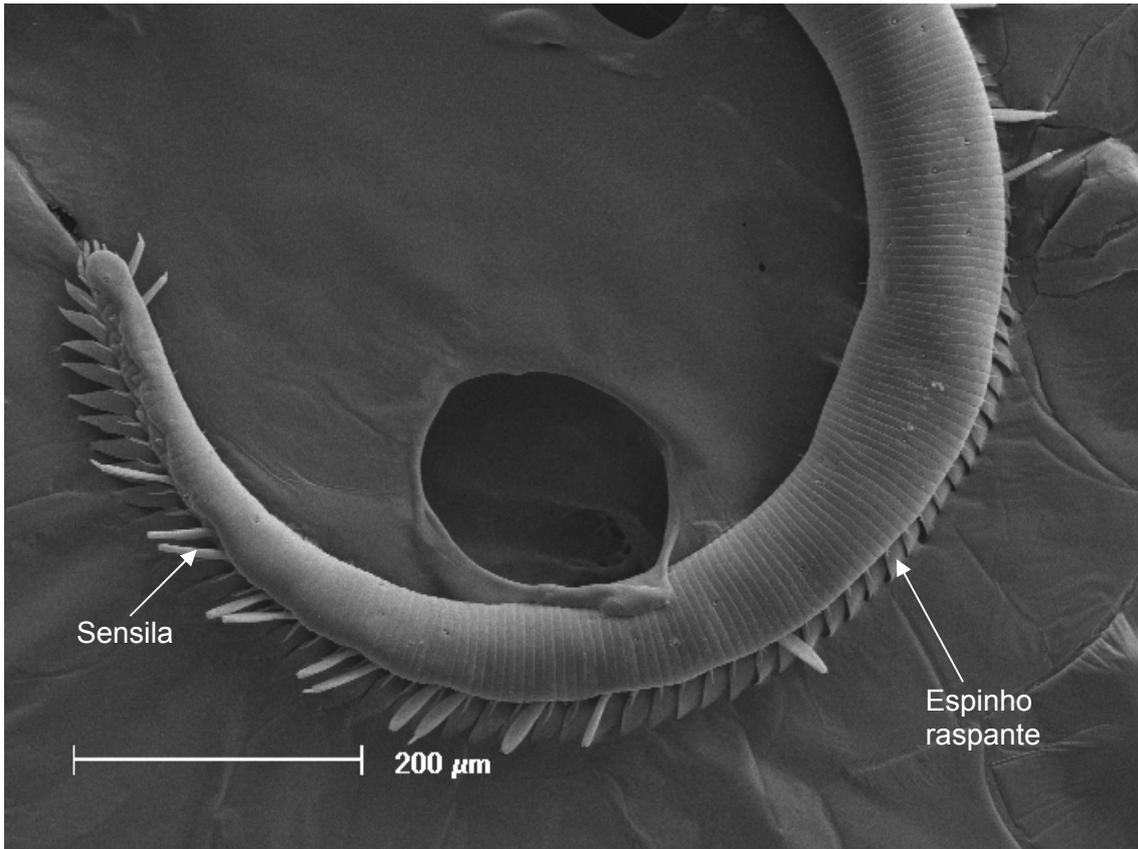
**Figura 3.** Extremidade distal da espirotromba de *G. bidens*



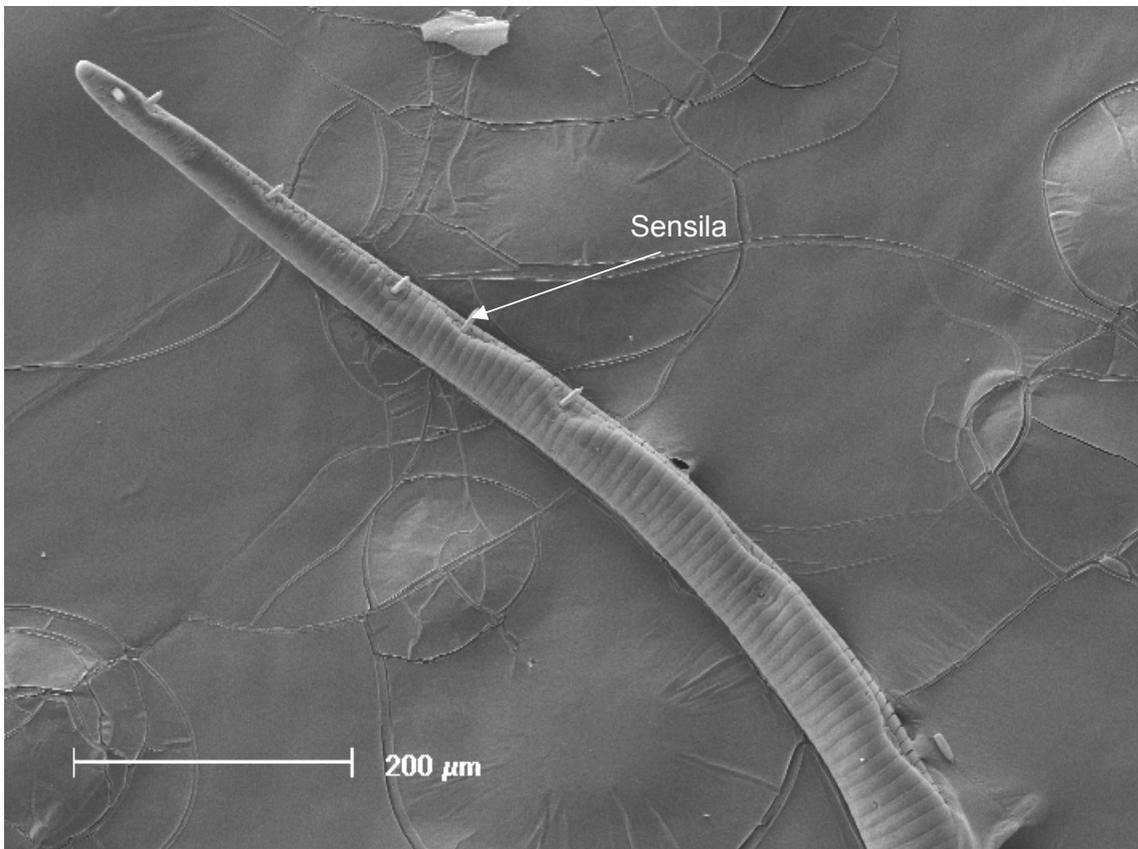
**Figura 4.** Extremidade distal da espirotromba de *A. argillacea*



**Figura 5.** Extremidade distal da espirotromba de *C. major*



**Figura 6.** Extremidade distal da espirotromba de *M. latipes*



**Figura 7.** Extremidade distal da espirotromba de *R. nu*

## DISCUSSÃO

Os dados morfométricos relativos à largura da espirotromba das cinco espécies reafirmam, pelo menos em parte, a descrição prévia das diferenças morfológicas desse órgão em noctuídeos com hábitos alimentares distintos (Bänziger 1970). Porém, todas as espécies, com exceção de *C. major*, apresentaram diferença significativa (Tabela I) entre o nono e o décimo ponto, significando uma diminuição abrupta na largura próximo a porção apical, descrita como típica de mariposas perfuradoras de frutos (Bänziger 1970). O comprimento total da espirotromba variou muito dentre as espécies (Tabela II). Entretanto, apesar de terem sido constatadas diferenças significativas entre as espécies (Tabela II), o comprimento total médio variou pouco, de forma que *G. bidens* e *C. major* não apresentaram diferença significativa, o que contrasta com o descrito para espécies que perfuram frutos e se alimentam de néctar (Bänziger 1970). Desta forma, o comprimento da espirotromba não deve ser utilizado como uma característica definitiva para diferenciar as espécies de noctuídeos que se alimentam de néctar das que se alimentam de suco de frutos.

Apesar de *C. major* apresentar um afilamento relativamente gradual, típico de mariposas que se alimentam de néctar, foi constatado um aumento significativo na largura entre o terceiro e o quinto ponto (Tabela I), representado graficamente na Figura 2. Ocorre aumento de largura próximo a ponta da espirotromba em mariposas perfuradoras (Bänziger 1970), entretanto não existem relatos de tal aumento em mariposas que se alimentam de néctar. As sensilas presentes na ponta da espirotromba de *C. major* são perpendiculares ao eixo central e apresentam morfologia diferenciada daquelas observadas em *G. bidens* e *A. argillacea*. Esse tipo de configuração das sensilas não favorece a perfuração, porém, segundo Bänziger (1970), pode permitir a raspagem superficial da polpa.

A largura observada ao longo da espirotromba de *M. latipes* não condiz com o descrito em Bänziger (1970) para perfuradoras, pois essa espécie apresenta um afilamento relativamente gradual ao longo do seu comprimento entre o segundo e o nono ponto (Fig. 2), o que pode dificultar a transferência de stress longitudinal da espirotromba para a casca do fruto sem que esse órgão se dobre (Bänziger 1982). Entretanto, o fato das sensilas apresentarem um aspecto aculeado e estarem posicionadas junto aos espinhos raspantes, na região dorsal, pode contribuir para a raspagem da polpa do fruto. Cabe ressaltar que espécies incluídas no gênero *Mocis* são referidas como perfuradoras e sugadoras de frutos (Bänziger 1982). Desta forma, é possível levantar duas hipóteses: (1) ocorrem variações morfológicas na espirotromba entre as espécies do gênero *Mocis*; (2) as observações feitas em relação à capacidade de perfuração das espécies de *Mocis* estão equivocadas, havendo a necessidade de novas observações.

Apesar de *R. nu* e *M. latipes* apresentarem espirotromba com configurações similares (Fig. 2), a largura em *R. nu* é menor, diferindo significativamente em quase todo o seu comprimento (Tabela I). Esse fator e o reduzido número de sensilas presentes na ponta da espirotromba nessa espécie sugerem o hábito alimentar nectívoro. De fato, alguns noctuídeos apresentam esse hábito alimentar (Hendrix *et al.* 1987; Lingren *et al.* 1993), incluindo *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758) (Bänziger 1970), espécie incluída em Plusiinae.

Ocorreu diferença significativa em relação ao comprimento médio da ponta entre *A. argillacea* e *G. bidens*, porém esse parâmetro foi muito maior nessas espécies do que nas outras (Tabela II). Esse fator pode contribuir para a perfuração, já que estão presentes ao longo da ponta estruturas que auxiliam na perfuração de frutos. Apesar da espirotromba de *G. bidens* ser mais robusta do que a de *A. argillacea*, ambas as espécies

apresentaram configuração semelhante (Fig. 1), típica de perfuradoras. Entretanto, apesar de não significativo, *G. bidens* apresentou um aumento entre o quinto e o oitavo ponto (Tabela I), previamente referido para perfuradoras (Bänziger 1970), enquanto que *A. argillacea*, não. Ambas as espécies pertencem à Calpinae, subfamília caracterizada pela presença de uma armadura apical especializada na espirotromba para perfurar frutos (Fibiger & Lafontaine 2005), porém as principais diferenças constatadas foram quanto à morfologia da armadura apical da espirotromba. Enquanto *G. bidens* apresenta, além de sensilas, espinhos cuticulares curvados em direção a cabeça (ganchos cuticulares *sensu* Speidel *et al.* 1996 ou ganchos cortantes *sensu* Speidel *et al.* 1996 e *sensu* Bänziger 1982), *A. argillacea* apresenta apenas sensilas (farpas eréteis e espinhos respantes *sensu* Bänziger, 1982). Apesar de haverem registros de que espécies do gênero *Gonodonta* perfuram frutos (Todd 1959) e que *A. argillacea* também apresenta esta capacidade (Costa Lima 1938), a falta de espinhos cuticulares na armadura apical em *A. argillacea* torna essa espécie uma perfuradora menos eficiente do que *G. bidens*, considerando que essas estruturas são utilizadas para rasgar a casca do fruto (Bänziger 1970; Bänziger 1982). Desta forma, as sensilas presentes na armadura apical em *A. argillacea* provavelmente funcionam como espinhos cuticulares, permitindo a esta espécie perfurar apenas frutos de casca de dureza intermediária ou mais macia.

Considerando os aspectos morfológicos das espirotrombas das espécies estudadas, este trabalho permitiu concluir que além das diferenças morfológicas previamente citadas para noctuídeos com hábitos alimentares distintos, existem variações quanto à largura ao longo do comprimento e quanto ao comprimento total que não correspondem ao descrito para espécies que apresentam determinados hábitos alimentares. Cabe ressaltar a necessidade da realização de estudos envolvendo maior

número de espécies com hábitos alimentares conhecidos objetivando corroborar os resultados obtidos neste trabalho.

### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à Dra. Betina Blochtein, pelas valiosas sugestões em relação à confecção das lâminas de microscopia; a Felipe do Canto Quadros (MCTP/PUCRS); aos técnicos do Centro de microscopia e microanálise da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, pelas sugestões quanto ao preparo do material; às técnicas do Laboratório de Biologia do Campus da Região dos Vinhedos da Universidade de Caxias do Sul pelo auxílio na obtenção de material para a confecção de lâminas; ao CNPq, pelo auxílio financeiro.

### **REFERÊNCIAS**

Bänziger, H. 1970. The piercing mechanisms of the fruit-piercing moth *Calpe* [*Calyptra*] *thalictri* bkh (Noctuidae) with reference to the skin-piercing blood-sucking moth *C. eustrigata* Hmps. **Acta Tropica** 27 (1): 54-88.

Bänziger, H. 1982. Fruit-piercing moths (Lep., Noctuidae) in Thailand: a general survey and some new perspectives. **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft** 55: 213–240.

Castro, L. A. S. de. 2002. **Processamento de amostras para microscopia eletrônica de varredura**. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 37p. (Embrapa CPACT. Documentos, 93) [www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento\\_93.pdf](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento_93.pdf) - Acesso em outubro de 2008.

Costa Lima, A. da. 1950. **Insetos do Brasil. Lepidópteros**. 2ª parte. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 420 p.

Fibiger, M. & J. D. Lafontaine. 2005. A review of the higher classification of the Noctuoidea (Lepidoptera) with special reference to the Holarctic fauna. **Buchreihe zur Entomologie 11**: 7-92.

Hendrix, W. H. III; T. F. Mueller; J. R. Phillips & O. K. Davis. 1987. Pollen as an Indicator of Long-distance Movement of *Heliothis zea* (Lepidoptera: Noctuidae). **Environmental Entomology 16** (5): 1148-1151.

Krenn, H. W., Zulka, K.P., Gatschnegg, T. 2001. Proboscis morphology and food preferences in nymphalid butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae). **Journal of Zoology 254**: 17–26.

Lingren, P. D.; V. M. Bryant Jr.; J. R. Raulstron, M. Pendleton; J. Westbrook & G. D. Jones. 1993. Adult Feeding Host Range and Migratory Activities of Corn Earworm, Cabbage Looper, and Celery Looper (Lepidoptera: Noctuidae) Moths as Evidenced by Attached Pollen. **Ecology and Behavior 86** (5): 1429-1439.

Scoble, M. J. 1995. **The Lepidoptera Form, Function and Diversity**. New York: Oxford University Press, 404p.

Speidel, W., H. Fänger & C. M. Naumann. 1996. The surface microstructure of the noctuid proboscis (Lepidoptera: Noctuidae). **Zoologischer Anzeiger** **234**: 307-315.

Todd, E. L. 1959. **The fruit-piercing moth of the genus *Gonodonta* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae)**. United States Department of Agriculture, Technical Bulletin N° 1201. Government Printing Office, Washington D.C., 52p., 12 pranchas.

## CONCLUSÕES GERAIS

O exame da espirotromba dos noctuídeos adultos coletados neste estudo indica que as espécies que se alimentam de néctar apresentam maior riqueza e abundância específica do que as perfuram frutos.

Apesar de ocorrerem espécies de mariposas perfuradoras de frutos durante o período de frutificação da uva nos locais amostrados, as coletas com armadilha luminosa e McPhail resultaram em uma baixa riqueza e abundância específica. Dentre os fatores que podem ter contribuído para este resultado, pode-se citar: (1) a ocorrência de estiagem durante o período de coletas; (2) ação de doenças e/ou parasitóides; (3) baixa atratividade da armadilha luminosa; (4) baixa atratividade da isca utilizada na armadilha McPhail; (5) design inapropriado da armadilha McPhail; (6) reduzida área de mata nativa; (7) ocorrência de populações naturalmente reduzidas.

A morfologia da espirotromba dos integrantes de Calpinae difere, sendo que *G. bidens* apresenta este órgão mais adaptado para perfurar frutos do que *A. argillacea*. O caráter comprimento da espirotromba não é confiável para diferenciar os noctuídeos que se alimentam de néctar dos que se alimentam de suco de frutos.

## NORMAS DE PUBLICAÇÃO

### REVISTA BRASILEIRA DE ENTOMOLOGIA

#### Forma e preparação de manuscritos

Os manuscritos devem ser enviados online pelo endereço <http://submission.scielo.br/index.php/rbent/login>. O texto deve ser editado, de preferência, em Microsoft Word®, em página formato A4, usando fonte Times New Roman tamanho 12, espaço duplo entre as linhas, com margem direita não justificada e com páginas numeradas. Usar a fonte Times New Roman também para rotulagem das figuras e dos gráficos. Apenas tabelas e gráficos podem ser incorporados no arquivo contendo o texto do manuscrito. Figuras em formato digital devem ser enviadas em arquivos separados, com, no mínimo, 300 dpi de resolução para fotos coloridas e 600 dpi para desenhos a traço e fotos branco e preto, em formato tiff ou jpeg de baixa compactação.

O manuscrito deve começar com uma página de rosto, contendo: título do trabalho e nome(s) do(s) autor(es) seguido(s) de número(s) (sobrescrito) com endereço(s) completo(s), inclusive endereço eletrônico, e com respectivos algarismos arábicos para remissão. Em seguida, apresentar ABSTRACT, com no máximo 250 palavras, com o título do trabalho em inglês e em parágrafo único; KEYWORDS, em inglês, em ordem alfabética e no máximo cinco.

Na seqüência virá o RESUMO em português, incluindo o título e PALAVRAS-CHAVE, em ordem alfabética e equivalentes às KEYWORDS. Devem ser evitadas palavras-chave que constem do título e do resumo do artigo.

No corpo do texto, os nomes do grupo-gênero e do grupo-espécie devem ser escritos em itálico. Os nomes científicos devem ser seguidos de autor e data, pelo menos na primeira vez. Não usar sinais de marcação, de ênfase, ou quaisquer outros. Conforme o caso, a Comissão Editorial decidirá como proceder.

As referências devem ser citadas da seguinte forma: Canhedo (2004); (Canhedo 2003, 2004); Canhedo (2004:451); (Canhedo 2004; Martins & Galileo 2004); Parra et al. (2004).

As figuras (fotografias, desenhos, gráficos e mapas) devem ser sempre numeradas com algarismos arábicos e, na medida do possível, na ordem de chamada no texto. As escalas devem ser colocadas na posição vertical ou horizontal. As tabelas devem ser numeradas com algarismos romanos e incluídas, no final do texto em páginas separadas. Se necessário, gráficos podem ser incluídos no arquivo do texto e, como as tabelas, deverão vir no final do texto. As figuras em formato digital deverão ser enviadas em arquivos separados. O tamanho da prancha deve ser proporcional ao espelho da página (23 x 17,5 cm), de preferência não superior a duas vezes. Para a numeração das figuras utilizar Times New Roman 11, com o número colocado à direita e abaixo. Isto só deve

ser aplicado para as pranchas quando em seu tamanho final de publicação. A fonte Times New Roman deve ser usada também para rotulagem inserida em fotos, desenhos e mapas (letras ou números utilizados para indicar nomes das estruturas, abreviaturas etc.) e em tamanho apropriado de modo que em seu tamanho final não fiquem mais destacados que as figuras propriamente ditas. As figuras originais não devem conter nenhuma marcação. A Comissão Editorial poderá fazer alterações ou solicitar aos autores uma nova montagem. Fotos (preto e branco ou coloridas) e desenhos a traço devem ser montados em pranchas distintas. As legendas das figuras devem ser apresentadas em página à parte. O custo da publicação de pranchas coloridas deverá ser arcado pelos autores.

Os AGRADECIMENTOS devem ser relacionados no final do trabalho, imediatamente antes das Referências. Sugere-se aos autores que sejam sucintos e objetivos. Para as REFERÊNCIAS, adota-se o seguinte:

1. Periódicos (os títulos dos periódicos devem ser escritos por extenso e em negrito, assim como o volume do periódico):

Zanol, K. M. R. 1999. Revisão do gênero *Bahita* Oman, 1936 (Homoptera, Cicadellidae, Deltocephalinae). *Biociências* 7: 73145.

Martins, U. R. & M. H. M. Galileo. 2004. Contribuição ao conhecimento dos Hemilophini (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae), principalmente da Costa Rica. *Revista Brasileira de Entomologia* 48: 467472.

Alves-dos-Santos, I. 2004. Biologia da nidificação de *Anthodioctes megachiloides* Holmberg (Anthidiini, Megachilidae, Apoidea). *Revista Brasileira de Zoologia* 21: 739744.

2. Livros:

Michener, C. D. 2000. *The Bees of the World*. Baltimore, Johns Hopkins University Press, xiv+913 p.

3. Capítulo de livro:

Ball, G. E. 1985. Reconstructed phylogeny and geographical history of genera of the tribe Galeritini (Coleoptera: Carabidae), p. 276321. In: G. E. Ball (ed.). *Taxonomy, Phylogeny and Zoogeography of Beetles and Ants*. Dordrecht, W. Junk Publishers, xiii+514 p.

Referências a resumos de eventos não são permitidas e deve-se evitar a citação de dissertações e teses.

As cópias do manuscrito, juntamente com os pareceres dos consultores, serão enviadas ao autor (ao primeiro, se em co-autoria ou ao autor indicado) para que sejam feitas as correções/alterações sugeridas. As alterações devem ser enviadas por via eletrônica pelo endereço <http://submission.scielo.br/index.php/rbent/login>. Alterações ou acréscimos ao manuscrito enviados após o seu registro poderão ser recusados.

Nas Comunicações Científicas o texto deve ser corrido sem divisão em itens (Material e Métodos, Resultados e Discussão). Inclua o Abstract e o Resumo seguidos das Keywords e Palavras-Chave.

Provas serão enviadas eletronicamente ao autor responsável e deverão ser devolvidas, com as devidas correções, no tempo solicitado.

O teor científico do trabalho assim como a observância às normas gramaticais são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). Para cada trabalho publicado serão fornecidas 10 (dez) separatas, independente do número de autores.

Sugere-se aos autores que consultem a última edição da revista para verificar o estilo e lay-out. Ao submeter o manuscrito o autor poderá sugerir até três nomes de revisores para analisar o trabalho, enviando: nome completo, endereço e e-mail. Entretanto, a escolha final dos consultores permanecerá com os Editores.