



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA- UFRA  
PROGRAMA DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

**LUIZ EDINELSON CARDOSO E CARDOSO**

**Descrição da larva e pupa de *Pantophthalmus kerteszi* (Enderlein, 1914) (Diptera: Pantophthalmidae) e considerações sobre a infestação em árvores de paricá (*Schizolobium parahyba* Var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby Fabaceae) no município de Paragominas, Pará, Brasil.**

**BELÉM  
2012**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA- UFRA  
PROGRAMA DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

**LUIZ EDINELSON CARDOSO E CARDOSO**

**Descrição da larva e pupa de *Pantophthalmus kerteszi* (Enderlein, 1914) (Diptera: Pantophthalmidae) e considerações sobre a infestação em árvores de paricá (*Schizolobium parahyba* Var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby Fabaceae) no município de Paragominas, Pará, Brasil**

**Dissertação apresentada ao Programa de mestrado em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais, Área Silvicultura Tropical. Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Telma Fátima Coelho Batista. Co-orientador: Alexandre Mehl Lunz**

**BELÉM  
2012**

Cardoso, Luiz Edinelson Cardoso e

Descrição da larva e pupa de *Pantophthalmus kerteszius* (Enderlein, 1914) (Diptera: Pantophthalmidae) e considerações sobre a infestação em árvores de paricá (*Schizolobium parahyba* Var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby Fabaceae) no município de Paragominas, Pará, Brasil./Luiz Edinelson Cardoso e Cardoso. – Belém, 2012.

63 f.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2012.

1. Madeira. 2. Mosca-da-madeira. 3. Paricá. 4. *Pantophthalmus kerteszius*. I. Título.

CDD – 575.46



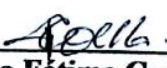
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA- UFRA  
PROGRAMA DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

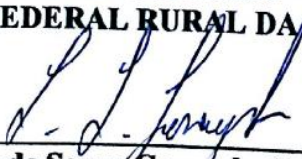
**LUIZ EDINELSON CARDOSO E CARDOSO**

**Descrição da larva e pupa de *Pantophthalmus kerteszi* (Enderlein, 1914) (Diptera: Pantophthalmidae) e considerações sobre a infestação em árvores de paricá (*Schizolobium parahyba* Var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby Fabaceae) no município de Paragominas, Pará, Brasil**


Dissertação apresentada ao Programa de mestrado em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais. Área de Concentração: Silvicultura Tropical.

**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dra. Telma Fátima Coelho Batista - Orientadora**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

  
\_\_\_\_\_  
**Pesq. Dr. Inocêncio de Souza Gorayeb- 1º Examinador**  
**MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Wilson José Mello e Silva Maia 2º Examinador**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr.ª Maria Cristina Esposito. 3º Examinador**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARA**

*À Deus, por me dar saúde, força e coragem na caminhada do dia-a-dia*

*À minha Mãe Honória Maria Cardoso e Cardoso, pelo amor, dedicação, carinho e pelos ensinamentos recebidos em minha vida; ao meu pai Cristóvão de Lima Cardoso (In memoriam) aos meus irmãos, Luís Fernando, Luís Sérgio, Luís Nelson e Rejane pela amizade e apoio em todos os momentos necessários.*

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

À Deus, que me concedeu vida, saúde, força, coragem e determinação para buscar a concretização dos meus sonhos.

À minha família que sempre me apoiou em todos os caminhos trilhados.

À UFRA, minha Universidade, onde passei momentos muito felizes e fiz grandes amigos e onde cresci como pessoa e profissionalmente, alcançando grandes vitórias.

Ao Dr. Inocêncio de Sousa Gorayeb, exemplo de inteligência e competência, pelos grandes ensinamentos que recebi e que levarei por toda minha vida, pela amizade, compreensão, paciência e responsável pela minha carreira científica.

À Prof<sup>a</sup> Dra. Telma Fátima Coelho Batista, pela orientação, incentivo e amizade que recebi ao longo desse período.

Ao Dr: Alexandre Mehl Lunz, pela co-orientação, incentivo e amizade que recebi ao longo desse período.

Aos Professores do Curso de Mestrado em Ciências Florestais, pelo conhecimento, experiência e atenção repassada durante o mestrado.

Ao CNPq, pela concessão de bolsa de estudos para o mestrado.

Ao Grupo Cikel Brasil Verde, pelo fundamental apoio nas pesquisas de campo, especialmente ao Engenheiro Agrônomo André Cortez e “seus funcionários” pelo apoio durante as coletas nos plantios de paricá.

A Embrapa Amazônia Oriental pelo uso de suas dependências.

A minha amada namorada Helaine Pires por sempre está ao meu lado, por todo amor, paciência e compreensão durante as horas difíceis.

Aos amigos de curso pela maravilhosa convivência, Helaine Pires, Clenes Lima, Odineila Martins, Luciana Creão, Karlla Magalhães, Wilnália Garcia e José Luis.

Aos Amigos do laboratório de entomologia e técnicos do Museu Paraense Emilio Goeldi, especialmente a Rosemeire, Paola, Emerson, Moacir, Suellen, Priscila, Jéssica e Thais.

À Dona Fátima, Dona Lena, Inácio e Ayna Gorayeb pela amizade, apoio e torcida pelo meu sucesso.

Aos meus inesquecíveis amigos, Arianne; Darciane, Gisele, Jeferson, Tiago, Edilson e Joel pelo apoio, mesmo de longe.

À secretária do curso de mestrado Mylena Rodrigues pela amizade e ajuda em assuntos burocráticos do curso.

Ao senhor Claudionor, técnico da Embrapa Amazônia Oriental, pela fundamental ajuda nos corte e retirada das larvas dos troncos de paricá.

Aos meus sobrinhos, pela alegria de vê-los brincado felizes.

Aos meus cunhados e cunhadas pelo apoio, mesmo de longe.

Aos amigos da SEMA/PA pelo apoio na concretização deste trabalho.

A todas as pessoas que direta e indiretamente colaboraram para a concretização deste sonho.  
Muito obrigado!

*É graça divina começar bem. Graça maior persistir na caminhada certa. Mas graça das Graças é não desistir nunca (Dom Hélder Câmara)*

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Localização da área de estudo (Fazenda Rio Capim) no município de Paragominas, Pará.....32
- Figura 2.** Mapa das áreas de reflorestamento com paricá, na fazenda Rio Capim, Paragominas, PA. (Fonte: Cikel Brasil Verde Madeiras Ltda.).....33
- Figura 3.** Vista do plantio de paricá na fazenda Rio Capim, Paragominas, PA.....33
- Figura 4.** Serragem na base da árvore de paricá, proveniente da atividade larval. Paragominas, PA. 2011.....34
- Figura 5.** Corte e medições das toras de paricá em campo. ....34
- Figura 6.** Cortes dos troncos de paricá para coletas dos imaturos de *Pantophthalmus*. Belém, PA.....35
- Figura 7.** Fotos das estruturas do corpo da larva de *Pantophthalmus kertesziianus*: a) cabeça e protórax em vista lateral; b) espiráculo protorácico; c) cabeça e protórax em vista frontal; d) cabeça em vista ventral; e) segmentos abdominais 7º e 8º em vista ventral; f) 8º segmento abdominal em vista pósterio-anterior com destaque a abertura aos espiráculos anais; g) espiráculos anais; h) placa esclerotizada em vista pósterio-anterior do 8º segmento abdominal.....43
- Figura 8.** Fotos da larva de *Pantophthalmus kertesziianus*: a) vista lateral; b) vista dorsal; c) vista ventral.....44
- Figura 9.** Fotos da pupa de *Pantophthalmus kertesziianus*: a) vista lateral; b) vista dorsal; c) vista ventral.....45
- Figura 10.** Desenho esquemático dos segmentos da larva de *Pantophthalmus kertesziianus* ilustrando cerdas e manchas tegumentares. (1 – margem dorsal; 2 – margem ventral; 3 – margem anterior; 4 – margem posterior; a – faixa lateral superior do corpo; b – faixa lateral inferior do corpo; c - manchas tegumentares).....46
- Figura 11.** Largura do corpo da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.....52
- Figura 12.** Distribuição de frequências da largura do corpo (mm) da larva de *P. kertesziianus*, dos diferentes instares.....52
- Figura 13.** Comprimento do corpo da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.52
- Figura 14.** Distribuição de frequências do comprimento corpo (mm), da larva de *P. kertesziianus*, dos diferentes instares.....52
- Figura 15.** Diâmetro do espiráculo protorácico da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.....53



- Figura 16.** Distribuição de frequências do diâmetro (mm) do espiráculo protorácico da larva de *P. kertesziianus*, dos diferentes instares.....53
- Figura 17.** Diâmetro do espiráculo abdominal da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.....51
- Figura 18.** Distribuição de frequências do diâmetro do espiráculo abdominal (mm) da larva de *P. kertesziianus*, dos diferentes instares.....53
- Figura 19.** Distância entre os espiráculos abdominais da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.....54
- Figura 20.** Distribuição de frequências da distancia (mm) entre os espiráculos abdominais da larva de *P. kertesziianus*, dos diferentes instares.....54
- Figura 21.** Largura da banda mediana do protórax da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.....54
- Figura 22.** Distribuição de frequências da largura (mm) da banda mediana do protórax da larva de *P. kertesziianus*, dos diferentes instares.....54
- Figura 23.** Distância do espiráculo à cerda superior da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.....55
- Figura 24.** Distribuição de frequências da distância (mm) do espiráculo à cerda superior da larva de *P. kertesziianus*, dos diferentes instares.....55
- Figura 25.** Distancia do espiráculo à cerda inferior da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.....53
- Figura 26.** Distribuição de frequências da distancia (mm) do espiráculo à cerda inferior da larva de *P. kertesziianus*, dos diferentes instares.....55
- Figura 27.** Distancia do espiráculo à borda do protórax da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.....56
- Figura 28.** Distância (mm) do espiráculo à borda do protórax da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.....56
- Figura 29.** Orifícios de saída dos adultos de *P. kertesziianus*. Paragominas, Pará. 2011.....58
- Figura 30.** Larvas de *P. kertesziianus* no interior das árvores de paricá. Belém, Pará. 2011.....58
- Figura 31.** Deposição de serragem na base das árvores de paricá. Paragominas, Pará. 2011.....59

**Figura 32.** Escorrimento de seiva no tronco de árvore de paricá. Paragominas, Pará. 2011.....59

**Figura 33.** Sequência de orifícios feitos pelas Larvas de *P. kerteszi* nas árvores de paricá.....59

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Espécies de moscas da madeira da família Pantophthalmidae e respectivas distribuições geográficas de acordo com VAL (1976).....24
- Tabela 2.** Média e desvio padrão de estruturas do corpo das larvas de diversos instares de *Pantophthalmus kertesziianus*.....51
- Tabela 3.** Largura do corpo da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.....52
- Tabela 4.** Comprimento do corpo da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares...52
- Tabela 5.** Diâmetro do espiráculo protorácico da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares .....53
- Tabela 6.** Diâmetro do espiráculo abdominal do corpo da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.....53
- Tabela 7.** Distancia entre os espiráculos abdominais da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.....54
- Tabela 8.** Largura da banda mediana do protórax da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.....54
- Tabela 9.** Distancia do espiráculo à cerda superior da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.....55
- Tabela 10.** Distancia do espiráculo à cerda inferior da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.....55
- Tabela 11.** Distância do espiráculo à borda do protórax da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.....56
- Tabela 12.** Dados coletados nas toras de paricá atacadas por *P. kertesziianus*, coletados em Paragominas, Pará.....57

## SUMÁRIO

<b>RESUMO:</b> .....	13
<b>ABSTRACT</b> .....	14
<b>1 CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	15
1.1 Objetivos.....	17
1.1.1 Objetivos gerais. ....	17
1.1.2 Objetivos específicos. ....	17
1.2 Hipóteses.....	18
1.3 Revisão de literatura.....	18
1.3.1 Características gerais do paricá ( <i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> ).....	18
1.3.1.1 Distribuição geográfica. ....	18
1.3.1.2 Botânica.....	18
1.3.1.3 Biologia Reprodutiva.....	19
1.3.1.4 Características Silviculturais.....	20
1.3.1.5 Aspectos gerais e usos da madeira.....	20
1.3.2 Interação Inseto-Planta.....	21
1.3.3 A ordem Diptera.....	22
1.3.4 A família Pantophthalmidae.....	23
1.3.4.1. Distribuição geográfica e classificação taxonômica. ....	23
1.3.4.2 Aspectos Biológicos. ....	24
1.3.4.3 Biologia larval.....	26
1.3.4.4 Hospedeiros, danos e sintomas na planta.....	26
1.3.4.5 Controle da mosca da madeira. ....	28
<b>2 Descrição da larva e pupa de <i>Pantophthalmus kerteszi</i> (Enderlein, 1914) (Diptera: Pantophthalmidae) e considerações sobre a infestação em árvores de paricá (<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barneby Fabaceae) no município de Paragominas, Pará, Brasil.....</b>	<b>30</b>
2.1 <b>INTRODUÇÃO</b> .....	30
2.2 <b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	32
2.2.1 Área de estudo.....	32
2.2.2 Coleta de dados.....	34
2.2.3 Análises de caracteres dos imaturos de <i>P. kerteszi</i> .....	35
2.3 <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	36
2.3.1 Descrição da larva de último instar de <i>Pantophthalmus kerteszi</i> (Enderlein, 1914).....	36
2.3.2 Descrição da pupa de <i>Pantophthalmus kerteszi</i> .....	41
2.3.3 Determinação do número de instares larvais de <i>P. kerteszi</i> .....	47
2.3.4 Descrição dos danos de <i>P. kerteszi</i> em árvores de paricá.....	57
2.4 <b>CONCLUSÃO</b> .....	61
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	62

**Descrição da larva e pupa de *Pantophthalmus kerteszi* (Enderlein, 1914) (Diptera: Pantophthalmidae) e considerações sobre a infestação em árvores de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby Fabaceae) no município de Paragominas, Pará, Brasil**

### RESUMO

Registrou-se a ocorrência de larvas da mosca-da-madeira causando danos aos plantios de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) no nordeste paraense. A mosca-da-madeira pertence à família Pantophthalmidae, ordem Diptera (subordem Brachycera), de ocorrência neotropical. Na Amazônia, poucas são as informações sobre a biologia e ecologia das larvas, que são as que causam os danos diretos às árvores. Este trabalho objetivou: descrever morfológicamente a larva de último ínstar e a pupa de *P. kerteszi*, definir novas estruturas morfológicas e biométricas dos imaturos de *P. kerteszi*, determinar o número de ínstar larvais de *P. kerteszi* e analisar os danos causados às árvores de paricá. Foram selecionadas árvores de paricá atacadas por larvas de moscas-da-madeira. As larvas e as pupas coletadas foram mortas em água fervente, conservadas em álcool 70% e levadas ao laboratório para identificação e definição de caracteres a serem observados e mensurados. O número de ínstar larvais de *P. kerteszi* foi determinado através da biometria das seguintes estruturas corporais: comprimento do corpo, maior largura do corpo, diâmetro maior do espiráculo protorácico, diâmetro maior do espiráculo anal, distância da borda do espiráculo protorácico à cerda superior, distância da borda do espiráculo protorácico à cerda inferior, distância da borda do espiráculo protorácico à borda do protórax, largura da banda mediana do protórax, e distância entre os espiráculos anais. Essas estruturas foram escolhidas baseadas na regra de Dyar (1890). A larva de último ínstar e a pupa de *P. kerteszi* foram descritos pela primeira vez; os dados calculados permitiram a determinação de que *P. kerteszi* possui sete ínstar larvais; esta é a única espécie do gênero que tem o número de ínstar larvais determinado. Os orifícios nas árvores situam-se entre 30 e 50 centímetros acima do solo até altura de dois metros; o tamanho médio dos orifícios foi  $7,1 \pm 1,49$  mm de diâmetro, a média do tamanho das galerias foi de  $10,1 \pm 6$  cm de comprimento com  $6,8 \pm 1,48$  mm de largura e  $10,3 \pm 3,60$  cm de profundidade. Aponta-se a necessidade de estudar o tempo de desenvolvimento de ovo até a emergência dos adultos, assim como determinar os graus de infestação nos plantios de paricá e a definição de procedimentos de prevenção e tratamento.

Palavras-chaves: 1 - Mosca-da-madeira; 2 - *Pantophthalmus kerteszi*; 3 - Imaturos; 4 - Paricá.

**Description of the larvae and pupa of *Pantophthalmus kertesziianus* (Enderlein, 1914) (Diptera: Pantophthalmidae) and considerations on the infestation of paricá trees (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby Fabaceae) in the Paragominas, Pará, Brazil**

**ABSTRACT**

The significant increase of large areas of commercial cultivation of paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) caused the emergence of new insect-plant interactions. Among these new interactions, we identify the fly-the-wood causing damage to plantations of paricá in northeastern of Pará. The fly of the wood belongs to the family Pantophthalmidae, order Diptera (suborder Brachycera), essentially neotropical. In Amazonia, studies on the family Pantophthalmidae are based on the damage caused the forest species and in the identification of adults, with little information on the biology and ecology of the larvae, which are those that cause direct damage to trees. This study aimed to describe morphologically the last instar larva and pupa of *Pantophthalmus kertesziianus*, define new biometric and morphological structures of immature, determine the number of larval instars and analyze damage to paricá trees. We selected nine paricá trees, attacked by the Timber-fly, obtained in August 2011 for planting in the city of Paragominas, Pará, Brazil. The larvae and pupae collected were killed in boiling water, preserved in 70% alcohol and taken to the laboratory for identification and definition of the main characters to be observed and measured in the larvae and pupae for later determination of instars and morphological description immature. The observations and measurements of the larvae in the laboratory were made by an ocular micrometer attached to a stereomicroscope Zeiss SV11 where various body structures were analyzed and measured: The immature larva and pupa of the species *P. kertesziianus* were first described. The number of instars of the species *P. kertesziianus* was determined by biometry and confirmed by the different structures measured, based on the rule of Dyar (1890), this is the only species of the genus that has the number of larval instars determined. Calculated data which allowed the determination of *P. kertesziianus* has seven larval instars. The holes in the trees are between 30 and 50 cm above ground until height of two meters, the average size of the holes was  $7.1 \pm 1.49$  mm diameter, the average size of the galleries was  $10.1 \pm 6$  cm long with a  $6.8 \pm 1.48$  mm wide and  $10.3 \pm 3.60$  cm. Pointed out the need to study the development time from egg to hatching of adults as well as determine the degree of infestation in plantations paricá and definition of procedures for prevention and treatment.

Keywords: 1 – Timber Fly; 2 - *Pantophthalmus kertesziianus*; 3 – immature stages; 4 - Paricá.

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

O desenvolvimento da humanidade possui estreita relação com as florestas que oferecem ao homem uma grande variedade de produtos, como alimentos, remédios, gomas, resinas, corantes, óleos, fibras e a madeira, sendo este último um bem valioso, do qual são fabricados inúmeros artigos indispensáveis à vida humana (COSTA et al., 2008).

As plantações florestais no Brasil são compostas majoritariamente por espécies de *Eucalyptus* e *Pinus*, totalizando 6.510.693 ha, sendo 73% desse total por espécies de *Eucalyptus* (Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas, 2011). Toda essa área plantada é decorrente de décadas de pesquisas intensivas sobre as espécies desses gêneros desenvolvidas no Brasil, mais destacadamente para as espécies do gênero *Eucalyptus*, que possuem reconhecida adaptabilidade aos diferentes tipos de ambientes, além de ampla diversidade de usos. Apesar desses avanços tecnológicos em melhoramento genético florestal, silvicultores, empresários, produtores e cientistas buscam espécies vegetais alternativas que tenham desempenho igual ou superior que os gêneros supracitados.

No estado do Pará, outra espécie de promissor desenvolvimento silvicultural para o setor produtivo de madeira é o paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby). A maior parte dos plantios comerciais de paricá está localizada nos estados do Pará e Maranhão e em 2010, com 85.470 ha (Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas, 2011).

Costa et al.,(2008), comentaram que à medida que o reflorestamento atua como uma atividade oposta ao desmatamento, as imensas áreas de florestas de monoculturas originam diversos problemas relacionados a área fitossanitária. Afirmam ainda, que o avanço das áreas plantadas com espécies florestais nativas e exóticas propiciou condições extremamente favoráveis ao desenvolvimento de doenças e, particularmente, de insetos que adaptados aos novos nichos tornaram-se pragas. Tal fato já se observa nos plantios de paricá na região Amazônica, onde além de pesquisas com o intuito de melhorar o desempenho silvicultural da espécie, é fundamental o monitoramento e controle das pragas associadas.

Lunz et al. (2009), relataram que, com o aumento significativo de grandes áreas de cultivos comerciais de paricá nos municípios da região nordeste paraense, principalmente em Dom Eliseu, Ulianópolis e Paragominas, ocorreu o surgimento de novas interações inseto-planta, algumas causadoras de sérios prejuízos aos plantios, com ênfase naqueles com mais de três anos de idade.

Os casos já relatados consistem em ataques severos da lagarta *Syssphinx molina* (Cramer), (Lepidoptera: Saturniidae), que causa intensos desfolhamentos em reflorestamentos com paricá (PROVENZANO e BATISTA, 2008); da cigarra *Quesada gigas* (Olivier) (Hemiptera: Cicadidae) cujas ninfas sugam a seiva do sistema radicular e provocam a seca e morte das plantas (ZANUNCIO et al., 2004); da formiga *Solenopsis saevissima* (F. Smith) (Hymenoptera: Formicidae) que ataca as folhas, fuste e, em casos severos, as novas brotações, prejudicando a formação de um tronco retilíneo e uniforme (Lunz et al., 2009), pois é o padrão exigido pela indústria madeireira durante o processamento das toras.

Neste sentido, nos últimos anos, com o maior interesse pelos plantios de paricá cresceram também as coletas, os monitoramentos fitossanitários e os estudos de insetos presentes nesses plantios e registrou-se a ocorrência de moscas-da-madeira (*Pantophthalmus* spp. (Diptera: Pantophthalmidae) cujas larvas xilófagas alimentam-se no tronco de árvores de paricá (LUNZ et al., 2010).

Efetivamente, os estudos iniciais sobre a biologia das moscas-da-madeira foram realizados por Andrade (1930), com os imaturos de *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann) e Greene e Urich (1931) com *P. tabaninus* (Thunberg), onde foram descritas a biologia das larvas, parte do comportamento dos adultos, como e onde eram encontrados e os danos que causavam às espécies florestais.

Carrera e D'Andreta (1957) realizaram um estudo mais amplo sobre Pantophthalmidae com uma revisão sobre os trabalhos já realizados. Nesse trabalho os autores tratam principalmente sobre a bionomia e morfologia de *P. pictus* e *P. tabaninus*, estudadas por Andrade (1930) e Greene e Urich (1931), respectivamente; trataram da distribuição geográfica das espécies, a posição sistemática da família, apresentando uma chave para identificação dos gêneros e das espécies, além de considerações sobre as plantas atacadas e formas de controle das moscas. Val (1976), revisou a sistemática de Pantophthalmidae e interpretou os padrões de evolução inerentes a este grupo, relatando a distribuição geográfica das espécies e novas chaves para identificação dos gêneros e das espécies, com considerações sobre a morfologia e a filogenia da família.

Os trabalhos realizados sobre a mosca-da-madeira sempre remetem à ataques a diferentes espécies florestais, o que demonstra o hábito alimentar polífago destes dípteros. Andrade (1929; 1930), procurou descobrir quais as árvores que as moscas-da-madeira preferem atacar e encontrou estas atacando inúmeras espécies florestais, não existindo a preferência alimentar por nenhuma espécie ou grupo de espécies vegetais específicas. Este



autor explicou ainda que o nome dado inicialmente como mosca da casuarina era impróprio visto que estas moscas atacavam inúmeras espécies florestais.

Gallo et al., (2002) constataram que as larvas da mosca-da-madeira causam danos diretos à casuarina (*Casuarina cunninghamiana* Mig) através da abertura de galerias na região lenhosa da madeira. Abreu e Rocha (2003), descreveram a ocorrência de *Pantophthalmus kertesziianus* Enderlein na madeira de *Croton lanjowvensis* (Euphorbiaceae) em Manaus, Estado do Amazonas. Lunz et al. (2010), reportaram a ocorrência de *P. kertesziianus* e *P. chuni* Enderlein em árvores de paricá no estado do Pará. No entanto, esses trabalhos, ao apresentarem a ocorrência das espécies e os danos causados por elas às árvores, concluem que muito outros estudos devem ser realizados, principalmente a fim de se conhecer todas as espécies envolvidas no ataque às essências florestais; as formas e fases relacionadas a esses ataques; os ciclos de vida de cada fase, especialmente as imaturas (larvas) que são as que causam os danos diretos às árvores, pois estas se comportam como brocas, ocasionando grandes galerias no tronco das plantas, que podem interceptar os vasos condutores e levar a planta à morte.

Portanto, o presente estudo contribui com a ampliação do conhecimento sobre os imaturos da família Pantophthalmidae, que atacam às essências florestais brasileiras, nesse caso, o paricá no estado do Pará.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo geral**

Descrever morfológicamente a larva de último ínstar e a pupa de *P. kertesziianus* e analisar os danos causados às árvores de paricá.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Descrever os danos de *P. kertesziianus* em árvores de paricá;
- Definir novas estruturas morfológicas e biométricas dos imaturos de *P. kertesziianus*;
- Determinar o número de ínstar larvais de *P. kertesziianus*.
- Descrever os estádios de larva e pupa.

## 1.2. Hipóteses

- O estudo morfológico das formas imaturas da mosca-da-madeira, baseado em caracteres externos do corpo e na biometria de várias estruturas, permitem a caracterização e diferenciação da espécie e dos ínstaes larvais.

- A análise dos danos causados às árvores de paricá por mosca-da-madeira contribui para o manejo ecológico de pragas em plantios com esta essência florestal no estado do Pará.

## 1.3. Revisão de literatura

### 1.3.1. Características gerais do paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* Huber ex Ducke) Barneby, Fabaceae)

#### 1.3.1.1. Distribuição Geográfica

O paricá ocorre na Amazônia brasileira, colombiana, peruana e boliviana. Os solos onde a espécie ocorre são classificados como argilosos de florestas primárias e secundárias, de terra firme ou várzea alta, com altitude de até 800 metros (SOUZA; CARVALHO; RAMOS, 2005).

Possui diversas denominações em diferentes estados do Brasil, como paricá-grande, bandarara, faveira, faveira-branca, pinho-cuiabano, guapuruvu-da-Amazônia, canafista, canafístula, fava-canafístula e paricá-da-terra-firme (CARVALHO, 1994; SOUZA; CARVALHO; RAMOS, 2005).

#### 1.3.1.2. Botânica

O paricá é uma árvore caducifólia que, em geral, atinge 40 m de altura e 100 cm de DAP (diâmetro à altura do peito) na idade adulta. O fuste é bem formado e reto, com rápido crescimento, possui coloração verde acentuada e com cicatrizes transversais deixadas pela queda das folhas (SOUZA et al., 2003; CARVALHO; CORDEIRO, 2007). Sua copa é galhosa e aberta, sem ramificação lateral nos primeiros anos de crescimento e copa ampla e umbeliforme com ramos laterais horizontais dispersos, possibilitando a entrada de luz pelas folhas, quando adulta (CORDEIRO, 2007).

As folhas do paricá são longipeioladas, bipinadas, medindo de 60 a 150 cm de comprimento; as inflorescências são em panículas terminais vistosas na ponta dos ramos, medindo de 15 a 30 cm de comprimento; as flores são de cor amarelo-claro, de aroma doce, zigomorfas, medindo de 2 a 2,2 cm de comprimento; o fruto é uma criptosâmara e mede de 6 a 10cm de comprimento por 1,5 a 3 cm de largura; produz de uma a duas sementes por fruto;

a semente é coberta com um endocarpo papiroso e unida apicalmente ao fruto; a semente é anátropa, aplanada, ovalada, com ápice arredondado, base atenuada, cor de café e mede de 16 a 21 mm de comprimento por 11 a 14 mm de largura (CARVALHO, 2007).

### **1.3.1.3. Biologia reprodutiva**

Na maior parte da Amazônia a fenologia do paricá é desconhecida, especialmente por falta de estudos sobre a espécie, existindo, porém, trabalhos em locais específicos, como na floresta nacional do Tapajós (Ohashi, 2005); esta autora enfatiza que o paricá floresce de maio a junho, de maneira rápida e massiva e em sincronia com outras da mesma região.

Baseando-se na área natural de ocorrência do paricá na Amazônia brasileira, Rosa (2006) afirmou que, segundo a classificação de Koppen, essa espécie prefere clima tropical com temperatura média mensal superior a 18°C, com período chuvoso e seco bem definido e um total pluviométrico menor que 60 mm nos meses mais secos (Aw) e clima tropical, com temperatura média mensal superior a 18°C, sem um período seco bem definido (Am, intermediário entre o Af e Aw). A mesma autora afirma que a floração do paricá na Amazônia brasileira em geral acontece nos períodos de maio a julho e a frutificação, de agosto a setembro, dependendo das condições ambientais.

Carvalho (2007) reiterou que a floração do paricá ocorre de maio a junho em Mato Grosso, e de junho a julho no Pará, e os frutos amadurecem de agosto a setembro em Rondônia, e de agosto a outubro no Pará, tratando-se de uma espécie monóica, sendo as abelhas e outros insetos pequenos os principais vetores de polinização.

As sementes de paricá são ortodoxas, de dormência tegumentar, tornando-se essencial a quebra de dormência para a germinação. Os tratamentos recomendados para a quebra de dormência são a escarificação manual ou mecânica, escarificação química com ácido sulfúrico concentrado por cinco minutos ou a imersão em água fervente e repouso por 24 horas (SOUZA et al., 2003).

O poder germinativo das sementes de paricá depende da eficácia do tratamento de quebra de dormência, pode proporcionar porcentagens de germinação superiores a 85%; por outro lado, a porcentagem de germinação é baixa, chegando somente até 16%, sem a quebra de dormência (Carvalho, 2007). O mesmo autor afirma que as mudas atingem porte adequado para plantio cerca de 60 dias após a semeadura, atingindo de 20 a 35 cm de altura.

#### **1.3.1.4. Características silviculturais**

O paricá é uma espécie heliófila e não tolera baixas temperaturas. Apresenta crescimento monopodial, seu fuste é reto e limpo e tem boa desrama natural (CARVALHO, 2007).

Em sistemas silviculturais mais adensados ou em plantios puros, o crescimento inicial em altura do paricá é bastante rápido, onde são necessários desbastes para manter um equilíbrio adequado entre a retirada de indivíduos de qualidade inferior, doentes ou danificados e a manutenção de espaçamento aproximadamente regular entre as plantas (SOUZA et al., 2003).

No estado do Pará, os espaçamentos dos primeiros plantios com paricá, na década de 1990, apresentaram-se diversificados, basicamente com cinco tipos diferentes: 3x3m; 4x4m; 3x4m; 5x4m; 6x4m. Os plantios mais recentes recebem maior padronização com espaçamentos de, aproximadamente, 4x4m, possivelmente pela facilidade de mecanização e a redução do tempo de desbastes (YARED et al., 1993 apud MARQUES et al., 2006). Estes autores afirmaram que é fundamental a escolha correta do espaçamento nos plantios de paricá, pois este influencia diretamente a produção, especialmente no desenvolvimento das árvores e na qualidade da madeira, uma vez que em espaçamentos mais amplos, espera-se que as árvores apresentem maior crescimento em diâmetro, maior conicidade e copa mais ampla.

#### **1.3.1.5. Aspectos gerais e usos da madeira**

A madeira de paricá é mole, leve, com textura grossa, grã direita a irregular, cerne de cor creme-avermelhado e alburno de cor creme claro; apresenta processamento fácil e recebe bom acabamento, mas sua durabilidade natural é baixa e é suscetível ao ataque de fungos, cupins e insetos xilófagos (SOUZA; CARVALHO; RAMOS, 2005). Este mesmo autor indica a árvore para plantios comerciais, sistemas agroflorestais e reflorestamento de áreas degradadas, principalmente por possuir rápido crescimento, bom desempenho em formações homogêneas e em consórcios.

Sua madeira serrada é utilizada na fabricação de palitos de fósforo, saltos de calçados, brinquedos, maquetes, embalagens leves, canoas, forros, miolo de painéis e portas, formas de concreto, laminados, compensados, caixotaria leve, celulose e papel (SOUZA et al., 2005; CARVALHO, 2007).

Colli (2007), estudou algumas propriedades físicas da madeira de paricá, utilizando árvores de plantios localizados no município de Dom Eliseu, estado do Pará. O autor ratificou

que a madeira de paricá é apropriada para confecções de chapas aglomeradas e que sua madeira é leve e de baixa densidade; sua massa específica básica aumenta com a idade e em direção à casca e que se reduz no sentido base-topo; o teor de umidade de saturação da madeira aumenta em direção ao topo da árvore e diminuiu com a idade de corte.

### **1.3.2. Interações inseto-planta**

Zanuncio et al. (2004), registraram a ocorrência de cigarras da espécie *Quesada gigas* em plantios no Maranhão e Pará, através de ninfas nas raízes, adultos e exúvias nos troncos da planta, além de orifícios no solo, utilizados para a saída de ninfas móveis. Nesse estudo, os autores afirmavam que a cigarra seria uma praga em potencial para o paricá, atacando o sistema radicular das plantas e provocando danos severos em amplas áreas de reflorestamentos e a sua ocorrência hoje confirma esta previsão e a necessidade de se desenvolver programas de manejo ecológico de espécies desse grupo.

Outro inseto-praga que ataca o paricá causando intensas desfolhas é a lagarta *Syssphinx molina*. Esta espécie foi observada em plantios do Grupo Cikel Brasil Verde Madeiras Ltda, no município de Paragominas, Pará. Apesar de vários monitoramentos fitossanitários diários esta praga, nos últimos anos, já desfolhou mais de 700 ha, provocando atraso na colheita em até dois anos, pois o fuste não atingiu o diâmetro adequado, inviabilizando seu processamento nas indústrias madeireiras (informação pessoal da pesquisadora Telma Batista, 2010). Batista et al. (2008), determinaram alguns parâmetros morfométricos e biológicos do inseto que podem subsidiar ações futuras para o controle dessa praga.

Besouros da família Curculionidae, subfamílias Scolytinae e Platypodinae, também são frequentes atacando árvores de paricá e o principal dano causado por estes pequenos insetos consiste na severa perfuração do fuste, principalmente na região inferior da árvore (LUNZ et al., 2010), que a torna debilitada e facilita a entrada de patógenos.

Notadamente, há um complexo de insetos-praga atacando a cultura do paricá no estado do Pará, porém não há produtos registrados para seu controle junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

### 1.3.3. A ordem Diptera

A ordem Diptera, dividida nas subordens Nematocera, Brachycera e Cyclorhapha, constitui uma das maiores ordens de insetos e seus representantes abundam em indivíduos e espécies em quase todos os lugares. Distinguem-se dos outros insetos alados principalmente por terem apenas um par de asas anterior e pequenas estruturas clavadas denominadas de halteres (no lugar do par posterior), os quais funcionam como órgão de equilíbrio (BORROR e DELONG, 1969).

As larvas da ordem Diptera são extremamente variáveis, as estruturas da cabeça vão desde uma cápsula bem desenvolvida, exposta com peças bucais adaptadas para morder e mastigar até à estruturas diversas, reduzidas parcial ou totalmente retraídas dentro do tórax com aparelhos bucais modificados para a perfuração; raramente o esqueleto da cabeça é essencialmente ausente; os segmentos do corpo larval podem ser variadamente fundidos ou divididos, visivelmente inchados em porções, ou cilíndricos ou comprimido; alguns ou todos os segmentos podem ter sequências filamentosas ou tuberculosas de vários tipos (TESKEY, 1981). Este autor afirmou ainda que, a variação é tão grande que não existe uma combinação individual ou concisa de caracteres que diferencie as larvas de dípteros de larvas representantes de várias outras ordens. O único caracter comum em todas as larvas de díptera é a ausência de pernas torácicas, encontradas também em representantes de outras ordens. Porém, esta característica, aliada ao fato de que a maioria das larvas de dípteros de vida livre são alongadas com movimentos direcionais ativos, serve para distinguir as larvas de dípteros. A maioria das larvas ápodas de outras ordens é intumescida, com movimentos que aparentam ser lentos e sem direção.

Ainda de acordo com este autor, são diversos os tipos de habitats em que vivem as larvas de dípteros, porém, cerca de 50% das espécies são aquáticas; outras espécies têm como habitat ambientes terrestres com alto grau de umidade; em alguns casos a diferenciação, entre habitats terrestres e aquáticos não é muito clara; poucas delas conseguem sobreviver em condições de baixa umidade.

Larvas terrestres são encontradas em ambientes igualmente diversos, mas em habitats muito similares. As espécies fitófagas vivem no interior de plantas, causando galhas, minas ou brocando frutos ou madeira, enquanto outras se alimentam de raízes; muitas espécies são saprófitas, vivendo de restos vegetais ou animais em decomposição (GUIMARÃES e AMORIM, 2006). Estes mesmos autores afirmam que o número de estádios larvais varia de quatro à nove para os dípteros inferiores (usualmente quatro), com redução para três nos

dípteros superiores e a taxa de desenvolvimento larval é altamente variável, desde poucos dias, para as espécies de recursos alimentares de curta duração, como carcaças em decomposição, até algumas espécies que vivem em ambientes úmidos e frios e que podem levar até dois anos para completar seu desenvolvimento.

#### **1.3.4. A família Pantophthalmidae**

##### **1.3.4.1. Distribuição geográfica e classificação taxonômica**

Pantophthalmidae é uma pequena família da ordem Diptera (subordem Brachycera), exclusiva da região neotropical e com distribuição geográfica principalmente pelas Américas do Sul e Central; poucas são as espécies que ocorrem no México e nas Antilhas (ANDRADE, 1929; CARRERA e D'ANDRETA, 1957; VAL, 1976). Carrera e D'Andreta (1957), relataram que provavelmente o centro de dispersão dos pantoftalmídeos seja a região Amazônica, onde há um número relativamente grande de espécies e que, essa dispersão possivelmente acompanha a distribuição geográfica das espécies florestais, já que estes dípteros dependem principalmente de espécies florestais para sobreviver.

Segundo Nagatomi (1982), Papavero (1967) listou duas espécies do gênero *Opetiops*, 15 espécies do gênero *Rhaphiorhynchus*, e seis espécies do gênero *Pantophthalmus*, mas Val (1976) aceitou apenas uma espécie do gênero *Opetiops* como válida, listou 19 espécies do gênero *Pantophthalmus* e tratou o gênero *Rhaphiorhynchus* como sinônimo do gênero *Pantophthalmus*.

Portanto, consideram-se vinte espécies aceitas como válidas, pertencentes a dois gêneros: *Opetiops*, com somente uma espécie e *Pantophthalmus*, com dezenove espécies (VAL, 1976) (Tabela 1). Na Amazônia brasileira ocorrem nove espécies de Pantophthalmidae, todas do gênero *Pantophthalmus*, não existindo ocorrência nessa região para o gênero *Opetiops* (PAPAVERO, 2002).

Tabela 1 - Espécies de moscas-da-madeira (Diptera: Pantophthalmidae) e respectivas distribuições geográficas, de acordo com VAL (1976).

<b>Espécies</b>	<b>Distribuição Geográfica</b>
<i>Opetiops alienus</i> (Hermann, 1916)	Muzo (Colômbia), Aguaitia e Huanuco (Peru), Corupá (Santa Catarina, Brasil).
<i>Pantophthalmus argyropastos</i> (Bigot, 1880)	Costa Rica e Panamá.
<i>P. batesi</i> Austen, 1923	Guianas, na Amazônia (Brasil) e nordeste da Argentina.
<i>P. bellardii</i> (Bigot) in Bellardi, 1862	América Central e parte da América do Sul, até a Bolívia.
<i>P. chuni</i> (Enderlein, 1912)	Guianas até o norte da Argentina.
<i>P. comptus</i> Enderlein, 1912	Corozal (Belize), costa das Guianas, Juanjui (Peru) e curso principal do rio Amazonas (municípios de Óbidos e Tefé, estado do Pará, Brasil).
<i>P. frauenfeldi</i> (Schiner, 1868)	Nordeste da Colômbia, Venezuela, Equador, sudoeste do Peru e Bolívia.
<i>P. kerteszi</i> (Enderlein, 1914)	Panamá, principal curso do rio Amazonas, Amazônia peruana, Bolívia e Brasil.
<i>P. pictus</i> (Wiedemann, 1821)	Sudeste do Brasil, Misiones (Argentina) e Paraguai.
<i>P. planiventris</i> (Wiedemann, 1821)	Sul do México, noroeste da Colômbia, norte da Venezuela, Trinidad, Guianas, Peru, Bolívia e Brasil.
<i>P. punctiger</i> (Enderlein, 1921)	Sul do Brasil.
<i>P. roseni</i> (Enderlein, 1931)	Sul do México ao Panamá.
<i>P. rothschildi</i> (Austen, 1909)	Bolívia, Equador, Colômbia e extremo oeste da Amazônia brasileira.
<i>P. tabaninus</i> Thunberg, 1819	Brasil, Argentina, Bolívia, Peru, Colômbia, Guianas e Panamá.
<i>P. vittatus</i> (Wiedemann, 1828)	Brasil, Bolívia, Peru, Colômbia, Venezuela, Trinidad e Guianas.
<i>P. zoos</i> (Enderlein, 1931)	Oaxaca (sul do México).

#### 1.3.4.2. Aspectos biológicos

Carrera (1957), relatou que Fiebrig (1906) descobriu que a larva de uma mosca vivia no interior do tronco de uma árvore de lenho bastante duro e que, ao criar estas larvas, verificou a eclosão de vários adultos com características dos pantoftalmídeos, ficando desde então consagrada para tais insetos à denominação de moscas-da-madeira.

Atualmente, a família Pantophthalmidae está intimamente relacionada à entomologia florestal. Entretanto, suas espécies até o início do século XX eram praticamente desconhecida, com informações apenas de que os adultos eram capturados no interior das florestas sempre pousados sobre os troncos das árvores (CARRERA e D'ANDRETA, 1957).



Deste modo, nos últimos anos, os avanços ocorridos sobre os Pantoftalmídeos foram principalmente com relação à posição sistemática do grupo através de revisões dos gêneros e das espécies. Porém, questões fundamentais sobre a bionomia da família ainda não foram elucidadas como, por exemplo, o número de ínstaes larvais, a duração do ciclo de vida, a influência da alimentação no tamanho das larvas, como se realiza a cópula, qual a função de algumas estruturas morfológicas características da família, como se alargam os orifícios iniciais das galerias e quais os dispositivos do aparelho bucal das larvas que possibilitam perfurar as árvores.

Carrera e D'Andreta (1957), compararam a biologia de *P. pictus* descrita por Andrade (1930) e *P. tabaninus* de Greene e Urich (1931), e concluíram que o comportamento da larva das duas espécies diverge em alguns pontos: *P. pictus* sempre foi encontrada em madeira viva e *P. tabaninus* em troncos de árvores mortas, não completamente secas; a larva de *P. pictus* perfura o tronco e se desenvolve no interior do mesmo, enquanto a larva de *P. tabaninus* penetra no interior do lenho através de orifícios de galerias já abandonadas e construídas por outras brocas-de-madeira; o ciclo evolutivo, de ovo a adulto, é de 22 a 28 meses para *P. pictus* e pouco mais de 12 meses para *P. tabaninus*.

Carrera (1957), tratou sobre a biologia de *P. pictus*, citando que esta é a espécie de mosca-da-madeira mais frequente no sul do Brasil; sua postura é feita entre as fendas e reentrâncias da casca de árvores vivas, colocando separadamente, no máximo, 26 grupos de três a 11 ovos que incubam entre 22 a 26 dias; o trabalho de perfuração do tronco se inicia logo após a eclosão das larvas, que penetram no lenho através de uma abertura inicial de dois milímetros de diâmetro e começam a construção das galerias, que são sempre perpendiculares ao tronco.

Todas as espécies da família Pantophthalmidae apresentam porte relativamente grande, chegando o comprimento do corpo de alguns indivíduos a medir 40 mm, sendo raramente menores que 20 mm; apresentam antenas facilmente visíveis e peças bucais pouco desenvolvidas, tórax às vezes inteiramente cinzento ou castanho, com faixas escuras longitudinais; abdome com cor preta, castanho-escuro ou vermelho-alaranjado, largo, oval nos machos e terminando por um longo ovopositor nas fêmeas, frequentemente, nos lados do 2º e 3º segmentos abdominais encontram-se pequenas manchas brancas com reflexos prateados; pernas delgadas, pouco pilosas; asas sempre marchetadas de castanho e amarelo pálido, coloração que as torna camufladas com a cor da casca da árvore, impedindo assim a possibilidade de serem percebidas por inimigos naturais (CARRERA, 1957).

### 1.3.4.3. Biologia larval

Desde o início dos estudos sobre as larvas da mosca-da-madeira, diversos autores não concluíram sobre os seus hábitos alimentares. Andrade (1930), afirmou que as larvas são xilófagas; Thorpe (1906), não discordou que as larvas eram xilófagas, preferindo acreditar que as larvas têm, como principal alimento, a seiva fermentada das árvores atacadas (VAL, 1976). De acordo com a mesma autora, grande parte do conhecimento sobre a biologia e morfologia dos estágios imaturos de Pantophthalmidae é devido às seguintes obras: Brauer (1883) que estudou a espécie *P. frauenfeldi*; Fiebrig (1906) com *P. pictus* e *P. teretruncum*; Hempel (1911, 1912) com *P. pictus*; Andrade (1929,1930) com *P. pictus*; Greene e Urich (1931) com *P. tabaninus*; e Bondar (1938) com *P. vittatus*.

Rapp (2007), afirmou que a história da vida destas moscas raras é pobremente conhecida e, dos estágios imaturos, somente quatro espécies foram descritas; este autor descreveu pela primeira vez, o ovo, o primeiro e o último ínstar larval e a pupa de *Pantophthalmus planiventris* (Wiedemann, 1821), encontrada em *Ceiba pentandra* (L.) Gaerth. (Bambacaceae) em florestas úmidas do Panamá.

Deste modo, das vinte espécies de Pantophthalmidae existentes, apenas cinco possuem suas larvas descritas, o que demonstra a importância e o interesse de se conhecer os estágios imaturos das outras espécies.

Após a revisão dos trabalhos que trataram da descrição dos imaturos de algumas espécies estudadas, Val (1976), caracterizou de forma geral as larvas de Pantophthalmidae como: corpo com 12 segmentos, sendo um segmento cefálico ou pseudocefálico, três segmentos torácicos e oito segmentos abdominais; o primeiro segmento do tórax e o último do abdomen fortemente quitinizados; um par de espiráculos torácicos e um par de espiráculos no último segmento abdominal. Segundo a mesma autora, a larva de *P. pictus* em comparação aos pupários de *P. chuni*, *P. pictus*, *P. batesi* e duas outras espécies não identificadas mostraram algumas diferenças específicas, principalmente nos espinhos e na escultura da placa de quitina na extremidade cefálica.

### 1.3.4.4. Hospedeiros, danos e sintomas na planta

Após a penetração da larva no tronco da árvore no sentido radial, formando galerias simples ou ramificadas, começa a escorrer do orifício de entrada a seiva que se acumula nas galerias, de aspecto viscoso, sempre misturado com serragem úmida, sendo este um dos principais indicativos do ataque da mosca; na abertura das galerias, as larvas produzem um

ruído característico, mais intenso durante a noite, que pode ser ouvido a pequenas distâncias (CARRERA, 1957).

Carrera (1957) relatou o processo de emergência das moscas adultas, citando que a larva, ao aproximar-se da fase de pupa, deixa de se nutrir e volta a cabeça em direção ao orifício de entrada, observando que possivelmente há um alargamento na extremidade fina da galeria que permite movimentos necessários para a sua mudança de posição. Chegando à abertura do tronco, transforma-se em pupa, ali permanecendo com a parte anterior do corpo descoberta; caso a eclosão do adulto não estiver iminente, a pupa retrocede para o interior da galeria a qualquer ruído ou toque, ainda que leve. Verificada a eclosão da mosca adulta, esta vai para o topo da árvore e realiza as primeiras tentativas de voo que, em geral, se efetuam entre 30 e 60 minutos depois da eclosão. O primeiro voo é curto (6 a 10 metros) e feito de uma árvore à outra, seguindo-se voos mais longos que quase nunca ultrapassam 100 metros.

Segundo Andrade (1929), é fundamental a determinação das essências florestais atacadas pelas moscas da madeira e em seus estudos sobre os pantoftalmídeos relatou as seguintes árvores nativas atacadas: canela-amarela (*Nectandra lanceolata* Nees, Lauraceae); pinheiro-do-paraná (*Araucaria brasiliana* A. Rich., Araucariaceae); angico (*Piptadenia macrocarpa* Benth., Fabaceae); guarantan (*Esenbeckia leiocarpa* Engl., Rutaceae); guarapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, Fabaceae); tayuva (*Chlorophora tinctoria* (L.) Gaudich. ex Benth., Moraceae); caneleira (*Persea pyrifolia* (D. Don) Spreng, Lauraceae); imbira-de-sapo (*Lonchocarpus spruceanus* Benth. (Fabaceae); bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth., Fabaceae); canelão (*Nectandra* sp., Lauraceae); suinam (*Erythrina falcata* Benth., Fabaceae); saguaragy (*Colubrina rufa* (Vell.) Rissek, Rhamnaceae); caixeta-preta (*Tachiga limultijuga* Benth., Fabaceae).

Este autor também observou danos e capturou larvas e adultos em espécies exóticas como o tamarindeiro (*Tamarindus indica* L., Fabaceae); plátano (*Platanus orientalis* L., Platanaceae); amexeira-do-Japão (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., Rosaceae); carvalho, *Quercus* sp. (Fagaceae); bordo (*Acer negundo* L., Sapindaceae); choupo-do-canadá (*Populus canadenses* Moench, Salicaceae); magnólia (*Magnolia grandiflora* L., Magnoliaceae); jaqueira (*Artocarpus integrifolia* L. f. (Moraceae); e casuarina *Casuarina glauca* Sieberex Spreng., Casuarinaceae).

Greene e Urich (1931) encontraram larvas de *P. tabaninus* atacando árvores debilitadas de *Erythrina umbrosa* Kunth (Fabaceae), *Ficus* sp. (Moraceae) e *Pachira aquatica* Aubl. (Malvaceae) e afirmaram que árvores saudáveis não são atacadas.

Na Amazônia, poucos são os estudos sobre as espécies da família Pantophthalmidae atacando essências florestais. Abreu e Rocha (2003), descreveram *P. kerteszius* danificando troncos de árvores vivas de *Croton lanjowensis* Jabl. (Euphorbiaceae) em Manaus, Amazonas. Estes autores monitoraram, durante um ano, cinco árvores dessa espécie e através de armadilhas realizaram a coleta dos insetos adultos, mediram o diâmetro dos orifícios na superfície dos troncos, a profundidade das galerias e a altura do ataque das larvas no tronco, obtendo sete moscas adultas. A média do diâmetro dos orifícios e a profundidade das galerias no sentido transversal foram de 0,8 cm e 19,1 cm, respectivamente, e a altura do ataque no tronco variou de um a três metros do solo.

Lunz et al. (2010) registraram a ocorrência de *P. kerteszius* e *P. chuni* em plantios de paricá de dois e cinco anos de idade, respectivamente, em Paragominas, Pará. Os autores observaram de três a cinco orifícios por planta com diâmetro médio de 10 mm que se estendiam para o interior da árvore horizontalmente e, em outro momento, registraram em dez árvores com quatro anos de idade uma variação de um a 33 orifícios com diâmetro médio de oito milímetros a uma altura de 1,2 a 2,1 m do solo. Concluiu-se que há risco desses insetos tornarem-se pragas importantes da cultura do paricá pelo estado do Pará concentrar a maior área plantada dessa espécie no Brasil.

Ramos e Castillo (2006) avaliaram a interação ecológica entre a broca-do-carvalho (*P. roseni*) e o carvalho vermelho (*Quercus germana* Schltl. e Cham., Fagaceae) em florestas do México, onde 40 árvores foram selecionadas para comparação, sendo 20 árvores saudáveis e 20 com mais de 15 perfurações no fuste causados por *P. roseni*. Concluiu-se que *P. roseni* se reproduz e se desenvolve em árvores da floresta tropical localizada entre 1.100 e 1.200 m de altitude, onde os adultos têm uma longevidade máxima de 20 dias e as fêmeas ovipõem em grupos de dois a 35 ovos entre as rachaduras e fissuras da casca de árvores vivas; a larva perfura a casca e o xilema onde desenvolve a maior parte do seu ciclo de vida, que foi de aproximadamente dois anos.

#### **1.3.4.5. Controle da mosca da madeira**

Poucas são as informações referentes ao controle da mosca-da-madeira. As práticas recomendadas inicialmente foram erradicação de plantas atacadas, fechamento dos orifícios de entrada com tampões de madeira e introdução de inseticidas nos mesmos, ou ainda, a destruição das larvas por meios mecânicos e a proteção da casca através de substâncias repelentes ou inseticida, a fim de dificultar a postura (CARRERA e D'ANDRETA, 1957).

Gallo et al. (2002) reforçaram a utilização dos métodos acima e indicaram também a obstrução das galerias por meio de tampões de madeira, pois os líquidos que extravasam inundam a galeria, matando as larvas por afogamento ou ainda empregar-se a caiação dos troncos utilizando-se uma mistura composta por três quilos de cal, três quilos de enxofre e 100 litros de água.

## **2. Descrição da larva e da pupa de *Pantophthalmus kerteszius* (Enderlein, 1914) (Diptera: Pantophthalmidae) e considerações sobre a infestação em árvores de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby, Fabaceae) no município de Paragominas, Pará, Brasil.**

### **2.1. INTRODUÇÃO**

O paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*) (Huber ex Ducke) Barneby (Fabaceae) ocorre na Amazônia brasileira, colombiana, peruana e boliviana, em solos classificados como argilosos de florestas primárias e secundárias, de terra firme ou várzea alta, com altitude de até 800 metros (SOUZA; CARVALHO; RAMOS, 2005). Árvore caducifólia que atinge 40m de altura e 100 cm de DAP (diâmetro à altura do peito) na idade adulta, possui fuste bem formado e reto, com rápido crescimento, coloração verde acentuada e com cicatrizes transversais deixadas pela queda das folhas (SOUZA et al., 2003; CARVALHO; CORDEIRO, 2007). É uma espécie altamente indicada para plantios comerciais, sistemas agroflorestais e reflorestamento de áreas degradadas principalmente pelo seu rápido crescimento, bom desempenho silvicultural em formações homogêneas e em consórcios com outras espécies florestais (SOUZA; CARVALHO; RAMOS, 2005). Marques et al., (2006) comentam sobre o potencial silvicultural e tecnológico apresentado pelo paricá, ao longo dos anos, demonstram a viabilidade da espécie para o reflorestamento no Pará e ainda as características da madeira, apropriada para a indústria de lâminas e compensados; comentam ainda sobre que a possibilidade de produção mais rápida que de outras espécies se faz notar por madeireiros e produtores, tornando o paricá a espécie nativa atualmente mais plantada no estado do Pará.

No entanto, entre os principais fatores que dificultam a implementação e afetam a manutenção de experiências silviculturais na Amazônia brasileira está o ataque de pragas e doenças, tanto para produtores familiares quanto para empresários; e das espécies plantadas, o mogno (*Swietenia macrophylla* King) e o paricá são as espécies mais atingidas por pragas, especialmente nos primeiros anos de plantio (SABOGAL et al., 2006). Estes mesmos autores afirmam que nos municípios paraenses de Paragominas, Ulianópolis e Dom Eliseu, os produtores enfrentam sérios problemas com o ataque de pragas nos plantios de paricá que afetam diretamente o desenvolvimento desta espécie e em Rondônia, plantios inteiros estão sendo dizimados principalmente pela mosca-da-madeira *P. pictus*.

Neste contexto, o aumento significativo de grandes áreas de cultivos comerciais de paricá no sudeste paraense ocasionou o surgimento de novas interações inseto-planta Lunz et al., (2009). Dentre essas novas interações, identifica-se a mosca-da-madeira causando danos aos plantios de paricá no nordeste paraense. Visto que essas relações apresentam-se como novas, poucas são as informações científicas sobre a o desenvolvimento de metodologias ecológicas de controle e manejo em casos em que a mosca da madeira alcance prejuízos consideráveis.

As moscas-da-madeira (Diptera: Pantophthalmidae) são essencialmente neotropicais e relatadas como as maiores moscas conhecidas no mundo (ANDRADE, 1929; CARRERA e D'ANDRETA, 1957; VAL, 1976) fazendo parte da relação de insetos associados à cultura de paricá (LUNZ et al., 2010).

Na região neotropical, especialmente na Amazônia, os estudos sobre a família Pantophthalmidae atacando essências florestais são baseados nos danos causados e na identificação dos adultos, com poucas informações sobre a biologia e ecologia das larvas, que são as que causam danos diretos à planta. Lunz et al. (2010) ao registrarem pela primeira vez a ocorrência de *Pantophthalmus kerteszius* e *P. chuni*, no estado do Pará em plantios de paricá, alertam que o potencial de danos em função do aumento crescente de áreas plantadas deve ser acompanhado de trabalhos de monitoramento contínuo.

Neste sentido, torna-se fundamental a complementação dos estudos já realizados sobre a ocorrência e os danos da mosca-da-madeira em essências florestais na Amazônia a fim de se conhecer todas as espécies envolvidas no ataque às árvores, as formas e fases relacionadas a esses ataques, os ciclos de vida de cada fase, especialmente as imaturas (larvas) que são as que causam os danos diretos às árvores.

O presente estudo busca gerar informações sobre os imaturos da mosca-da-madeira e a interação entre estes insetos e árvores de paricá, a partir da definição do número de ínstars larvais, descrição da larva e da pupa da espécie *P. kerteszius*; além de contribuir em ações de manejo integrado de pragas para a cultura do paricá com relação aos danos causados por moscas-da-madeira no município de Paragominas, Pará.

## 2.2. Material e métodos

### 2.2.1. Área de estudo

As toras de paricá atacadas por moscas-da-madeira foram obtidas no mês de agosto de 2011 em plantio pertencente ao Grupo Cikel Brasil Verde Madeiras Ltda, localizado na Fazenda Rio Capim, no município de Paragominas, Pará, Brasil (Figura 1). O município está situado no nordeste do estado do Pará, mesorregião sudeste paraense e microrregião de Paragominas, entre as coordenadas de 2°25' e 4°09'S e 46°25' e 48°54'W, tendo a sede do município localizada no entroncamento do Km 0 da PA 256 com o Km 15 da PA 125 às margens da rodovia BR 010 (IBGE, 1991; BASTOS et al., 1993).

A área da empresa possui cerca de 140 mil ha de florestas nativas e aproximadamente 2,2 mil ha plantados com paricá de diferentes idades (Figura 2 e 3) e mantém parcelas permanentes de plantios de paricá para monitoramento e estudos de insetos pragas.

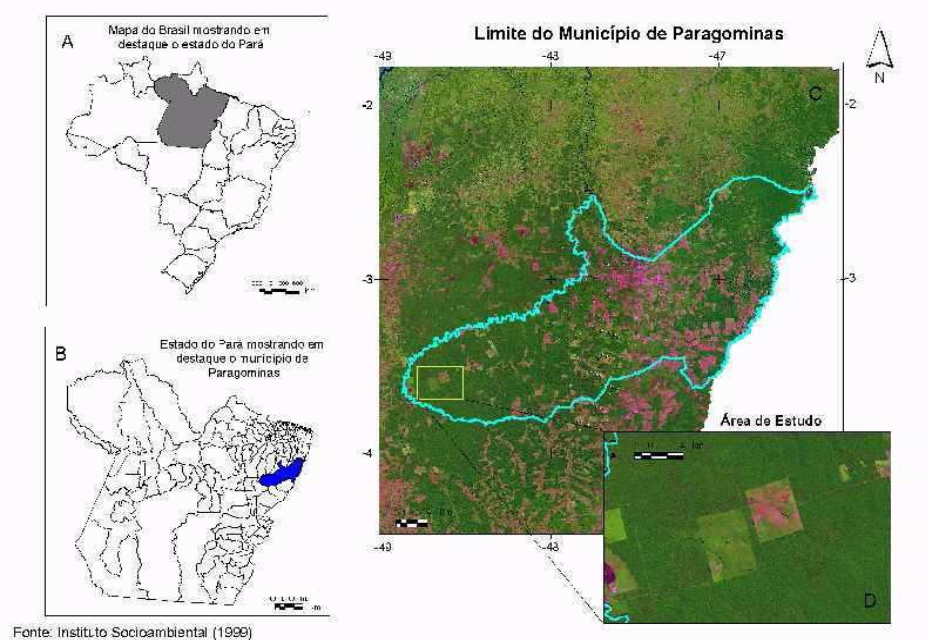


Figura 1 - Localização da área de estudo (Fazenda Rio Capim) no município de Paragominas, Pará.



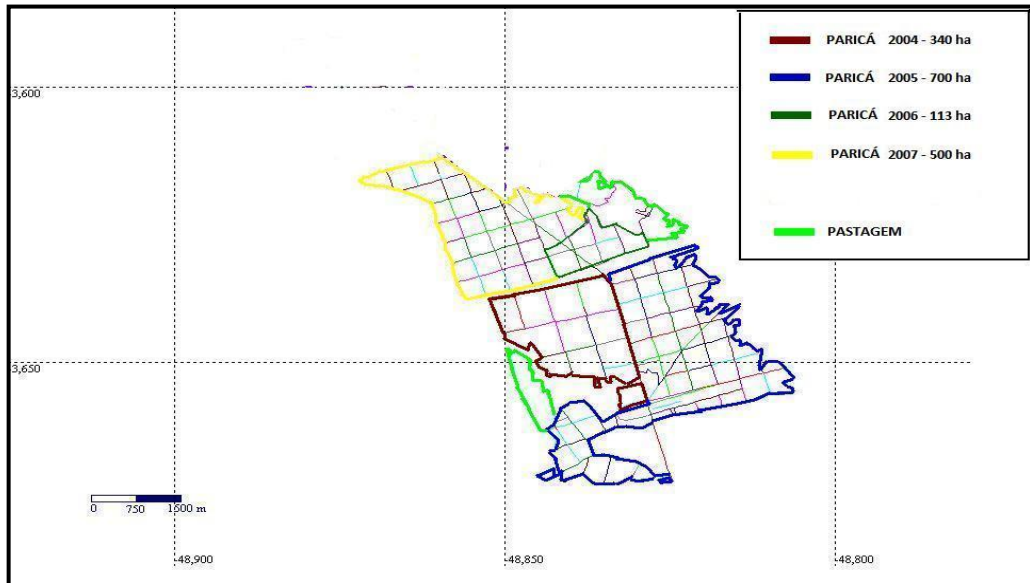


Figura 2 - Mapa das áreas de reflorestamento com paricá, na fazenda Rio Capim, Paragominas, PA (Fonte: Cikel Brasil Verde Madeiras Ltda.)



Figura 3 – Vista do plantio de paricá na fazenda Rio Capim, Paragominas, PA.

O clima predominante na região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, tropical chuvoso com estação seca bem definida, com temperatura média anual de 27,2 °C, umidade relativa do ar de 81% e precipitação pluviométrica com média de 1.766 mm/ano. A menor disponibilidade hídrica ocorre no período de julho a outubro (WATRIN e ROCHA,

1992) e a maior (88% do total anual pluviométrico) entre os meses de dezembro a maio (BASTOS et al., 1993).

A vegetação originária do município era representada pela floresta densa da sub-região dos altos platôs do Pará-Maranhão, pela floresta densa de planície aluvial e dos terraços. Entretanto, os constantes desmatamentos provocados pelo avanço da agropecuária na região, reduziram, drasticamente, as grandes áreas cobertas pela floresta original, dominadas, hoje, por extensas áreas de mata secundária (PARÁ, 2011).

Na área de estudo predominam os solos classificados como latossolo amarelo, encontrando-se também plintossolos e neossolos com relevo moderadamente ondulado (CIKEL BRASIL VERDE, 2000).

### 2.2.2. Coleta dos dados

Foram selecionadas nove árvores de paricá com idades de cinco e seis anos através de observações nas árvores com maior incidência de ataques de moscas-da-madeira. Os sintomas característicos observados foram orifícios ao longo do fuste com escorrimento de seiva que se torna escurecida provavelmente pela ação de fungos e bactérias, e serragem na base da árvore proveniente da atividade das larvas no interior do fuste (Figura 4).

Mediu-se o diâmetro à altura do peito (DAP) das árvores selecionadas e as árvores foram derrubadas com auxílio de motosserra, sendo retiradas toras de um metro de comprimento das áreas com maior número de orifícios, ou seja, maior incidência de ataques da mosca da madeira (Figura 5).

Das toras obtidas, a mais atacada, com 34 orifícios, foi selecionada e separada para coleta de pupas e a emergência de moscas adultas, a fim de se confirmar a identificação dos imaturos.



Fig. 4. Serragem na base da árvore de paricá, proveniente da atividade larval. Paragominas, PA.



Fig. 5. Corte e medições das toras de paricá em campo.

As toras cortadas e identificadas foram transportadas para o Laboratório de Entomologia Florestal da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Amazônia Oriental), no município de Belém, Pará, (Figura 6) onde se iniciou o processo de observação, coleta dos dados referentes aos danos causados às árvores pelas larvas, contagem do número de orifícios, medições dos orifícios na superfície do tronco, largura e comprimento das galerias, e coleta das larvas para serem fixadas e descritas morfológicamente.



Figura 6 – Cortes dos troncos de paricá para coletas dos imaturos de *Pantophthalmus*. Belém, PA. 2011.

### 2.2.3. Análises de caracteres dos imaturos de *P. kerteszi*

As larvas e as pupas coletadas foram mortas em água fervente, conservadas em álcool 70% e levadas ao Laboratório de Entomologia do Museu Paraense Emílio Goeldi, para identificação, definição dos principais caracteres a serem observados e medições, para posterior determinação dos instares larvais e descrição morfológica dos imaturos; estes estudos foram feitos sob a supervisão do pesquisador Inocêncio de Sousa Gorayeb.

As observações e medições das larvas no laboratório foram feitas através de uma ocular micrométrica acoplada a microscópio estereoscópico Zeiss SV11 onde as seguintes estruturas corporais foram analisadas e medidas: comprimento do corpo, maior largura do corpo, diâmetro maior do espiráculo protorácico, diâmetro maior do espiráculo abdominal, distância da borda do espiráculo protorácico à cerda superior, distância da borda do espiráculo protorácico à cerda inferior, distância da borda do espiráculo protorácico à borda do protórax, largura da banda mediana do protórax, e distância entre os espiráculos anais (Figura 7). Tais estruturas foram escolhidas por serem menos sujeitas a variações decorrentes de alimentação e sem áreas membranosas mais flexíveis.

Foram obtidos valores da média aritmética, desvio padrão e produzidos gráficos dos valores das estruturas analisadas que, a partir de intervalos de medidas, permitiram a definição dos instares larvais de *P. kertesziianus*. Essa determinação baseou-se na regra de Dyar (1890) e no artigo de Parra e Haddad (1989).

Em estudos de biologia, ecologia e fisiologia é fundamental a determinação do número de instares de insetos (PARRA e HADDAD, 1989). É possível determinar o número real de instares no ciclo de vida de uma espécie a partir de um histograma de frequência de medidas de uma parte do corpo esclerotizada, pois, frequentemente, a única diferença óbvia entre os instares sucessivos de larvas ou de ninfas é o aumento no tamanho que ocorre após cada muda (GULLAN e CRANSTON, 2007).

A identificação das larvas foi baseada na identificação dos adultos obtidos a partir da emergência verificada em laboratório a partir da tora mais atacada. Os adultos foram identificados por chaves dicotômicas e descrições utilizadas no estudo de revisão da família Pantophthalmidae (Val, 1976). O estudo da morfologia dos imaturos foi baseado em Greene e Urich (1931), Peterson (1960), Teskey (1981) e Stehr (1987). Os exemplares coletados neste estudo e os utilizados para as descrições estão devidamente etiquetados, conservados e depositados na Coleção Entomológica do Museu Paraense Emílio Goeldi.

Fotografias digitais das larvas e das pupas de *P. kertesziianus* foram feitas na Coleção Entomológica do Museu Paraense Emílio Goeldi com uma câmara Leica MZ16 acoplada em um microscópio estereoscópico Leica DFC 420, operados pelo software Leica IM50 versão 5.03.0061, release 247 e o software editor de fotos Auto MontagePro, versão 5.

## **2.3. Resultados e discussão**

### **2.3.1. Descrição da larva de último instar de *Pantophthalmus kertesziianus* (Enderlein, 1914).**

As larvas de último instar de *P. kertesziianus* são cilíndricas, medem em média 55,33 mm de comprimento do corpo e 10,53 mm de largura (Tabela 2; Figura 8).

**Cabeça** - A cabeça é hemicefálica, fortemente esclerotizada, preta, clareando-se para o marrom na margem proximal dorso-lateral superior; as áreas ventral e lateral inferior são brancas com manchas marrons nas proximidades das mandíbulas e na área central. A área ventral apresenta uma linha marrom franjada de cerdas densamente próximas. Frontoclípeo e o labro formam um focinho dorsal fortemente esclerotizado; há uma pequena área clara, em um sulco próximo da região dorsal, onde existe cerda pálidas; no centro há uma cerda maior

pálida em uma depressão; no terço proximal na margem da sutura frontoclipeal existe outra cerda pálida. Tegumento da gena marrom amarelado, irregular com áreas elevadas, depressões e ranhuras transversas pretas que parecem rachaduras; há uma cerda superior próximo da borda da sutura genal-frontoclipeal e três cerdas na área ventral proximal. A mandíbula é preta esclerotizada. Há uma placa onde está inserida a antena, posicionada anteriormente à gena entre o focinho e a base da mandíbula. A antena está no centro de uma área branca e contém um cone pequeno acinzentado; a mandíbula é preta, esclerotizada com um dente dorsal; abaixo deste dente, em sulco, está uma cerda grande (a maior da cabeça). No lado interno da mandíbula está a prosteca com um tufo de cerdas amareladas. Mais distalmente está a maxila com o palpo maxilar no lado externo; o palpo é semelhante a antena, inserido em uma área branca com o cone cinza, que são os segmentos do palpo; o tegumento ventral da mandíbula apresenta cerca de 15 estrias transversais (Figura 7a e 7d).

**Tórax** - O protórax (e também o último segmento abdominal) é um dos segmentos que apresenta a maior quantidade de caracteres escuros e esclerotizados, além do espiráculo e cerdas. Na área dorsal e lateral superior existem manchas tegumentares marrons formadas por sete faixas longitudinais, sendo uma mais longa central dorsal e seis laterais (três de cada lado); entre as faixas, nas áreas brancas, existem pares de cerdas uma basal e outra distal (Figura 7c); o tegumento das faixas marrons é composto por pequenas áreas inchadas circulares marrons escuras e por depressões ovais mais claras. Na borda distal do protórax há uma mancha tegumentar que contorna quase todo o segmento; dorsalmente ela é formada por pequenas áreas inchadas circulares (como das faixas longitudinais); esta mancha é mais extensa e gradativamente diminui de tamanho nas áreas laterais, onde se restringe a micropilosidades; a área ventral é nua. O espiráculo protorácico possui diâmetro interno em média 0,92 mm (Tabela 2), localizado lateralmente; apresenta duas estruturas internas ovais coladas paralelamente no sentido anteroposterior, dispostas do centro para a margem proximal do espiráculo; essas estruturas são marrons claras no centro e escuras nas bordas; o restante da área central é aberto para o interior do corpo e branco; as bordas são pretas bem esclerotizadas; em volta do espiráculo há uma mancha marrom irregular; existem mais duas manchas marrons laterais mais abaixo do espiráculo e há uma cerda superior ao espiráculo distanciada em média 0,55 mm e uma inferior distanciada em média 0,46 mm (Tabela 2); mais abaixo na área látero-ventral do protórax há mais duas outras cerdas (Figura 7a-b).

**Faixas laterais do corpo** - o corpo da larva é marcado lateralmente desde o mesotórax até o 6º segmento abdominal por duas faixas, uma superior e outra inferior que dividem os segmentos em três áreas: área superior, área mediana e área inferior (Figura 10a-b). As faixas são formadas por manchas tegumentares pontuais ou por pequenos traços dispostos em um sulco tegumentar. A área mediana entre as faixas é levemente mais inchada e esbranquiçada. A disposição dos pontos tegumentares que formam as faixas é semelhante no mesotórax e metatórax. Nos segmentos abdominais a faixa superior é formada somente por uma sequência de pontos, já a faixa inferior é quebrada em duas sequências. Nos segmentos abdominais de 2-6 o pedaço posterior possui a região anterior empinada. O 7º segmento abdominal não tem as faixas definidas como nos segmentos anteriores, possui somente duas linhas sinuosas formadas pelos pontos tegumentares. A área inferior do mesotórax, metatórax e dos segmentos abdominais 1-7, abaixo da faixa inferior, têm o tegumento levemente mais amarelado do que as outras áreas.

**Mesotórax** - é o segmento mais estreito do corpo; sua borda anterior é irregular, sendo mais invaginada anteriormente na região lateral; branco; possui fileiras de pequenas manchas fracas tegumentares próximas a região pósterodorsal e ventral; dois sulcos laterais transversais contêm pequenas manchas tegumentares que configuram faixas laterais transversais. **Cerdas:** na área superior acima da faixa transversal existem três cerdas enfileiradas no sentido dorsoventral, dispostas mais próximas da margem anterior. Na área mediana, entre as faixas, existem quatro cerdas dispostas mais próximas da margem. Na área abaixo da faixa transversal inferior existem cinco cerdas, sendo duas com as bases unidas inseridas medialmente no sentido anteroposterior, duas próximas dispostas mais anteriormente no sentido anteroposterior e uma mais ventral também inserida anteriormente. **Manchas tegumentares:** somente uma faixa estreita na margem posterior (Figuras 8 e 10).

**Metatórax** - é semelhante ao mesotórax, porém mais largo com bordas regulares e a cerda ventral é mais anterior. **Cerdas:** a disposição das cerdas é semelhante a do mesotórax, porém a cerda ventral inferior está disposta medialmente no sentido anteroposterior. **Manchas tegumentares:** a faixa da margem posterior é estreita e fraca (Figuras 8 e 10).

**Abdome** - No aspecto geral, os segmentos de 1 a 7 apresentam marca medianodorsal mais esbranquiçada que diferencia uma linha longitudinal dorsal. Lateralmente, os sulcos que

contêm manchas tegumentares e as áreas entre eles definem uma faixa lateral mais esbranquiçada e levemente mais inchada. Ventralmente observam-se padrões de áreas manchadas definidas pelas séries de pequenas manchas nas áreas anteriores e posteriores de cada de cada segmento, mais fracas no primeiro (Figuras 8 e 10).

**1º Segmento abdominal** - Na área superior, acima da faixa transversal, existem seis pequenos pontos escuros circulares, alguns contendo cerdas, dispostos dorsoventralmente na área central no sentido anteroposterior. Dois destes pontos mais próximos da faixa transversal superior estão paralelos no sentido anteroposterior. Na área mediana, entre as faixas transversais existem seis pontos, alguns com cerdas dispostas enfileiradas no sentido dorsoventral; porém três pontos estão dispostos paralelos no sentido anteroposterior. Na área ventral, abaixo da faixa transversal, existem sete pontos, alguns mais fortes e com cerdas. **Manchas tegumentares:** na margem anterior as manchas são mais longas na área dorsal e ventral, sendo muito estreita na área entre as faixas transversais e em toda margem posterior (Figuras 8 e 10).

**2º Segmento abdominal - Cerdas:** na área superior, acima da faixa transversal, existem cinco cerdas, enfileiradas, no sentido dorsoventral, dispostas mais posteriormente no sentido anteroposterior. Na área mediana, entre as faixas transversais, existem cinco cerdas dispostas medialmente no sentido anteroposterior, duas superiores e duas inferiores estão quase paralelas no sentido anteroposterior. Na área inferior, abaixo da faixa transversal, existem três cerdas. **Manchas tegumentares:** as margens anterior e posterior apresentam largas faixas de manchas tegumentares (Figuras 8 e 10).

**3º, 4º e 5º Segmentos abdominais** - O número e a posição das cerdas assim como as manchas tegumentares são iguais nos segmentos abdominais 3, 4 e 5. **Cerdas:** na área superior, acima da faixa transversal, existem três cerdas enfileiradas verticalmente um pouco afastada do centro para a margem posterior. Na área mediana, entre as faixas transversais, existem cinco cerdas enfileiradas no centro, sendo que duas estão dispostas paralelamente no sentido anteroposterior. Na área inferior, abaixo da faixa transversal, existem duas cerdas enfileiradas verticalmente um pouco afastadas do centro para a margem posterior dispostas do meio para o ventre. **Manchas tegumentares:** as manchas anteriores e posteriores são largas. Na área superior acima da faixa transversal existe uma linha estreita do meio até a faixa transversal

superior, no sentido dorsoventral. Na área ventral, abaixo da faixa lateral inferior, existem quatro linhas estreitas o sentido dorsoventral, a linha anterior é mais cumprida e as demais são menores (Figuras 8 e 10).

**6º Segmento abdominal - Cerdas:** o número e disposição das cerdas são iguais aos dos segmentos abdominais de 3 a 5. **Manchas tegumentares:** a mancha tegumentar da margem posterior é mais estreita que os segmentos 3-5, porém mais larga que dos segmentos abdominais 1-2. Na área superior a linha estreita é semelhante à linha dos segmentos abdominais de 3-5, porém na área inferior só existe uma linha mais longa e curvada que se estende até próximo a cerda ventral (Figuras 8 e 10).

**7º Segmento abdominal - Cerdas:** na área superior existem três cerdas enfileiradas, semelhantes às cerdas dos segmentos abdominais 3-6. Na área mediana entre as faixas transversais existem cinco cerdas dispostas diferentemente dos outros segmentos do corpo. Na área inferior existem duas cerdas enfileiradas como nos segmentos abdominais de 3-6. **Manchas tegumentares:** as manchas superiores e inferiores das faixas laterais estão ausentes, porém existem duas fileiras sinuosas da área superior e da área mediana à ventral. A mancha anterior inicia na região mediana e alarga-se até a área ventral. A mancha posterior não existe (Figuras 8 e 10).

**Brânquias** - Na área mediano-ventral entre os segmentos 7 e 8 existe uma estrutura branco-leitosa com 22 lobos (11 de cada lado) em forma de dedos levemente clavados. Esta estrutura tem a função respiratória, para que a larva possa respirar em ambiente líquido, quando as galerias estão cheias de seiva da árvore ou de água (Figuras 7e, 8 e 10).

**8º Segmento abdominal** - O formato do oitavo segmento abdominal é completamente diferente dos demais segmentos do corpo. O quarto-anterior é branco leitoso, como os demais segmentos. Os três-quartos posteriores são marrom-escuro e preto, esclerotizados, com tegumento rugoso, depressões e saliências. Na área mediana apresenta dois pares de espinhos fortes pretos esclerotizados; entre os espinhos de cada par existe um tufo de cerdas; na região ventral desta placa esclerotizada existe um par de espinhos pretos esclerotizados, um lateral menor com um tufo de cerdas em sua base e outro medial três a quatro vezes maior (Figura 7h). Na região ventral-posterior está a abertura aos espiráculos respiratórios anais. Os



espiráculos estão posicionados em um sulco ventro-dorsal marginado por borda escura esclerotizada (Figuras 7f e 10); esta borda é mais esclerotizada distalmente e marrom, alargada basalmente. Na borda basal há uma mancha tegumentar. Dos espiráculos até a borda distal, separados por áreas nuas, existem três grupos de estruturas escuras esclerotizadas que parecem espinhos. A “língua” ventral da abertura anal possui as bordas com manchas tegumentares fracas; existem três pontos de cerdas em cada lado da borda. A área do sulco interna é branca leitosa e contém dois grupos de pontos esclerotizados que parecem espinhos, separados por uma área mediana nua, que contém uma fileira mediana de pontos. Na borda distal de cada ponto escuro, existe uma cerda grande. Na borda distal externa da língua existem quatro cerdas e mais uma na borda proximal. Há manchas tegumentares na borda distal externa, na linha mediana e mais uma mancha circular com um ponto central na área mediana lateral.

**Espiráculos respiratórios anais** - Possuem o diâmetro interno em média 1,31mm e uma distância entre eles de 1,47mm (Tabela 2.). Os espiráculos possuem um anel externo cinza escuro, um anel interno largo com cerca de 40 sulcos radiais, uma área circular interna cinza-claro com uma ranhura linear irregular no centro no sentido lateral (Figura 7f-g).

### 2.3.2. Descrição da pupa de *Pantophthalmus kerteszi*

A pupa de *P. kerteszi* é cilíndrica, medem em média 32 mm de comprimento do corpo e 8 mm de largura (Figura 9).

Uma cápsula anterior formada pela região da cabeça e o protórax possui a face anterior preta fortemente esclerotizada com rugosidade grossa. Dorsalmente há uma destas rugosidades maior e mais elevada. Na extremidade anterior ventral há um prolongamento preto com espinhos nas pontas (onde deve-se acomodar a cabeça). Lateralmente na região submediana e ventral estão presentes dois espinhos. Ventralmente na região mediana existe uma estrutura em forma de “V” que contém um espinho em sua ponta anterior. A área posterior desta cápsula anterior é lisa brilhante, marrom esclerotizada e a borda entre a área anterior rugosa e esta área lisa é irregular. Há uma linha separando esta cápsula anterior dos outros segmentos do tórax (meso e metatórax). Na região lateral anterior destes segmentos fundidos está o espiráculo torácico que é o maior do corpo. Dorsal e lateralmente este segmento possui ranhuras transversais no sentido dorsoventral. Lateral e ventralmente estão as tecas alares que se estendem ventralmente até a metade do 2º segmento abdominal.

Ventralmente, entre as tecas alares, existem estruturas caniculares que vão desde a cápsula anterior até o 2º segmento abdominal; estas estruturas devem acomodar as pernas e estruturas do aparelho bucal. Os segmentos abdominais são amarelos leitosos menos brilhantes e menos esclerotizados e apresentam, principalmente na região dorsal, manchas tegumentares. Nos segmentos abdominais de 1-7, lateralmente, está presente uma faixa lateral de tegumento mais invaginado, marcada por sulcos superiores e inferiores. No centro desta faixa há uma linha de tegumento mais pálido no sentido anteroposterior, mais acentuado nos segmentos 2-5. Os espiráculos são claramente vistos nos segmentos de 1-4 que diminuem em tamanho em cada segmento no sentido anteroposterior. Os segmentos 6-7 apresentam a borda posterior com fileiras de cerdas fortes. O 8º segmento tem uma placa posterior marrom esclerotizada que contém duas quebras suturais no sentido dorsoventral, dividindo essa placa em três placas, duas laterais e uma mediana. A placa mediana tem uma região central inchada no sentido dorsoventral, marcada por rugosidades esclerotizadas. Dorsalmente a esta estrutura existe uma placa em forma de meia lua. Na borda desta placa posterior com a meia lua existem fileiras de cerdas fortes e curtas. As áreas anteriores lateral e ventral do 8º segmento têm cor e tegumento semelhante aos outros segmentos abdominais e ventralmente observam-se os dois espiráculos abdominais (Figura 9 a-c).

Tabela 2. Média e desvio padrão de estruturas do corpo das larvas dos instares de *Pantophthalmus kerteszi*

Caracteres morfométricos (mm)	Instares Larvais					
	II*	III (n=22)	IV (n=32)	V (n=61)	VI (n=22)	VII (n=7)
Comprimento do corpo	12.00	12.72 ± 2.62	22.90 ± 1.69	29.59 ± 2.47	41.37 ± 3.16	55.33 ± 3.16
Largura do corpo	1.21	3.87 ± 0.53	6.73 ± 0.46	8.05 ± 0.28	9.02 ± 0.32	10.53 ± 0.44
Diâmetro do espiráculo protorácico	0.16	0.35 ± 0.03	0.51 ± 0.04	0.58 ± 0.01	0.73 ± 0.08	0.92 ± 0.05
Distância do espiráculo protorácico à cerda superior	0.10	0.13 ± 0.02	0.24 ± 0.02	0.32 ± 0.02	0.40 ± 0.03	0.55 ± 0.03
Distância do espiráculo protorácico à cerda inferior	-	0.15 ± 0.03	0.22 ± 0.01	0.29 ± 0.03	0.38 ± 0.01	0.46 ± 0.02
Distância do espiráculo à borda do protórax	0.34	0.49 ± 0.10	0.85 ± 0.06	1.15 ± 0.12	1.58 ± 0.07	1.8 ± 0.07
Largura da banda mediana do protórax	-	0.64 ± 0.11	1.24 ± 0.12	1.58 ± 0.07	1.84 ± 0.11	2.39 ± 0.02
Diâmetro do espiráculo anal	-	0.41 ± 0.03	0.63 ± 0.05	0.80 ± 0.05	1.00 ± 0.08	1.31 ± 0.06
Distância entre os espiráculos anais	-	0.29 ± 0.06	0.64 ± 0.07	0.81 ± 0.03	0.95 ± 0.05	1.47 ± 0.25

\*Medidas de caracteres morfométricos do segundo instar larval foram retiradas de um único espécime coletado. A cerda inferior do espiráculo protorácico e as bandas do protórax não existem no segundo instar; os espiráculos anais não foram medidos para evitar danificar o espécime.

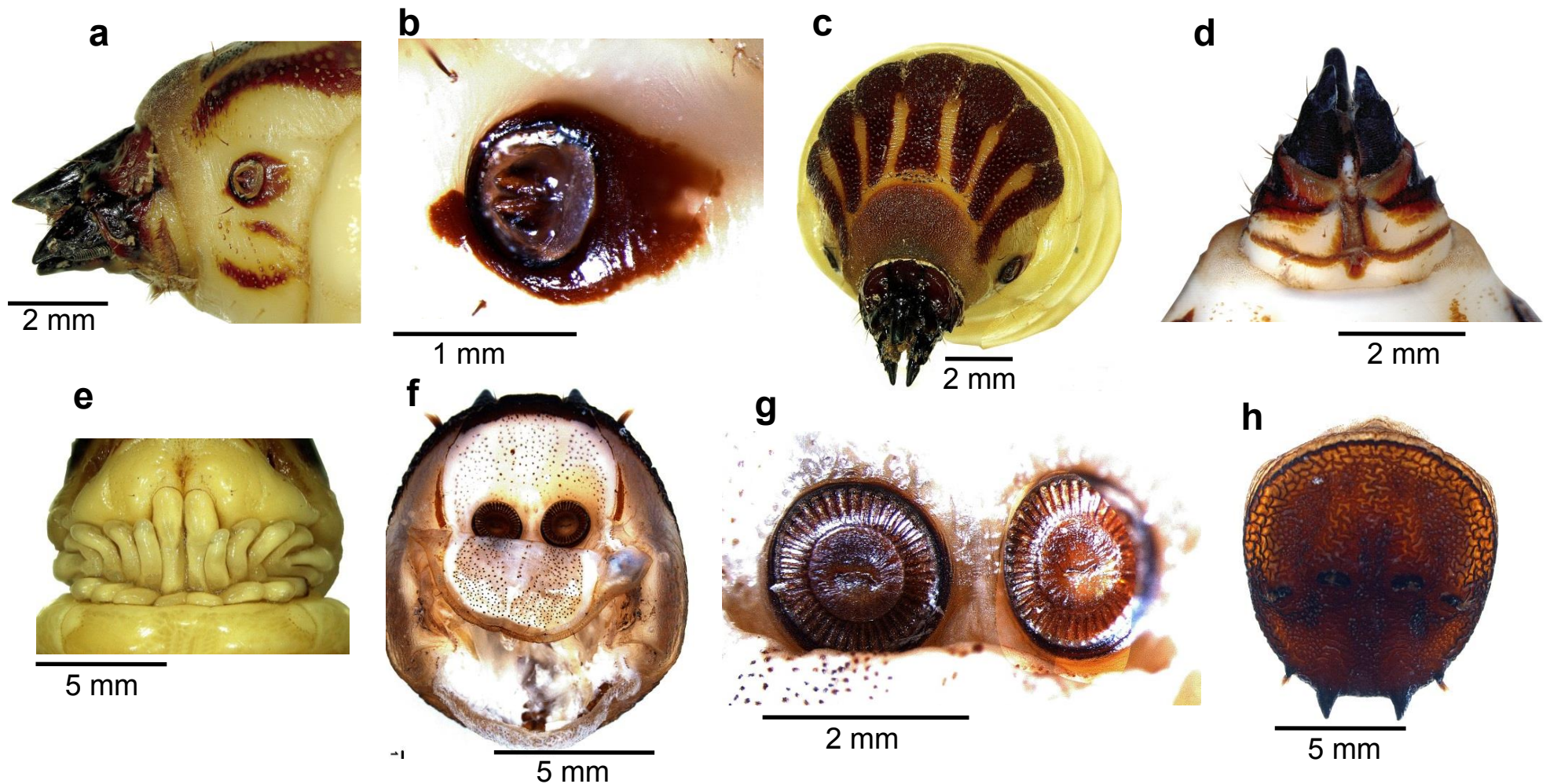


Figura 7 - Estruturas do corpo da larva de *P. kerteszi*: a) cabeça e protórax em vista lateral; b) espiráculo protorácico; c) cabeça e protórax em vista frontal; d) cabeça em vista ventral; e) segmentos abdominais 7° e 8° em vista ventral; f) 8° segmento abdominal em vista póstero-anterior com destaque a abertura aos espiráculos anais; g) espiráculos anais; h) placa esclerotizada em vista póstero-anterior do 8° segmento abdominal. Fotos tiradas em uma câmera Leica MZ16 acoplada em um microscópio estereoscópico Leica DFC 420, operados pelo software Leica IM50 versão 5.03.0061 release 247 e o Editor de fotos Auto Montage Pro, versão 5.

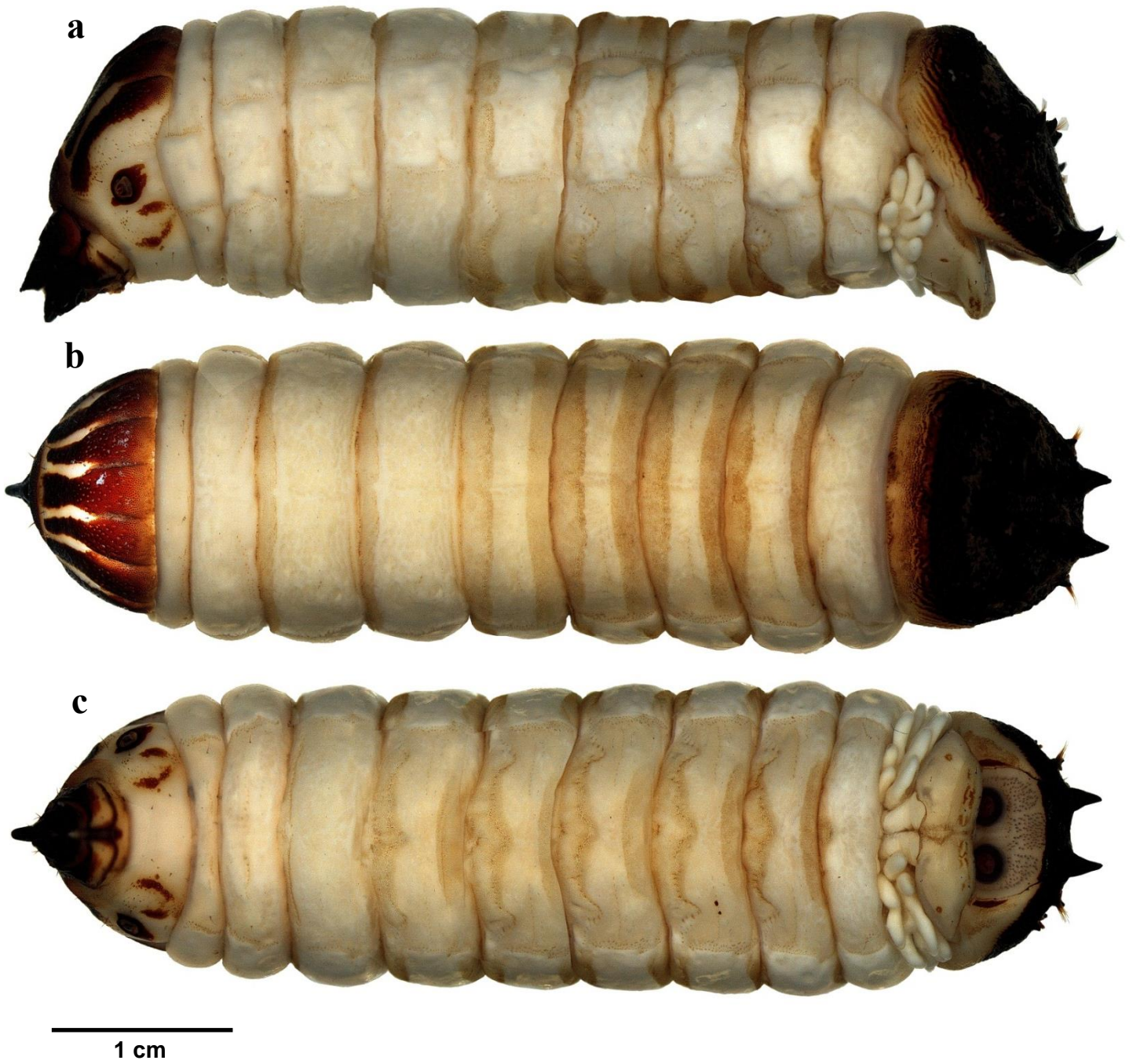


Figura 8 – Fotos da larva de *Pantophthalmus kertesziianus*: a) vista lateral; b) vista dorsal; c) vista ventral.



Figura 9 – Fotos da pupa de *Pantophthalmus kerteszi*: a) vista lateral; b) vista dorsal; c) vista ventral.

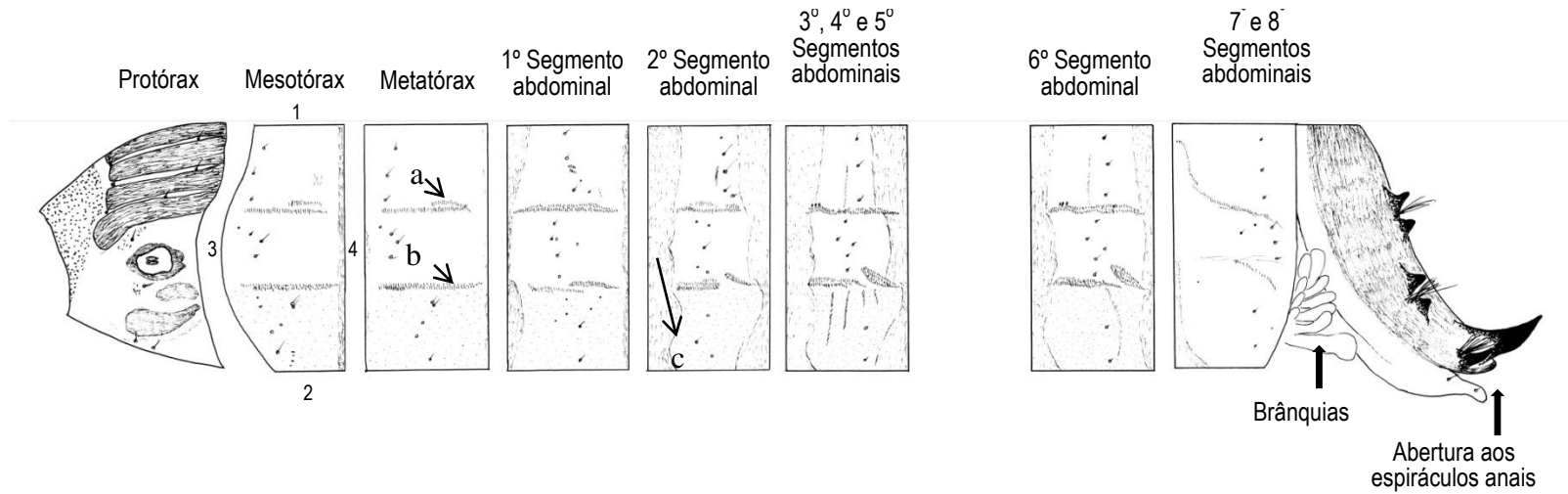


Figura 10 – Desenho esquemático dos segmentos da larva de *Pantophthalmus kerteszius* ilustrando cerdas e manchas tegumentares. (1 – margem dorsal; 2 – margem ventral; 3 – margem anterior; 4 – margem posterior; a – faixa lateral superior do corpo; b – faixa lateral inferior do corpo; c - manchas tegumentares).

### 2.3.3. Determinação do número de ínstaes larvais de *P. kertesziianus*

Nove estruturas foram medidas, são elas: comprimento do corpo, largura do corpo, diâmetro do espiráculo protorácico, distância da margem do espiráculo protorácico à cerda superior, distância da margem do espiráculo protorácico à cerda inferior, distância da margem do espiráculo à borda do protórax, largura da banda tegumentar mediana do protórax, diâmetro do espiráculo anal, distância entre os espiráculos anais (Tabela 2, Figuras 11-28).

As medições foram feitas em um total de 144 larvas de diversos tamanhos. Os dados de cada estrutura medida foram aplicados em intervalos de frequência de maneira que se observam picos e lacunas que permitem a separação dos ínstaes larvais; calculou-se média e desvio padrão dos exemplares de cada pico do gráfico; aplicaram-se estes dados (média e desvio padrão) em outro gráfico, gerando-se a linha de tendência, a função e o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) (Tabela 2, Figuras 11-28).

O número de ínstaes larvais da espécie *P. kertesziianus* foi determinado através de biometria e confirmado pelas diversas estruturas mensuradas, baseando-se na regra de Dyar (1890).

Os dados calculados permitiram a determinação de que *P. kertesziianus* possui sete ínstaes larvais; constatada pelas medições de todas as estruturas escolhidas para análise, sendo que algumas apresentaram menor variação.

#### **Varição das estruturas medidas nos ínstaes**

As estruturas medidas apresentaram, em geral, variação pequena conforme observado pelos valores de desvio padrão. Isso significa que qualquer uma das estruturas se prestou para a separação dos ínstaes larvais de *P. kertesziianus* (Tabelas 3-11 e Figuras 11-28). Entretanto, como era esperado, as estruturas com membranas interligando segmentos e menos esclerotizadas apresentaram maior variação; as estruturas que apresentaram maior variação foram o “comprimento e largura do corpo”, as com menor variação foram “distância do espiráculo à cerda inferior” e “largura da banda mediana do protórax”.



### **O segundo instar larval**

As medidas dos caracteres morfométrico do segundo instar larval foram retiradas de um único espécime coletado, entretanto a cerda inferior do espiráculo protorácico e as bandas do protórax não existem no segundo instar larval e os espiráculos anais não foram medidos para evitar danificar o espécime.

### **Sobre as descrições dos imaturos de espécies do gênero *Pantophthalmus***

Das 19 espécies válidas de *Pantophthalmus* somente cinco têm os imaturos descritos (VAL, 1976; RAPP, 2007). Mesmo assim, de somente duas espécies, as descrições são mais completas: *P. tabaninus* (Greene e Urich, 1931) e *P. planiventris* (Rapp, 2007). Portanto o presente estudo apresenta a descrição dos imaturos (larva e pupa) da 6ª espécie do gênero (*P. kertesziianus*), sendo a terceira, das que ocorrem na Amazônia, a ter seus imaturos descritos. Este trabalho também é o primeiro que determina o número de ínstaes larvais de uma espécie do gênero *Pantophthalmus*.

### **Diferenças morfológicas entre os ínstaes larvais**

Dentre os ínstaes larvais de *P. kertesziianus* analisados não se observaram diferenças nos caracteres analisados e nem na posição destes no corpo das larvas, a não ser de tamanho desses caracteres. Greene e Urich (1931) descrevem e apresentam características diferenciadas detalhadas entre o primeiro e o último ínstaes larvais de *P. tabaninus*. Estes autores ao descreverem a larva de primeiro e último ínstaes de *P. tabaninus* informaram que o primeiro instar larval possui 3 mm de comprimento e 1 mm de largura do corpo, enquanto que o último instar larval possui de 27-32 mm de comprimento e 7-10 mm de largura do corpo. A larva de último instar de *P. kertesziianus* tem 55,33 mm de comprimento em média, mais que o dobro de *P. tabaninus*. Já a largura das duas espécies são próximas (cerca de 10 mm), portanto a larva de *P. tabaninus* é mais curta e de largura semelhante a de *P. kertesziianus*.

### **Diferenças entre imaturos de espécies descritas e de *P. kertesziianus***

Os primeiros estudos sobre os estágios imaturos das espécies do gênero *Pantophthalmus* foram com as espécies *P. frauenfeldi*, *P. pictus*, *P. teretruncum*, *P. pictus* e *P. vittatus*. Porém, esses estudos quando apresentam algumas descrições das larvas não

trazem detalhes, tratando apenas do aspecto geral, o que torna difícil a comparação entre as espécies já descritas com as de descrições atuais, mais detalhes. Na descrição da larva e na figura de *P. tabaninus*, apresentadas por Greene e Urich (1931), pode-se observar diferenças morfológicas em comparação com a larva de *P. kertesziianus*:

- *P. tabaninus*, apresenta o protórax bem curvado na direção ventral de maneira que a cabeça está direcionada para baixo (Plate VIII - Greene e Urich, 1931); a cabeça e o protórax com cerdas mais longas; o espiráculo tem desenhos internos característicos como apresentado na “Plate VIII”; o mesotórax sem cerdas; o metatórax com somente uma cerda lateroventral grande; os segmentos abdominais 1-7 sem cerdas; a faixa transversal superior está bem visível no mesotórax, metatórax, e nos segmentos abdominais de 1-7, mas a faixa transversal inferior é ausente; as manchas tegumentares não são comentadas mas observa-se na “Plate VIII” que os segmentos apresentam margens e áreas lateroventrais mais escuras; o órgão respiratório é maior e ocupa uma área grande, ventral, entre os segmentos 7 e 8; não há comentários sobre tufos de pelos nas bases dos fortes espinhos da placa quitinizada do último segmento, com exceção do espinho mais ventral.

- *P. kertesziianus*, como observado nas figuras 7, 8 e 10, e já descrito neste trabalho, apresenta o protórax menos curvado na direção ventral de maneira que a cabeça está direcionada para frente e abaixo; a cabeça e o protórax com cerdas bem mais curtas; o espiráculo tem desenhos internos diferentes como na figura 7b; mesotórax, metatórax e os segmentos abdominais 1-7 possuem várias cerdas curtas (Fig. 10); as faixas transversais superior e inferior são bem evidentes no mesotórax, metatórax, e nos segmentos abdominais de 1-7; as manchas tegumentares são bem marcadas como ilustrado na figura 10; o órgão respiratório é menor; há tufos de pelos nas bases dos fortes espinhos da placa quitinizada do último segmento.

### **Sobre as descrições da pupa das espécies do gênero *Pantophthalmus***

Pela descrição da pupa e a “Plate IX” de *P. tabaninus*, apresentadas por Greene e Urich (1931), pode-se observar diferenças morfológicas em comparação com a pupa de *P. kertesziianus*:

- *P. tabaninus* possui a cápsula anterior com rugosidades quitinizadas pequenas; os espiráculos são bem visíveis no tórax e nos segmentos abdominais de 1-7; os espiráculos apresentam padrão interno de desenhos sinuosos característicos; as franjas de cerdas dos segmentos 7 e 8 são mais evidentes com cerdas mais longas.

- *P. kerteszi* possui cápsula anterior com rugosidades quitinizadas maiores, uma mais saliente na área dorsal, que parece um pequeno chifre; os espiráculos são visíveis somente até o 4º segmento abdominal; os padrões internos dos espiráculos são diferentes; as franjas dos segmentos 7 e 8 têm cerdas curtas e são mais discretas.

Ínstares	Largura do Corpo (mm)	
	Média	Desvio Padrão
I		
II	1,21	0,0
III	3,869	0,533
IV	6,727	0,460
V	8,051	0,284
VI	9,017	0,324
VII	10,528	0,443

Tabela 3. . Largura do corpo da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes ínstaes

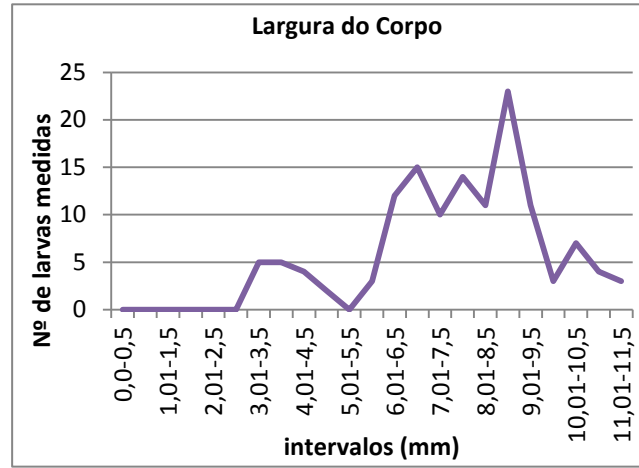


Figura 11. Largura do corpo da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes ínstaes.

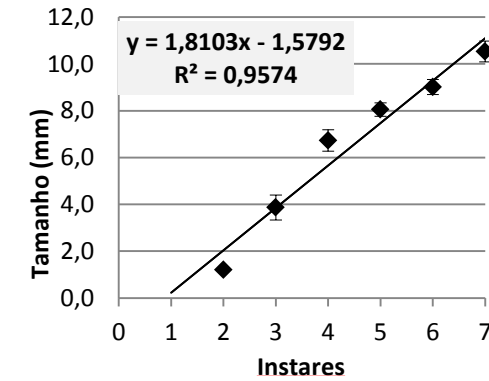


Figura 12. Distribuição de frequências da largura do corpo (mm) da larva de *P. kertesziianus*. dos diferentes ínstaes.

Ínstares	Comprimento do Corpo (mm)	
	Média	Desvio Padrão
I		
II	12,0	0,0
III	12,717	2,616
IV	22,901	1,689
V	29,589	2,466
VI	41,365	3,074
VII	55,327	3,160

Tabela 4. Comprimento do corpo da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes ínstaes.

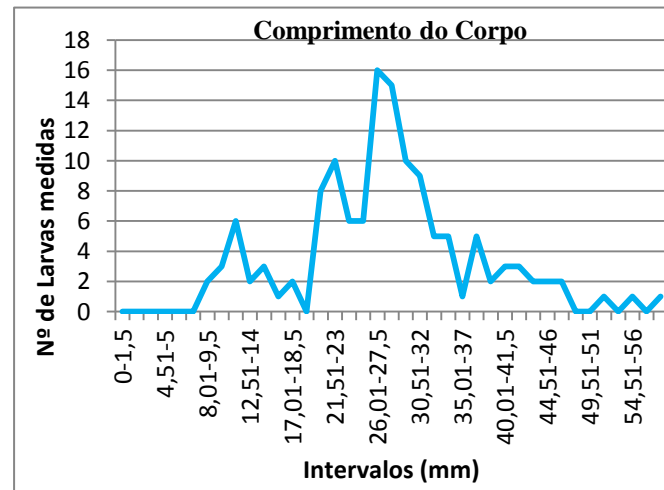


Figura 13. Comprimento do corpo da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes ínstaes.

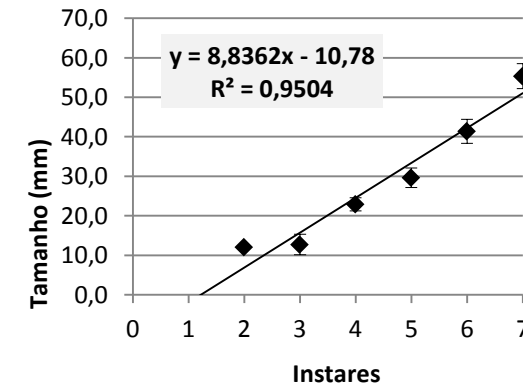
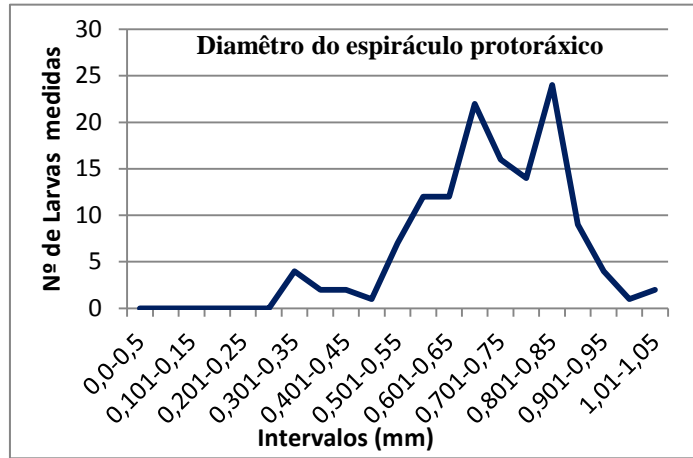


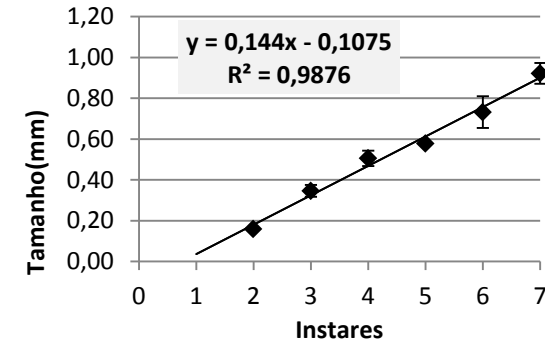
Figura 14. Distribuição de frequências do comprimento do corpo (mm), da larva de *P. kertesziianus*, dos diferentes ínstaes.

Instares	Diâmetro do espiráculo protorácico (mm)	
	Média	Desvio padrão
I	-	-
II	0,16	0,0
III	0,346	0,029
IV	0,506	0,038
V	0,578	0,007
VI	0,732	0,078
VII	0,922	0,051

**Tabela 5.** Diâmetro do espiráculo protorácico da larva de *P. kerteszi* dos diferentes instares.



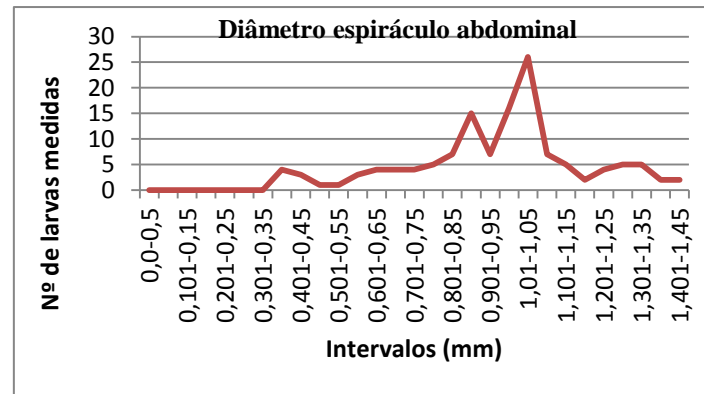
**Figura 15.** Diâmetro do espiráculo protorácico da larva de *P. kerteszi* dos diferentes instares.



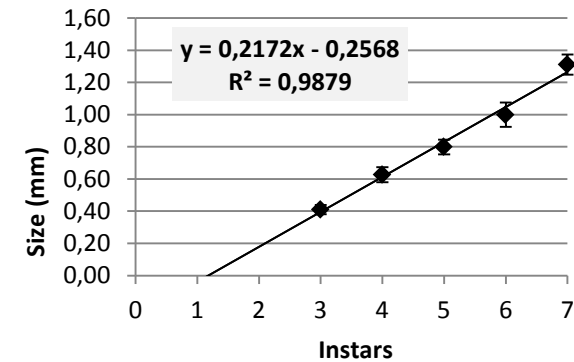
**Figura 16.** Distribuição de frequências do diâmetro (mm) do espiráculo protorácico da larva de *P. kerteszi*, dos diferentes instares.

Ínstares	Diâmetro espiráculo abdominal (mm)	
	Média	Desvio Padrão
I	-	-
II	-	-
III	0,410	0,029
IV	0,627	0,047
V	0,799	0,045
VI	0,999	0,075
VII	1,310	0,063

**Tabela 6.** Diâmetro do espiráculo abdominal do corpo da larva de *P. kerteszi* dos diferentes instares.



**Figura 17.** Diâmetro do espiráculo abdominal da larva de *P. kerteszi* dos diferentes instares.



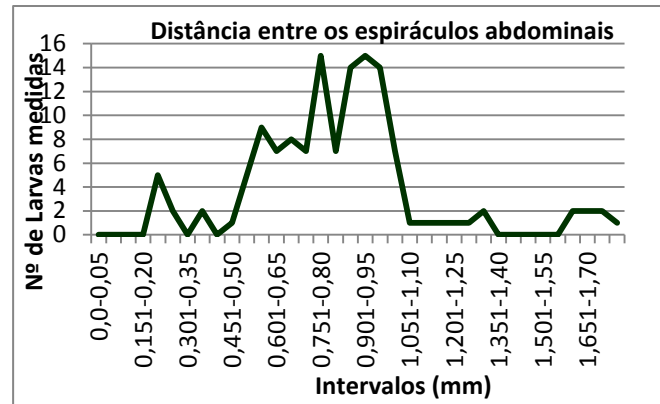
**Figura 18.** Distribuição de frequências do diâmetro (mm) do espiráculo abdominal da larva de *P. kerteszi*, dos diferentes instares.

Ínstares	Distância entre os espiráculos abdominais (mm)	
	Média	Desvio Padrão
I	-	-
II	-	-
III	0,286	0,059
IV	0,638	0,074
V	0,808	0,027
VI	0,949	0,052
VII	1,471	0,254

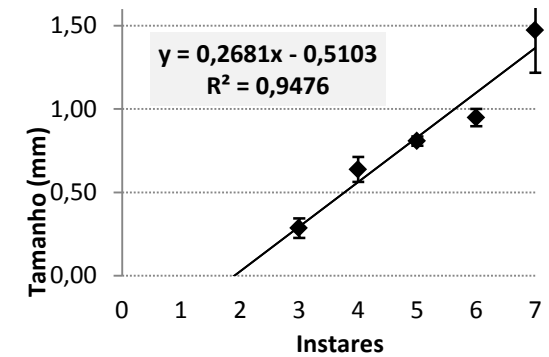
**Tabela 7.** Distância entre os espiráculos abdominais da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes ínstaes.

Ínstar	Largura da banda mediana do protórax(mm)	
	Média	Desvio padrão
I	-	-
II	-	-
III	0,638	0,109
IV	1,238	0,119
V	1,583	0,069
VI	1,845	0,114
VII	2,388	0,018

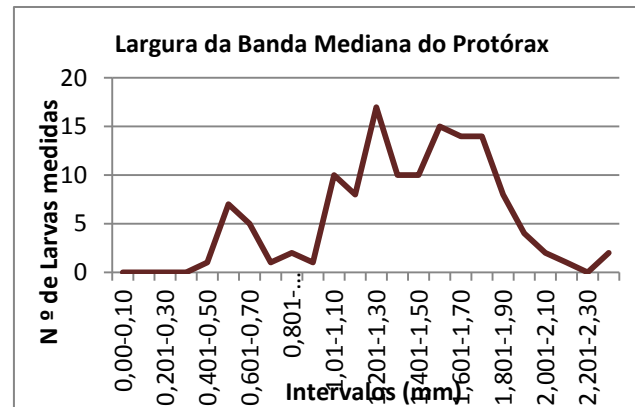
**Tabela 8.** Largura da banda mediana do protórax da larva de *P. kertesziianus* dos



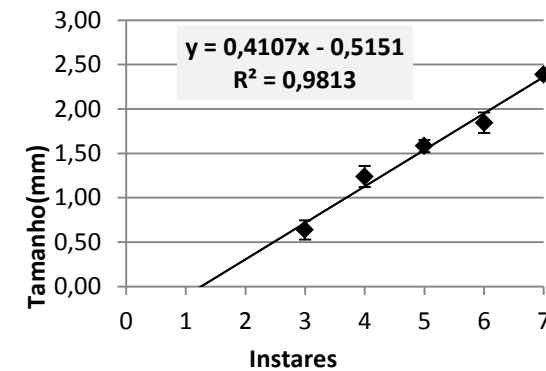
**Figura 19.** Distância entre os espiráculos abdominais da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes ínstaes



**Figura 20.** Distribuição de frequências da distancia (mm) entre os espiráculos abdominais da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes ínstaes



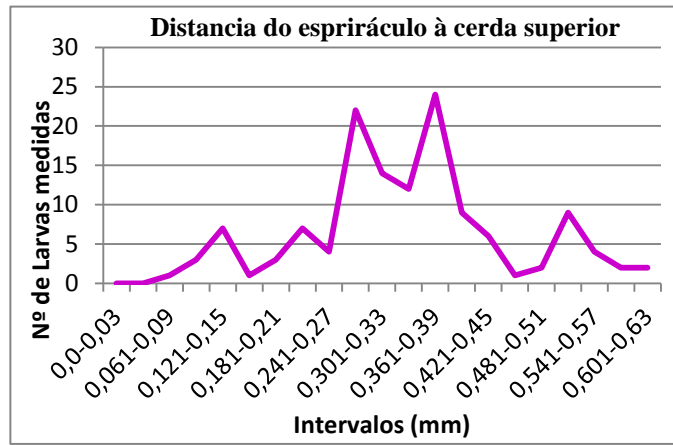
**Tabela 8.** Largura da banda mediana do protórax da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes ínstaes.



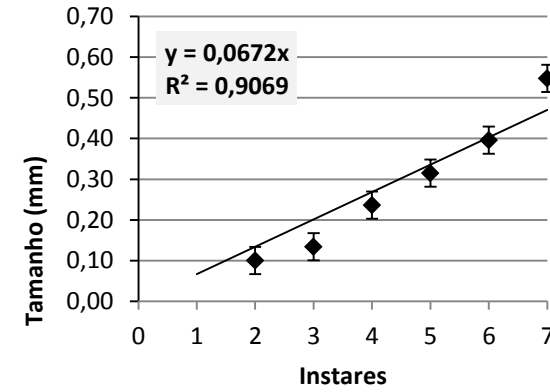
**Figura 22.** Distribuição de frequências da largura (mm) da banda mediana do protórax da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes ínstaes.

Ínstar	Distância do espiráculo à cerda superior (mm)	
	Média	Desvio Padrão
I	-	-
II	10	0
III	0,134	0,024
IV	0,237	0,020
V	0,315	0,023
VI	0,396	0,026
VII	0,548	0,033

**Tabela 9.** Distância do espiráculo à cerda superior da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.



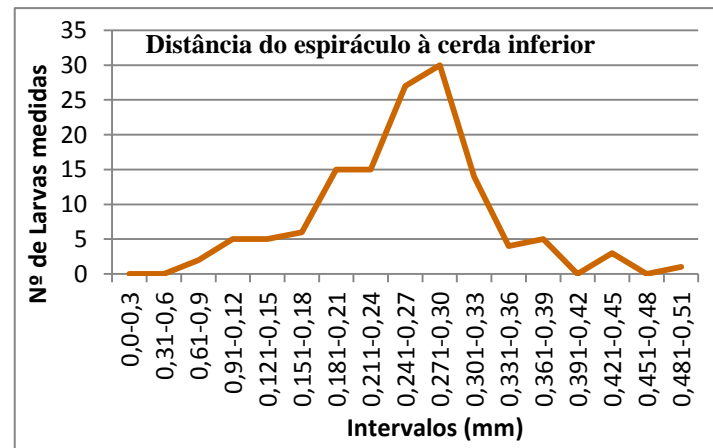
**Figura 23.** Distância do espiráculo à cerda superior da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.



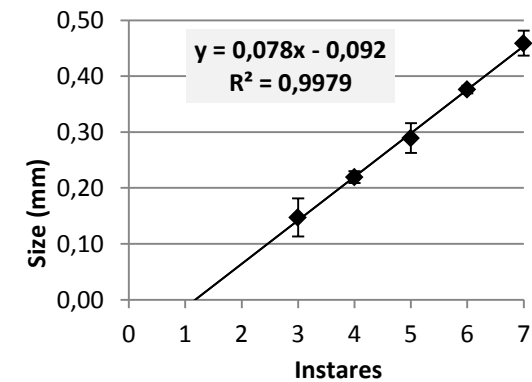
**Figura 24.** Distribuição de frequências da distância (mm) do espiráculo à cerda superior da larva de *P. kertesziianus*, dos diferentes instares.

Ínstar	Distância do espiráculo à cerda inferior (mm)	
	Média	Desvio padrão
I	-	-
II	-	-
III	0,147	0,034
IV	0,219	0,011
V	0,289	0,027
VI	0,376	0,007
VII	0,459	0,022

**Tabela 10.** Distância do espiráculo à cerda inferior da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.



**Figura 25.** Distância do espiráculo à cerda inferior da larva de *P. kertesziianus* dos diferentes instares.



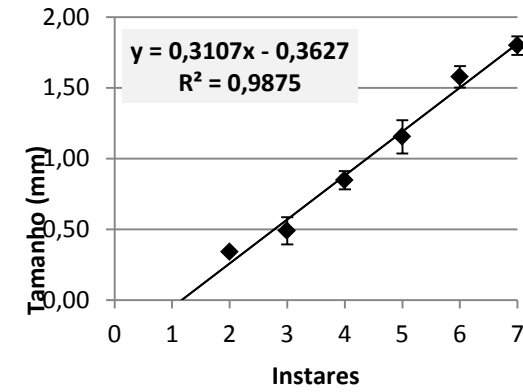
**Figura 26.** Distribuição de frequências da distancia (mm) do espiráculo à cerda inferior da larva de *P. kertesziianus*, dos diferentes instares.

Ínstar	Distância do espiráculo a borda do protórax (mm)	
	Média	Desvio Padrão
I		
II	0,34	0,0
III	0,49	0,097
IV	0,85	0,065
V	1,15	0,117
VI	1,58	0,075
VII	1,80	0,066

**Tabela 11.** Distância do espiráculo à borda do protórax da larva de *P. kerteszi* dos diferentes instares.



**Figura 27.** Distância do espiráculo à borda do protórax da larva de *P. kerteszi* dos diferentes instares.



**Figura 28.** Distância (mm) do espiráculo à borda do protórax da larva de *P. kerteszi* dos diferentes



### 2.3.4. Descrição dos danos de *P. kertesziianus* em árvores de paricá

Um total de 144 larvas foi coletado nas oito toras de paricá retiradas das oito árvores. Nestas toras foi contado o número de larvas, assim como o número de orifícios contido nas toras e o DAP da árvore (Tabela 12).

Tabela 12. Dados coletados nas toras de paricá atacadas por *P. kertesziianus*, coletados em Paragominas, Pará.

Árvores	Toras	Nº Orifícios	DAP (cm)	Nº de larvas encontradas
1	I	21	23,5	16
2	II	15	22	12
3	III	18	21	16
4	IV	16	19	14
5	V	22	23,5	18
6	VI	17	22,5	14
7	VII	24	28,5	26
8	VIII	31	29,5	28
<b>Total</b>		<b>164</b>		<b>144</b>

Os danos de moscas-da-madeira às árvores de paricá consistiram em orifícios externos na casca das árvores situados entre 30 a 50 centímetros acima do solo até altura de dois metros. Observaram-se orifícios na parte mais alta da árvore, acima de dois metros, porém em número bem menor. O tamanho médio dos orifícios foi  $7,1 \pm 1,49$  mm de diâmetro (Figura 29) e galerias irregulares no interior da árvore, que permitem a entrada de fungos decompositores. Observaram-se galerias simples e ramificadas de diferentes tamanhos na madeira, em posição horizontal e em várias direções, porém, convergindo sempre em direção ao cerne da árvore. A média do tamanho das galerias foi de  $10,1 \pm 6$  cm de comprimento com  $6,8 \pm 1,48$  mm de largura e  $10,3 \pm 3,60$  cm de profundidade, dimensões estas que variaram de acordo com os estágios larvais no interior da árvore (Figura 30). As galerias mais profundas foram observadas em árvores com maior DAP.

Os danos causados por *P. kertesziianus* em paricá foram semelhantes aos danos observados em *C. lanjowvensis* em Manaus, Amazonas (Abreu e Rocha, 2003), que relataram galerias com 19,1 cm de profundidade e orifícios com 0,8 cm de diâmetro, aproximadamente.

Na base da árvore foi possível observar o acúmulo de serragem proveniente da constante atividade das larvas que ficam em movimento dentro da planta descartando a serragem para fora junto com excrementos (Figura 31). Verificou-se o escorrimento da seiva

que escurece com o tempo, a partir dos orifícios das larvas (Figura 32). Ramos e Castelo (2006) descreveram os danos causados por *P. roseni*, em uma floresta do México, como perfurações que formam uma galeria central no xilema, com túneis secundários que podem se estender em várias direções a partir da galeria central; externamente, os danos consistiram em intensos exsudatos de coloração escura, fermentados por fungos e bactérias.



Figura 29. Orifícios de saída dos adultos de *P. kerteszianus*. Paragominas, Pará. 2011.



Figura 30. Larvas de *P. kerteszianus* no interior das árvores de paricá. Belém, Pará. 2011.



Figura 31. Deposição de serragem na base das árvores de paricá. Paragominas, Pará. 2011.

Figura 32. Tronco de árvore de paricá com seiva escorrida. Paragominas, Pará. 2011.

Os orifícios visíveis na parte externa da árvore são os orifícios dos últimos instares larvais, são de maiores tamanhos e por onde ocorre a saída de serragem proveniente da alimentação das larvas e saída das moscas adultas. O tamanho dos orifícios facilita o descarte da serragem oriunda da atividade larval e proporciona entrada de oxigênio e ventilação nas galerias. Vários deles apresentaram-se agrupados, indicando a presença de várias larvas por planta. Contudo, não foi observada mais de uma larva em uma mesma galeria (Figura 33).



Figura 33. Sequência de orifícios feitos pelas Larvas de *P. kertesziianus* nas árvores de paricá após a retirada da casca.

No geral os danos causados às árvores de paricá são semelhantes aos que outros autores descreveram para outras espécies, entretanto é necessário estudar o tempo de incubação de ovo, de desenvolvimentos dos instares larvais e da pupa até a eclosão do adulto.

Os estudos previstos para análises dos graus de impactos nos plantios e sugestões de procedimentos de prevenção e tratamentos para cada grau de infestação foram prejudicados por discontinuidades dos plantios pela empresa reflorestadora, sem controle por parte do autor do presente estudo. Estes estudos podem ser desenvolvidos em outra oportunidade.

Mesmo assim, através de observações, foi possível considerar que as larvas de *P. kerteszi* causam prejuízos sérios levando a perda de muitas árvores do plantio em rápido período de tempo e a perda da madeira que fica imprestável devido às muitas galerias.

## 2.4. Conclusão

Os imaturos, larva e pupa da espécie *P. kerteszi* foram descritos pela primeira vez. A descrição é mais detalhada do que as outras espécies do gênero já descritas.

Os dados calculados permitiram a determinação de que *P. kerteszi* possui sete instares larvais; constatado pelas medições de todas as estruturas escolhidas para análise, sendo que o comprimento e a largura do corpo apresentaram maior variação e a distância do espiráculo à cerda inferior e a largura da banda mediana do protórax apresentaram menor variação.

A espécie *P. kerteszi* é a única espécie do gênero que tem o número de instares larvais determinado.

Os orifícios nas árvores situam-se entre 30 e 50 centímetros acima do solo até altura de dois metros; o tamanho médio dos orifícios foi  $7,1 \pm 1,49$  mm de diâmetro, a média do tamanho das galerias foi de  $10,1 \pm 6$  cm de comprimento com  $6,8 \pm 1,48$  mm de largura e  $10,3 \pm 3,60$  cm de profundidade.

Aponta-se a necessidade de estudar o tempo de desenvolvimento de ovo até a eclosão dos adultos assim como determinar os graus de infestação nos plantios de paricá e a definição de procedimentos de prevenção e tratamento.

## 2.5. Referências bibliográficas

ABREU, R. L. S; ROCHA, R. A. Ocorrência de *Pantophthalmus kerteszius* Enderlein (Diptera: Brachycera) em *Croton lanjowvensis* (Euphorbiaceae) em Manaus, Estado do Amazonas. Scientific Note. **Neotropical Entomology**. n. 32 (2): 361-362. 2003.

ANDRADE, E. N. A mosca da madeira. **Chácaras e Quintais**, São Paulo, 40: 595-597. 1929.

ANDRADE, E. N. Bibliografia da mosca da madeira. **Chácaras e Quintais**, São Paulo, 41(5): 436. 1930.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS-ABRAF. **Anuário estatístico** da ABRAF 2011. Ano base 2010. ABRAF. Brasília. 130p. 2011.

BASTOS, T. X. et al. Efeito da remoção da floresta ombrófila sobre regime pluviométrico no município de Paragominas - PA. **Boletim de Geografia Teorética**, v. 23, n. 45 – 46. 85 – 92p. 1993.

BATISTA, T. F. C. et al. Morfometria de *Syssphinx molina* (Lepidoptera: Saturniidae). In. XXII Congresso Brasileiro de Entomologia. **Resumo**. Uberlândia, MG. 2008. 1p.

BONDAR, G. Mais uma praga da silvicultura. **Chácaras e quintais** São Paulo. 57(5). 1938. p762.

BORROR, D. J; DELONG, D. M. **Introdução ao estudo dos insetos**. Ed. Edgard Blucher. 1969. 653p.

BRAUER, F. M. Die Zweiflügler des Kaiserlichen Museums zu Wien. III. Systematische Studien auf Grundlage der Dipterenlarven nebst einer Zusammenstellung von Beispielen aus der Literatur über dieselben und Beschreibung neuer Formen. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturwiss.* 1883 47: 100p

CARRERA, M. As moscas da madeira. **Chácaras e Quintais**, São Paulo, 95(6): 817-820. 1957.

CARRERA, M. & M. A. V. D'ANDRETTA. Sobre a família Pantophthalmidae. **Arq. Zool.** Est. São. Paulo 10. 85p. 1957.

CARVALHO, P. E. R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasília: **Embrapa-Spi**, p. 470-475.1994.

CARVALHO, P. E. R. Paricá *Schizolobium amazonicum*. **Circular técnica 142. Embrapa Florestas**. Colombo, PR 8p. 2007.

CIKEL BRASIL VERDE PLANO DE MANEJO FLORESTAL DA CIKEL BRASIL VERDE S.A. Cikel Brasil Verde S.A., Belém: **Documento não publicado**, 18p. 2000.

COLLI, A. **Caracterização da madeira de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke) e propriedades de chapas de partículas aglomeradas com diferentes proporções de fibra de coco (*Cocos nucifera* L.)**. Dissertação. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 64p. 2007.

CORDEIRO, I. M. C. C. **Comportamento de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby e *Ananas comosus* var. *erectifolius* (L.B. Smith) Coppens & Leal sob diferentes sistemas de cultivo no município de Aurora do Pará (PA)**. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias), Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém. 2007. 115p.

COSTA, E. C. et al. **Entomologia Florestal**. Santa Maria. 2008. 240p.

DYAR H. G. The Number of molts of lepidopterous larvae. **Psyche**. 1890. 5: 420-422p

FIEBRIG, K. Eine morphologisch und biologisch interessante Dipteren larve aus Paraguay (*Acanthomera teretruncum* sp. n. Fiebrig). **Zeitschr. wiss. Insekt-biol.**, Berlin. 1906. 2: 316-323p.

GALLO, D. et al. **Manual de Entomologia Agrícola**, ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 2002. 531p.

GUIMARÃES, J. H; AMORIM, D.S. Diptera. In: COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. **Insetos Imaturos - Metamorfose e Identificação**. Ed. Holos, São Paulo. 2006. 249p.

GULLAN, P. J.; CRANSTON P. S. Desenvolvimento e ciclo de vida dos insetos. **In: Os insetos. Um resumo de entomologia**. São Paulo. Roca, 2007.

HEMPEL, A. Noticia preliminar sobre a mosca destruidora da madeira. **Bol. Agric.** São Paulo. 1911. 8: p 613

HEMPEL, A Nota sobre a biologia da mosca da madeira. *Acanthomera picta*. O fazendeiro. São Paulo. 1912. 5: 92-93p.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sinopse preliminar do censo demográfico IBGE**, Rio de Janeiro. 1991. 74p.

LUNZ, A. M. et al. Danos de *Solenopsis saevissima* F. Smith (Hymenoptera: Formicidae) em Paricá, *Schizolobium amazonicum*. **Neotropical Entomology**, 38(2): 285-288. Nota científica. 2009.

LUNZ, A. M. et al. Ocorrência de *Pantophthalmus kerteszius* e *P. chuni* (Diptera: Pantophthalmidae) em paricá, no Estado do Pará. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.30, n.61. p.71-74. Nota Científica. 2010.

MARQUES, L. C. T. YARED, J. A. G. SIVIERO, M. A Evolução do conhecimento sobre o paricá para reflorestamento no estado do Pará. **Informe técnico**, 158. Embrapa Amazônia Oriental. Belém. Pará. 5p. 2006.

NAGATOMI, A. Geographical distribution of the Lower Brachycera (Diptera). **Pacific Insects**, 24(2): 139-150, 1982.

OHASHI, S. T. **Variabilidade genética e fenotípica entre procedências de paricá *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby visando seleção de materiais genéticos para sistemas agroflorestais**. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias), Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2005. 106p.

PAPAVERO, N. Family Pantophthalmidae. A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. Departamento de Zoologia. Secretaria da Agricultura. São Paulo. p30.1-30.8. 1967

PAPAVERO, N. Insecta - Diptera - Pantophthalmidae. **Fauna da Amazônia Brasileira**. Museu Paraense Emilio Goeldi. Belém. PA. 11: 1-5. 2002.

PARÁ (ESTADO) Secretaria de Estado de Planejamento Orçamento e Finanças. Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental. Estatística Municipal. Paragominas. Estado do Pará. 2011. 48p.

PARRA, J. R. P. HADDAD, M. L. **Determinação do número de ínstares de insetos**. 1989. Fundação de Estudos Agrários- Luiz de Queiroz-FEALQ. 49p.

PETERSON, A. **Larvae of insects. An introduction to the Nearctic species**. Columbus, Ohio. Part II. 1960. 416p.



PROVENZANO, R. S.; BATISTA, T. F. C. *Syssphinx molina* (Cramer, 1780) (Lepidoptera: Saturniidae): novo inseto - praga associado a cultura do paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*). VI Seminário de Iniciação Científica da UFRA e XII **Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental**. Belém. Pará. 2008.

RAMOS, G. S.; CASTILLO, P. R. Ecological interaction of *Pantophthalmus roseni* (Enderlein) Diptera: Pantophthalmidae) and the red oak *Quercus germana* Sachltd. Et cham. (Fagaceae) in Mexican cloud forest. **Acta Zoológica Mexicana** (n.s.) (22) 45-56. 2006.

RAPP, M. The immature stages of *Pantophthalmus planiventris* (Wiedemann, 1821) (Diptera: Pantophthalmidae). **Studia dipterologica**, 14(1): 27-36. 2007.

ROSA, L. S. Características botânicas, anatômicas e tecnológicas do paricá *Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke). **Revista de ciências agrárias**, 46: 63-79. 2006.

SABOGAL, C. et al. Silvicultura na Amazônia brasileira: avaliação de experiências e recomendações para implementação e melhoria dos sistemas. Belém: **CIFOR**, 2006. 190p.

SOUZA, C. R. et al. Paricá: *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby. **Circular Técnica** 18. Manaus, AM. 12p., 2003.

SOUZA, D. B.; CARVALHO, G. S.; RAMOS, E. J. Paricá *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. **Redes de sementes da Amazônia**. Informativo técnico. Nº 13, 2005.

STEHR, F. W. **Immature insects**. Kendall Hunt Publishing Company. Iowa. Vol.1. 1987. 754p.

TESKEY, H. J. Morphology and Terminology - Larvae. **In: McAlpine et al. Manual of Nearctic Diptera. Biosystematic Research Institute. Research Branch Agriculture Canada.V.Monograph, 27.v.1. 1981. 674p.**

THORPE, W. H. Observation on the structure, biology and systematic position of *Pantophthalmus tabaninus* Thunb. (Diptera, Pantophthalmidae). **Trans, ent. Soc. London**. 1934. 82: 5-22p.

VAL, F. C. Systematic and evolution of the Pantophthalmidae (Diptera: Brachycera). **Arq. Zool.** 27: 51-164. 1976.

WATRIN, O. S.; ROCHA, A. M. A. Levantamento de vegetação natural e uso da terra no município de Paragominas (PA) utilizando imagens TM/Landsat. Belém: **EMBRAPA-CPATU, Boletim de Pesquisa**, 124, 40p. 1992.

ZANUNCIO, J. C. et al. Occurrence of *Quesada gigas* on *Schizolobium amazonicum* trees in Maranhão and Pará states, Brazil. **Pesquisa agropecuária brasileira**, 39: 943-945. 2004