

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

**SURTO DE *Nystalea nyseus* (CRAMER, 1775)  
(LEPIDOPTERA: NOTODONTIDAE), ASPECTOS DA  
BIOLOGIA E INIMIGOS NATURAIS**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Iris Cristiane Magistrali**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2012**

**SURTO DE *Nystalea nyseus* (CRAMER, 1775)  
(LEPDOPTERA: NOTODONTIDAE), ASPECTOS DA  
BIOLOGIA E INIMIGOS NATURAIS**

**Iris Cristiane Magistrali**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração em Silvicultura, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Engenharia Florestal**.

**Orientador: Prof. Dr. Ervandil Corrêa Costa**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2012**

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Magistrali, Iris Cristiane  
Surto de *Nystalea nyseus* (Cramer, 1775) (Lepidoptera: Notodontidae), aspectos da biologia e inimigos naturais / Iris Cristiane Magistrali.-2012.  
55 f.; 30cm

Orientador: Ervandil Corrêa Costa  
Coorientadores: Mauro Valdir Schumacher, Solon Jonas Longhi  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, RS, 2012

1. Entomologia florestal 2. Eucalipto 3. Lagartas desfolhadoras 4. Biologia 5. Predador I. Corrêa Costa, Ervandil II. Schumacher, Mauro Valdir III. Jonas Longhi, Solon IV. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

A Comissão examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação de Mestrado

**SURTO DE *Nystalea nyseus* (CRAMER, 1775)  
(LEPIDOPTERA:NOTODONTIDAE), ASPECTOS DA  
BIOLOGIA E INIMIGOS NATURAIS**

Elaborada por  
**Iris Cristiane Magistrali**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Ervandil Corrêa Costa, Dr. (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)

---

**Acacio Geraldo de Carvalho, Dr. (UFRRJ)**

---

**Rosana Matos de Moraes, Dr<sup>a</sup>. (FEPAGRO FLORESTAS)**

Santa Maria, 31 de Julho de 2012.

Aos meus pais  
Moacir Magistrali e  
Jurema dos Santos  
e a meu irmão  
Paulo R. Magistrali

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

A Deus.

À Universidade Federal de Santa Maria pelo apoio Institucional para a realização desse trabalho.

Ao meu orientador Prof Dr. Ervandil Corrêa Costa, pela paciência, pelos ensinamentos, pela parceria ao longo do trabalho.

A Prof. Dr.<sup>a</sup> Janaína De Nadai Corassa pela amizade, carinho e incentivo desde a época da graduação, pelo exemplo de profissional e pela revisão crítica ao trabalho.

Aos meus pais e ao meu irmão pelo amor, confiança, carinho e incentivo na realização de mais esta etapa da minha vida.

Ao Leopoldo Lemes, pelo carinho, compreensão e pela valiosa ajuda com as fotografias e nos finais de semana durante a realização dos trabalhos de laboratório.

A CMPC Celulose Riograndense, em especial, ao Eng. Florestal Norton Borges, pela parceria no trabalho desenvolvido.

Ao Prof. Dr. Sinval Silveira Neto do Museu de Entomologia da Universidade de São Paulo-USP pela identificação da espécie do presente estudo.

À Prof. Dr.<sup>a</sup> Jocelia Grazia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul pela identificação dos percevejos da família Pentatomidae.

A prof. Dr. Ronaldo Toma da Universidad de Carabobo, Venezuela pela identificação dos parasitóides da família Tachinidae.

Aos professores Dr. Acacio Geraldo de Carvalho e Dr.<sup>a</sup> Rosana Matos de Moraes pela participação na banca e pelas sugestões críticas ao presente trabalho.

Ao Prof. Dr. Paulo Santana Pacheco do Departamento de Zootecnia pelo auxílio no programa SAS.

Às minhas amigas, Luana Cristina, Nayla Vitoi e Valéria Ferreira pela amizade, por torcerem sempre por mim e por todos os momentos de alegria.

Às amigas duradouras Gabriela Salami e Kelly Hipler que mesmo a distância torceram pelo meu trabalho.

Ao pessoal do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas, pela convivência e ajuda.

Ao Cristiano Flores que se mostrou um amigo para todas as horas e à sua esposa Micheli.

À Kelly S. Hipler e ao Jorge Hipler, meus queridos “compadres” e à pequena Laís S. Hipler pela força, pela torcida valiosa, e, principalmente por compreender minha ausência durante esses dois anos.

À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES pela concessão da bolsa.

Ao Maurício Bigolin, pelo auxílio nas fotografias.

À secretaria Marizete Rossatto Departamento de Defesa Fitossanitária pela presteza durante o envio dos insetos para identificação.

À minha avó Maria Luiza dos Santos e a meu avô Constante dos Santos (*in memorium*), pelo amor e exemplo de persistência.

Aos meus tios, tias e primos por fazerem parte da minha vida, e a minha cunhada Janice Ferreira do Nascimento.

A todos, que, de alguma maneira, contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada!!

“Tentar e falhar é, pelo menos, aprender. Não chegar a tentar é sofrer a inestimável perda do que poderia ter sido”.

**(Geraldo Eustáquio)**

## RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal  
Universidade Federal de Santa Maria

### **SURTO DE *Nystalea nyseus* (CRAMER, 1775) (LEPIDOPTERA: NOTODONTIDAE), ASPECTOS DA BIOLOGIA E INIMIGOS NATURAIS**

AUTORA: IRIS CRISTIANE MAGISTRALI

ORIENTADOR: ERVANDIL CORRÊA COSTA

Local e data defesa: Santa Maria, 31 de julho de 2012.

A crescente demanda por produtos florestais tem propiciado o aumento das áreas plantadas no Brasil. O eucalipto é uma espécie florestal de rápido crescimento e é cultivado em larga escala, porém com o aumento das áreas de plantio com *Eucalyptus* sp., os problemas entomológicos tendem a aumentar. As lagartas desfolhadoras representam um grupo importante de insetos daninhos em plantios florestais. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi caracterizar um surto da espécie *Nystalea nyseus* (Cramer, 1775), bem como aspectos da sua biologia e inimigos naturais. Este estudo foi realizado em um plantio seminal de *Eucalyptus saligna* Smith localizado no município de São Sepé, Rio Grande do Sul. Para avaliar o surto foi realizada uma amostragem utilizando o método do transecto. Foram coletadas lagartas de diferentes instares e pupas dessa espécie e encaminhadas para o laboratório, sob condições controladas temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de 80 % e fotofase de 12 horas. Os aspectos biológicos avaliados foram: coloração e morfologia dos ovos, duração do período de pré-pupa e pupa, razão sexual e longevidade de adultos. Realizou-se uma inspeção visual no plantio de eucalipto objetivando a captura de possíveis inimigos naturais. Como resultados constatou-se a presença de ataque em todos os talhões avaliados. Os ovos obtidos em laboratório apresentaram coloração esverdeada e após 24 horas, tornaram-se vermelho claro. Apresentam, em média, comprimento de 1,17 ( $\pm 0,387$ ) mm e largura de 1,20 ( $\pm 0,229$ ) mm, assim como um período médio de incubação de seis dias. A fase da pré-pupa teve duração de 3,53 ( $\pm 0,53$ ) dias e a de pupa 14,02 ( $\pm 1,23$ ) e 15,12 ( $\pm 1,08$ ) dias para fêmeas e machos, respectivamente. O comprimento (mm), largura (mm) e peso (g) das pupas foram maiores para fêmeas, porém sem diferença significativa. A razão sexual de adultos obtida em laboratório foi de 0,62 fêmeas para cada macho e a longevidade média foi de 7,63 dias para fêmeas e 5,47 para machos. Foram registradas a ocorrência das seguintes espécies predadoras: *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851), *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1863) e *Alcaeorrhynchus grandis* (Dallas, 1851) todas pertencentes à ordem Heteroptera, família Pentatomidae. O presente trabalho registra pela primeira vez um surto dessa espécie em eucalipto para o Rio Grande do Sul e amplia o conjunto de informações a respeito da biologia de *Nystalea nyseus*. Registram-se pela primeira vez espécies predadoras como inimigos naturais.

**Palavras-chaves:** Entomologia Florestal. Eucalipto. Lagartas desfolhadoras. Predador

## ABSTRACT

Master Dissertation

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal

Universidade Federal de Santa Maria

### **OUTBREAK *Nystalea nyseus* (CRAMER, 1775) (LEPIDOPTERA: NOTODONTIDAE) ASPECTS OF THE BIOLOGY AND NATURAL ENEMIES**

AUTHOR: IRIS CRISTIANE MAGISTRALI

ADVISER: ERVANDIL CORRÊA COSTA

Place and date of the defense: Santa Maria, July 31, 2012.

The growing demand for forest products has enabled the increase in areas planted to trees in Brazil. Eucalyptus is a fast growing tree species being cultivated on a large scale, however, with increasing of *Eucalyptus* sp. plantation, entomological problems tend to increase. The defoliating caterpillars represent an important group of insects that are harmful to forest plantations. Thus, this study aims at characterize an outbreak of the *Nystalea nyseus* (Cramer, 1775) species, as well as its biology aspects and natural enemies. This study was conducted in a seminal plantation of *Eucalyptus saligna* Smith in the city of São Sepé, Rio Grande do Sul, Brazil. To evaluate the outbreak, a sampling was carried out by using the transect method. Defoliating caterpillars were collected from different instars and pupae of this species and they were sent to the laboratory under conditions at  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , 80% relative humidity and 12- hour photophase. The biological aspects evaluated were: color and morphology of eggs, duration of pre-pupal and pupae stage, sex ratio and lifespan adults. A visual inspection of eucalyptus plantation was conducted to catch potential natural enemies. The results showed the presence of attack on all the stands. The eggs are greenish, and after 24 hours, became light red. They have an average length of  $1.17 (\pm 0.387)$  mm and a width of  $1.20 (\pm 0.229)$  mm, and as an average incubation period of six days. Pre-pupal stage lasted  $3.53 \pm 0.53$  days and pupal stage lasted  $14.02 (\pm 1.23)$  and  $15.12 (\pm 1.08)$  days for females and males, respectively. The length (mm), width (mm) and weight (g) of pupae were higher for females, however, with no significant difference. The adult sex ratio was 0.62 females per male and lifespan was 7.63 days for females and 5.47 for males. The following predatory species were registered: *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851), *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1863) and *Alcaeorrhynchus grandis* (Dallas, 1851) all belonging to the Heteroptera order, Pentatomidae family. The present paper for this first time reports an outbreak of this species of eucalyptus to Rio Grande do Sul, State, Brazil and extends the range of information about the biology of *Nystalea nyseus*. For the first time, predatory species are registered as natural enemies.

**Key-words:** Forest Entomology. Eucalipto, Defoliating caterpillars, Predator.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Percentual de ovos de <i>Nystalea nyseus</i> obtidos em laboratório. ....	37
Tabela 2 - Comprimento, largura e peso médio da fase de pupa de fêmeas e machos de <i>Nystalea nyseus</i> (CRAMER, 1775). Santa Maria, RS. Abril de 2012. ....	38
Tabela 3 - Coeficiente de Correlação de Pearson (r) de pupas fêmeas e machos de <i>Nystalea nyseus</i> (CRAMER, 1775). Santa Maria, RS Abril de 2012. ....	40

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização Geográfica do município de São Sepé, Rio Grande do Sul.....	28
Figura 2 - Lagartas de <i>Nystalea nyseus</i> (CRAMER, 1775).....	34
Figura 3 - (A) Galhos de <i>Eucalyptus saligna</i> desfolhados (B) Árvores atacadas no sentido da base para o ápice. Maio de 2011. São Sepé, RS.....	35
Figura 4 - (A) Pré-pupa envolta em fios de seda (B) Pupa de <i>Nystalea nyseus</i> (CRAMER, 1775) em folha de <i>Eucalyptus saligna</i> . São Sepé, RS. Maio de 2011. ....	38
Figura 5 - (A) Fêmea de <i>Nystalea nyseus</i> (CRAMER, 1775) adulto (B) Macho de <i>Nystalea nyseus</i> .....	41
Figura 6 - Localização Geográfica do município de São Sepé, Rio Grande do Sul.....	47
Figura 7 - (A) <i>Podisus nigrispinus</i> . (B) <i>Brontocoris tabidus</i> . (C) <i>Alcaeorrhynchus grandis</i> ..	49

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
2.1 Gênero <i>Eucalyptus</i> .....	15
2.2 Ordem Lepidoptera .....	17
2.3 Surtos de Lepidópteros desfolhadores .....	17
2.4 Família Notodontidae .....	18
2.5 <i>Nystalea nyseus</i> (Cramer, 1775) (Lepidoptera: Notodontidae).....	18
2.6 Pentatomídeos predadores .....	19
<b>3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>21</b>
<b>4 DESCRIÇÃO DO SURTO DE <i>Nystalea nyseus</i> E SEUS ASPECTOS BIOLÓGICOS</b>	<b>27</b>
4.1 Introdução .....	27
<b>5 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>28</b>
5.1 Caracterização da área .....	28
5.2 Coleta e Identificação .....	29
5.3 Descrição do Surto de <i>Nystalea nyseus</i> .....	29
5.4 Criação em Laboratório .....	30
5.5 Ovos .....	30
5.6 Pré-pupas .....	30
5.7 Pupas .....	31
5.8 Adultos.....	31
5.8.1 Razão sexual.....	32
5.8.2 Longevidade de Adultos.....	32
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
6.1 Descrição do Surto.....	33
6.2 Características biológicas de <i>Nystalea nyseus</i> .....	36

6.3 Ovos .....	36
6.4 Pré-pupas .....	37
6.5 Pupas .....	38
6.6 Adultos .....	40
6.6.1 Razão sexual.....	40
6.6.2 Longevidade dos adultos .....	41
6.7 Conclusão.....	42
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>43</b>
8 IDENTIFICAÇÃO DE PREDADORES DE <i>Nystalea nyseus</i> .....	46
8.1 Introdução .....	46
<b>9 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>47</b>
9.1 Caracterização da área .....	47
9.2 Coleta e Identificação .....	48
9.3 Confirmação do hábito predador em laboratório .....	48
<b>10 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>49</b>
10.1 Conclusão.....	51
<b>11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>52</b>

# 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o setor florestal teve início com a exploração extrativista do pau-brasil *Caesalpinia echinata* Lam, que constituiu a primeira atividade econômica desse setor (SIQUEIRA, 1990). Entretanto, a utilização dessa espécie nativa para a produção de madeira e de seus subprodutos gerou desequilíbrio ambiental e a necessidade de encontrar outras espécies exóticas, principalmente do gênero *Eucalyptus* para suprir a demanda que o setor exigia.

Em 1868, as primeiras introduções de eucaliptos ocorreram no Estado do Rio Grande do Sul (LIMA, 1993). Entretanto, o cultivo em escala econômica de espécies desse gênero começou a partir de 1904, para atender a demanda da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, e se deve à iniciativa do agrônomo silvicultor Edmundo Navarro de Andrade (MARQUIORI e SOBRAL, 1997). Graças a esse fato, diversas espécies do gênero *Eucalyptus* começaram a ser cultivadas a partir das décadas 70 e 80, para atender a demanda, principalmente das indústrias de papel e celulose, bem como de carvão para a siderurgia (SIQUEIRA, 1990; GOMIDE, 1997).

Atualmente, os plantios de espécies do gênero *Eucalyptus* tornaram-se uma atividade econômica importante no Brasil, ocupando uma área plantada de 4.754.334 ha (ABRAF, 2011). De acordo com Ohmart e Edwards (1991) entre as principais características que contribuíram para a expansão de áreas plantadas, estão o crescimento acelerado das espécies, seu alto vigor, precocidade e adaptação às condições edafoclimáticas.

Com o crescente aumento das áreas plantadas com diferentes espécies de eucalipto, registra-se o surgimento de problemas entomológicos, pois o incremento desses plantios propiciam condições para o desenvolvimento de insetos, sobretudo, dos originários de plantas nativas da família Myrtaceae (ANJOS et al., 1986). Conforme Santos et al. (1993), os plantios florestais podem ser uma fonte constante de alimento para insetos daninhos, e, a fragilidade desses ecossistemas pode prejudicar a sobrevivência de inimigos naturais. Santana (2003) afirma que plantios de *Eucalyptus* formam maciços homogêneos com pouca biodiversidade, levando à ocorrência de surtos de pragas.

No Brasil, as lagartas desfolhadoras constituem um dos grupos mais importantes de pragas de eucalipto (ZANUNCIO et al., 1994a), perdendo apenas para as formigas cortadeiras e os besouros desfolhadores.

Segundo Santos et al. (1982), o aumento do número de surtos com espécies desfolhadoras têm acompanhado o desenvolvimento da própria cultura do eucalipto, sendo que no início os surtos ocorriam com menor intensidade e frequência.

O controle de lagartas em plantios de eucalipto, usualmente, se faz através de aplicação de produtos químicos. Porém, esse método é complexo, devido principalmente, à grande extensão dos plantios e à altura das árvores. Em função dessa complexidade, métodos alternativos de controle têm sido propostos, como o controle biológico (BERTI FILHO, 1981). Nesse sentido, diversos organismos têm sido utilizados com resultados satisfatórios, principalmente, com o uso de bactérias, vírus e fungos entomopatogênicos e liberação de percevejos predadores (ZANUNCIO et al., 1993).

O controle biológico de lagartas desfolhadoras vem sendo estudado, especialmente, com a utilização de percevejos predadores. A escolha por predadores no controle biológico deve-se, principalmente, à possibilidade da criação ser feita em laboratório e com a utilização de presas alternativas. Os percevejos pertencentes à família Pentatomidae são os principais predadores de lagartas desfolhadoras de eucalipto, destacando-se o gênero *Podisus* (ZANUNCIO et al., 2002).

O objetivo deste trabalho é relatar um surto de *Nystalea nyseus*, bem como alguns aspectos de sua biologia. Além disso, pretende-se a identificação de inimigos naturais dessa espécie que ocorrem em plantio de *Eucalyptus saligna* no Estado do Rio Grande do Sul.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Gênero *Eucalyptus***

O gênero *Eucalyptus* é nativo da Austrália e pertence à família Myrtaceae. Possui cerca de 600 espécies, além de um grande número de variedades e alguns híbridos, sendo a maioria destes descrita no trabalho de S. T. Blake em 1934 (ANDRADE, 1961; BOLAND et al., 1994; LIMA, 1993).

O gênero está subdividido, taxonomicamente, em oito subgêneros informais, sendo que o subgênero *Symphyomyrtus* apresenta a maioria das espécies cultivadas no mundo, entre

as quais se destacam: *E. camaldulensis*, *E. globulus*, *E. grandis*, *E. saligna*, *E. tereticornis*, *E. urophylla*, *E. viminalis* (PRYOR, 1976).

Dentre as inúmeras razões para os plantios em larga escala de árvores do gênero *Eucalyptus*, em todo o mundo, podem-se destacar o seu rápido crescimento, a produção de fibra e polpa de madeira de alta qualidade, o baixo custo se comparado com o de outras espécies florestais. Além disso, as árvores desse gênero apresentam facilidade em se adaptar às condições de clima e solo e podem ser cultivados em até três rotações sucessivas e econômicas, com ciclo de até 21 anos (HO et al., 1998). Diversas espécies são cultivadas no Brasil e no mundo, produzindo madeira para celulose, lenha, chapas duras, moirões, postes, construção civil, entre outras utilidades (MARQUIORI e SOBRAL, 1997).

Os principais Estados produtores são: Minas Gerais, São Paulo Bahia e Paraná, sendo que o Rio Grande do Sul ocupa a sexta posição em extensão de áreas plantadas (ABRAF, 2011). As espécies *E. grandis*, *E. urophylla* e *E. camaldulensis* e os híbridos entre elas estão entre as mais plantadas no País. O grande desafio para a eucaliptocultura brasileira, entre outros, é encontrar espécies resistentes ao ataque de pragas.

Dentre as espécies mais cultivadas no Sul do Brasil, destaca-se *Eucalyptus saligna* Smith por apresentar elevado potencial de adaptação e crescimento (VALERA e KAGEYAMA, 1988) e por ser bastante resistente à ocorrência de geadas, tolerando temperaturas abaixo de 80 °C (TURNBULL e PRYOR, 1978). *E. saligna* apresenta fuste reto e casca lisa, considerada de grande porte, podendo atingir 55m de altura. Na Austrália é conhecido por Sydney blue gum, sendo uma espécie bastante próxima à *Eucalyptus grandis*, por isso utilizada em construções, mobiliário e na indústria de celulose, apesar da dificuldade na secagem (MARQUIORI e SOBRAL, 1997).

Apesar de todas as características peculiares do gênero *Eucalyptus*, o cultivo de espécies desse gênero tem como limitação a ocorrência de pragas, sejam elas nativas ou exóticas. Em função da riqueza da flora em representantes de Myrtaceae, família à qual pertence o eucalipto, inúmeras espécies de insetos nativos vêm ocorrendo de maneira acelerada, ocasionando danos e aumentando a intensidade a cada ano em plantios de eucalipto (ANJOS et al., 1986; ZANUNCIO et al., 1990).

No Brasil, segundo Anjos et al. (1986) estima-se que ocorrem cerca de 300 espécies de insetos associadas a plantios de eucalipto pertencentes a diversas famílias e ordens, sendo 10% consideradas pragas que podem provocar danos em plantas de todas as fases de desenvolvimento desde a implantação até a madeira processada.

## 2.2 Ordem Lepidoptera

A ordem Lepidoptera se destaca das demais ordens de insetos existentes. Estima-se, aproximadamente, 160.000 espécies distribuídas em 47 superfamílias e 124 famílias. Apresenta uma grande diversidade de espécies, sendo a segunda mais diversa, perdendo apenas para a ordem Coleoptera (KRISTENSEN et al., 2007). No Brasil, são conhecidas cerca de 25.000 espécies (BROWN e FREITAS, 1999).

Essa ordem é representada pelas borboletas e mariposas que se caracterizam por possuírem asas membranosas cobertas por escamas, aparelho bucal sugador maxilar, que fica enrolado em repouso (espirotromba). A cabeça dos adultos é arredondada e mais estreita do que o tórax. Apresentam aparelho bucal sugador maxilar, formando típica espirotromba, mas, em geral, os adultos não se alimentam e, por isso vivem pouco. Os danos são ocasionados pela fase jovem, no caso, as lagartas que apresentam aparelho bucal do tipo mastigador. As lagartas, em sua maioria, se alimentam de diversas plantas, existindo poucas espécies canibais ou predadoras (GALLO et al., 2002). Por sua vez, o adulto apresenta aparelho bucal especializado na sucção de líquidos, dentre eles: néctar, seiva, água enriquecida, material orgânico em putrefação, entre outros (BROWN e FREITAS, 1999).

## 2.3 Surtos de Lepidópteros desfolhadores

No Brasil, surtos de lepidópteros desfolhadores já ocorrem à longa data. Desde 1948 há relatos de ocorrência de *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) em diferentes regiões do Brasil. Foi a primeira espécie a ser controlada utilizando pulverização aérea com a aplicação de DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano) 50-P na base de 5 kg do produto misturado a 100 Kg de talco/ha (ZANETTI, 2005).

Silva (1949) registrou *Sarsina violascens* (Herrich-Schaeffer, 1856) (Lepidoptera: Lymantriidae) atacando *Eucalyptus tereticornis* Smith, em Teresópolis, RJ. A ocorrência de *Eupseudosoma involuta* (Sepp, 1855) (Lepidoptera: Arctiidae) foi registrada por Balut e Amante (1971), em plantios de *Eucalyptus saligna* em Mogi-Guaçu, SP. Zanuncio e Lima (1975) relatam danos ocasionados em função do ataque de *S. violascens* em 200 ha de eucalipto em Caetanópolis, MG. A ocorrência de *Psorocampa denticulata* Schaus, 1901

(Lepidoptera: Notodontidae) em plantios de *Eucalyptus grandis* no município de Lassance, MG foi feita por Moraes e Soares (1981). Registros também foram feitos para as espécies *Thyrintina arnobia*, em Minas Gerais, e *Oxydia vesulia* Cramer, 1779 na Bahia por Anjos et al. (1987) e Santos et al. (1986), respectivamente.

Diversas espécies de lepidópteros-praga têm causado danos em plantios florestais em várias regiões do Brasil. Em termos de volume de madeira Oda e Berti Filho (1978) calcularam, para *E. saligna*, com 2,5 e 3,5 anos de idade, perdas de 40,4% e 13,2%, para desfolhamentos de 100% e 50%, respectivamente, em função do ataque de lagartas de *Thyrintina arnobia*.

Dentre as espécies que causam maiores danos a cultura do eucalipto destaca-se *T. arnobia* que segundo Anjos et al. (1987), é considerada a mais importante.

## **2.4 Família Notodontidae**

A família Notodontidae (Lepidoptera: Noctuoidea) abrange cerca de 3.200 espécies em todo o mundo. A maior diversidade, mais de 1300 espécies, ocorre nos trópicos. Dyar (1897) foi o primeiro a dar uma classificação para os notodontídeos, baseado em adultos e larvas. Atualmente a classificação de representantes da família Notodontidae baseia-se nos trabalhos de Miller (1991) e Miller (1992a). A família é dividida em nove subfamílias, destas, seis são espécies neotropicais sendo elas: Notodontinae, Dudusinae, Dioprinae, Pygaerinae, Heterocampinae e Nystaleinae, na qual está incluída a espécie *Nystalea nyseus*.

Os adultos da família Notodontidae, no geral, são mariposas pesadas, que apresentam pilosidade no abdome. As larvas dessa família são notáveis por sua bizarra morfologia, e algumas espécies possuem defesas químicas como o ácido cianídrico, ácido fórmico, e outras cetonas (BLUM, 1981). Segundo Miller (1992b) os hospedeiros das larvas incluem tanto monocotiledôneas como dicotiledôneas, sendo a maioria dicotiledôneas lenhosas.

## **2.5 *Nystalea nyseus* (Cramer, 1775) (Lepidoptera: Notodontidae)**

A cada ano, cresce o número de insetos que utilizam o eucalipto como hospedeiro, como é o caso da lagarta desfolhadora *Nystalea nyseus*. Essa espécie já havia sido registrada

por Laranjeiro e Fujihara (1991). Usualmente, a coleta dessa espécie é realizada através de armadilhas luminosas provida de luz negra (SARAIVA et al., 1991; NASCIMENTO et al. 1993; ZANUNCIO et al. 1994b; ZANUNCIO et al., 1998; CRUZ, 1997; DALL' OGLIO, 1999; PEREIRA et al., 2001).

No Brasil, o único trabalho relacionado à biologia de *N. nyseus* foi realizado por Zanuncio et al. (1994b). Para o controle dessa espécie, no Estado do Pará, Zanuncio et al. (1994c) avaliaram a eficiência dos piretróides deltametrina e permetrina, e concluíram que esses compostos foram eficientes somente para controlar as lagartas. Entretanto, os adultos não foram eficientemente controlados, possivelmente, em virtude da maior mobilidade que possibilitou o escape das mariposas.

As lagartas dessa espécie são conhecidas popularmente como “lagarta- dragão”, em função das protuberâncias dorsais principalmente nos últimos segmentos abdominais, as quais adquirem a forma de uma cabeça, lembrando um “dragão” (ZANUNCIO et al. 1994b).

A espécie *Nystalea nyseus* foi coletada no Maranhão, em Minas Gerais (Montes Claros, Três Marias e Guanhães), em Goiás (Niquelândia), no Pará (Monte Dourado), e nos Estados do Espírito Santo e Bahia (ZANUNCIO et al., 1994b). Também foi registrada por Biezanko (1962) no município de Pelotas, Rio Grande do Sul.

No Brasil, outras espécies do gênero *Nystalea* foram registradas como é o caso de *Nystalea aequipars* Walker, 1858 associada à *Clusia hilariana* Schltl. (Clusiaceae), (SILVEIRA et al., 2008), *Nystalea guttiplena* Walker, 1857 em *Psidium* sp. (COSTA LIMA, 1922).

## 2.6 Pentatomídeos predadores

No entendimento de Schuh e Slater (1995) os pentatomídeos (Heteroptera: Pentatomoidea) são insetos de hábitos terrestres que apresentam corpo geralmente ovalado e tamanho que varia entre 2 a 20mm. A maioria das famílias desses insetos apresenta coloração escura, castanha ou negra, e esverdeada, porém, podem ocorrer grupos que apresentam coloração viva, às vezes brilhante e até iridescente, constituindo a chamada coloração aposemática.

A maioria das espécies pertencentes à família Pentatomidae, são facilmente reconhecidas por terem antenas de cinco segmentos e o escutelo grande e triangular. Em regra

quando se sentem ameaçados, emitem um odor desagradável. A grande maioria das espécies possui hábitos fitófagos, se alimentando de diversas partes da planta. Representantes da subfamília Asopinae são considerados essencialmente predadores. Entre os fitófagos, conforme relata Grazia et al. (1999) há registro de várias espécies que constituem pragas de plantas cultivadas e, entre os predadores algumas espécies têm ação efetiva como controladores biológicos de pragas.

No controle de lagartas desfolhadoras de eucalipto, nos últimos anos têm sido utilizados percevejos predadores da família Pentatomidae, subfamília Asopinae, entre eles: *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851), *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852), e de menor escala: *Supputius cincticeps* (Stal, 1860), *Alcaeorrhynchus grandis* (Dallas, 1851) e *Tynacantha marginata* Dallas, 1851 (ZANUNCIO et al., 1994d; JUSSELINO-FILHO, et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2005).

### 3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS). **Anuário Estatístico da ABRAF**. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF10-BR.pdf>> Acesso em: 4 mar. 2012.

ANDRADE, E. N. **O Eucalipto**. São Paulo: Companhia Paulista de Estradas de Ferro, 1961. 667 p.

ANJOS, N.; SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, J. C. Pragas de eucalipto e seu controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 141, p. 50-58, 1986.

ANJOS, N.; SANTOS, G. P.; ZANÚNCIO, J. C. A lagarta-parda, *Thyriniteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera, Geometridae) desfolhadora de eucaliptos. **Boletim Técnico. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais**, Belo Horizonte, n. 25, p.1-56, 1987.

BALUT, F.; AMANTE, E. Nota sobre *Eupseudosoma involuta* (Sepp., 1852) (Lepidoptera: Arctiidae) praga de *Eucalyptus* spp. **O Biológico**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 13-16, 1971.

BERTI FILHO, E. **Insetos associados a plantações de espécies do gênero *Eucalyptus* nos estados da Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo**. 1981. 176 f. Tese (Livre Docência) –Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”- Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1981.

BIEZANKO, C. M. Notodontidae et Dioptidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia: Série A**, Pelotas, n. 8, p. 1-14, 1962.

BLUM, M. S. 1981. **Chemical Defenses of Arthropods**. Academic Press: New York, 1981. 562 p.

BOLAND, D. J.; BROOKER, M. I. H.; CHIPPENDALE, G. M.; HALL, N.; HYLAND, B. P. M.; JOHNSTON, R. D.; KLEINIG, D. A.; TURNER, J. D. **Forest trees of Australia**. Melbourne, Australia: CSIRO Publications, 1994. 687 p.

BROWN, JR., K. S.; FREITAS, A. V. L. Lepidoptera. In: JOLY, C. A.; BICUDO, C. E. M. (Org.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil, síntese do conhecimento ao final do século XX. **Invertebrados terrestres**. 1ed. São Paulo: FAPESP: 1999, v. 5, p. 225-243.

COSTA LIMA, A. da. Catálogo systemático dos insectos que vivem nas plantas do Brasil e ensaio de bibliographia entomologica brasileira. **Arquivos da Escola Superior de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 6, p. 107–176, 1922.

CRUZ, A. P. **Níveis de dano econômico e determinantes ambientais de ocorrência de lepidópteros-praga em eucalipto na Jari Celulose S.A.** 1997. 72 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

DALL'OGGIO, O. T. **Análise faunística de Lepidoptera e de Hymenoptera parasitóides em um transecto eucaliptal-mata nativa em Ipaba-MG.** 1999. 77 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

DYAR, H. G. A generic revision of the Ptilodontidae and Melalophidae. **Transactions of the American Entomological Society**, Philadelphia, v. 24, p. 1-20, 1897.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GOMIDE, J. L. Utilização de madeira de eucalipto para a produção de celulose e papel. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, p. 24-26, 1997.

GRAZIA, J.; FORTES, N. D. F.; CAMPOS, L. A. Pentatomoidea. In: **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX**, 5: invertebrados terrestres. São Paulo: FAPESP, 1999, p.101-112.

HO, C. K.; CHANG, S. H.; TSAI, C. J.; CHIANG, V.L.; CHEN, Z. Z. *Eucalyptus camaldulensis* and production of transgenic plants. **Plant Cell Reports**, Berlin, v. 17, p. 675-680. 1998.

JUSSELINO-FILHO, P. J.; ZANUNCIO, J. C.; FRAGOSO, D. B.; SERRÃO, J. E.; LACERDA, M. C. Biology of *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) larvae. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 63, n.3, p. 463-468, 2003.

KRISTENSEN, N. P.; SCOBLE, M. J.; KARSHOLT, O. Lepidoptera phylogeny and systematic: the state of inventorying moth and butterfly diversity. **Zootaxa**, Auckland, v. 1668, p. 699-747, 2007.

LARANJEIRO, A. J.; FUJIHARA, Y. S. P. Monitoramento de foco de *Nystalea nyseus* (Lepidoptera: Notodontidae) em plantios de *Eucalyptus* spp. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8., 1991. **Anais...** Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Entomologia: Sociedade Brasileira de Entomologia, 1991. v.2. p. 484.

LIMA, W. P. **Impacto ambiental do Eucalipto**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 1993, 302 p.

MARCHIORI, J. N. C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas: Myrtales**. Santa Maria: Ed. UFSM, 1997. 304 p.

MILLER, J. S. Cladistics and classification of the Notodontidae (Lepidoptera: Noctuoidea) based on larval and adult morphology. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, v. 204, p.1-230, 1991.

MILLER, J. S. Pupal morphology and the subfamily classification of the Notodontidae (Lepidoptera, Noctuoidea). **Journal of the New York Entomological Society**, New York, v. 100, n. 2, p. 228-256, 1992a.

MILLER, J. S. Host-Plant Associations among Prominent Moths. **BioScience**, Los Angeles, v. 42, p. 50- 57, 1992b.

MORAES, G. W.; SOARES, L. A. Ciclo biológico e consumo foliar de *Psorocampa denticulata* Schaus (Notodontidae), lepidóptero desfolhador de eucalipto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7., 1981, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Entomológica, p.141, 1981.

NASCIMENTO, E. C.; ZANUNCIO, T. V.; LOBO, P. R. R.; ZANUNCIO, J. C. Estudo populacional de lepidópteros, em *Eucalyptus grandis*, na região de Correntina, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., 1993. **Anais...** Resumos: Sociedade Brasileira de Entomologia, 1993. p. 685.

OLIVEIRA, I.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E.; ZANUNCIO, T. V.; PINON, T. B. M. FIALHO, M. C. Q. Effect of female weight on reproductive potential of predator *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Brasília, v. 48, n. 2, p. 295-301, 2005.

PEREIRA, J. M. M.; ZANUNCIO, J. T.; ZANUNCIO, J. C.; PALLINI, A. Lepidoptera pests collected in *Eucalyptus urophylla* (Myrtaceae) plantations during five years in Três Marias, State of Minas Gerais, Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, Costa Rica, v.49, n.3-4, p. 997-1006, 2001.

PRYOR, L. D. **The biology of eucalypts**. London: Edward Arnold, 1976. 82 p.

ODA, S.; BERTI FILHO, E. Incremento anual volumétrico de *Eucalyptus saligna* Sm. em áreas com diferentes níveis de infestação de lagartas de *Thyrintaina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera, Geometridae). **Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais - IPEF**, Piracicaba, v. 17, p. 27-31, 1978.

OHMART, C. P.; EDWARDS, P. B. Insect herbivory on *Eucalyptus*. **Annual Review of Entomology**, Costa Rica, v. 36, p. 637-657, 1991.

SANTANA, D. L. Q. *Ctenarytaina spatulata* Taylor, 1997 (Hemiptera: Psyllidae): **Morfologia, Biologia, Dinâmica, Resistência e danos em *E. grandis* Hill. Ex Maiden**. 2003. 123 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, J. C.; ANJOS, N. Novos resultados sobre a biologia de *Psorocampa denticulata* Schaus (Lepidoptera: Notodontidae), desfolhadora de eucalipto. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 6, n. 2, p. 121-132, 1982.

SANTOS, G. P.; ANJOS, N.; ALVES, A. P.; ZANUNCIO, J. C. Bionomia de *Oxydia vesulia* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Geometridae), desfolhadora de eucalipto. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 10, p. 161-167, 1986.

SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, J. C.; FANTUZZI NETO, H.; ZANUNCIO, T. V Aspectos biológicos e morfológicos de *Dirphiopsis eumedidoides* (Vuillot, 1893) (Lepidoptera: Saturniidae) em folhas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v.17, n. 3, p. 351-357, 1993.

SARAIVA, R. S.; ZANUNCIO, J. C.; SANTOS, G. P.; RODRIGUES, L. A. Levantamento e flutuação populacional de lepidópteros associados à eucaliptocutura: XI- Região de Três Marias. Minas Gerais, Junho de 1989 a Maio de 1990. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8., 1991. **Anais...** Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Entomologia: Sociedade Brasileira de Entomologia, 1991. v.2. p. 503.

SCHUH, T. R.; SLATER, J. A. **True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera). Classification and natural history**. Ithaca: Cornell University Press, 1995. 336 p.

SIQUEIRA, J. D. P. A atividade florestal como um dos instrumentos de desenvolvimento do Brasil. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, p. 15-18, 1990.

SILVA, A. G. A. Tremenda ameaça à eucaliptocultura nacional. **Chácaras e Quintais**, Rio de Janeiro, v. 80, n. 2, p. 165-166, 1949.

SILVEIRA, V. R. da.; MONTEIRO, R. F.; MACEDO, M. V. Larvas de insetos associadas a *Clusia hilariana* Schltl. (Clusiaceae) na Restinga de Jurubatiba, RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 52, n.1, p. 57-61, 2008.

TURNBULL, J. W.; PRYOR, L. D. Choice of species and seed sources. In: HILLIS, W, E.; BROWN, A. G. **Eucalyptus for wood production**. Adelaide: CSIRO, 1978. p. 6-65.

VALERA, F. P.; KAGEYAMA, P. Y. Interação genótipo x espaçamento em progênies de *Eucalyptus saligna* Smith. **IPEF**, Piracicaba, v. 39, p. 5-16, 1988.

ZANETTI, R.. **Notas de aula de entomologia florestal**. In: Departamento de Entomologia/UFLA. Lavras, MG: [s.n], 2005. Disponível em: <<http://www.den.ufla.br/siteantigo/Professores/Ronald/Disciplinas/Notas%20Aula/MIPFlorestas%20lagartas.pdf>> Acesso em: 16 abr. 2012.

ZANUNCIO, J. C.; LIMA, J. O. G. Ocorrência de *Sarsina violascens* (Herrich Schaeffer, 1856) em eucaliptais de Minas Gerais. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 6, n. 232, p. 48-50, 1975.

ZANUNCIO, J. C.; FAGUNDES, M.; ANJOS, N.; ZANUNCIO, T. V.; CAPITANI, L. R. Levantamento e flutuação populacional de lepidópteros associados à eucaliptocultura: V-Região de Belo Oriente, Minas Gerais, junho de 1986 a maio de 1987. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 14, p. 35-44, 1990.

ZANUNCIO, J. C.; GUEDES, R. N. C.; GARCIA, J. F.; RODRIGUES, L. A. Impact of two formulations of deltamethrin in aerial application against Eucalyptus Caterpillars and theirs predaceous bugs. **Medical Faculteit Landbouwkundige**, Bélgica, v. 58, n. 2, p. 477-481, 1993.

ZANUNCIO, J. C.; NASCIMENTO, E. C.; GARCIA, J. F.; ZANUNCIO, T. V. Major lepidopterous defoliators of eucalypt in the Southeast Brazil. **Forest Ecology and Management**, Melbourne, n. 65, p. 53-63, 1994a.

ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C.; CRUZ, A. P.; VINHA, E. Biologia de *Nystalea nyseus* (Cramer, 1775) (Lepidoptera: Notodontidae) em folhas de *Eucalyptus urophylla*. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 24, n. 212, p. 153-160, 1994b.

ZANUNCIO, J. C.; GUEDES, R. N. C.; CRUZ, A. P.; ZANUNCIO, T. V. Eficiência da deltametrina e da permetrina, em aplicação terrestre, contra os lepidópteros *Thyrintea arnobia* (Geometridae) e *Nystalea nyseus* (Notodontidae) no trópico úmido. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 24, n. 3/4, p. 321-326, 1994c.

ZANUNCIO, J. C.; ALVES, J. B.; ZANUNCIO, T. V.; GARCIA, J. F. Hemipterous predators of eucalypt defoliator caterpillars. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 65, n. 1, p. 65-73, 1994d.

ZANUNCIO, J. C.; SANTOS, G.; ZANUNCIO, T.; LARANJEIRO, A. Lepidópteros, capturados en trampas luminosas, asociados a plantaciones de eucalipto en las regiones de Aracruz y San Mateus, Espírito Santo, Brasil. **Bosque**, Valdivia, v.19 n. 2, p. 63-70, 1998.

ZANUNCIO, J. C.; GUEDES, R. N. C.; OLIVEIRA, H. N.; ZANUNCIO, T. V. Uma década de estudos com percevejos predadores: conquistas e desafios. In: PARRA, J. R.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. S. (Eds). **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 495-505.

## 4 DESCRIÇÃO DO SURTO DE *Nystalea nyseus* E SEUS ASPECTOS BIOLÓGICOS

### 4.1 Introdução

No Brasil, as lagartas desfolhadoras estão incluídas no grupo de insetos de importância em plantios de eucalipto Anjos et al. (1986), principalmente em função da sua adaptabilidade e elevado número de espécies (ZANUNCIO et al., 1994a). Surto de inúmeras espécies de lepidópteros desfolhadores têm aumentado consideravelmente em plantios de eucalipto, principalmente, pela restrição da fauna e da flora provocada em função de plantios homogêneos (COULSON e WITTER, 1984; BRAGANÇA et al., 1998). Além disso, o aumento dessas áreas pode facilitar o surgimento de insetos, sobretudo em mirtáceas nativas Anjos et al. (1986), como é o caso de *Nystalea nyseus* (Cramer, 1775) que foi registrada ocorrendo em Myrtaceas nativas, especialmente do gênero *Psidium* (TOOD, 1973).

*Nystalea nyseus* é uma espécie que teve sua biologia estudada sucintamente por Zanuncio et al. (1994b). Esse lepidóptero tem sido frequentemente coletado com o uso de armadilhas luminosas em diferentes regiões do Brasil. Essa espécie já foi registrada por Biezanko (1962) ocorrendo no Estado do Rio Grande do Sul em *Psidium guajava* Linnaeus e *Psidium cattleianum* Sabine, 1821. No entanto, não havia menção dessa espécie ocorrendo em forma de surto na região Sul do Brasil.

A ocorrência de uma nova praga ou pragas em potencial, assim como a permanência destas no ecossistema têm sido avaliada em levantamentos de artrópodes associados às espécies florestais (VIANA e COSTA, 2001). Apesar de *N. nyseus* ser uma espécie frequentemente coletada com armadilhas luminosas em outras regiões do Brasil, faltam informações no que se refere a explosões populacionais e aspectos biológicos dessa espécie. Entretanto, no Rio Grande do Sul, a ocorrência desta espécie em forma de surto ainda era desconhecida. Dessa maneira, torna-se importante descrever a ocorrência de um surto desse lepidóptero desfolhador, bem como, alguns parâmetros biológicos, tais como: aspectos gerais dos ovos, duração do período de pré-pupa e pupa, razão sexual e longevidade de adultos dessa espécie.

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 Caracterização da área

Este estudo foi realizado em um plantio seminal de *Eucalyptus saligna* Smith de dois anos e oito meses, espaçamento 3,5x 2,14 metros, em 77 hectares, localizados no Horto Florestal Boa Aguada, (30° 12' 97'' S e 53° 35' 63'' W), município de São Sepé, Rio Grande do Sul (Figura 1). O tipo de solo do local é Argissolo Vermelho Distrófico típico textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta. Os tratos culturais empregados no plantio pela empresa reflorestadora foram calagem (correção de pH - Aplicação de calcário); capina química pré-plantio; combate à formiga; roçada de preparo de solo; subsolagem e fosfatagem; gradagem; balizamento e plantio; adubação de plantio; capina química pós-plantio (pré-emergente); roçada de trato cultural; capina química de trato cultural; adubação de cobertura. Os arredores do plantio apresentavam pastagem e fragmento florestal nativo da região.



Figura 1 - Localização Geográfica do município de São Sepé, Rio Grande do Sul.  
Fonte - Wikipédia, 2011

O clima da região de acordo com a classificação de Köppen é Cfa, corresponde à Subtropical Temperado Úmido. Tem como principais características temperaturas médias anuais em torno de 17°C, e uma amplitude térmica superior a 10°C entre o dia e a noite. A umidade relativa do ar é de 76%, em média, e o regime de chuvas é de, aproximadamente, 1500 mm/ano, sendo que a maior parte é concentrada no outono e inverno (MORENO, 1961).

## 5.2 Coleta e Identificação

Durante os meses de abril e maio de 2011 em povoamentos de *Eucalyptus saligna* que encontravam-se atacados por *Nystalea nyseus* foram coletadas lagartas de diferentes instares e pupas dessa espécie. O material foi transportado separadamente, em potes de plástico contendo folhas de eucalipto, para o Laboratório de Manejo Integrado de Pragas e serviu de população base para o presente estudo.

Os adultos foram identificados como *Nystalea nyseus* (CRAMER, 1775) (Lepidoptera: Notodontidae), pelo Prof. Dr. Sinval Silveira Neto<sup>1</sup>.

## 5.3 Descrição do Surto de *Nystalea nyseus*

Foram realizadas amostragens em cinco talhões (01, 02, 03, 04, 05) no Horto Florestal Boa Aguada atacados por *N. nyseus*. Para a amostragem, utilizou-se o método de transecto, partindo-se da borda em direção ao centro do talhão, avaliando uma linha de plantio a cada 25 linhas, totalizando 200 árvores por talhão. Para a classificação da infestação foram atribuídos valores de presença (1) e ausência (0) de ataque. Também foi avaliada a porcentagem de ataque nos terços superior, médio e inferior das copas. O terço inferior foi definido visualmente como a parte que compreende até dois metros no sentido base ápice da árvore; o terço médio, de dois a quatro metros; e o terço superior como àquele que compreende a última porção da árvore.

---

<sup>1</sup> Professor Titular (Aposentado). Curador do Museu de Entomologia da Universidade de São Paulo USP. Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ/USP. Av. Pádua Dias, 11. CEP: 13418-900, Piracicaba, São Paulo, Brasil.

#### **5.4 Criação em Laboratório**

A criação foi realizada no laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Santa Maria, sob condições controladas, com fotoperíodo artificial de 12 horas, temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa de 80 %.

#### **5.5 Ovos**

Os ovos oriundos de fêmeas trazidas do campo foram acondicionados em placas de Pétri de 6 cm de diâmetro por 2,5 cm de altura, mantido em câmara do tipo BOD com temperatura média de  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  até a eclosão das lagartas. As placas de Pétri foram forradas com papel filtro, sendo que cada placa continha um chumaço de algodão umedecido diariamente com água destilada. Foram observados aspectos gerais da coloração dos ovos. As características morfológicas como comprimento e largura foram obtidas de 50 ovos, com auxílio de uma lupa binocular equipada com uma ocular micrométrica, calibrada por meio de lâmina graduada em decímetros de milímetros. Observações foram realizadas diariamente para determinar o período de incubação e a viabilidade desses ovos. Para se obter a viabilidade média foi contabilizado o número médio de ovos viáveis e não viáveis em 12 grupos de ovos, cada um com 30 ovos.

#### **5.6 Pré-pupas**

As lagartas trazidas do campo foram acondicionadas em potes plásticos 30x10cm, recebendo folhas recém colhidas de eucalipto. Diariamente, por ocasião da substituição das folhas, os potes eram higienizados, retirando-se as fezes e restos de alimentos.

Considerou-se como pré-pupa lagartas que apresentavam corpo encolhido, levemente curvado, os segmentos do corpo enrugados e que não se alimentavam, conforme relato de Zanuncio et al. (1994b). Para caracterizar a duração dessa fase, pré-pupas foram individualizadas (n=100) em frascos de polietileno de 7 x 4 cm forrado na parte inferior com papel filtro, umedecidas diariamente com água destilada. A duração foi obtida com base em observações diárias para a obtenção da duração média do período de pré-pupa.

## 5.7 Pupas

As pupas foram pesadas 48 horas após sua formação, já que, de acordo com Tisdale e Sappington (2001), elas podem perder peso continuamente até a emergência do adulto, o que poderia afetar a pesagem. A sexagem foi realizada conforme Butt e Cantu (1962), sendo definida pela presença de uma fenda transversal na porção ventral do penúltimo segmento abdominal (fêmea) ou sua ausência (macho). Do total das pupas, selecionaram-se 100 machos e 100 fêmeas as quais foram mensuradas com paquímetro digital, pesadas em balança analítica, com precisão de quatro casas decimais, e acondicionadas individualmente em potes plásticos 10x15 cm, tendo o fundo forrado com papel toalha. Diariamente, os recipientes foram umedecidos a fim de evitar um possível ressecamento das pupas. A caracterização das pupas foi realizada com o objetivo de verificar diferenças entre machos e fêmeas com relação ao comprimento, largura e peso de pupas. Concomitantemente, foi avaliada a duração em dias dessa fase, tanto para machos quanto para fêmeas, até a emergência dos adultos. Empregou-se o teste t para as análises estatísticas da mensuração do comprimento, largura e peso, utilizando-se o programa Statistical Analysis System - SAS (SAS, 2012).

## 5.8 Adultos

Após a emergência, os adultos foram confinados em gaiolas cilíndricas de PVC, nas dimensões de 10 cm de diâmetro e 20 cm de altura, revestida internamente com papel filtro, tendo sua extremidade fechada com tecido do tipo voal e elástico para facilitar a ventilação. Foram colocados pelo menos três casais por gaiola, para aumentar as chances de cópula. Os adultos foram alimentados com solução de mel a 10%, sendo o algodão umedecido na solução depositado em placa de Petri e colocado na extremidade da gaiola de PVC. O algodão absorvia a solução e permitia a alimentação dos insetos. A solução de mel era renovada a cada três dias para evitar a ocorrência de fermentação. Como substratos para oviposição, foram utilizadas folhas de papel toalha dobradas e fixadas com fita nas paredes do PVC. As posturas foram recolhidas diariamente com pincel fino e colocadas em placas de Petri, que continham, em seu interior, papel filtro algodão umedecido até o momento da eclosão.

### 5.8.1 Razão sexual

A razão sexual foi obtida através do número de machos e fêmeas emergidos das pupas trazidas do campo e da criação massal em laboratório. A razão sexual foi calculada pela fórmula:  $RS = \frac{\text{número de fêmea}}{\text{número de machos} + \text{número de fêmeas}}$  (BARBOSA, et al., 2000).

### 5.8.2 Longevidade de Adultos

Para a longevidade, considerou-se desde a emergência até a morte dos adultos. Foi obtida a longevidade média de 100 machos e 100 fêmeas, alimentados com solução de mel, os quais foram acondicionados individualmente em PVC. A longevidade média foi obtida através de observações a cada 24 horas. Concomitantemente, foram avaliadas a porcentagem de adultos defeituosos, ou seja, aqueles cuja as asas apresentavam-se atrofiadas.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 Descrição do Surto

A partir dos dados observados constatou-se a presença de ataque em todos os talhões avaliados. Os talhões 01, 02 e 03 apresentaram maior porcentagem de ataque com 79%, 67% e 62%, respectivamente, seguidos dos talhões 04 e 05, com 42% e 25% de ataque. A intensidade de ataque, entretanto, foi maior nas bordaduras dos talhões em relação às áreas internas.

Nos talhões 01 e 02, onde o ataque foi mais severo, verificou-se que o desfolhamento ocorreu predominantemente no terço inferior e médio da copa, com 73,4% e 67,5%, respectivamente. Nos demais talhões os danos estavam presentes apenas na parte inferior da copa. ODA e BERTI FILHO (1978) verificaram que a perda de volume no incremento médio anual de árvores de *Eucalyptus saligna* pode chegar a 40% em árvores que tiveram a copa desfolhada em função do ataque da espécie *Thyriniteina arnobia*. Apesar da espécie *Nystalea nyseus* ter sido registrada em outras regiões do Brasil, não existem trabalhos que relatem a perda em volume em árvores de eucaliptos atacados por essa espécie.

Cruz (1997) relata que as perdas no crescimento após o desfolhamento por insetos são difíceis de serem avaliadas, pois envolvem tanto perdas diretas, como morte da árvore e redução do crescimento, quanto indiretas, como queda na qualidade da madeira. Nesse sentido, diversos autores têm empregado métodos de simulação para avaliar os efeitos de insetos desfolhadores. O referido autor ao simular o nível de desfolha ocasionado por lepidópteros em árvores de *Eucalyptus urophylla* constatou que, quando a desfolha é de 50%, as árvores recuperaram as perdas iniciais com produção semelhante à testemunha aos 4,6 anos, enquanto as perdas na produção das árvores submetidas a 75% e 100% de desfolha, tenderam a se elevar com a idade, principalmente no maior nível de desfolha, atingindo 16 e 42% aos 4,6 anos, respectivamente. Freitas e Berti Filho (1994) verificaram que árvores de *Eucalyptus grandis*, com 75% e 100% de desfolha na sua parte lateral, apresentaram perdas em altura de 35,65% e 69,79% respectivamente e redução de 37,8% e 78,9% no CAP (circunferência à altura do peito), respectivamente.

No campo, foram observadas árvores totalmente infestadas, apresentando uma grande quantidade de lagartas subindo pelo tronco no sentido da base para o ápice (Figura 2).

Oliveira et al. (1995), ao estudar a distribuição espacial de *Sarsina violascens* (Lepidoptera: Lymantriidae) em árvores de *Eucalyptus cloeziana*, registraram grande quantidade de lagartas distribuídas no tronco principalmente durante a manhã. Conhecer a distribuição de lagartas ao longo do fuste pode ser útil em operações de controle. Os referidos autores afirmam que para *S. violacens*, o controle deve ser feito por via aérea, preferencialmente no final da tarde, pois, nesse horário as lagartas concentram-se nas copas das árvores. No presente estudo, não foram feitos levantamentos durante a noite.



Figura 2 - Lagartas de *Nystalea nyseus* (CRAMER, 1775) (Lepidoptera: Notodontidae). São Sepé, Maio de 2011.

O dano de lagartas de *N. nyseus* caracteriza-se pelo consumo de folhas de eucalipto no sentido do pecíolo para a margem da folha, e, em caso severo pode restar apenas a nervura central (Figura 3A). O desfolhamento ocorreu da base para o ápice da árvore, semelhante ao relatado para outros lepidópteros desfolhadores (Figura 3B). Além disso, o ataque ocasiona queda prematura de folhas o que pode comprometer o volume da madeira.



Figura 3 - (A) Galhos de *Eucalyptus saligna* desfolhados (B) Árvores atacadas no sentido da base para o ápice. Maio de 2011. São Sepé, RS.

No Estado do Rio Grande do Sul, surtos de lepidópteros desfolhadores já foram registrados, como é o caso de *Euselasia euploea eucerus* (Hewitson, 1872) (Riodinidae) que causou danos significativos em *Eucalyptus alba* Fagundes et al. (1983). Em povoamentos de *Acacia mearnsii* De Wild foram registradas as espécies *Adeloneivaia subangulata* (Herrich-Schaeffer, 1855) Attacidae por Bressan e Santos (1985) e *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Geometridae) por Tarragó e Costa (1990).

Apesar de *Nystalea nyseus* já ter sido relatada ocorrendo no Rio Grande do Sul em *Psidium guajava* e em *Psidium cattleianum* (BIEZANKO, 1962), a ocorrência de um surto desse lepidóptero desfolhador é um fato novo e relevante para a eucaliptocultura do Estado, tendo em vista a densidade populacional e a voracidade que as lagartas de *N. nyseus* apresentam. Uma possível explicação para ocorrência desse surto pode estar relacionada ao hospedeiro, uma vez que na ausência de mirtáceas nativas, como é o caso de plantas do gênero *Psidium*, que, segundo Tood (1973), são preferidas pelas lagartas, a espécie passou então a utilizar plantas de *Eucalyptus*. Anjos et al. (1986) já haviam mencionado que lepidópteros desfolhadores que se alimentam exclusivamente de mirtáceas nativas, com a implantação de maciços florestais, passaram a atacar os plantios de eucaliptos. Nesse sentido, acredita-se que os herbívoros estão em franca adaptação ao novo hospedeiro (HOLTZ et al., 2003). Apesar da grande quantidade de compostos de defesas como óleos essenciais (terpenóides) presentes em plantas, os quais têm a função de proteção contra insetos e fungos,

Boland et al. (1991) as plantas de eucaliptos apresentam constante desfolhas causadas por insetos herbívoros (SANTOS et al., 2000).

Este é o primeiro registro de um surto dessa espécie em plantios de *Eucalyptus* no Estado do Rio Grande do Sul, servindo como alerta para possíveis surtos desse inseto-praga em plantios de eucalipto no Estado.

## 6.2 Características biológicas de *Nystalea nyseus*

### 6.3 Ovos

Imediatamente após a postura, os ovos apresentam coloração esverdeada e, depois de 24 horas tornam-se vermelhos-claro, ficando posteriormente, escurecidos em tons de vermelho-escuro. Além disso, ao analisar o córion foi possível visualizar três linhas esbranquiçadas que podem também ser observado nas lagartas. Zanuncio et al. (1994b) obteve resultados semelhantes a estes quanto ao aspecto e à coloração dos ovos.

Dos 50 ovos analisados neste trabalho obtiveram-se, em média, os seguintes resultados: comprimento de 1,17 ( $\pm 0,387$ ) mm, e largura de 1,20 ( $\pm 0,229$ ) mm. Zanuncio et al. (1994b) registraram valores próximos dos obtidos no presente estudo com de 1,16 mm de comprimento e 1,19 mm de largura.

Os ovos apresentam um período médio de incubação de seis dias. Diferentemente do relatado por Zanuncio et al. (1994b) o qual registraram um período de 3,4 dias. Essa diferença pode ser explicada devido às condições de umidade diferenciadas onde os ovos permaneceram, pois Zanuncio et al. (1994b) desenvolveram seus estudos com umidade relativa do ar inferior (60%) à do presente trabalho. Outra explicação pode ser em função do hospedeiro. O período médio de incubação da espécie *Psorocampa denticulata* Schaus (Notodontidae) foi semelhante ao do presente trabalho, apresentando  $6,76 \pm 0,13$  dias (SANTOS et al., 1982).

A viabilidade dos ovos foi de 5,83%, ou seja, do total de 360 ovos apenas 21 lagartas eclodiram, sendo, portanto o fator limitante para a criação massal dessa espécie (Tabela 1). A baixa viabilidade de ovos de *N. nyseus*, pode ser atribuída ao fato de se terem individualizados os casais desse inseto em gaiolas cilíndricas de PVC, o que, descartou a possibilidade de acasalamento com parceiros múltiplos. A baixa viabilidade de ovos de *Dirphia moderata*

(Lepidoptera: Satutniidae), em *Eucalyptus cloeziana* e *Psidium guajava* também foi associada à baixa composição de parceiros durante o acasalamento (PEREIRA et al., 2008).

Tabela 1 - Percentual de ovos de *Nystalea nyseus* obtidos em laboratório.

Amostra	Número de ovos viáveis	Viabilidade (%)
1	0	0
2	3	10
3	7	23,33
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	5	16,66
8	0	0
9	0	0
10	2	6,66
11	0	0
12	4	13
<b>Média</b>	<b>1,75 ±6,02</b>	<b>5,83±66,88</b>

Cada amostra contém 30 ovos

Observou-se, após nove dias em média, que os ovos estéreis adquiriram uma coloração amarronzada, seguida de ressecamento, tornando-se murchos com o passar do tempo. No campo, não foi verificado o momento de postura da espécie. Apesar de Zanuncio et al. (1994a) relatarem que os ovos são depositados nas extremidades das folhas de *Eucalyptus urophylla*, em laboratório foi constatado que os ovos podem ser dispostos isoladamente ou em grupos.

#### 6.4 Pré-pupas

No campo, foi observado que, na fase de pré-pupa, as lagartas tecem um casulo com fios de seda, de coloração laranja, que ocorre preferencialmente entre duas folhas de eucalipto (Figura 4), semelhantemente registrado por Zanuncio et al. (1994b). Em laboratório, a fase de pré-pupa teve duração média de  $3,53 \pm 0,53$  dias. Zanuncio et al. (1994b) registraram uma duração média dessa fase de 3,05 dias, semelhante ao encontrado no presente trabalho.



Figura 4 - (A) Pré-pupa envolta em fios de seda (B) Pupa de *Nystalea nyseus* (CRAMER, 1775) em folha de *Eucalyptus saligna*. São Sepé, RS. Maio de 2011.

Em laboratório, constatou-se que o período que antecede à formação da pré-pupa se caracteriza pelo aumento da voracidade das lagartas. O local de construção da câmara pupal em laboratório foi basicamente em folhas unidas e, na ausência destas, observou-se que as mesmas podem tecer fios de seda nas paredes dos recipientes utilizados para o confinamento. Como informação adicional, registra-se que, nessa fase, quando tocadas, as pré-pupas, tendem a esticarem-se. Esse comportamento é oposto ao das lagartas que, depois de perturbadas, tendem a se encolher.

### 6.5 Pupas

Inicialmente, a coloração das pupas foi marrom no abdome e verde na parte inferior do tórax. Após um dia, as pupas apresentaram coloração escura e brilhante. O comprimento, a largura e o peso das pupas podem ser observados na (Tabela 2).

Tabela 2 - Comprimento, largura e peso médio da fase de pupa de fêmeas e machos de *Nystalea nyseus* (CRAMER, 1775). Santa Maria, RS. Abril de 2012.

Sexo	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Peso (g)
Fêmea	27,46 ± 1,16 <sup>a</sup>	7,44 ± 0,40 <sup>b</sup>	0,830 ± 0,081 <sup>c</sup>
Macho	27,25 ± 1,28 <sup>a</sup>	7,42 ± 0,42 <sup>b</sup>	0,81 ± 0,098 <sup>c</sup>

Médias seguidas de mesma letras na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t (P=0,05%).

O comprimento e a largura das pupas foram maiores que o observado por Zanuncio et al. (1994b), os quais, relatam para fêmeas, um comprimento médio de  $27,18 \pm 0,29$  mm e largura média de  $5,63 \pm 0,20$  mm. Com relação aos machos, os autores encontraram um comprimento médio de  $27,11 \pm 0,26$  mm e uma largura média de  $5,55 \pm 0,17$  mm. O peso das pupas também foi menor que o registrado no presente estudo, sendo encontrado, pelos autores, peso médio de pupas fêmeas de  $0,70 \pm 0,04$ g e pupas machos de  $0,66 \pm 0,01$ g, respectivamente.

Apesar dos resultados mostrarem que não houve diferença significativa entre os valores de comprimento, largura e peso entre macho e fêmea, em outras espécies, pode ocorrer essa variação. A diferença quanto ao peso de pupas de diferentes sexos foi estudada por Santos et al. (2000), que constataram diferenças significativas quanto ao desenvolvimento da fase de pupa entre duas dietas para a espécie *Thyrntina arnobia*. Os autores verificaram que pupas de fêmeas apresentaram peso superior com cerca de 396 e 394% do que pupas de machos em folhas de goiaba e eucalipto, respectivamente. Trevisan et al. (2004), ao avaliarem peso de pupas e pré-pupas da espécie *Urbanus acawoios* (Lep.: Hesperidae), quando as lagartas haviam sido alimentadas com folíolos novos, intermediários e velhos de *Clitoria fairchildiana* (Leguminosae: Faboideae), constataram que o peso foi semelhante, sem diferenças significativas entre os tipos de folhas utilizadas para a alimentação. Porém, os autores encontraram maior consumo foliar para lagartas de *U. acawoios*, quando alimentadas com folíolos novos, seguidas por aquelas alimentadas com folíolos intermediários e velhos. Para a espécie *Eustema sericeae* Schaus (Notodontidae), Santos et al. (1989), verificaram que pupas de fêmeas e de machos foram 239 e 298%, respectivamente, mais pesadas quando as lagartas haviam sido alimentadas com *Colubrina rufa* (Rhamnaceae) do que aquelas alimentadas com *Grevillea ribusta* (Proteaceae). Segundo Lara (1991), o peso de pupas é um parâmetro importante para se discriminar possíveis efeitos antibióticos de diferentes hospedeiros. Diferenças significativas para a duração da fase de pupas de machos e de fêmeas foi constatada para a espécie *Thyrntina arnobia*, quando as lagartas haviam sido alimentadas com diferentes espécies de eucaliptos (WILCKEN, 1996).

Os dados referentes ao coeficiente de correlação entre peso x largura e comprimento x largura foram significativos tanto para fêmea, quanto para macho (Tabela 3). Registrou-se uma correlação positiva, pois com aumento de peso, houve aumento na largura e no comprimento.

Tabela 3 - Coeficiente de Correlação de Pearson (r) de pupas fêmeas e machos de *Nystalea nyseus* (CRAMER, 1775). Santa Maria, RS Abril de 2012.

<b>Sexo</b>	<b>Variáveis</b>	<b>R</b>	<b>P</b>
Fêmea	peso x largura	0,64856	0,0001
	comprimento x largura	0,64304	0,0001
Macho	peso x largura	0,60956	0,0001
	comprimento x largura	0,57232	0,0001

A fase de pupa durou em média  $14,02 \pm 1,23$  dias para fêmeas e  $15,12 \pm 1,08$  dias para machos. Zanuncio et al. (1994b) encontraram valores de  $13,82 \pm 0,29$  e  $14,75 \pm 0,45$  dias para fêmeas e machos, respectivamente.

## 6.6 Adultos

A emergência dos adultos acontece geralmente à noite, porém, não foi possível constatar o horário de concentração de ocorrência dessa fase. Em raríssimas ocasiões, constatou-se a ocorrência de emergência de adultos durante o dia.

### 6.6.1 Razão sexual

Dos lotes de pupas trazidas do campo ( $n=836$ ), 479 deram origem a fêmeas (Figura 5A) e 357 a machos (Figura 5B), o que significa uma razão sexual de 0,57, ou uma proporção de 1,34 fêmeas para cada macho. De 312 adultos da criação em laboratório, 195 eram fêmeas e 117 machos, o que dá uma razão sexual de 0,62, ou uma proporção de 1,67 fêmeas para cada macho. Conforme relata Santos et al. (2000), a razão sexual em laboratório pode ser influenciada pela dieta, pois, ao compararem à dieta a base de goiaba e eucalipto para a espécie *Thyrintaina arnobia*, registraram uma proporção macho/fêmea quatro vezes maior na dieta com eucalipto. Esse fato, segundo os autores, demonstra que o fator nutricional influenciou de maneira significativa na determinação do sexo, pois as demais condições de

criação foram semelhantes nos dois tratamentos. Conforme Silveira Neto et al. (1976), informações sobre a proporção sexual são úteis na confecção de tabelas de vida necessárias para a compreensão da dinâmica populacional de uma espécie. Esse tipo de informação foi registrado para a espécie *N. nyseus*, por Zanuncio et al. (1994b) os quais encontraram a razão sexual de uma fêmea para cada 0,81 machos.

Essas observações evidenciam maior proporção de fêmeas de *N. nyseus*, o que pode influenciar no potencial reprodutivo desta espécie e, conseqüentemente, no seu potencial biótico.



Figura 5 - (A) Fêmea de *Nystalea nyseus* (CRAMER, 1775) adulto (B) Macho de *Nystalea nyseus*

#### 6.6.2 Longevidade dos adultos

A longevidade média de *Nystalea nyseus* foi de  $7,63 \pm 0,86$  dias para fêmeas e  $5,47 \pm 0,98$  dias para machos. Zanuncio et al. (1994b) obteve longevidade média de 9,14 e 6,71 para fêmeas e machos, respectivamente. Os resultados encontrados por Zanuncio et al. (1994b) para longevidade são próximos aos resultados aqui encontrados, os quais também relataram maior longevidade para fêmeas de *N. nyseus*. A maior longevidade de fêmeas pode resultar em maior período disponível para a oviposição e, conseqüentemente, maior potencial de reprodução.

Os maiores percentuais de adultos defeituosos foram observados em machos, representando 9% dos casos.

## 6.7 Conclusão

- Fica registrada, pela primeira vez, um surto de *Nystalea nyseus* no Estado do Rio Grande do Sul.

- Nas condições em que o trabalho foi desenvolvido ficam registrados os seguintes parâmetros biológicos para a espécie *Nystalea nyseus*:

- Os ovos logo após a postura apresentam coloração esverdeada, comprimento de 1,17 ( $\pm 0,387$ ) mm, e largura de 1,20 ( $\pm 0,229$ ) mm, período médio de incubação de seis dias;

- A fase de pré-pupa têm duração média de  $3,53 \pm 0,53$  dias;

- A fase de pupa durou em média  $14,02 \pm 1,23$  dias para fêmeas e  $15,12 \pm 1,08$  dias para machos e não houve diferença significativa entre os valores de comprimento, largura e peso entre pupas de machos e de fêmeas;

- A emergência dos adultos acontece preferencialmente à noite, e a razão sexual em laboratório foi de 0,62, ou uma proporção de 1,67 fêmeas para cada macho;

- A longevidade média de adultos de *Nystalea nyseus* foi de  $7,63 \pm 0,86$  dias para fêmeas e  $5,47 \pm 0,98$  dias para machos;

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, N.; SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, J. C. Pragas de eucalipto e seu controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 141, p. 50-58, 1986.

BARBOSA, F. R.; YOKOYAMA, M.; PEREIRA, P. A. A.; ZIMMERMANN, F. J. P. Estabilidade da resistência a *Zabrotes subfasciatus* conferida pela proteína arcelina, em feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 5, p. 895-900, 2000.

BIEZANKO, C. M. Notodontidae et Diopitidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia: Série A**, Pelotas, n. 8, p. 1-14, 1962.

BOLAND, D. J.; BROPHY, J. J.; HOUSE, A. P. N. (Eds). **Eucalyptus leaf oils. Use, chemistry, distillation and marketing**. Melbourne: Inkata Press, 1991. 252 p.

BRAGANÇA, M. A. L.; ZANUNCIO, J. C.; PICANÇO, M.; LARANJEIRO, A. J. Effects of enviromental heterogeneity on Lepidoptera and Hymenoptera populations in *Eucalyptus* plantations in Brasil. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam , v. 103, p. 287-292, 1998.

BRESSAN, D. A.; SANTOS, H. R. dos. Avaliação da Densidade, Viabilidade e do Parasitismo em Pupas de *Adeloneivaia subangulata* (Herrich-Schäffer, 1855) Travassos, 1940 (Lep., Attacidade) em Povoamentos de *Acacia mearnsii* (de Wild.). **Revista Floresta**, Curitiba, v. 15, n. 1 e 2, p. 38-42, 1985.

BUTT, B. A.; CANTU, E. **Sex determination of lepidopterous pupae**. United States Departament of Agriculture, Washington, ARS 33-75, 1962. 7p.

COULSON, R. N.; WITTER, J. A. **Forest Entomology**. John Wyley & Sons, 1984, 669 p.

CRUZ, A. P. **Níveis de dano econômico e determinantes ambientais de ocorrência de lepidópteros-praga em eucalipto na Jari Celulose S.A.** 1997. 72 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

FAGUNDES, A. C. BORSSATO, I.; ARNT, T. Ocorrência e controle natural da lagarta do Eucalipto *Euselasia euploea eucerus* no Rio Grande do Sul. **Revista Trigo e Soja**, Porto Alegre, n. 68, p. 27-30, 1983.

FREITAS, S.; BERTI FILHO, E. Efeito do desfolhamento no crescimento de *Eucalyptus grandis* Hill Ex. Maiden (Myrtaceae). **IPEF**, Piracicaba, n. 47, p. 36-43, 1994.

HOLTZ, A. M.; OLIVEIRA, H. G.; PALLINI, A.; MARINHO, J. S.; ZANUNCIO, J. C.; OLIVEIRA, C. L. Adaptação de *Thyrinteina arnobia* em novo hospedeiro e defesa induzida por herbívoros em eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 4 p. 453-458, 2003.

LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 1991, 336 p.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 73p.

ODA, S.; BERTI FILHO, E. Incremento anual volumétrico de *Eucalyptus saligna* Sm. em áreas com diferentes níveis de infestação de lagartas de *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera, Geometridae). **Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais - IPEF**, Piracicaba, v. 17, p. 27-31, 1978.

OLIVEIRA, A. C.; BARCELOS, J. A. V.; CRUZ, J. E.; ZANUNCIO, J. C. Distribuição espacial e temporal de *Sarsina violascens* (Lepidoptera: Lymantriidae) em árvores de *Eucalyptus cloeziana*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15, 1995, Caxambú. **Anais...** Caxambú: Sociedade Brasileira de Entomologia, p. 537-537, 1995.

PEREIRA, F. F.; ZANUNCIO, A. J. V.; FELIPE, J. P. M.; LORENZON, A. S.; CANEVARI, G. C. Desenvolvimento e reprodução de *Dirphia moderata* (Lepidoptera: Satutniidae) em *Eucalyptus cloeziana* e *Psidium guajava* em laboratório. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1119-1124, 2008.

SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, J. C.; ANJOS, N. Novos resultados sobre a biologia de *Psorocampa denticulata* Schaus (Lepidoptera: Notodontidae), desfolhadora de eucalipto. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 6, n. 2, p. 121-132, 1982.

SANTOS, G. P.; ANJOS, N.; ZANUNCIO, J. C. Biologia de *Eustema sericea* Schaus, 1922 (Lepidoptera: Notodontidae), desfolhadora de sobrasil, *Colubrina rufa* (Rhamnaceae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 18, p.247-256, 1989.

SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C. Desenvolvimento de *Thyrinteina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae) em folhas de *Eucalyptus urophylla* e *Psidium guajava*. **Anais da Sociedade entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, p. 13-22, 2000.

SAS INSTITUTE. **Getting started with the SAS learning edition**. Cary: SAS, 2002. 200p.

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

TARRAGÓ, M. F. S.; COSTA, E. C. Ocorrência de *Thyriniteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera, Geometridae), em Acácia negra no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 20, n. 3-4, p. 219-221, 1990.

TISDALE, R.A.; SAPPINGTON, T. W. Realized and potential fecundity, egg fertility, and longevity of laboratory-reared female beet armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) under different adult diet regimes. **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v. 96, p. 415-419, 2001.

TOOD, E. L. Taxonomic and distributional notes on some species of *Nystalea* Guenée, with special emphasis on the species of the continental United States (Lepidoptera: Notodontidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington, v. 75, n. 3, p. 265-275, 1973.

TREVISAN, H.; DE NADAI, J.; LUNZ, A. M.; CARVALHO, A. G. Consumo foliar e aspectos biológicos de *Urbanus acawoios* (Lep.: Hesperidae) alimentado com folíolos de *Clitoria fairchildiana* (Leguminosae: Faboideae) em três níveis de maturidade. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n.1, p. 1-4, 2004.

VIANA, T. M. B.; COSTA, E. C. Lepidópteros associados a duas comunidades florestais em Itaara, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, p. 67-80, 2001.

ZANUNCIO, J. C.; NASCIMENTO, E. C.; GARCIA, J. F.; ZANUNCIO, T. V. Major lepidopterous defoliators of eucalypt, in the Southeast Brazil. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 65, p. 53-63, 1994a.

ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C.; CRUZ, A. P.; VINHA, E. Biologia de *Nystalea nyseus* (Cramer, 1775) (Lepidoptera: Notodontidae) em folhas de *Eucalyptus urophylla*. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 24, n. 212, p. 153-160, 1994b.

WILCKEN, C. F. **Biologia de *Thyriniteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) em espécies de *Eucalyptus* e em dieta artificial**. 1996. 129 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996.

## **8 IDENTIFICAÇÃO DE PREDADORES DE *Nystalea nyseus* (CRAMER, 1775) (LEPIDOPTERA: NOTODONTIDAE)**

### **8.1 Introdução**

Os plantios florestais representam ambientes modificados, geralmente com uma ou poucas espécies vegetais em grandes extensões de terras. Isso pode favorecer o estabelecimento de pragas, tornando necessária a utilização de diferentes técnicas de controle (GUTIERREZ, 2006). Dentre os métodos que podem ser utilizados no manejo integrado de pragas, pode-se citar o controle biológico. Segundo Debach e Rosen (1991) o controle biológico consiste na regulação da densidade populacional, seja ela de plantas ou de animais por agentes de mortalidade, sejam eles patógenos, parasitoides, predadores ou competidores.

Dentre as espécies de predadores que podem ser utilizadas no controle de pragas, podem-se citar os percevejos da família Pentatomidae, sub-família Asopinae. Ultimamente, tem crescido no Brasil o interesse sobre a utilização desses organismos como agentes de controle biológico de pragas, acompanhando a tendência mundial (DE CLERCQ, 2000). Inúmeras espécies predadoras podem ser eficientes agentes reguladores de população, especialmente de Lepidoptera e Coleoptera, os quais consomem ovos, larvas e adultos desses insetos-pragas (RUBERSON et al., 1986; LEMOS, 2001).

No Estado do Rio Grande do Sul, a maioria dos trabalhos envolvendo a superfamília Pentatomoidea referem-se a levantamentos de percevejos e suas respectivas plantas hospedeiras (LINK e GRAZIA, 1987; COSTA et al., 1995; GRAZIA et al., 2004; GARLET et al., 2010) e diversidade de espécies (BUNDE, 2005; SCHMIDT e BARCELLOS, 2007) .

Estudos em Pentatomidae ainda são muito escassos, a despeito da ocorrência de predadores representantes dessa família que podem ser utilizados em programas de controle biológico de lagartas no Sul do Brasil. Portanto, o objetivo deste trabalho foi identificar a ocorrência e diversidade de percevejos predadores em plantios de eucaliptos atacados por lagartas de *Nystalea nyseus* (CRAMER, 1775) (Lepidoptera: Notodontidae).

## 9 MATERIAL E MÉTODOS

### 9.1 Caracterização da área

Este estudo foi realizado em um plantio seminal de *Eucalyptus saligna* Smith de dois anos e oito meses, espaçamento de 3,5x 2,14 metros em 77 hectares localizados no Horto Florestal Boa Aguada, (30° 12' 97'' S e 53° 35' 63'' W), município de São Sepé, Rio Grande do Sul (Figura 6). O tipo de solo do local é Argissolo Vermelho Distrófico típico textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta. Os tratos culturais empregados no plantio pela empresa reflorestadora foram calagem (correção de pH - Aplicação de calcário); capina química pré-plantio; combate à formiga; roçada de preparo de solo; subsolagem e fosfatagem; gradagem; balizamento e plantio; adubação de plantio; capina química pós-plantio (pré-emergente); roçada de trato cultural; capina química de trato cultural; adubação de cobertura. Os arredores do plantio apresentavam pastagem e fragmento florestal nativo da região.



Figura 6 - Localização Geográfica do município de São Sepé, Rio Grande do Sul.

Fonte - Wikipédia, 2011

O clima da região de acordo com a classificação de Köppen é Cfa, correspondendo à Subtropical Temperado Úmido. Tem como principais características temperaturas médias anuais em torno de 17°C, com uma amplitude térmica superior a 10°C entre o dia e a noite. A

umidade relativa do ar é de 76% em média, e o regime de chuvas ao redor de 1500 mm/ano, sendo que a maior parte é concentrada no outono e inverno (MORENO, 1961).

## 9.2 Coleta e Identificação

Durante os meses de abril a maio de 2011 foram realizados levantamentos a fim de verificar a ocorrência de inimigos naturais em povoamentos de *Eucalyptus saligna* que se encontravam atacados por lagartas de *Nystalea nyseus*, no município de São Sepé, Rio Grande do Sul.

Realizou-se uma inspeção visual no plantio de eucalipto, nas folhas de eucaliptos para a captura de todos os pentatomídeos localizados, os quais foram acondicionados individualmente em potes plásticos e encaminhados para o Laboratório de Manejo de Pragas Florestais da UFSM. Durante o levantamento, foram coletados percevejos em atividade de predação sobre lagartas de *Nystalea nyseus* e aqueles que se encontravam sob a vegetação. Os adultos foram identificados pela taxonomista prof. Dr.<sup>a</sup> Jocelia Grazia<sup>2</sup>.

## 9.3 Confirmação do hábito predador em laboratório

Visando confirmar a real condição de predador de lagartas de *N. nyseus*, os percevejos coletados no campo foram individualizados em potes de plásticos (20x10cm) forrados com papel filtro, os quais continham um chumaço de algodão embebido em água destilada para manter a umidade, trocado diariamente. Para avaliar a ação do predador, foram oferecidas cinco lagartas para cada espécie de predador de diferentes instares. Os indivíduos permaneceram em sala de criação com temperatura de 25°C ±1°C , umidade relativa do ar de 80 % e fotoperíodo artificial de 12 horas durante cinco dias.

Diariamente, foram observados os potes contendo as lagartas e os percevejos, a fim de confirmar a ação dos percevejos.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia. Av. Bento Gonçalves, 9.500. Campus do Vale. CEP: 91501-970. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

## 10 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar do grande número de espécies predadoras, apenas 10% das 300 espécies conhecidas são profundamente estudadas (DE CLERCQ et al., 2000). As observações realizadas no campo e, posteriormente, em laboratório confirmaram o ataque e consumo de lagartas de *Nystalea nyseus* por representantes da sub-família Asopinae das seguintes espécies predadoras: *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) (Figura 7A), *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1863) (Heteroptera: Pentatomidae) (Figura 7B) e *Alcaeorrhynchus grandis* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) (Figura 7C).

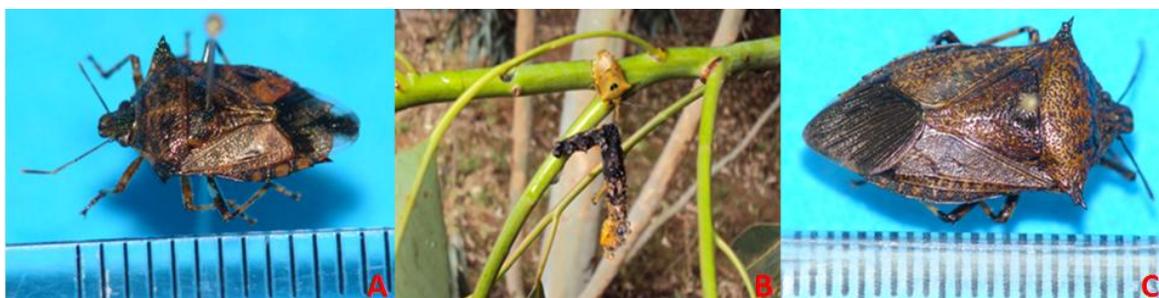


Figura 7 - (A) *Podisus nigrispinus*. (B) *Brontocoris tabidus*. (C) *Alcaeorrhynchus grandis*. São Sepé, RS. Maio de 2011.

Até o momento, não há nenhum registro no Brasil das espécies *Brontocoris tabidus* e *Alcaeorrhynchus grandis* em associação com lagartas de *Nystalea nyseus*, sendo, portanto, a primeira constatação dessa natureza. Torres et al. (2006) já havia mencionado a espécie *Podisus nigrispinus* como predador de lagartas de *N. nyseus*.

No Brasil, a espécie *Podisus nigrispinus* tem sido criada em laboratório e liberada no campo para o controle de lepidópteros desfolhadores de diversas culturas (TORRES et al., 2006). Trata-se de uma espécie generalista, que pode utilizar uma ampla gama de hospedeiros, principalmente de larvas de insetos (ZANUNCIO et al., 1994). Além disso, é uma espécie que pode ser criada facilmente em laboratório com hospedeiros alternativos Picanço et al. (1997) e ocorre naturalmente em surtos de lepidópteros-desfolhadores (TORRES et al., 2006).

*Brontocoris tabidus*, juntamente com *P. nigrispinus* destaca-se, no Brasil, como uma das espécies mais comuns e importantes para o controle biológico de lepidópteros desfolhadores em sistemas florestais (ZANUNCIO et al., 1994; ZANUNCIO et al., 1996; JUSSELINO FILHO et al., 2001). Em plantios de *Eucalyptus cloeziana* e *E. urophylla*, são

comumente encontrados ovos, ninfas e adultos desse predador (JUSSELINO FILHO et al., 2001). Em função da importância que essa espécie assume, diversos estudos têm sido realizados, incluindo o uso de dietas artificiais, exposição à deltametrina, preferência alimentar em plantas hospedeiras, entre outros (ZANUNCIO et al., 1996; GUTIERREZ, 2006; COELHO et al., 2009).

Adultos da espécie *Alcaeorrhynchus grandis* apresentam espinhos no dobro dos ângulos humerais, coloração marrom com manchas escuras no pronoto. Apresentam comprimento que varia entre 18 à 21 mm e 18 à 25 mm para machos e fêmeas, respectivamente (ZANUNCIO et al., 1993).

A espécie *A. grandis* é frequentemente encontrada predando lagartas desfolhadoras em diferentes culturas, especialmente em algodão, girassol, erva-mate, feijão, soja, eucalipto e dendezeiro (CORRÊA-FERREIRA e POLLATO, 1985; ZANUNCIO et al., 1993; MALAGUIDO e PANIZZI, 1998; SOARES e IEDE, 1997; RIBEIRO et al., 2010).

Surtos de lagartas desfolhadoras como *Apatelodes sericea* Schaus, 1896 (Eupterotidae), *Psorocampa denticulata* Schaus, 1901 (Notodontidae), *Thyrintina arnobia* (Stoll, 1782) (Geometridae), *Sarsina violascens* (Herrich-Schaeffer, 1856) (Lymantriidae) foram controladas com as espécies predadoras *P. nigrispinus* e *B. tabidus* (ZANUNCIO et al., 2002). De acordo com os mesmos autores, nas áreas de eucalipto onde os percevejos foram liberados, foi possível visualizar o declínio populacional dos lepidópteros desfolhadores, não havendo necessidade de qualquer outra intervenção.

Esse fato comprova o potencial que espécies predadoras de percevejos apresentam em programas de manejo de pragas florestais, sendo necessárias novas pesquisas para o aprimoramento e desenvolvimento de tecnologias, principalmente no que se refere à criação massal, interação dos percevejos com outros insetos, entre os predadores e a resistência de plantas, entre outros aspectos (FREITAS et al., 2006).

O aumento do número de predadores em plantios de eucalipto pode estar associado ao surto populacional de *Nystalea nyseus*, pois se sabe que as espécies de predadores encontradas no presente trabalho apresentam zoofitofagia, ou seja, são carnívoras e eventualmente se alimentam de plantas. Portanto, na ausência de presas, podem se alimentar com seiva de plantas ou de pólen e néctar. De acordo com Coll e Guershon (2002) o comportamento de predadores zoofitófagos que são capazes de trocar facultativamente a alimentação entre presa e planta, é extremamente importante no controle biológico, pois permite a manutenção desses inimigos naturais durante os períodos de escassez de presas.

Além disso, a ocorrência dos inimigos naturais em plantios homogêneos pode estar associada à presença de fragmentos florestais nativos próximos ao plantio, os quais podem atuar como reservatório desses predadores.

### 10.1 Conclusão

- A presença dos predadores relatados no presente trabalho é uma alternativa no Manejo Integrado de Pragas e revela o potencial de uso desses inimigos naturais em surtos de *Nystalea nyseus*.

- *Brontocoris tabidus* e *Alcaeorrhynchus grandis* são relatados pela primeira vez como predadores de lagartas de *Nystalea nyseus*.

- A espécie *Podisus nigrispinus* têm seu primeiro registro em lagartas de *Nystalea nyseus* para o Estado do Rio Grande do Sul

## 11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUNDE, P. R. S. **Levantamento da Diversidade de Percevejos-do-mato (Heteroptera: Pentatomoidae) na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil.** 2005. 72 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

COELHO, R. R.; VEIGA, A. F. S. L.; TORRES, J. B. Preferência alimentar e desempenho de *Brontocoris tabidus* Signoret (Hemiptera: Pentatomidae) em plantas hospedeiras. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 53, n. 3, p. 475-481, 2009.

COLL, M.; GUERSHON, M. Omnivory in terrestrial arthropods: mixing plant and prey diets. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 47, p. 267-297, 2002.

COSTA, E. C.; BOGORNÍ, P. C.; BELLOMO, V. H. Percevejos coletados em copas de diferentes espécies florestais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.5, n.1, p.123-128, 1995.

CORRÊA-FERREIRA B. S.; POLLATO, S. L. B. Biologia do percevejo predador *Alcaeorrhynchus grandis* (Dallas). **Embrapa CNPSO, Documentos 15**, p.85-87, 1985.

DEBACH, P.; ROSEN, D. **Biological control by natural enemies.** 2 ed. New York: Cambridge University Press, 1991. 440 p.

DE CLERCQ, P.; MOHAGHEGH, J.; TIRRY, L. Effect of host plant on the predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). **Biological Control**, Oxford, v. 18, p. 65-70, 2000.

DE CLERCQ, P. Predaceous stinkbugs (Pentatomidae: Asopinae). In: SCHAEFER, C. W.; PANIZZI, A. R. (Ed). **Heteroptera of economic importance.** Cambridge: Cambridge University, 2000. p. 737-789.

FREITAS, F.A.; ZANUNCIO, T.V.; ZANUNCIO, J.C. Percevejos predadores como método alternativo no manejo integrado de pragas. In: VENZON, M., PAULA JÚNIOR, T. DE, PALLINI, A. **Tecnologias alternativas para o controle de pragas e doenças.** Viçosa: EPAMIG/CTZM: UFV, 2006, 378p.

GARLET, J.; ROMAN, M. ; COSTA, C. E. Pentatomídeos (Hemiptera) associados a espécies nativas em Itaara, RS, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 23, p. 91-96, 2010.

GUTIERREZ, C. T. **Desenvolvimento e reprodução do predador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) no campo após exposição à deltametrina.** 2006. 88 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

GRAZIA, J.; SILVA, E. J. E.; GARCIA, E.; SCHWERTNER, C. F.; BARCELLOS, A.; FREY DA SILVA, A. Plantas utilizadas por percevejos-do-mato (Hemiptera: Pentatomoidea) no litoral norte do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 24., 2004, Brasília. **Anais...** Congresso Brasileiro de Zoologia, p. 131-131, 2004.

JUSSELINO FILHO, P.; ZANUNCIO, J. C.; GUEDES, R. N. C.; FRAGOSO, D. B. Desarrollo y reproducción del predador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com larvas do *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Revista Colombiana de Entomologia**, Bogotá, v. 27, p. 45-48, 2001.

LEMOS, W. P. **Efeito de diferentes presas no desenvolvimento das estruturas reprodutivas e na reprodução do predador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae).** 2001. 106 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

LINK, D.; GRAZIA, J. Pentatomídeos da região central do Rio Grande do Sul (Heteroptera). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 16, n. 1, p. 115-129, 1987.

MALAGUIDO, A. B.; PANIZZI, A. R. *Alcaeorrhynchus grandis* (Dallas): an eventual predator of *Chlosyne lacinia saundersii* Doubleday & Hewitson on sunflower in Northern Paraná State. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, p. 671- 674, 1998.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 73p.

PICANÇO, M.; RIBEIRO, L. J.; LEITE, G. L. D. ZANUNCIO, J. C. Seletividade de inseticidas a *Podisus nigrispinus* predador de *Ascia monustes orsei*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, p. 369-372, 1997.

RIBEIRO, R. C.; LEMOS, W. P.; BERNARDINO, A. S.; BUECKE, J.; MULLER, A. A. Primeira Ocorrência de *Alcaeorrhynchus grandis* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) Predando Lagartas Desfolhadoras do Dendzeiro no Estado do Pará. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n. 1, p.131-132, 2010.

RUBERSON, J. R.; TAUBER, M. J.; TAUBER, C. A. Plant feeding by *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae): Effect on survival, development and preoviposition period. **Environmental Entomology**, College Park, v. 15, p. 894-897, 1986.

SCHMIDT, L. S.; BARCELLOS, A. Abundância e riqueza de Heteroptera (Hemiptera) do Parque Estadual do Turvo, sul do Brasil: Pentatomoidea. **Ilheringia**, Porto Alegre, v.97, n.1, p.73-79, 2007.

SOARES, C. M. S.; IEDE, E. T. Perspectivas para o controle da broca da erva-mate *Hedypathes betulinus* (Klug, 1825) (Col., Cerambycidae). In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 2., REUNIÃO TÉCNICA DO CONE-SUL SOBRE A CULTURA DA ERVA-MATE, 1., 1997, Curitiba, **Anais...**Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. p. 391-400.

TORRES, J. B.; ZANUNCIO, J. C.; MOURA, M. A. The predatory stinkbug *Podisus nigrispinus*: biology, ecology and augmentative releases for lepidoperan larval control in Eucalyptus forests in Brazil. **Perspective in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources**, v. 15, p. 1-18, 2006.

ZANUNCIO, J. C.; ALVES, B. A.; ZANUNCIO, T. V. Hemípteros desfolhadores de lagartas desfolhadoras de eucalipto. In: ZANUNCIO, J. C. **Manual de Pragas em florestas: biologia, ecologia e controle**. Viçosa, SIF. v. 1. 1993. 140 p.

ZANUNCIO, J. C.; ALVES, J. B.; ZANUNCIO, T. V.; GARCIA, J. F. Hemipterous predators of Eucalypt desfoliator caterpillars. **Forest Ecology and Management**, Maryland Heights, v. 65, p. 65-73, 1994.

ZANUNCIO, J. C.; SAAVEDRA, J. L. D.; OLIVEIRA, H. N.; DEGHEELED, D.; DE CLERCQ, P. Development of the predatory stinkbug *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) on different proportions of an artificial diet and pupae of *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). **Biocontrol Science and Technology**, London, v. 6, p. 619-625, 1996.

ZANUNCIO, J. C.; GUEDES, R. N. C.; OLIVEIRA, H. N.; ZANUNCIO, T. V. Uma década de estudos com percevejos predadores: conquistas e desafios. In: PARRA, J. R.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. S. (Eds). **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 495-505.