

CARLOS AUGUSTO RODRIGUES MATRANGOLO

DIMORFISMO SEXUAL EM *Heilipodus naevulus* (MANN.) (COL.:  
CURCULIONIDAE) E IMPACTO DO ATAQUE NO DESENVOLVIMENTO  
INICIAL DE CLONES DE EUCALIPTO

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2010

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

M433d  
2011

Matrangolo, Carlos Augusto Rodrigues, 1964-  
Dimorfismo sexual em *Heilipodus naevulus* (Mann.) (Col. :  
Curculionidae) e impacto do ataque no desenvolvimento  
inicial de clones de eucalipto / Carlos Augusto Rodrigues  
Matrangolo. – Viçosa, MG, 2011.  
xi, 141f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Inclui anexos.

Orientador: Norivaldo dos Anjos Silva.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. *Heilipodus naevulus*. 2. Eucalipto - Crescimento.  
3. Eucalipto - Doenças e pragas. 4. Diferenciação do sexo.  
I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

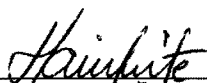
CDD 22. ed. 632.768

CARLOS AUGUSTO RODRIGUES MATRANGOLO

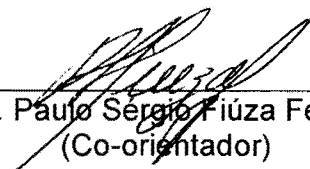
DIMORFISMO SEXUAL EM *Heilipodus naevulus* (MANN.) (COL.:  
CURCULIONIDAE) E IMPACTO DO ATAQUE NO DESENVOLVIMENTO  
INICIAL DE CLONES DE EUCALIPTO

Tese apresentada à Universidade Federal de  
Viçosa, como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Entomologia, para obtenção do título de  
*Doctor Scientiae*.

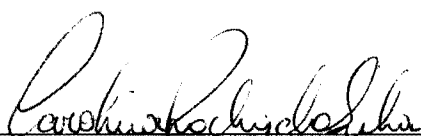
APROVADA: 11 de dezembro de 2010.



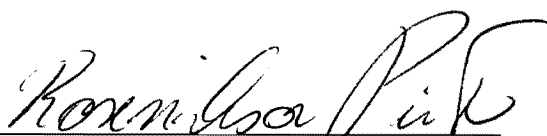
Prof. Hélio Garcia Leite  
(Co-orientador)



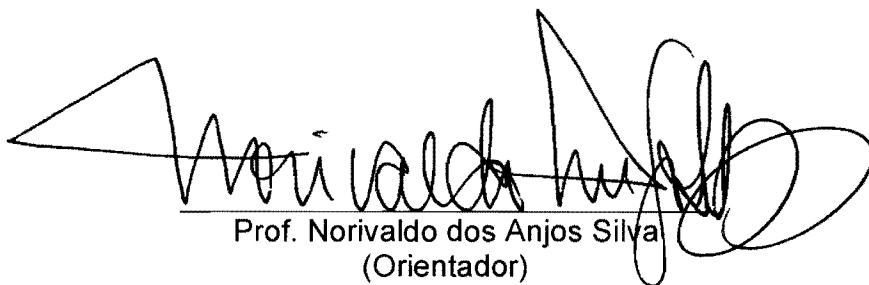
Prof. Paulo Sérgio Fiúza Ferreira  
(Co-orientador)



Dra. Carolina Rocha da Silva



Dr. Rosenilson Pinto



Prof. Norivaldo dos Anjos Silva  
(Orientador)

Aos meus pais Walter Matrangolo e Maria Rodrigues Garcia Matrangolo

Aos meus irmãos Célia Maria, Walter José e Paulo Fernando

Aos meus irmãos de alma, João Alfredo e Edward

Ao Brasil !!!

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal de Viçosa, pelas oportunidades e minha formação profissional

À Universidade Federal de Montes Claros – UNIMONTES, pela oportunidade proporcionada para a complementação de minha formação profissional. Em especial a todos os amigos, professores e funcionários, do Campus de Janaúba-MG.

Ao meu orientador, Prof. Norivaldo dos Anjos, pela oportunidade de complementação de minha formação profissional na área de pragas florestais.

Aos professores e funcionários do Setor de Entomologia, pelos ensinamentos e convivência ao longo destes anos. Em especial a Paula e Myrian secretárias do Programa de Pós-Graduação em Entomologia pela seriedade em seu trabalho e por sempre estarem prontas a nos auxiliar quando necessário.

Aos amigos da “Casa dos Cupins” (Carol, Gláucia, Dinarte, Pedro Lemes, Wagner, Rodolfo, Pedro Emílio, Denise, Antônio “Fundão”, Lélis e Seu Antônio) e agregados (Camila, Liliane, Francine, Nilson) pelo período de convivência diário, pelos momentos de alegria e acima de tudo pela amizade.

Ao amigo/irmão João, pelo tempo de convivência, pelos goles que tomamos juntos, pelas conversas ao lado do fogão de lenha, pelos conselhos e principalmente por ser irmão de alma.

A Marla por ser a pessoa maravilhosa que é, por todos os momentos que estivemos juntos, pelo carinho, pela amizade e pelo companheirismo. Os dias se passaram e você estará sempre presente em meu coração.

Ao Prof. Hélio, pela ajuda durante a avaliação dos dados, pelos conselhos e pela amizade.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, pela convivência, amizade e, principalmente, pelos momentos de descontração.

Aos meus pais, Walter e Maria, pelos exemplos que nortearam toda minha vida, sendo responsáveis pela minha formação como ser humano, que resultou na minha realização pessoal e profissional.

Aos meus irmãos, Célia, Walter e Paulo, por todo apoio, companheirismo e amizade durante todos estes anos, os quais foram importantes para a minha formação pessoal e profissional.

Ao meu cunhado e cunhadas, Daniel, Mônica e Fabiana, e sobrinhos, Yula, Kaique, Kaue, Isabela, Lucas, Gabriel, Manuel, Mariana e Luiz Miguel, por serem as pessoas especiais que são e por todos os momentos de alegria que compartilhamos ao longo destes anos de convivência.

A Clarice pelo empurrãozinho que me fez aportar novamente em Viçosa e iniciar uma nova caminhada que se encerra com a conclusão deste trabalho, e que abre novas perspectivas de novos caminhos a seguir.

À VIDA, que nos deu um começo, um meio e um fim, que nos conduz por caminhos, às vezes tranquilos ou por vezes árduos, mas sempre alegre por estarmos vivendo; que permite que outros nos acompanhem por longos ou mesmo curtos períodos de nossa caminhada, que sempre ao final de cada fase vivida e bem aproveitada nos trás ensinamentos para continuarmos pelo caminho escolhido e assim seguir enfrentando novos obstáculos que, com certeza, aparecerão em nossa vida. (VIDA = MÃE TERRA = TUPÃ = DEUS = FORÇA = JAH = ..... ) (E que venham os filhos!!!).

À Cenibra, pela liberação das áreas para a instalação do projeto e principalmente pelo apoio logístico e financeiro. Em especial a Alex, pelo apoio ao longo de todo o período do trabalho; ao Claudio pelo auxílio e prestimosidade; ao motorista Edney, pela direção firme e segura, aos funcionários João “Marruero” e Gildo por toda a ajuda nas atividades de campo, dia e noite, faça chuva ou faça sol, sempre presentes e dispostos apesar do cansaço dos dias de trabalho.

Ao Brasil por sua natureza exuberante, rica e deslumbrante e a Minas Gerais por me acolher e fornecer o meu sustento.

À Fapemig pela concessão da bolsa de estudo para a execução do projeto.

## **BIOGRAFIA**

CARLOS AUGUSTO RODRIGUES MATRANGOLO, filho de Walter Matrangolo e Maria Rodrigues Garcia Matrangolo, nasceu em São Paulo, Estado de São Paulo, em 26 de julho de 1964.

Em 1987, ingressou no curso de Engenharia Florestal, pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), graduando-se em agosto de 1993.

Em março de 1995 iniciou o Curso de Mestrado em Entomologia, na UFV, defendendo a tese em 22 de dezembro de 1997.

Em agosto de 2000 foi contratado com professor designado no Curso de Agronomia, da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES.

Em 2002 foi efetivado na UNIMONTES como professor da disciplina de Silvicultura, do Curso de Agronomia.

Em setembro de 2006, iniciou seu doutoramento no Programa de Pós-Graduação em Entomologia da UFV, defendendo a tese em 11 de dezembro de 2010.

## CONTEÚDO

|                                                                                                                                                       |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| RESUMO.....                                                                                                                                           | viii |
| ABSTRACT.....                                                                                                                                         | x    |
| INTRODUÇÃO .....                                                                                                                                      | 1    |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                                                                                                                       | 4    |
| <b>Capítulo I - Dimorfismo sexual em <i>Heilipodus naevulus</i> (Mann.) (Col.: Curculionidae)</b>                                                     |      |
| RESUMO.....                                                                                                                                           | 6    |
| ABSTRACT.....                                                                                                                                         | 7    |
| 1. INTRODUÇÃO.....                                                                                                                                    | 8    |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS.....                                                                                                                            | 10   |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....                                                                                                                        | 14   |
| 4. CONCLUSÃO.....                                                                                                                                     | 20   |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                                                                                                                    | 21   |
| <b>Capítulo II – Distribuição dos danos de <i>Heilipodus naevulus</i> (Mann.) (Col.: Curculionidae: Hylobiinae) em plantio de clones de eucalipto</b> |      |
| RESUMO.....                                                                                                                                           | 24   |
| ABSTRACT.....                                                                                                                                         | 25   |
| 1. INTRODUÇÃO.....                                                                                                                                    | 26   |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS.....                                                                                                                            | 27   |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....                                                                                                                        | 31   |
| 4. CONCLUSÃO.....                                                                                                                                     | 40   |

|                                                                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                                                                                                                        | 40        |
| <br><b>Capítulo III - Impacto do ataque de <i>Heilipodus naevulus</i> (Mann.) (Col.: Curculionidae) no desenvolvimento inicial de clones de eucalipto</b> |           |
| RESUMO.....                                                                                                                                               | 43        |
| ABSTRACT.....                                                                                                                                             | 45        |
| 1. INTRODUÇÃO.....                                                                                                                                        | 46        |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS.....                                                                                                                                | 47        |
| 2.1 – Local de avaliação.....                                                                                                                             | 47        |
| 2.2 – Avaliação do desenvolvimento das árvores.....                                                                                                       | 50        |
| 3. RESULTADOS.....                                                                                                                                        | 52        |
| 3.1 – Local de avaliação.....                                                                                                                             | 52        |
| 3.2 – Desenvolvimentos das árvores.....                                                                                                                   | 53        |
| 4. DISCUSSÃO.....                                                                                                                                         | 62        |
| 5. CONCLUSÃO.....                                                                                                                                         | 65        |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                                                                                                                        | 73        |
| <b>CONCLUSÕES GERAIS.....</b>                                                                                                                             | <b>77</b> |
| <b>ANEXO.....</b>                                                                                                                                         | <b>78</b> |

## RESUMO

MATRANGOLO, Carlos Augusto Rodrigues, D. Sc., Universidade Federal de Viçosa, Dezembro de 2010. **Dimorfismo sexual em *Heilipodus naevulus* (Mann.) (Col.: Curculionidae) e impacto do ataque no desenvolvimento inicial de clones de eucalipto.** Orientador: Norivaldo dos Anjos Silva. Co-orientadores: Hélio Garcia Leite, Paulo Sérgio Fiúza Ferreira e José Henrique Schoereder.

Adultos de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) quando atacam intensamente os ponteiros, principal e os laterais, do eucalipto, na fase inicial do desenvolvimento, podem causar o envasouramento da árvore, com consequente perda na produção final. Devido ao seu hábito noturno, seu tamanho reduzido, coloração acinzentada e por se abrigar durante o dia na serrapilheira, localizada abaixo da copa, sua detecção é dificultada, sendo sua presença detectada apenas pela ocorrência de ponteiros tombados. Para o manejo integrado de populações de insetos-praga faz-se necessário conhecer aspectos básicos de sua biologia. Portanto, neste trabalho objetivou-se estudar as características morfológicas externas que permitem a diferenciação sexual entre machos e fêmeas; conhecer da distribuição da espécie nas áreas de plantio, ao longo do primeiro ano de desenvolvimento dos clones de eucalipto e conhecer os efeitos dos danos provocados no crescimento de plantios clonais de eucalipto. O trabalho foi desenvolvido no município de Barão de Cocais, MG, no período de outubro/2008 a janeiro/2009. Dois talhões de avaliação foram estratificados em baixada, encosta e topo, sendo lançadas em cada estrato três parcelas, de 10x10 árvores, com total de nove parcelas por talhão. As coletas de adultos do inseto ocorreram durante o período noturno, fora das áreas de avaliação. Para a diferenciação sexual a característica que se mostrou mais confiável foi a presença do prémucro da perna mediana com a ponta afilado nas fêmeas e arredondado nos machos. Para o cálculo da distribuição foram empregados os índices de agregação da Razão Variância/Média, o Índice de Morisita, o Parâmetro  $k$ , o Coeficiente de Green, a Distribuição de Poisson e a Lei de potência de Taylor. Em todos os índices calculados, ao longo do período de detecção da presença de ponteiros danificados, estes ataques apresentaram um padrão agregado de ocorrência.

Indicando que a espécie apresenta um padrão agregado de distribuição, mesmo em baixa ocorrência. Para a avaliação do efeito do ataque foi coletado os dados de altura total da árvore (*Ht*) e o diâmetro na altura de 20 cm do solo (*DA20*). O período de avaliação foi de outubro/2008 a janeiro/2009. A ocorrência de *H. naevulus* nas áreas de plantio foi observada entre os meses de outubro a março, coincidindo com o período chuvoso. No *DA20* apenas as árvores da Encosta não apresentaram diferença significativa no crescimento ( $p \leq 0,01$ ), nas outras regiões foi observado diferença significativa, com as árvores atacadas apresentando maior crescimento, o qual pode ser atribuído a retenção dos ramos inferiores que provoca um engrossamento do tronco próximo ao solo. Na *Ht* foi observada diferença significativa no crescimento ( $p \leq 0,01$ ) apenas nas árvores da baixada com as árvores atacadas apresentando crescimento inicial maior, nas demais regiões não houve diferença no crescimento. Ao se comparar o crescimento entre regiões, observou-se que o desenvolvimento do *DA20* ( $p \leq 0,01$ ), das árvores não atacadas, da Baixada e do Topo, mostraram-se semelhantes, as demais comparações apresentara-se diferentes entre si. O maior desenvolvimento do *DA20* observado nas árvores atacadas pode ser atribuído à perda da dominância apical e à emissão de brotação lateral, provocando a retenção dos ramos laterais.

## ABSTRACT

MATRANGOLO, Carlos Augusto Rodrigues, D. Sc., Universidade Federal de Viçosa, December of 2010. **Sexual dimorphism in *Heilipodus naevulus* (Mann.) (Col.: Curculionidae) and impact of the damage in the development of eucalypt clones.** Adviser: Norivaldo dos Anjos Silva. Co-advisers: Hélio Garcia Leite, Paulo Sérgio Fiúza Ferreira and José Henrique Schoereder.

Adults of *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) when they attack the pointers intensely, main and the lateral ones, of the eucalypt, they can cause the shoot proliferation, with consequent loss in the final production, mainly when the damage happens in the initial phase of planting. Due to its night habit, reduced size, grayish coloration and for sheltering in the litter area during the day, its detection is hindered, being its presence detected just because the presence of tumbled pointers. For the integrated management of insect-pest populations it is necessary to know basic aspects of its biology and behavior. Therefore, this work aimed to study the external morphologic characteristics that allow the sexual differentiation between males and females; knowing the species distribution across the planting areas, along the first year of eucalypt clones growth; and, knowing the effects of the damages caused on the growth of eucalypt clones plantings. The work was carried out in the municipal district from Barão de Cocais, MG, from October/2008 to January/2009. Two evaluation plots were stratified in slope, hillside and top, being three parcels in each stratum, of 10 x 10 trees, with total of nine parcels per plot. The collections of insect adults happened during the night period, out of the evaluation areas. For the sexual differentiation the characteristic that was shown more reliable was the presence of the premucro of the medium leg with the thin tip in the females and round in the males. In order to calculate distribution, the aggregation indexes of the Variance/Mean Ratio were used, Morisita Index, Parameter k, Green's Coefficient, Poisson Distribution and the Law of Taylor potency. In all the calculated indexes, along the period of presence detection of damaged pointers, these attacks presented a aggregated pattern of occurrence. That indicates that the species presents a aggregated pattern of distribution, even in low occurrence. For the evaluation of the effect of the attack it was

collected the total height data of the tree and the diameter in the height of 20 cm of the ground (*DA20*). The evaluation period was from October/2008 to January/2009. The occurrence of *H. naevulus* in the planting areas was observed from october to march, coinciding with the rainy period. In the *DA20* just the trees of the Hillside did not present significant difference on the growth ( $p \leq 0,01$ ), in the other areas significant difference was observed, with the injured trees presenting larger growth, which can be attributed to retention of the inferior branches that causes a thickening of the trunk close to the ground. In the *Ht* significant difference was observed in the growth ( $p \leq 0,01$ ) just in the trees of the slope, in the other areas there was not difference in the growth, with the injured trees presenting greater initial growth. When it compares the growth between areas, it was observed that the development of *DA20* ( $p \leq 0,01$ ), of the no injured trees, from the Slope and from the Top, they showed themselves similar, the other comparisons showed different amongst themselves. For *Ht* all of the comparisons between the areas showed significant difference ( $p \leq 0,01$ ). The greatest growth of *DA20* observed in the injured trees can be attributed to loss of apical dominance and to emission of lateral shoot, causing the lateral branches retention.

## INTRODUÇÃO

Existem aproximadamente 4.600 gêneros e 51.000 espécies de gorgulhos descritos, sendo a família Curculionidae a que apresenta maior quantidade de representantes e inclui mais de 80% de todas as espécies da superfamília Curculionoidea (OBERPRIELER *et al.*, 2007). Os cuculionídeos apresentam ampla distribuição pelo mundo, ocorrendo da zona ártica até as ilhas subantárticas, de praias a topos de montanhas e de desertos a florestas tropicais. Alimentam-se principalmente de angiospermas, mas podem ser encontrados em gimnospermas, pteridófitas, briófitas, líquens e algas. Provavelmente, as monocotiledôneas constituem os anfitriões ancestrais de Curculionidae e podem ter apresentado um importante papel inicial na diversificação desta família (MARVALDI *et al.*, 2002).

Em seu catálogo, ALONSO-ZARAZAGA & LYAL (1999) consideraram a existência de 16 subfamílias de Curculionidae; MARVALDI *et al.* (2002) em seus estudos de filogenética molecular e morfológico de gorgulhos, admitiram a existência de 27 subfamílias, mas afirmaram que as relações entre os curculionídeos permitem uma classificação mais ampla e mais estável da superfamília. Já OBERPRIELER *et al.* (2007) consideraram a existência de 10 subfamílias e afirmaram que a menor quantidade de subfamílias já estudada indica que algumas linhagens de especialização, não apresentam conceitos firmes para se sustentarem em unidades menores, sendo por isso agrupados em subfamílias tradicionais.

Dentre as subfamílias de Curculionidae, Molytinae e Curculioninae se destacam por apresentar grande diversidade morfológica e biológica (KUSCHELL, 1987). Conforme OBERPRIELER *et al.* (2007), a maioria dos taxa de Curculionidae broqueadores-de-madeira pertencem a Molytinae, a qual agrega aproximadamente 10.000 espécies descritas. Segundo eles, as larvas se desenvolvem predominantemente em madeira em decomposição, entretanto, podem atacar talos vivos, coletores e raízes de dicotiledôneas; e podem estar associadas com monocotiledôneas, especialmente palmas e gimnospermas (coníferas e cicas). De acordo com KUSCHELL (1987), a subfamília Molytinae é composta por 29 tribos, dentre as quais, Hylobiini, que

segundo WIBMER & O'BRIEN (1986), ocorrem na América do Sul e Central, sendo composta pelas subtribos Hylobiina e Epistrophina, esta última ocorrendo exclusivamente na região Neotropical. Ainda segundo WIBMER & O'BRIEN (1986), a subtribo Hylobiina possui 85 gêneros ocorrentes na América do Sul e Central, dos quais 68 já foram registrados no Brasil. O gênero *Heilipodus* Kuschel, 1955, foi registrado por esses autores como ocorrente em todos os países da América do Sul e Central, exceto Chile, Suriname e Guiana, sendo o Brasil o centro de dispersão das espécies deste gênero na América do Sul.

Apesar da grande quantidade de espécies, pouco se conhece sobre elas, embora algumas já tenham sido relatadas como daninhas a plantas cultivadas. BONDAR (1921) registrou que larvas de *Heilipodus destructor* (Oliver, 1807) broqueavam hastes e raízes de pimenteira malagueta (*Capsicum frutescens* L.) (Solanaceae). Indivíduos adultos de *H. dorsosulcatus* (Boheman, 1843) e de *H. naevulus* (Mannerheim, 1836) foram registrados por SORIA & DAL CONTE (2005) atacando a parte aérea da videira (*Vitis vinifera* L.) (Vitaceae). *H. clavipes* (Fabricius, 1801) foram relatados por MAIA & VALVERDE (2005) danificando frutos jovens de cacaueiros (*Theobroma cacao* L.) (Malvaceae), com perdas de 80% dos frutos. *H. tuberculatus* (Boheman, 1836) causavam danos em pinheiro-do-paraná [*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze] (Araucariaceae) (MECKE & GALILEO, 2004). Nesse caso as larvas se desenvolviam em troncos e ramos mortos do pinheiro, conforme relataram MECKE *et al.* (2001). Por último, *H. degeeri* (Boheman, 1836) foi registrado se alimentando de erva-mate (*Ilex paraguaiensis* St Hill.) (Aquifoliaceae) (IEDE & MACHADO, 1989).

MORAES & BERTI FILHO (1974) relataram a ocorrência de *Heilipus* sp. danificando ponteiros das árvores de *Eucalyptus saligna* Smith (Myrtaceae), no Estado do Espírito Santo. Conforme os autores, os adultos apresentam hábito noturno, permanecendo durante o dia sob os ramos e folhas secas, abaixo da copa. Nesse caso, os autores podem ter, erroneamente, determinado a espécie, pois as descrições do tipo de dano e de hábito são as mesmas aqui constatadas para *H. naevulus* (Mann.).

A espécie *H. naevulus* ainda é pouco estudada, sendo o primeiro registro da espécie feito por MANNERHEIM (1836) que utilizou as características externas, como segue:

*“Oblongo, negro, variando de muito escuro a cinzento; na parte superior, em todas as partes salpicados de pontos negros; por baixo, cheio de pontos; na região mediana em ambos os élitros presença de uma mancha escura. Habitat na Serra da Lapa, na Província de Minas Gerais, Brasil. Dom. Ménétrès. Mus. Mannerheim e Schh. Não mais largo que **Hylobio pinastri**, mas um pouco mais longo. Cabeça convexa, negra, nua, sutilmente pontuada, com uma pequena depressão profundamente impressa entre os olhos; olhos grandes negros; rostro mais longo que a cabeça com o tronco, direcionados para baixo, não pouco arqueado, negro, glabro, pontuado, mais liso na direção do ápice. Antenas que tocam a base do tórax, negras, um pouco peludas. Tórax negro, de escamazinhas escuras, com variações de cinzentas a negras, região mediana em forma de quilha, salpicado de grãos elevados negros brilhantes. Escutelo miúdo, com escamas esbranquiçadas. Élitros uma vez e meia mais largos que a base do tórax, longos mais do que o dobro da sua largura, sublinear, diminuídos no próprio ápice, na parte superior subdeprimidos, na direção do ápice evidentemente calosos dos dois lados, com estrias pontuadas, sendo aos lados mais fortemente pontuados; élitro negros, com escamazinhas variando de muito escuras a cinzentas e negras, tendo nos interstícios tubérculos arredondados negros brilhantes dispostos em série, próximo à região mediana uma mancha marcada por escamazinhas escuras condensadas. O corpo negro, pontuado, por baixo, menos cheio de escamas cinzentas. Pés negros, com, não poucos, pelos cinzentos.”*

As primeiras informações sobre a espécie, como inseto daninho, foram fornecidas por LIMA (1956) e SILVA *et al.* (1968). Mais tarde, CONSOLARO & ALVES (1978) estudaram o inseto e relataram que, em condições de laboratório, o ciclo de vida durou 14 meses, sendo os períodos de 10 dias para a fase de ovo; oito meses para a larval; 30 dias para a pupal e de cinco meses para a fase adulta.

Em função do pouco conhecimento existente sobre a espécie *H. naevulus*, como inseto daninho a eucaliptos, este estudo visou à diferenciação

sexual entre machos e fêmeas, de maneira a estabelecer uma técnica de rápida determinação do sexo em adultos; estudar a distribuição espacial dos danos em plantios comerciais de eucalipto e, finalmente, quantificar as consequências do ataque dos adultos sobre o crescimento inicial de clones eucalipto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALONSO-ZARAZAGA, M.A.; LYAL, C.H.C.. **A World Catalogue of Families and Genera of Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) (excepting Scolytidae and Platypodidae)**. Entomopraxis, S.C.P.. 315 p.. 1999.

BONDAR, G.. Os insectos damninhos, XVIII – A Broca da pimenta malagueta, *Heilipus destructor*, Bhn.. **Chácaras e Quintais**, p. 297-298. 1921.

CONSOLARO, M.; ALVES, S.B. Estudo da biologia de *Heilipodus naevulus* Mann., 1836. **Ecosistema**, v. 3, nº 3, p. 72, 1978.

IEDE, E.T.; MACHADO, D.C.. Pragas da Erva-Mate (*Ilex paraguariensis* St Hill.) e seu controle. **Boletim Pesquisa Florestal**, Colombo, nº 18/19, p.51-60, jun./dez. 1989.

KUSCHELL, G.. The subfamily Molytinae (Coleoptera: Curculionidae): General notes and descriptions of new taxa from New Zealand and Chile. **New Zealand Entomologist**, v. 9, p. 11-29. 1987.

LIMA, A.M.C. **Insetos do Brasil. 10º TOMO, Coleópteros: 4.<sup>a</sup> e ÚLTIMA PARTE**. Escola Nacional de Agronomia, Série Didática nº 12, 373 p. 1956.

MAIA, V.B.; VALVERDE, M.J.. Ocorrência de *Heilipodus clavipes* (Fabricius, 1801) Coleoptera – Curculionidae em Cacaueiros no Sul da Bahia. **Boletim Informativo CEPLAC**, nº 1. 2005.

MANNERHEIM. *H. naevulus*. In: SCHOENHERR, C.J. (Ed.). **Synonymia Insectorum. Genera et Species Curculionidum, cum Synonymia hujus Familiae**. Tomus Tertius. — Pars Secunda. p. 188. 1836.

- MARVALDI, A.E.; SEQUEIRA, A.S.; O'BRIEN, C.W.; FARRELL, B.D.. Molecular and morphological phylogenetics of weevils (Coleoptera, Curculionoidea): do niche shifts accompany diversification? **Systematic Biology**, nº 51, p. 761–785. 2002.
- MECKE, R.; GALILEO, M.H.M.. A review of the weevil fauna (Coleoptera, Curculionoidea) of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze (Araucariaceae) in South Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, nº 3, p. 505–513. 2004.
- MECKE, R.; GALILEO, M.H.M.; ENGELS, W.. New records of insects associated with Araucaria trees: Phytophagous Coleoptera and Hymenoptera and their natural enemies. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 36, nº 2, p. 113-124. 2001.
- MORAES, G.J.; BERTI FILHO, E. Coleobrocas que ocorrem em essências florestais. **IPEF** nº 9, p.27-42, 1974.
- OBERPRIELER, R.G.; MARVALDI, A.E.; ANDERSON, R.S.. Weevils, weevils, weevils everywhere. **Zootaxa**, nº 1668, p. 491–520. 2007.
- SILVA, A.G.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L.. **Catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, v. 2, nº 1, 622p. 1968.
- SORIA, S. DE J., DAL CONTE, A.F.. Bioecologia e controle das pragas da videira. **Circular Técnica 63 – EMBRAPA**. 20 p.. 2005.
- WIBMER, G.J.; O'BRIEN, C.W.. Annotated checklist of the weevils (Curculionidae sensu lato) of South America (Coleoptera: Curculionoidea). **Memoirs of the American Entomological Institute**. nº 39, 563p. 1986.

## CAPITULO I

### **DIMORFISMO SEXUAL EM *Heilipodus naevulus* (MANN.) (COL.: CURCULIONIDAE)**

#### **RESUMO**

Para o manejo integrado de populações de insetos-pragas se faz necessário a diferenciação entre macho e fêmea. Portanto, este trabalho objetivou estudar as características morfológicas externas que permitam a diferenciação sexual entre machos e fêmeas de *Heilipodus naevulus*, de maneira a estabelecer uma técnica de rápida determinação do sexo em adultos. O inseto foi coletado no município de Barão de Cocais-MG e os exemplares adultos foram avaliados quanto ao dimorfismo sexual. Os caracteres comprimentos da cabeça, do rostro, do fêmur anterior e mediano, da tíbia anterior e mediana diferiram entre macho e fêmea, pelo teste-t, porém estas características não são suficientemente seguras para a diferenciação sexual, devido à sobreposição dos valores de comprimento. Dos caracteres avaliados pelo teste U ( $p \leq 0,05$ ), apenas o comprimento e a largura do protórax, o comprimento do escapo, do primeiro e segundo esterno e a largura na região mediana do élitro apresentaram diferença significativa, estes também não se mostraram confiáveis para a sexagem devido à ampla variação de tamanho entre os indivíduos de sexos diferentes. Em todos os caracteres que apresentaram diferença significativa, as maiores medidas foram observadas em fêmeas. Neste caso a presença do prémucro da perna mediana e a curvatura no primeiro e segundo esternito abdominal são características mais confiáveis para a separação entre machos e fêmeas, sendo o exame da genitália a única forma segura para a determinação do sexo desta espécie.

**Termos para indexação:** Hylobiini, praga florestal, diferenciação sexual, genitália.

## SEXUAL DIMORPHISM IN *Heilipodus naevulus* MANN. (COL.: CURCULIONIDAE)

### ABSTRACT

Adults of *Heilipodus naevulus* when attack the pointers of the eucalypt intensely, in the initial growth phase, they can cause shoot proliferation of the tree, with consequent loss in the final production. For the integrated management of insect-pest populations, it is necessary the differentiation between male and female. Therefore, this work aimed to study the external morphologic characteristics that allow the sexual differentiation between males and females, in order to establish a technique of fast determination of the sex in adults. Adults of *H. naevulus* were collected in the municipal district from Barão de Cocais, MG. The t test determined that the characters of head, rostrum, anterior and medium femur, anterior and medium tibia differed between male and female, however these characteristics are not sufficiently safe for the sexual differentiation due to superposing of length values. From the characters evaluated by the U test ( $p \leq 0,05$ ), just the length and the width of the prothorax, scapus length, the first and the second breastbone, and the width in the elytron medium region presented significant difference, these also were not shown themselves reliable to sex differentiation due to the wide size variation among the individuals of different sexes. In all of the characters that presented significant difference, the largest measures were observed in females. In that case, the premucro presence of the medium leg and the curvature in the first and the second abdomen sternit are characteristic more reliable for the separation between males and females, being the exam of the genitalia the only safe way for determinate the sex of that species .

**Index Terms:** Hylobiini, forest pest, sex differentiation, genitalia.

## 1 - INTRODUÇÃO

Aspectos sobre inter-relações ou comportamento da espécie *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) inexistem. A espécie ainda é pouco conhecida, o trabalho de MANNERHEIN (1836) descreve pela primeira vez a espécie utilizando caracteres externos, como coloração, formato do rostro e do élitro, não sendo possível através destas características a diferenciação entre os sexos, já CONSOLARO & ALVES, (1978) relataram a duração de seu ciclo de vida em condições de laboratório,

Dessa forma, o primeiro passo para se empreender estudos nas áreas de biologia e ecologia da espécie é a diferenciação entre macho e fêmea de forma a não danificá-los e de maneira a não alterar o seu comportamento (DUAN *et al.*, 1999; SILVA-FILHO *et al.*, 2007). Após a determinação do sexo dos indivíduos é possível se aprofundar os estudos do modo de vida da espécie, permitindo assim o desenvolvimento de técnicas que auxiliem na elaboração de um plano de manejo de populações deste inseto.

Dentre as espécies do gênero *Heilipodus*, o trabalho de CORDO *et al.* (1999) com *H. ventralis* (Hustache) indica que a diferenciação entre os sexos é feita através da forma do pré-mucro da tibia anterior, sendo esta mais desenvolvida nas fêmeas. Não existe na literatura, nenhum registro de diferenciação sexual das demais espécies que compõem o gênero.

Entre os curculionídeos, diferentes caracteres morfométricos podem ser utilizados para a diferenciação sexual de indivíduos adultos, de forma fácil e segura. Conforme afirmaram ZIMMERMAN (1964) e BARRETO & ANJOS (2002), espécies como *Platysimus insularis* (Boheman, 1843) e *Spermologus rufus* Boheman 1843 podem ser diferenciadas sexualmente comparando-se o tamanho do corpo, sendo as fêmeas maiores que os machos. Entretanto, SILVA-FILHO *et al.*, 2007 ressaltaram que características como largura e comprimento de estruturas anatômicas, não são confiáveis para a diferenciação sexual devido à variabilidade de dimensões entre os sexos.

Entre as espécies família Curculionidae, diferentes características anatômicas externas são utilizadas para a diferenciação sexual de indivíduos adultos. Dentre as características utilizadas para a diferenciação sexual está o

comprimento do corpo, utilizado por ZIMMERMAN (1964) para a diferenciação de *Platysimus insularis* (Boheman, 1843); a presença de pilosidade na região anterior do pronoto foi utilizada por SILVA-FILHO *et al.* (2007) para *Conotrachelus psidii* Marshall, 1922. e por ZORZENON *et al.* (2000) para *Metamasius hemipterus* (Linnaeus, 1758) e *Metamasius ensirostris* (Germar, 1824); PESCHKEN *et al.* (1993) utilizou a coloração do élitro como característica para a diferenciação de *Apion hookeri* Kirby, 1808; KOVARIK & BURKE (1983) utilizaram a forma das garras protarsais para a diferenciação de macho e fêmeas de espécies do gênero *Antonomus* Germar; BARRETO *et al.* (1999) e PRENA (2008) usaram o comprimento e formato do rostro para diferenciar sexual de *Spermologus rufus* Boheman, 1843, e *Odontocorynus* Schönherr, 1844, respectivamente; o ângulo de inclinação do último esternito abdominal e as distribuições das manchas no rostro foi usado por ROTH & WILLIS (1963) e LONGORIA (1968) em *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824); INNOCENZI *et al.* (2002) e O'BRIEN & WOODRUFF (1964) encontraram no espinho mesocoxal característica que permite distinguir os machos de *Anthonomus rubi* (Herbst, 1795) e *Elaeidobius subvittatus* (Faust, 1898), respectivamente.

Os autores SOUZA (2006), DUAN *et al.* (1999), AGEE (1964), THOMSON Jr. (1932), BODENHAM *et al.* (1976), SILVA-FILHO *et al.* (2007), TEDDERS & PAYNE (1986) e SARRO *et al.* (2004) encontraram na forma do penúltimo tergito diferença significativa para distinguir machos e fêmeas de *Amerrhinus ynca* Salberg, 1823, *Anthonomus pomorum* (Linnaeus, 1758), *A. grandis* Boheman, 1893, *Conotrachelus nenuphar* (Herbst, 1797), *Conotrachelus neomexicanus* Fall, 1913, *Conotrachelus psidii* Marshall, *Conotrachelus schoofi* Papp, 1978, e *Homalinotus coriaceus* Gyllenhal, 1836, nesta ordem. Já a forma e estruturas da tíbia foi utilizada por ELLER (1995), THOMSON Jr. (1932), CORDO *et al.* (1999) e ROSADO-NETO (1987) para diferenciar, respectivamente, *Anthonomus eugenii* Cano, 1894, *Conotrachelus nenuphar* (Herbst), *Heilipodus ventralis* (Hustache, 1938) e *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836.

Deste modo, este trabalho teve como objetivo estudar a eficiência do emprego de características morfológicas na diferenciação sexual entre machos

e fêmeas de *H. naevulus*, de maneira a identificar características que permitam uma rápida determinação do sexo em adultos, com o mínimo de manipulação.

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

Adultos de *H. naevulus* foram coletados em uma área de plantio comercial de eucalipto, no município de Barão de Cocais-MG, (9°47'55,8"S, 43°27'15,1"W). Foram feitas três coletas, duas no mês de outubro e uma em novembro de 2008. Os insetos foram capturados, durante o período noturno, sobre a copa das árvores, e diurno, sob a serrapilheira logo abaixo da copa da árvore. Os insetos foram encaminhados ao Laboratório de Manejo de Pragas Florestais, da Universidade Federal de Viçosa, para análise morfométrica. A determinação da espécie foi realizada pelo Prof. Germano H. Rosado Neto, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Os insetos foram depositados na Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure – DZUP da UFPR e no Museu Regional de Entomologia – UFVB da Universidade Federal Viçosa (UFV).

Para a morfometria e sexagem, 93 indivíduos adultos de *H. naevulus* foram separados aleatoriamente. As estruturas externas foram medidas com auxílio de ocular micrométrica acoplada à lupa estereoscópica (Leica MZ 12) com aumento de 10x. Mediu-se um total de 25 estruturas anatômicas externas, na região da cabeça foram tomadas as medidas do comprimento total, que compreende o rostro e a cabeça; comprimento do rostro; comprimento do escapo e do antenômero; largura do rostro na inserção da antena e extremidade, na região do aparelho bucal; no prótorax mediu-se a maior largura e o maior comprimento; no élitro foi medido seu comprimento e a largura na base e na porção mediana; na região ventral do abdome mediu-se o comprimento do 1º e 2º esternito; e nas pernas (anterior, mediana e posterior) o comprimento do fêmur, da tíbia e tarso, e a largura do fêmur. Os locais de tomada das medidas são demonstrados nas Figuras 1 a 5. A extremidade posterior das tíbias foi fotografada com câmara digital com lente macro, com aumento de cinco vezes.

Depois das medições morfológicas, procedeu-se a retirada das genitálias dos indivíduos e se fez a descrição das mesmas, conforme preconizado por GAIGER & VANIN (2008) para a tribo Entimini (Entiminae) e Hylobiina (Molytinae: Hylobiini), incluindo modificações. Por conseguinte, cada inseto foi colocado em solução comercial contendo alquil benzeno sulfonado de sódio e álcool etoxilado por um período de 24h e depois colocado em água destilada por um a dois minutos. A genitália separada do restante dos tecidos foi colocada em solução de KOH (10%) durante 24h, posteriormente, em ácido acético (25%), durante um a dois minutos, e lavada em água destilada por um a dois minutos. Com a identificação das estruturas da genitália masculina e feminina, estas foram acondicionadas em tubos de eppendorf, devidamente etiquetado, contendo álcool etílico 70% ou glicerina bidestilada.

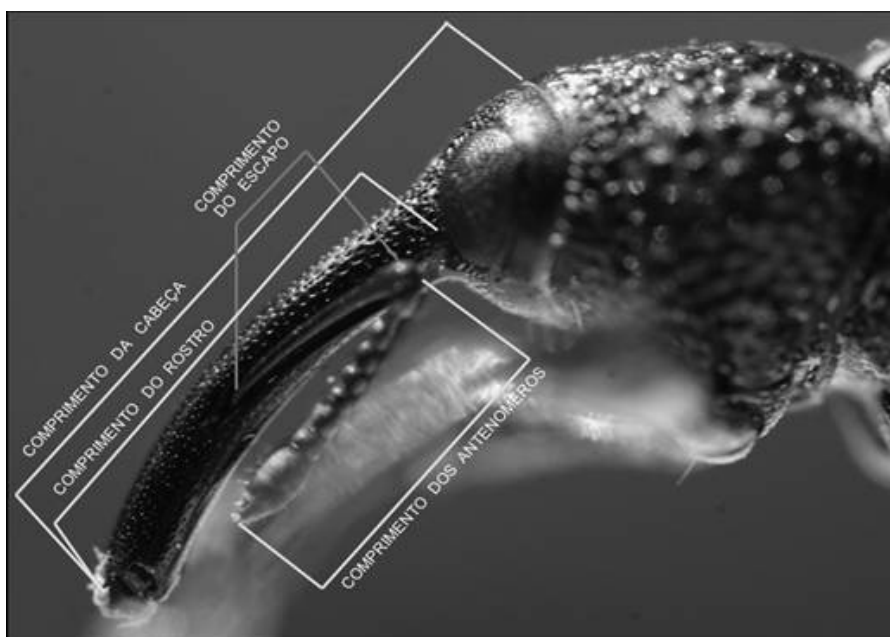


Figura 1- Locais de medição das variáveis morfológicas, na região cabeça, em *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836). Barão de Cocais-MG, 2009.



Figura 2- Locais de medição das variáveis morfológicas, na região do rostro, em *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836). Barão de Cocais-MG, 2009.

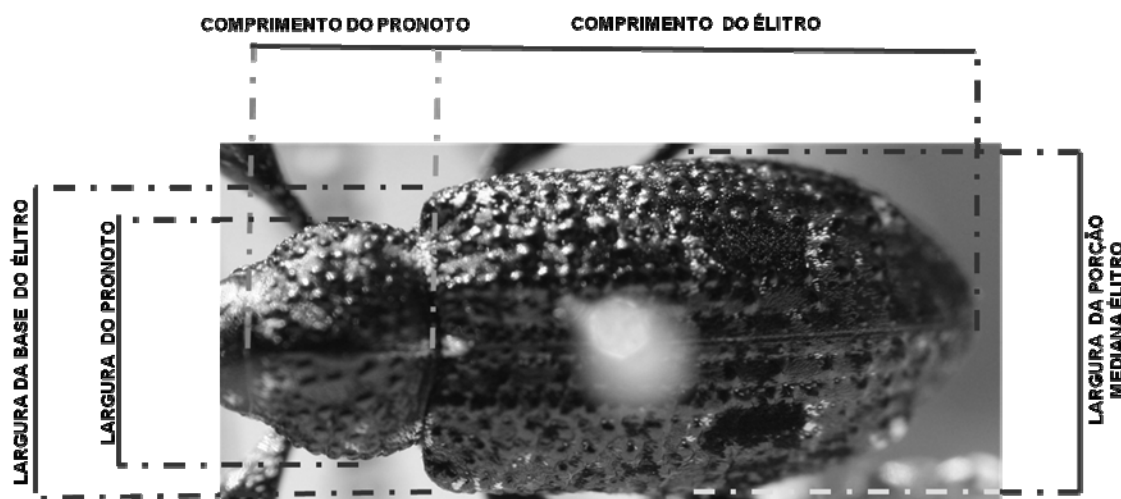


Figura 3- Locais de medição das variáveis morfológicas, na região dorsal, em *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836). Barão de Cocais-MG, 2009.



Figura 4- Locais de medição das variáveis morfológicas, na região ventral do abdome, em *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836). Barão de Cocais-MG, 2009.

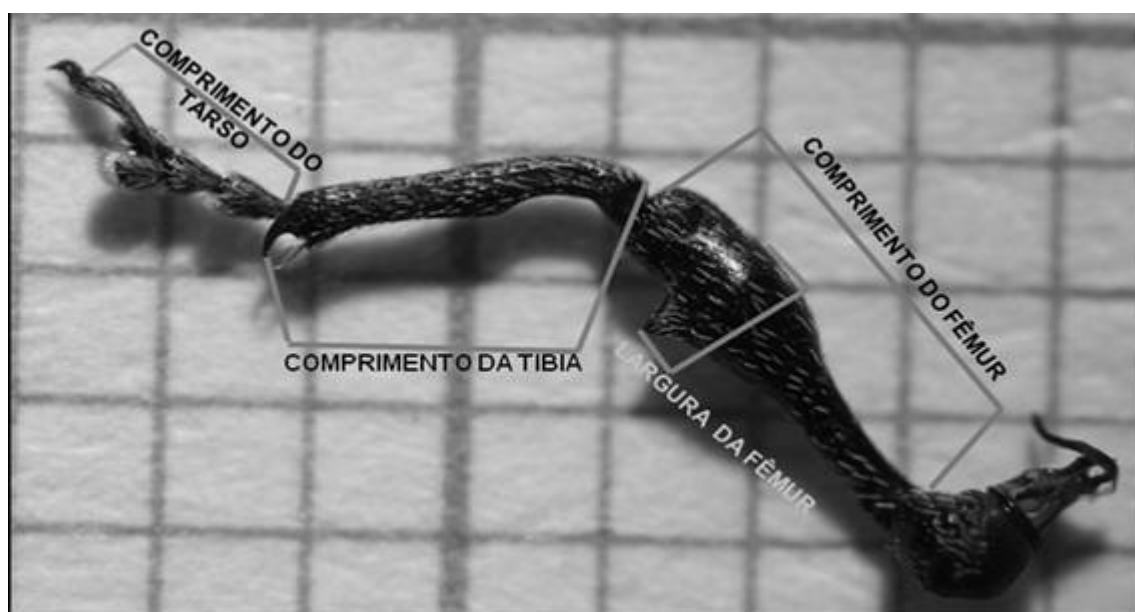


Figura 5- Locais de medição das variáveis morfológicas, nas pernas, em *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836). Barão de Cocais-MG, 2009.

Os dados foram analisados utilizando o software Statistica 7.0. Aplicou-se o teste de Lilliefors para verificar a hipótese de normalidade dos dados. Quando atendido o pressuposto de normalidade, utilizou-se o teste-t para amostras independentes, ( $\alpha = 5\%$ ) e quando não atendido o referido pressuposto, empregou-se o teste não-paramétrico U Mann-Whitney ( $p \leq 0,05$ ).

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 93 indivíduos selecionados para a morfometria, 51,6% eram fêmeas e 48,4% machos. A confirmação do sexo dos indivíduos se deu com a identificação da genitália, após sua retirada (Figura 6).

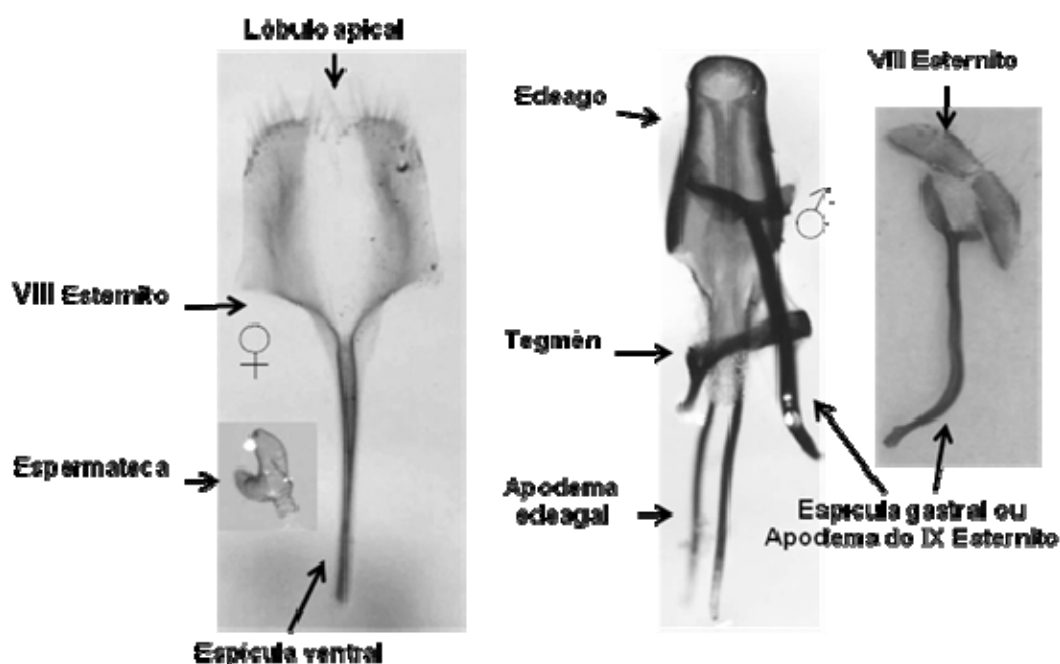


Figura 6- Genitália masculina e feminina de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836). Barrão de Cocais-MG, 2009.

Os dados resultantes da morfometria (Tabela 1) evidenciaram diferenças em alguns caracteres do corpo dos machos e das fêmeas de *H. naevulus*. O teste de normalidade de Lilliefors ( $p \leq 0,05$ ) indicou que 10 dos 25 caracteres morfométricos avaliados apresentaram distribuição normal dos dados, em

ambos os sexos. Pelo teste-t, oito dos caracteres avaliados apresentaram distribuição normal dos dados em ambos os sexos, sendo eles o comprimento da cabeça, do rostro, do fêmur anterior, da tíbia anterior, do fêmur mediano, da tíbia mediana, da tíbia posterior e largura do protórax. Estes caracteres apresentaram também diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre macho e fêmea, sendo as maiores médias observadas nas fêmeas. Apenas os comprimentos do tarso mediano e da tíbia posterior não apresentaram diferença significativa entre os sexos.

Dos 16 caracteres morfométricos avaliados pelo teste U Mann-Whitney, apenas o comprimento e a largura do protórax, o comprimento do escapo, os comprimentos do primeiro e do segundo esterno abdominais e a largura da região mediana do élitro apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre macho e fêmea. As maiores médias destas características ocorreram nas fêmeas.

Como observado em outros curculionídeos, como *S. rufus* (BARRETO *et al.*, 1999) e *H. coriaceus* (SARRO *et al.*, 2004), as fêmeas de *H. naevulus* apresentaram, em média, comprimento do rostro maior que o do macho,  $3,1 \pm 0,04$  mm e  $2,7 \pm 0,04$  mm, respectivamente (Tabela 1). No entanto, as larguras da região de inserção da antena e da ponta do rostro não apresentaram diferença entre sexo.

Nas antenas, apenas o escapo apresentou média maior nas fêmeas, com comprimento de  $1,7 \pm 0,02$  mm, em relação aos machos, com comprimento de  $1,4 \pm 0,02$  mm. Os flagelos não apresentaram diferença significativa no comprimento entre os sexos. O maior comprimento observado no escapo pode estar associado ao maior comprimento do rostro, já que quando a antena está recolhida o escapo se encaixa no escrobo.

Entre as estruturas medidas nas pernas, o comprimento da tíbia, das três pernas, e do fêmur, anterior e mediano, foram, em média, maiores nas fêmeas. As demais estruturas apresentaram dimensões semelhantes. Os valores máximos para as tíbias, mediana e posterior, de machos e fêmeas foram equivalentes. Estas estruturas não se mostraram adequadas para a

Tabela 1- Características morfométricas (mm) de macho e fêmea de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836). Barão de Cocais-MG, 2009.

| Características morfométricas mensuradas | Macho |              |            |            |     |               | Fêmeas |              |            |            |     |               |
|------------------------------------------|-------|--------------|------------|------------|-----|---------------|--------|--------------|------------|------------|-----|---------------|
|                                          | n     | $\bar{Y}$    | $Y_{Min.}$ | $Y_{Máx.}$ | S   | $S_{\hat{y}}$ | N      | $\bar{Y}$    | $Y_{Min.}$ | $Y_{Máx.}$ | S   | $S_{\hat{y}}$ |
| Comprimento da cabeça                    | 45    | 4,2 <b>A</b> | 3,4        | 4,8        | 0,3 | 0,05          | 48     | 4,7 <b>B</b> | 3,9        | 5,4        | 0,4 | 0,06          |
| Comprimento do rostro                    | 45    | 2,7 <b>A</b> | 2,1        | 3,1        | 0,2 | 0,04          | 48     | 3,1 <b>B</b> | 2,6        | 3,8        | 0,3 | 0,04          |
| Comprimento do escapo                    | 45    | 1,5 <b>a</b> | 1,2        | 1,7        | 0,1 | 0,02          | 48     | 1,7 <b>b</b> | 1,3        | 2,0        | 0,2 | 0,02          |
| Comprimento do flagelo                   | 37    | 2,1 <b>a</b> | 1,8        | 2,8        | 0,2 | 0,03          | 39     | 2,2 <b>a</b> | 2,0        | 2,6        | 0,1 | 0,02          |
| Largura rostro na inserção da antena     | 45    | 0,7 <b>a</b> | 0,6        | 0,8        | 0,0 | 0,01          | 48     | 0,7 <b>a</b> | 0,6        | 0,8        | 0,0 | 0,01          |
| Largura da extremidade do rostro         | 45    | 0,7 <b>a</b> | 0,6        | 0,8        | 0,0 | 0,01          | 48     | 0,7 <b>a</b> | 0,6        | 0,8        | 0,0 | 0,01          |
| Largura do protórax                      | 45    | 2,8 <b>A</b> | 2,0        | 3,1        | 0,2 | 0,04          | 48     | 3,0 <b>B</b> | 2,5        | 3,4        | 0,2 | 0,03          |
| Comprimento do protórax                  | 45    | 2,1 <b>a</b> | 1,6        | 2,4        | 0,2 | 0,03          | 48     | 2,3 <b>b</b> | 1,9        | 2,6        | 0,2 | 0,03          |
| Comprimento do élitro                    | 45    | 6,4 <b>a</b> | 5,3        | 7,4        | 0,5 | 0,08          | 48     | 6,5 <b>a</b> | 5,1        | 7,6        | 0,6 | 0,09          |
| Largura do inicial do élitro             | 45    | 3,8 <b>a</b> | 3,0        | 4,5        | 0,3 | 0,05          | 48     | 3,9 <b>a</b> | 3,3        | 4,5        | 0,3 | 0,04          |
| Largura da região mediana do élitro      | 45    | 4,0 <b>a</b> | 3,3        | 4,8        | 0,3 | 0,04          | 48     | 4,1 <b>b</b> | 3,5        | 4,8        | 0,3 | 0,05          |
| Compr. do 1º esternito abdominal         | 45    | 1,5 <b>a</b> | 1,2        | 1,9        | 0,2 | 0,03          | 48     | 1,7 <b>b</b> | 1,4        | 2,1        | 0,2 | 0,02          |
| Compr. do 2º esternito abdominal         | 45    | 1,2 <b>a</b> | 0,8        | 1,4        | 0,1 | 0,02          | 48     | 1,3 <b>b</b> | 0,9        | 1,7        | 0,1 | 0,02          |
| Comprimento do fêmur anterior            | 43    | 3,0 <b>A</b> | 2,5        | 3,4        | 0,2 | 0,04          | 45     | 3,2 <b>B</b> | 2,6        | 3,8        | 0,3 | 0,04          |
| Largura do fêmur anterior                | 43    | 1,1 <b>a</b> | 0,9        | 1,3        | 0,1 | 0,02          | 46     | 1,1 <b>a</b> | 0,9        | 1,3        | 0,1 | 0,01          |
| Comprimento da tíbia anterior            | 43    | 2,4 <b>A</b> | 2,0        | 2,8        | 0,2 | 0,03          | 46     | 2,6 <b>B</b> | 2,1        | 2,9        | 0,2 | 0,03          |
| Comprimento do tarso anterior            | 38    | 1,8 <b>a</b> | 1,5        | 2,1        | 0,2 | 0,03          | 37     | 1,9 <b>a</b> | 1,6        | 2,3        | 0,1 | 0,02          |
| Comprimento do fêmur mediano             | 43    | 2,8 <b>A</b> | 2,3        | 3,3        | 0,2 | 0,03          | 48     | 2,9 <b>B</b> | 2,4        | 3,3        | 0,2 | 0,03          |
| Largura do fêmur mediano                 | 43    | 0,9 <b>a</b> | 0,8        | 1,1        | 0,1 | 0,01          | 48     | 1,0 <b>a</b> | 0,8        | 1,1        | 0,1 | 0,01          |

Continuação Tabela 1

|                                |    |              |     |     |     |      |    |              |     |     |     |      |
|--------------------------------|----|--------------|-----|-----|-----|------|----|--------------|-----|-----|-----|------|
| Comprimento da tíbia mediana   | 43 | 2,2 <b>A</b> | 1,8 | 2,6 | 0,2 | 0,03 | 48 | 2,3 <b>B</b> | 1,9 | 2,6 | 0,2 | 0,03 |
| Comprimento do tarso mediano   | 34 | 1,8 A        | 1,4 | 2,1 | 0,2 | 0,03 | 38 | 1,8 A        | 1,5 | 2,1 | 0,1 | 0,02 |
| Comprimento do fêmur posterior | 44 | 3,3 A        | 2,7 | 3,7 | 0,3 | 0,04 | 47 | 3,4 A        | 2,6 | 3,9 | 0,3 | 0,05 |
| Largura do fêmur posterior     | 44 | 0,9 a        | 0,7 | 1,0 | 0,1 | 0,01 | 47 | 0,9 a        | 0,8 | 1,1 | 0,1 | 0,01 |
| Comprimento da tíbia posterior | 44 | 2,6 <b>A</b> | 2,2 | 3,1 | 0,2 | 0,03 | 47 | 2,8 <b>B</b> | 2,3 | 3,1 | 0,2 | 0,03 |
| Comprimento do tarso posterior | 36 | 1,9 a        | 1,4 | 2,2 | 0,2 | 0,03 | 37 | 1,9 a        | 1,6 | 2,3 | 0,2 | 0,03 |

**A** difere de **B** pelo teste t para amostras independentes ( $p \leq 0,05$ ); **a** difere de **b** pelo teste U Mann-Whitney para amostras independentes ( $p \leq 0,05$ )

**n** = quantidade de adultos examinados;  $\bar{Y}$  = média da amostra;  $Y_{\text{Min.}}$  = valor mínimo da amostra;  $Y_{\text{Máx.}}$  = valor máximo da amostra; **S** = desvio padrão na amostra; **S<sub>y</sub>** = erro padrão na amostra.

diferenciação sexual da espécie, devido à sobreposição de dimensões de machos e fêmeas. Verifica-se, no caso do comprimento da tíbia anterior, uma faixa de sobreposição que vai de 2,1 mm a 2,8 mm, visto que o mínimo observado no macho foi de 2,0 mm e o máximo na fêmea de 2,9 mm.

Apesar das diferenças estatísticas observadas entre as dimensões morfológicas de machos e fêmeas, elas parecem não ser confiáveis para a diferenciação sexual porque as faixas compreendidas entre os valores mínimos nas fêmeas e os máximos constatado nos machos se sobrepuseram. Ilustra bem o caso a largura do protórax, cuja faixa de sobreposição foi de 2,5 a 3,1 mm, onde os valores mínimo e máximo registrados para macho e fêmea foram, respectivamente, de 2,0 a 3,1 mm e de 2,5 a 3,4 mm (Tabela 1). SILVA-FILHO *et al.* (2007) já haviam ressaltados que a largura e o comprimento de estruturas morfológicas não são confiáveis para a diferenciação sexual devido à alta variabilidade de tamanhos intra-sexos. Em *H. naevulus*, observou-se, também, que ocorreram sobreposições de valores, não sendo dessa forma, confiável o uso de características morfométricas para a diferenciação sexual nesta espécie.

Por outro lado, foi observado uma convexidade no primeiro esternito abdominal nas fêmeas de *H. naevulus* aqui examinadas (Figura 7 B) e, nos machos, uma depressão na porção mediana do primeiro esternito (Figura 7 A). Estas características não se mostraram seguras para a diferenciação, uma vez que a convexidade é pouco distinta em fêmeas muito grandes e a depressão mediana pode ser pouco distinta, ou até mesmo ausente, em alguns machos. Quando em vista lateral, o primeiro esternito abdominal na fêmea é sempre convexo. No macho este esternito pode apresentar-se plano (Figura 8). Conforme informou o Prof. Dr. Germano Rosado Neto (comunicação pessoal, 2010), a convexidade do primeiro segmento do abdome, de fato, não é uma característica segura para diferenciação sexual, nesta e em outras espécies de *Heilipodus*.

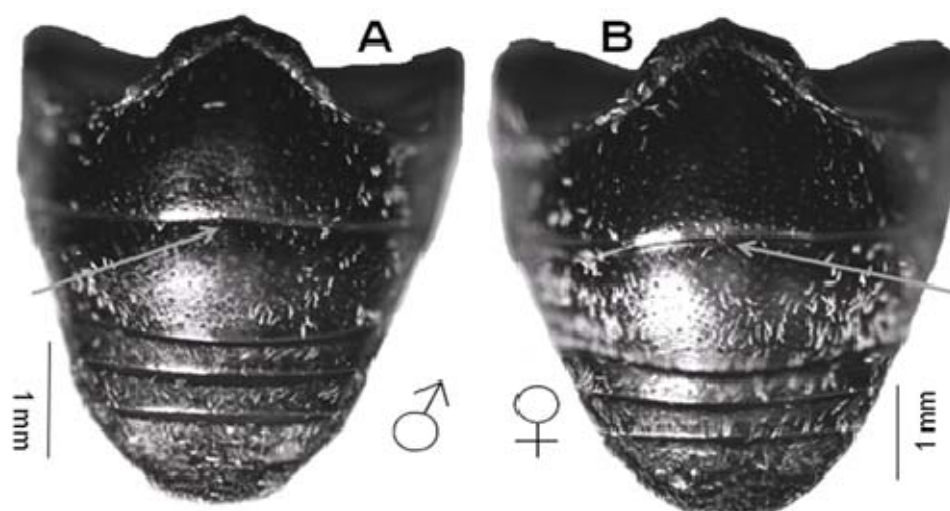


Figura 7- Vista ventral do abdome de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836): A) masculino; B) feminino. Barão de Cocais-MG, 2009.

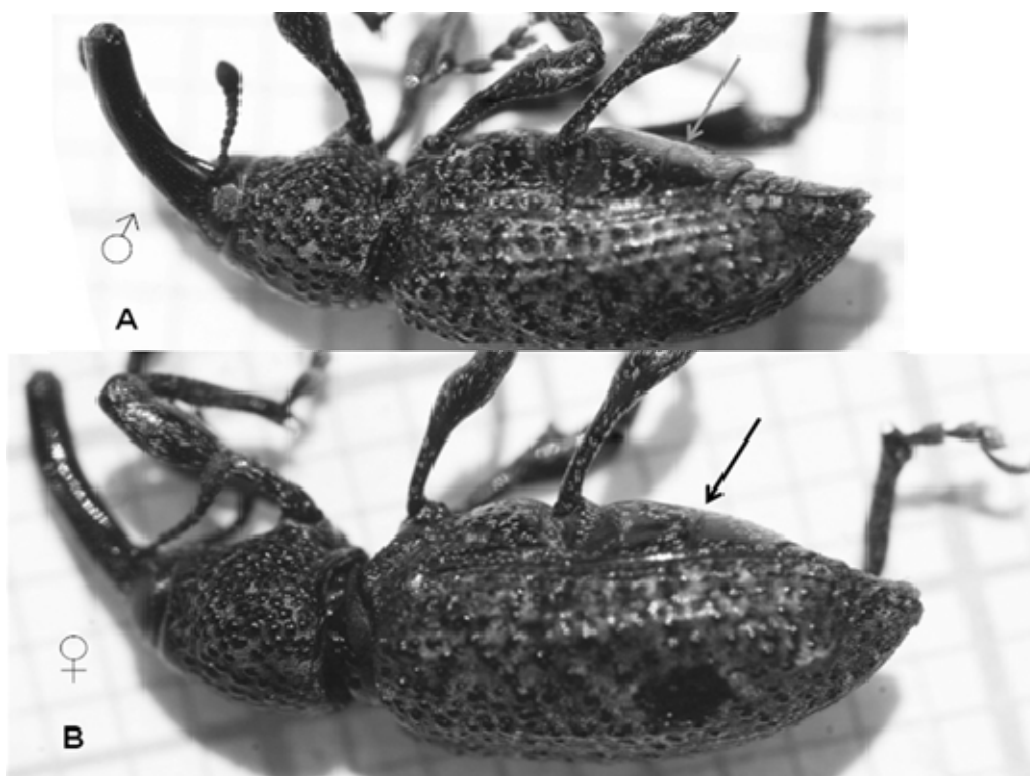


Figura 8- Vista lateral de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836): A) masculino; B) feminino. Barão de Cocais-MG, 2009. A seta indica o local do primeiro e segundo esternito abdominal, com concavidade na fêmea e plano no macho.

No macho de *H. ventralis*, o pré-mucro da tíbia anterior é mais curto em relação ao mucro, menos desenvolvido, enquanto na fêmea o mucro é longo e essa diferença é mínima (CORDO *et al.*, 1999). Em *H. naevulus* o mucro da tíbia anterior e da mediana são longos em ambos os sexos; na tíbia posterior ele é curto no macho, enquanto na fêmea ele pode ser curto ou longo; já o pré-mucro da tíbia mediana nos machos é mais curto, com a ponta arredondada, quando comparado com o da fêmea que é mais pontiagudo (Figura 9).



Figura 9- Tíbia de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836). Pernas anterior (A), mediana masculina (B), mediana feminina (C); posterior com mucro curto, em macho e fêmea (D) e posterior com mucro longo, em fêmeas (E). Barão de Cocais-MG, 2009.

#### 4 – CONCLUSÃO

Devido à amplitude nas dimensões morfológicas constatadas em machos e fêmeas de *H. naevulus*, as características morfométricas avaliadas como comprimento do corpo podem ser utilizadas apenas como indicativos do sexo do inseto, com as fêmeas apresentando em média as maiores dimensões, em

relação aos machos. Para a confirmação do sexo faz-se necessário examinar, com o auxílio de lupa, o formato do prémuro da tíbia mediana, que é mais pontiagudo nas fêmeas e arredondado nos machos.

## 5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGEE, H.R. Characters for determination of sex of the boll weevil. **Journal of Economic Entomology**, v. 57, n. 4, p. 500-501. 1964.

BARRETO, M. R.; LINO NETO, J.; ANJOS, N. Dimorfismo e razão sexual em pupas e adultos de *Spermologus rufus* Boheman 1843 (Coleoptera: Curculionidae). **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 23, n. 2, p. 358-364. 1999.

BARRETO, M. R.; ANJOS, N. Morfologia das diversas fases de desenvolvimento de *Spermologus rufus* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae) em sementes de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze. **Ciência Agrotecnologia**, v.26, n.4, p.810-816. 2002.

BODENHAM, J., R.E. STEVENS; TATCHER, T.O.. A cone weevil, *Conotrachelus neomexicanus*, on ponderosa pine in Colorado: Life history, habitats and relationships (Coleoptera: Curculionidae). **Canadian Entomologist**, v. 108, p. 639-699. 1976.

CORDO, H. A.; DELOACH, C.J.; HABECK, D.H.. Biology of *Heilipodus ventralis* (Coleoptera: Curculionidae), an Argentine weevil for biological control of snakeweeds (*Gutierrezia* spp.) In the United States. **Biological Control** **15**, 210–227. 1999.

CONSOLARO, M.; ALVES, S. B. Estudo da biologia de *Heilipodus naevulus* Mann., 1836. **Ecosistema**, v. 3, n. 3, p. 72, 1978.

DUAN, J. J.; WEBER, D.C.; HIRS, B. A.; DORN, S. A new character for sex differentiation of adults of *Anthonomus pomorum* L. (Col., Curculionidae). **Journal of Applied Entomology**, v. 123, p. 319-320. 1999.

ELLER, F.J. A previously unknown sexual character for the pepper weevil (Coleoptera: Curculionidae). **Florida Entomologist**, v. 78, p. 180-185. 1995.

GAIGER, F.; VANIN S. A.. On the utility of female genitalia in the systematics of Curculionidae: examples from Entimini and Hylobiina (Coleoptera: Curculionidae). **Annales de la Société Entomologique de France**, v. 44, n. 1, p. 47-57. 2008.

INNOCENZI, P. J.; HALL, D. R.; CROSS, J. V.; GREEN, S. V. Sexing adults of the strawberry blossom weevil, *Anthonomus rubi* (Col., Curculionidae). **Journal of Applied Entomology**, v. 126, p. 159–160. 2002.

KOVARIK, P., BURKE, H.R. Sexual dimorphism of tarsal claws in anthonomine weevils (Coleoptera: Curculionidae). **Entomology News**, v. 94, n. 2, p. 37-40. 1983.

LONGORIA, A.G.G. Diferencias sexuales en la morfología externa de *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae). **Ciências**, Serie 4, v. 1, n. 11. 1968.

MANNERHEIM. *H. naevulus*. In: SCHOENHERR, C.J. (Ed.). **Synonymia Insectorum. Genera et Species Curculionidum, cum Synonymia hujus Familiae**. Tomus Tertius. — Pars Secunda. p. 188. 1836.

O'BRIEN, C.W.; WOODRUFF, R.E. First records in the united state and South America of the African oil palm weevils, *Elaeidobius subvittatus* (Faust) and *E. kamerunicus* (Faust) (Coleoptera: Curculionidae). **Entomology Circular nº 284**. Florida Department of Agriculture and Consumer Services. Division of Plant Industry. 2p. 1986.

PESCHKEN, D. P.; SAWCHYN, K. C.; BRIGHT, D.E. Host specificity and suitability of *Apion hookeri* Kirby (Coleoptera: Curculionidae), a candidate for the biological control of scentless chamomile, *Matricaria perforata* Mërat (Asteraceae), in Canadá. **Canadian Entomologist**, v. 125, p. 619-628. 1993.

PRENA, J. Review of *Odontocorynus* Schönherr (Coleoptera: Curculionidae: Baridinae) with descriptions of four new species. **The Coleopterists Bulletin**, v. 62, n. 2, p. 243–277. 2008.

- ROSADO-NETO, G.H. Dimorfismo sexual e distribuição geográfica de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1936 (Coleoptera: Curculionidae) no Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 16, p. 199-204. 1987.
- ROTH, L.M.; WILLIS, E.R.. The humidity behavior of *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae). **Annals of Entomological Society America**, v. 56, n. 41-52. 1963.
- SARRO, F.B.; CROCOMO, W.B.; FERREIRA, J.M.S. Aspectos da Biologia e Morfologia da Broca do Pedúnculo Floral do Coqueiro, *Homalinotus coriaceus* (Gyllenhal) (Coleoptera: Curculionidae). **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 1, p. 7-12. 2004.
- SILVA-FILHO, G.; BAILEZ, O. E. E VIANA-BAILEZ, A. M. Dimorfismo sexual do Gorgulho-da-Goiaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae) **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 4, p.520-524, 2007.
- TEDDERS, W.L.; PAYNE, J.A. Biology, life history, and control of *Conotrachelus schoofi* (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 79, n. 2: 490-496. 1986.
- THOMSON Jr., J.R. Sex differentiation of adults of *Conotrachelus nenuphar*. **Journal of Economic Entomology**, v. 25, p. 807-810. 1932.
- ZIMMERMAN, E.C. *Platysimus* in Southeastern Polynesia (Coleoptera: Curculionidae: Otiorynchinae: Celeuthetini). **Pacific Insects**, v. 6, n. 4, p. 741-752. 1964.
- ZORZENON , F.J.; BERGMANN, E.C; BICUDO, J.E.A.. Primeira ocorrência de *Metamasius hemipterus* (Linnaeus, 1758) e *Metamasius ensirostris* (Germar, 1824) (Coleoptera, Curculionidae) em palmiteiros dos gêneros *Euterpe* e *Bactris* (Arecaceae) no Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 67, n. 2, p. 265-268. 2000.

## CAPITULO II

### DISTRIBUIÇÃO DOS DANOS DE *Heilipodus naevulus* (MANN.) (COL.: CURCULIONIDAE: HYLOBIINAE) EM PLANTIO DE CLONES DE EUCALIPTO

#### RESUMO

A espécie *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) devido ao seu hábito noturno, seu tamanho reduzido, coloração acinzentada, e, por se abrigar durante o dia na serrapilheira, existente abaixo da copa, sua detecção é dificultada, sendo sua presença evidenciada apenas pela presença de ponteiros tombados. Visando fornecer subsídios para a elaboração de um plano de amostragem, este trabalho objetivou conhecer a distribuição desta espécie durante do primeiro ano de desenvolvimento de clones de eucalipto. O trabalho foi desenvolvido no município de Barão de Cocais-MG, no período de outubro/2008 a março/2009. Nos dois talhões de avaliação foram estratificados em baixada, encosta e topo. Foram distribuídas 18 parcelas, de 10x10 árvores, sendo nove por talhão, e três por estrato. Adotou-se como indicador da presença de *H. naevulus* na planta a presença de ponteiro danificado recentemente. Para o cálculo da distribuição espacial foram empregados a Razão Variância/Média, o Índice de Morisita, o Parâmetro  $k$  da distribuição binomial negativa, o Coeficiente de Green, a Distribuição de Poisson e a Lei de potência de Taylor. Ao longo do período de avaliação da presença de *H. naevulus*, os índices calculados apresentaram um padrão agregado de ocorrência dos danos, indicando que a espécie apresenta um padrão agregado de distribuição, mesmo em baixa incidência.

**Termos para indexação:** Inseto, eucalipto, praga florestal, índice de agregação.

# SPATIAL DISTRIBUTION OF DAMAGE CAUSED BY *Heilipodus naevulus* (MANN.) (COL.: CURCULIONIDAE: HYLOBIINAE) IN A CLONAL EUCALYPT PLANTATION

## ABSTRACT

The species *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) was detected, in 2008, in the municipal district Barão de Cocais, MG, in commercial plantings of eucalypt clones, damaging the main and the lateral pointer. Due to its night habit, its reduced size, grayish coloration, and, for sheltering in the litter area during the day, its detection is hindered, being its presence just evidenced through tumbled pointers. This work aimed to know the distribution of this species during the first year of eucalypt clones growth in order to supply subsidies for elaborating of a sampling plan. The work was carried out in the municipal district from Barão de Cocais, MG, from October/2008 to March/2009. At the two evaluation plots they were stratified in slope, hillside and top. Were distributed 18 portions, of 10 x 10 trees, being nine per plot, and three for stratum. It was adopted as indicator of *H. naevulus* presence in the plant the pointer presence newly damaged. For calculating of the space distribution were used the Variance/Mean Ratio, Morisita Index, Parameter k of the negative binomial distribution, the Green's Coefficient, Poisson's Distribution and the Law of Taylor's potency. Along the evaluation period of the *H. naevulus* presence, the calculated indexes introduced an aggregated pattern of damage occurrence. That Indicates that the species presents a aggregated pattern distribution, even in low incidence.

**Index Terms:** Insecta, *eucalyptus*, forest pest, aggregation index.

## 1 - INTRODUÇÃO

Como toda monocultura, as plantações de eucalipto são atacadas por vários grupos de insetos, que apresentam potencial para atingir o *status* de praga e, dentre estes grupos, destacam-se os insetos da ordem Coleoptera, dentre a espécie *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) ainda é pouco conhecida, existindo apenas relato da presença da espécie no eucalipto (SILVA *et al.*, 1968).

Aspectos da biologia de *H. naevulus* ainda são mal conhecidos mas, de acordo com CONSOLARO & ALVES (1978), a duração do ciclo de vida é de 280 dias, vivendo o adulto cerca de cinco meses. Os adultos são voadores e, à noite, causam danos às gemas e brotos de videira (*Vitis vinifera* L.); durante o dia, permanecem escondidos sob detritos no solo, conforme afirmaram SORIA & DAL CONTE (2005). De acordo com SILVA *et al.* (1968), os adultos infestam ainda o cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), a espirradeira (*Neriun oleander* L.), o marmeleiro (*Pyrus cydonia* L.), a nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.), e os eucaliptos (*Eucalyptus* spp.), no conjunto abrangendo uma distribuição geográfica nos estados de Alagoas, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

Para estabelecer uma amostragem rápida e eficiente é necessário conhecer, conforme afirmaram FERNANDES *et al.* (2003), o padrão de distribuição populacional das pragas na cultura. O mesmo afirmaram GILES *et al.* (2000), acrescentando que só assim o plano de amostragem se torna confiável. A distribuição espacial de insetos segue, geralmente, uma distribuição de probabilidade. Essa distribuição é utilizada na construção de planos de amostragem para tomada de decisão sobre o controle das pragas (BOEVE & WEISS, 1998). Para determinar o arranjo espacial de uma determinada espécie é imprescindível que se tenham dados de contagem de indivíduos. Essas amostragens, de acordo com YOUNG & YOUNG (1998), podem ser utilizadas para inferir sobre a forma de distribuição da população amostrada ou sobre as características dessa distribuição.

Para a descrição das formas de distribuição de uma população utilizam-se os índices de agregação e as distribuições de frequências. Os índices de agregação ou dispersão, embora não descrevam matematicamente a distribuição da população estudada (ELLIOT *et al.*, 1990), fornecem uma idéia aproximada dessa realidade quando diferentes índices fornecem resultados similares (MYERS, 1978). O conhecimento das distribuições de probabilidade que descrevem as disposições espaciais de insetos-pragas, que são obtidas a partir dos dados de contagens, é importante para o estabelecimento de critérios adequados de amostragem, análises estatísticas e decisão sobre o controle de pragas agrícolas (FERNANDES *et al.*, 2003).

Vários trabalhos vêm utilizando diversos modelos como a “Razão Variância/Média”, o “Índice de Morisita”, o “Parâmetro k de dispersão”, a “Distribuição de Poisson” e a “Lei de Potência de Taylor”, para estudar a distribuição espacial de insetos-pragas em várias culturas (FARIAS *et al.*, 2001; FERNANDES *et al.*, 2003; JAHNKE *et al.*, 2003; SANTOS *et al.*, 2004; COSTA *et al.*, 2006; MARUYAMA *et al.*, 2006; GOUVEA *et al.*, 2007; MIRANDA *et al.*, 2007). Através da utilização desses modelos de agregação é possível fornecer subsídios para a elaboração de um plano de amostragem para a espécie e, assim, auxiliar com informações para o aprimoramento das técnicas de controle de populações de insetos-praga.

Este trabalho tem como objetivo estudar a distribuição espacial dos danos de *H. naevulus* em plantio clonais de eucalipto, através da determinação dos índices de agregação e dos testes de qui-quadrado de aderência para os principais tipos de distribuições teóricas de frequência.

## **2 - MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido durante o período de outubro/2008 a março/2009, em plantio comercial de clones de eucalipto localizado no município de Barão de Cocais-MG (19°47'56" S, 43°27'49" W), onde havia ocorrência natural de surtos populacionais de *H. naevulus*.

Foram utilizados dois talhões 21/2008 e 29/2008, com área de 31,34 e 48,43 ha, plantados em maio e junho de 2008, respectivamente, com o clone 386, *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus* sp. Os talhões eram circundados por áreas de reserva florestal que se encontravam em processo de regeneração, sobre áreas de plantios remanescentes de eucalipto. O clima da região é classificado como Cwa (tropical de altitude), com chuvas no verão e inverno seco (Classificação de Köppen).

Em função da topografia da área do experimento, cujas cotas de altitude variaram de 670 e 730 m, optou-se em estratificar os talhões de avaliação em baixada, encosta e topo. Foram demarcadas três parcelas de avaliação de 10 x 10 árvores, em cada estrato do terreno, com total de 900 árvores avaliadas por talhão. As árvores das parcelas foram identificadas de 1 a 100, com placas de alumínio, presas no tronco. Foram feitas avaliações nos meses de outubro e novembro de 2008 e em março de 2009, onde se avaliou a presença de ponteiros atacados nas 18 parcelas.

Os dados da presença de ponteiros recém-atacados foram utilizados para a descrição matemática da dispersão espacial da população desse inseto na área de estudo. Foi considerado como ataque recente os ponteiros que ainda se apresentavam com as folhas túrgidas, cujo ataque ocorreu na noite anterior à avaliação.

Os índices de agregação utilizados são os mesmo empregados por autores que estudaram a distribuição de insetos pragas em culturas agrícolas, como FERNANDES *et al.* (2003), JAHNKE *et al.* (2003), SANTOS *et al.* (2004), COSTA *et al.* (2006), MARUYAMA *et al.* (2006), GOUVEA *et al.* (2007), MIRANDA *et al.* (2007), entre outros. As distribuições de frequência de Poisson, Binomial Negativa e Binomial Positiva foram utilizadas para determinar a distribuição da espécie na área experimental. Os índices calculados foram:

**Razão Variância/Média.** Também chamado de “Índice de dispersão”, serve para medir o desvio de um arranjo das condições de aleatoriedade. Valores iguais a “1” indicam um arranjo espacial ao acaso; valores menores que “1” indicam disposição espacial regular ou uniforme, e valores significativamente maiores que “1” indicam um arranjo agregado (FERNANDES *et al.*, 2003;

COSTA *et al.*, 2006 e MARUYAMA *et al.*, 2006). Este índice foi obtido pela fórmula  $I = \frac{S^2}{\hat{m}}$  onde:  $S^2$  = variância amostral e  $\hat{m}$  = média amostral.

**Índice de Morisita.** Foi desenvolvido por MORISITA (1962) com o objetivo de apresentar um índice independente da média amostral e da quantidade total de indivíduos. Valores próximos a “1” indicam distribuição aleatória ou ao acaso; valores superiores a “1” indicam distribuição agregada e valores inferiores a “1” indicam distribuição regular ou uniforme. A limitação do Índice de Morisita reside no fato de que este é demasiadamente influenciado pelo tamanho da amostra (N), tornando-se necessário, para sua utilização segura, que a quantidade de unidades de amostras seja a mesma em todos os campos que estejam sendo comparados (Fernandes *et al.*, 2003).

$$\text{É dado por: } I_{\phi} = n \frac{(\sum_{i=1}^N x_i^2 - \sum_{i=1}^N x_i)}{(\sum_{i=1}^N x_i)^2 - \sum_{i=1}^N x_i} \text{ onde:}$$

$n$  = tamanho da amostra e  $x_i$  = quantidade de insetos na  $i$ -ésima unidade amostral.

O afastamento da aleatoriedade pode ser testado por:

$$X_{\phi}^2 = I_{\phi}(\sum x_i - 1) + n - \sum x_i \approx \chi_{(n-1)}^2$$

Se  $X^2 \geq \chi_{(n-1GL; \alpha=0,05 \text{ e } \alpha=0,01)}^2$  rejeita-se a hipótese de aleatoriedade da distribuição.

**Parâmetro  $k$ :** O parâmetro  $k$  da distribuição binomial negativa é obtido pelo método dos momentos (MARUYAMA *et al.*, 2006), através da expressão:

$$k = \frac{\hat{m}^2}{S^2 - \hat{m}}$$

Onde:  $\hat{m}$  = Média amostral e  $S^2$  = Variância amostral.

Quando  $k$  assume valores de zero a oito, a tendência da distribuição torna-se agregada e quando  $k$  tende a infinito a distribuição tende para a aleatoriedade.

**Coeficiente de Green.** Utilizado para comparações de distribuições agregadas, em que valores negativos indicam um padrão uniforme e quando positivos um padrão agregado (COSTA *et al.*, 2006). Baseia-se na razão variância/média da

distribuição e é dado por: 
$$C_x = \frac{(S^2 / \hat{m}) - 1}{\sum_{i=1}^n x_i - 1}$$

As distribuições teóricas de frequências utilizadas para avaliar a distribuição espacial de *H. naevulus* estão descritas a seguir.

**Distribuição de Poisson.** Também conhecida como “Distribuição aleatória”, caracteriza-se por apresentar variância igual à média ( $\sigma^2 = \mu$ ). As distribuições de Poisson, binomial negativa e positiva, foram testadas através da estatística do  $X^2$  (FERNANDES *et al.*, 2003). O teste de aderência empregado foi o  $X^2$  (YOUNG & YOUNG, 1998) sendo

$$X^2 = \sum_{i=1}^{N_c} \frac{(FO_i - FE_i)^2}{FE_i} \text{ onde:}$$

$N_c$  = número de classes da distribuição de frequências;  $FO_i$  = frequência observada na i-ésima classe;  $FE_i$  = frequência esperada na i-ésima classe.

Para a aplicação do teste, fixou-se uma frequência esperada mínima igual a “1”. O número de graus de liberdade associado à estatística  $X^2$  foi determinado por:  $GL = N_c - N_p - 1$ , sendo  $GL$  o número de graus de liberdade,  $N_c$  o número de classes da distribuição de frequências e  $N_p$  o número de parâmetros estimados na amostra. O nível de significância fixado foi de 5%.

**Lei de potência de Taylor:** Utilizada para expressar a relação entre a variância e a média amostral, dada pela equação  $S^2 = a + b \cdot \hat{m}$  (também pode ser  $\log S^2 = \log a + b \log \hat{m}$  ou  $\ln S^2 = \ln a + b \ln \hat{m}$ , dependendo dos valores pode ser transformado em log ou ln). O parâmetro  $b$  da Lei de potência de Taylor é um índice de dispersão, sendo a população agregada quando  $b > 1$ , aleatória quando  $b = 1$  e uniforme para  $b < 1$ , conforme preconizaram BOEVE & WEISS (1998).

Quando o coeficiente  $b$  é significativamente maior que a unidade, a distribuição espacial é agregada; quando é igual ou próximo à unidade, é

aleatória e quando for menor que a unidade, a disposição espacial é regular ou uniforme (TAYLOR, 1961).

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso da presença de ponteiros recém-atacados para calcular o padrão de atividade daninha de *H. naevulus*, em uma área de plantio clonal de eucalipto, foi utilizado devido à facilidade de localização nas árvores e brotações e, também, pelo comportamento noturno da espécie. O inseto é relativamente pequeno e só sai para se alimentar após o crepúsculo, oportunidade em que provoca o dano no ponteiro do eucalipto. O ataque foi considerado recente quando o local atacado ainda se apresentava túrgido, sem sinais de dessecamento do ponteiro tombado.

Os resultados dos índices de agregação calculados são apresentados na Tabela 2 e Figuras 11 a 15.

Tabela 2- Estimativas do padrão de distribuição espacial de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) através dos índices de agregação em plantio de clones de eucalipto. Barão de Cocais-MG. 2009.

| Índices                  | Datas de avaliação     |                         |                        |                          |                      |
|--------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|
|                          | Outubro <sup>(1)</sup> | Novembro <sup>(1)</sup> | Janeiro <sup>(2)</sup> | Fevereiro <sup>(2)</sup> | Março <sup>(2)</sup> |
| $\hat{m}$                | 30,5                   | 42,2778                 | 0,1956                 | 0,1411                   | 0,0667               |
| $S^2$                    | 618,2727               | 725,7418                | 0,2130                 | 0,1813                   | 0,1245               |
| $I$                      | 20,2712                | 17,1660                 | 12,7815                | 11,7615                  | 4,0294               |
| $I_\delta$               | 1,5808                 | 1,3616                  | 1,7980                 | 2,2617                   | 8,3571               |
| $X^2 / I$ e $I_\delta$   | 222,9836*              | 291,8226*               | 217,2857*              | 199,9452*                | 68,5*                |
| p-value $I$ e $I_\delta$ | 0                      | 0                       | 0                      | 0                        | 3,90E-08             |
| K                        | 1,5827                 | 2,6152                  | 1,1883                 | 0,7537                   | 0,1467               |
| Cx                       | 0,0528                 | 0,0213                  | 0,0469                 | 0,0742                   | 0,4328               |

<sup>(1)</sup> 2008. <sup>(2)</sup> 2009.  $\hat{m}$  = média amostral;  $S^2$  = variância amostral;  $I$  = razão variância/média;  $I_\delta$  = índice de Morisita;  $X^2 / I$  e  $I_\delta$  = teste de afastamento da aleatoriedade; p-valor  $I$  e  $I_\delta$  = nível de probabilidade do teste qui-quadrado; k= parâmetro k; Cx= coeficiente de Green; \* - significativo a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos na Razão variância/média ( $I$ ), durante o período de avaliação da ocorrência de ataques no plantio, foram maiores que a unidade, demonstrando que a distribuição de plantas atacadas nas parcelas avaliadas

apresentou distribuição agregada. Os maiores valores observados nos meses de outubro e novembro refletem o maior número de observações de ataque nas áreas avaliadas, uma vez que quanto maior o valor de  $I$  mais agregada é a espécie.

Os valores do Índice de Morisita ( $I_\delta$ ), calculado no período de avaliação, foram todos superiores a 1, confirmando que a espécie apresenta padrão de distribuição agregada. Nesse caso, o maior valor do índice, observado no mês de março indica que mesmo em baixa população a espécie apresenta padrão agregado. Os valores de  $X^2$  e  $I_\delta$  confirmam o padrão de agregação de ataque da espécie em todos os meses de avaliação. Como ocorre em  $I$ , o maior valor de  $I_\delta$  indica maior agregação da espécie.

O parâmetro  $k$  da distribuição binomial negativa variou de 0,1467 a 2,6152, ficando entre 0-8, o que indica agregação. No mês de março, quando se obteve o índice mais baixo (0,1467), a agregação foi maior, pois, a máxima aproximação entre os indivíduos acontece quando o valor tende a zero. Nos demais meses, os índices também ficaram baixos, indicando maior agregação entre os indivíduos.

Por meio da análise de coeficiente de dispersão de Green ( $C_x$ ), para todos os meses avaliados, foram registrados valores maiores que zero, indicando distribuição agregada. Os valores mostram uma baixa intensidade de agregação, visto que, quanto mais próximo de zero, menos agregada é a distribuição. No caso do mês de março, apesar da menor ocorrência de *H. naevulus*, verificou-se um valor maior de  $C_x$  o que mostra maior proximidade dos indivíduos.

Para estudar a distribuição de frequência de ataques da praga, efetuou-se o ajuste dos dados à distribuição de Poisson e, em todas as amostragens dos talhões 21/2008 e 29/2008, os valores de  $X^2$  foram significativos ( $p \leq 0,05$ ), o que revela que a distribuição não é aleatória. Como as variâncias foram superiores às médias, testou-se em seguida o ajuste à distribuição binomial negativa.

As estimativas dos parâmetros da Lei de potência de Taylor foram obtidas aplicando-se uma linha de tendência de potência para a variância e a média dos dados das amostragens (Figura 10).

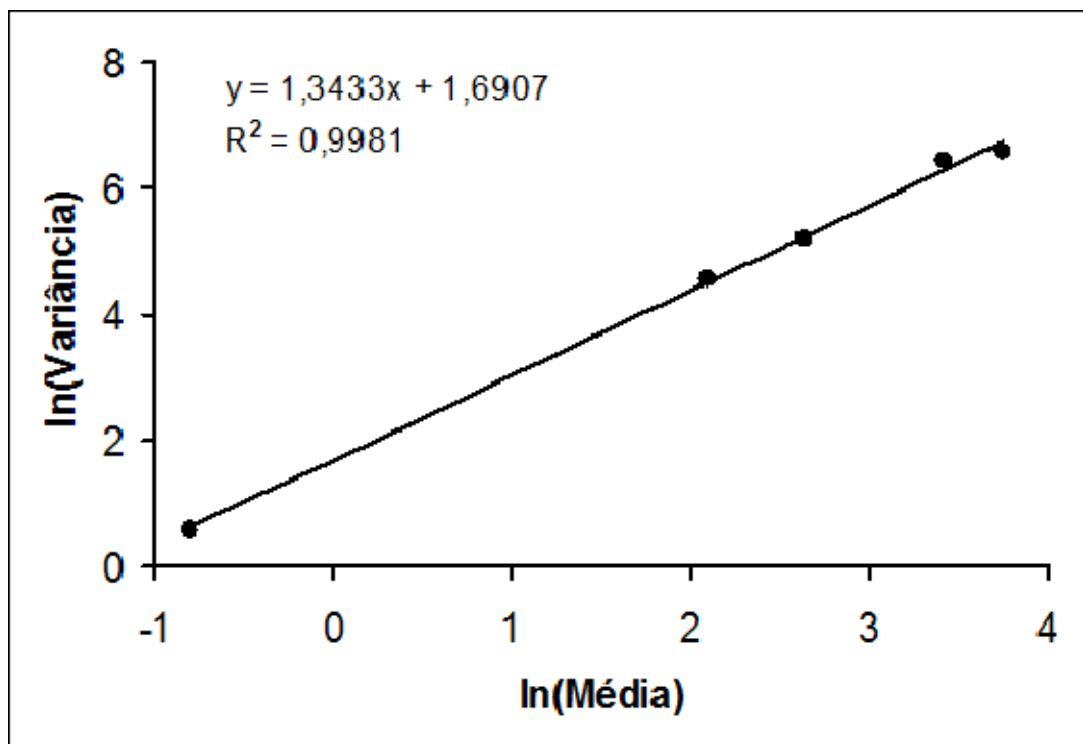


Figura 10- Linearização da Lei de potência de Taylor ( $s^2 = a + \hat{m} \cdot b$ ) para estudo de agregação de ataque de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) utilizando-se  $\ln S^2 = \ln a + b \ln \hat{m}$ , Antilog  $a = 5,4233$ . Barão de Cocais-MG, 2009.

O valor calculado do parâmetro  $b$  da Lei de potência de Taylor para a ocorrência de ataque de *H. naevulus* foi de 1,3433 e o valor do Teste  $t$  para estimativa dos parâmetros, para ajuste do modelo e para a hipótese  $H_0: b=1$  versus  $H_1$  foram significativos ( $p \leq 0,05$ ). O valor do parâmetro  $b$  indicou um padrão de agregação da espécie, durante todos os períodos de avaliação (Tabela 3).

Em todos os índices calculados evidenciou-se um padrão agregado. Esse padrão foi observado em diferentes espécies de pragas (FERNANDES *et al.*, 2003; COSTA *et al.*, 2006; MARUYAMA *et al.*, 2006) e, aqui, foi constatado em todos os meses de avaliação do trabalho. Isso sugere a possibilidade de que a espécie de inseto, mesmo em baixa população, apresenta um padrão de distribuição espacial de ataque do tipo agregado (Figuras 14 e 15).

Tabela 3-Estimativas dos parâmetros da Lei de potência de Taylor e estatísticas da análise de regressão, para estudo de agregação de ataque de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836). Barão de Cocais-MG. 2009.

| Parâmetros | Estimativa | Teste t <sup>(1)</sup> | R <sup>2</sup> | Teste F <sup>(2)</sup> | Teste t <sup>(3)</sup> |
|------------|------------|------------------------|----------------|------------------------|------------------------|
| A          | 1,6907     | 18,3**                 |                |                        |                        |
| B          | 1,3433     | 39,92**                | 0,9981         | 1594**                 | 10,2024**              |

<sup>(1)</sup>Teste t para estimativa dos parâmetros. <sup>(2)</sup>Teste F para ajuste do modelo. <sup>(3)</sup>Teste t para a hipótese H0:b=1 vs. H1:b≠1. \*\*Significativo (p ≤ 0,01).

Quando se analisa o padrão de distribuição de ataque da espécie na área de plantio (Figura 11 a 15) e a percentagem de árvores atacadas por talhão (Tabela 4), verifica-se que o talhão 21/2008 apresentou, nos meses de outubro e novembro, uma maior porcentagem de árvores atacadas em relação ao talhão 29/2008 (Figura 11 e 12). O padrão de distribuição de ataque observado nos talhões avaliados, mesmo em baixa incidência de ataque, é um indicativo de que a espécie deve apresentar um padrão agregado.

Devido à inexistência de estudos sobre a distribuição espacial de danos causados por besouros desfolhadores em plantio comercial de eucalipto no Brasil, não foi possível comparar o padrão registrado com os de outros coleópteros. A partir do conhecimento do padrão de ataque apresentado pela espécie, é possível definir estratégias para o manejo integrado da espécie, faltando ainda determinar o que a leva a apresentar padrão de ataque do tipo agregado. Tal fato pode estar associado ao uso de certos feromônios. AMBROGI *et al.* (2009), revisando o conhecimento sobre feromônios de agregação em Curculionidae, ressaltaram que os feromônios produzidos pelas fêmeas incluem feromônios sexuais de longa-distância, que atraem principalmente machos; curta-distância ou feromônio de contato, que permitem reconhecer coespecíficos e feromônio de oviposição, que algumas fêmeas usam para marcar os hospedeiros. Como salientaram os autores, o uso de feromônios é uma técnica bastante promissora para utilização no manejo integrado de pragas.

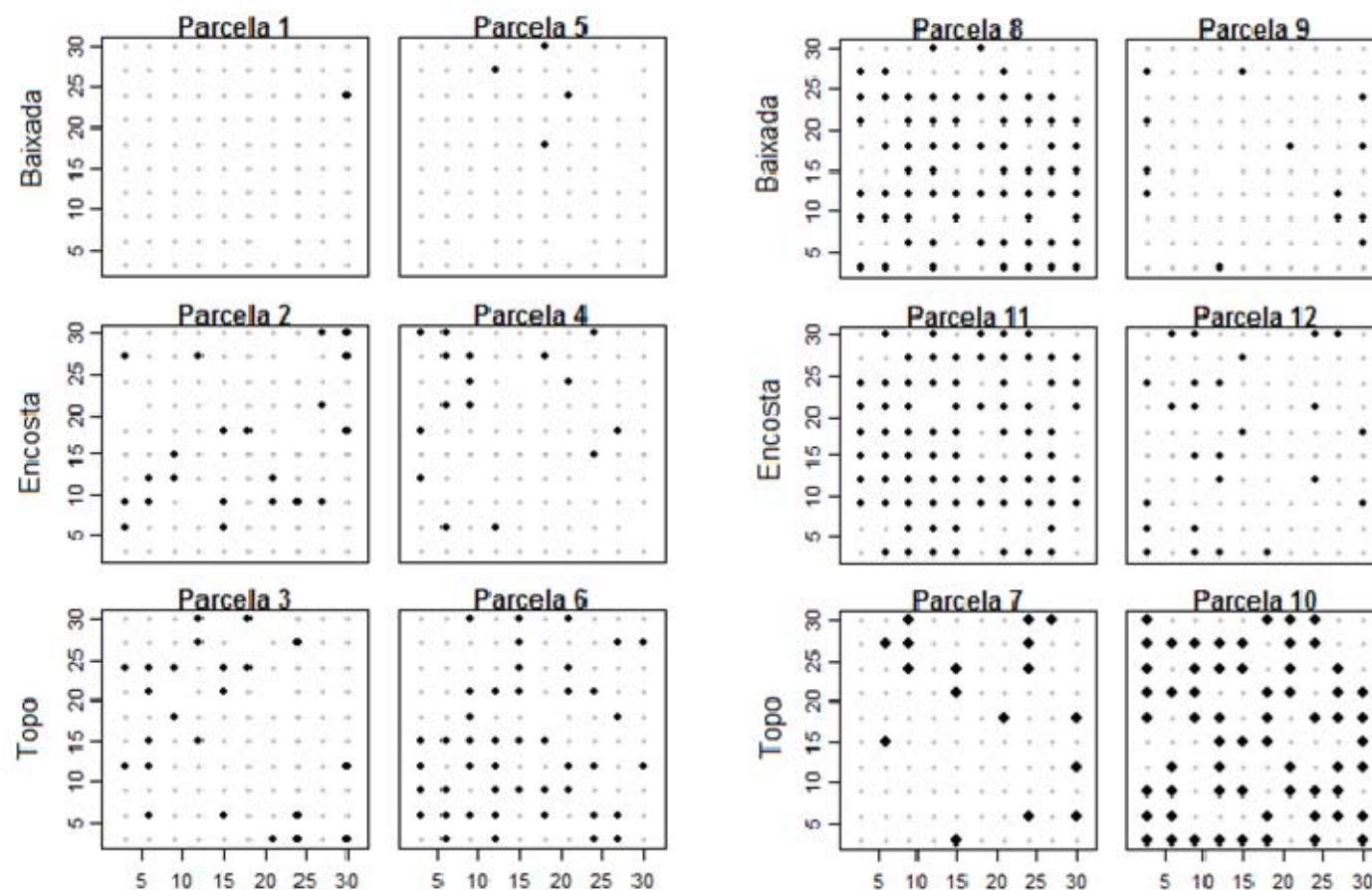


Figura 11- Distribuição do ataque de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) em áreas de plantio de clones de eucalipto, plantados sob arranjo espacial de 3X3 m, no mês de outubro/2008, nos talhões 21 (7-12) e 29 (1-6), subdivididos em baixada, encosta e topo. Barão de Cocais-MG, • - árvores não atacadas; • - árvores atacadas; espaço vazio – árvores mortas. Valores dos eixos x e y correspondem as distâncias entre as árvores, com total de 30 m.

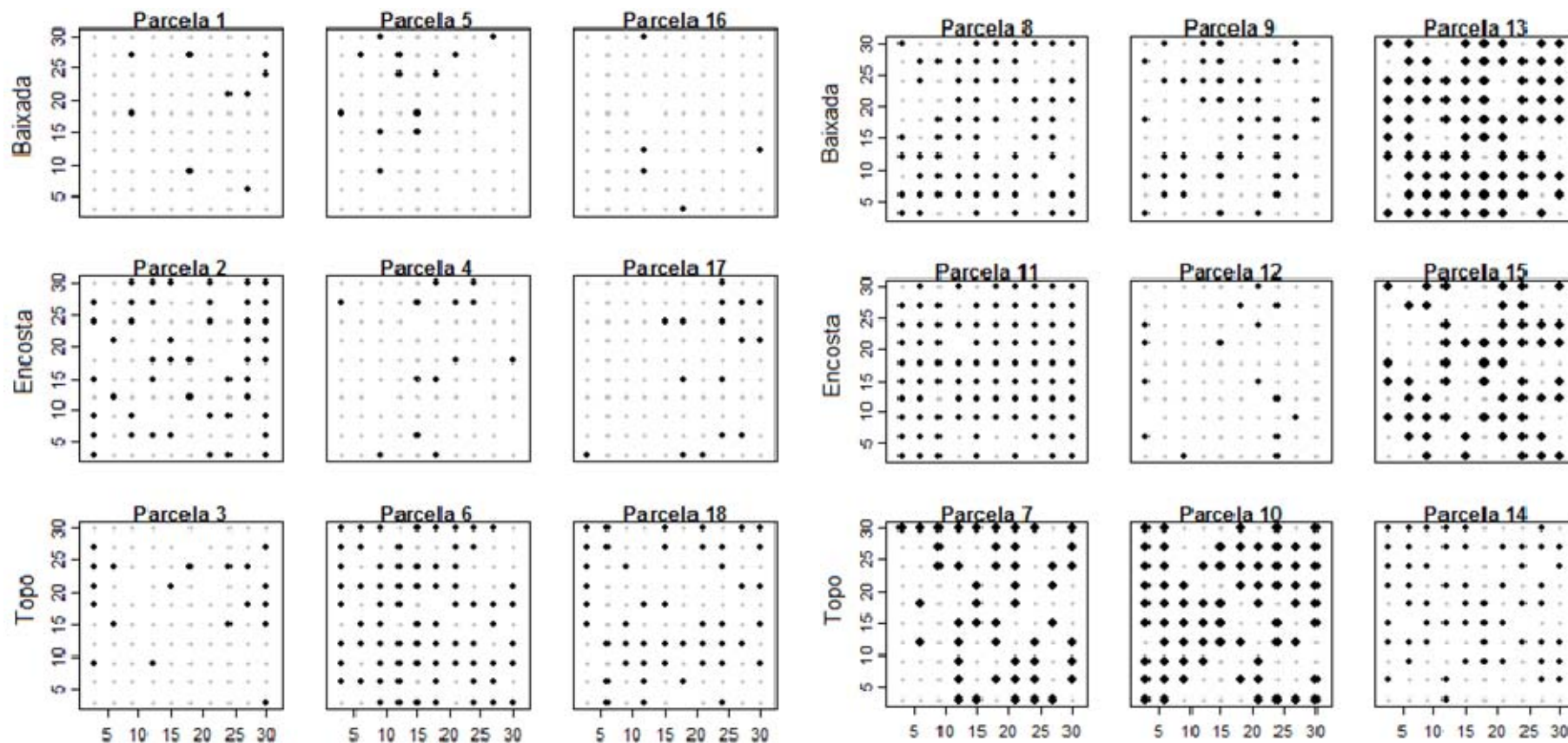


Figura 12- Distribuição do ataque de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) em áreas de plantio de clones de eucalipto, arranjo sob espacial de 3X3 m, no mês de novembro /2008, nos talhões 21 (7-12, 16-18) e 29 (1-6, 13-15), subdivididos em baixada, encosta e topo. Barão de Cocais-MG. • - árvores não atacadas; • - árvores atacadas; espaço vazio – árvores mortas . Valores dos eixos x e y correspondem as distâncias entres as árvores, com total de 30 m.

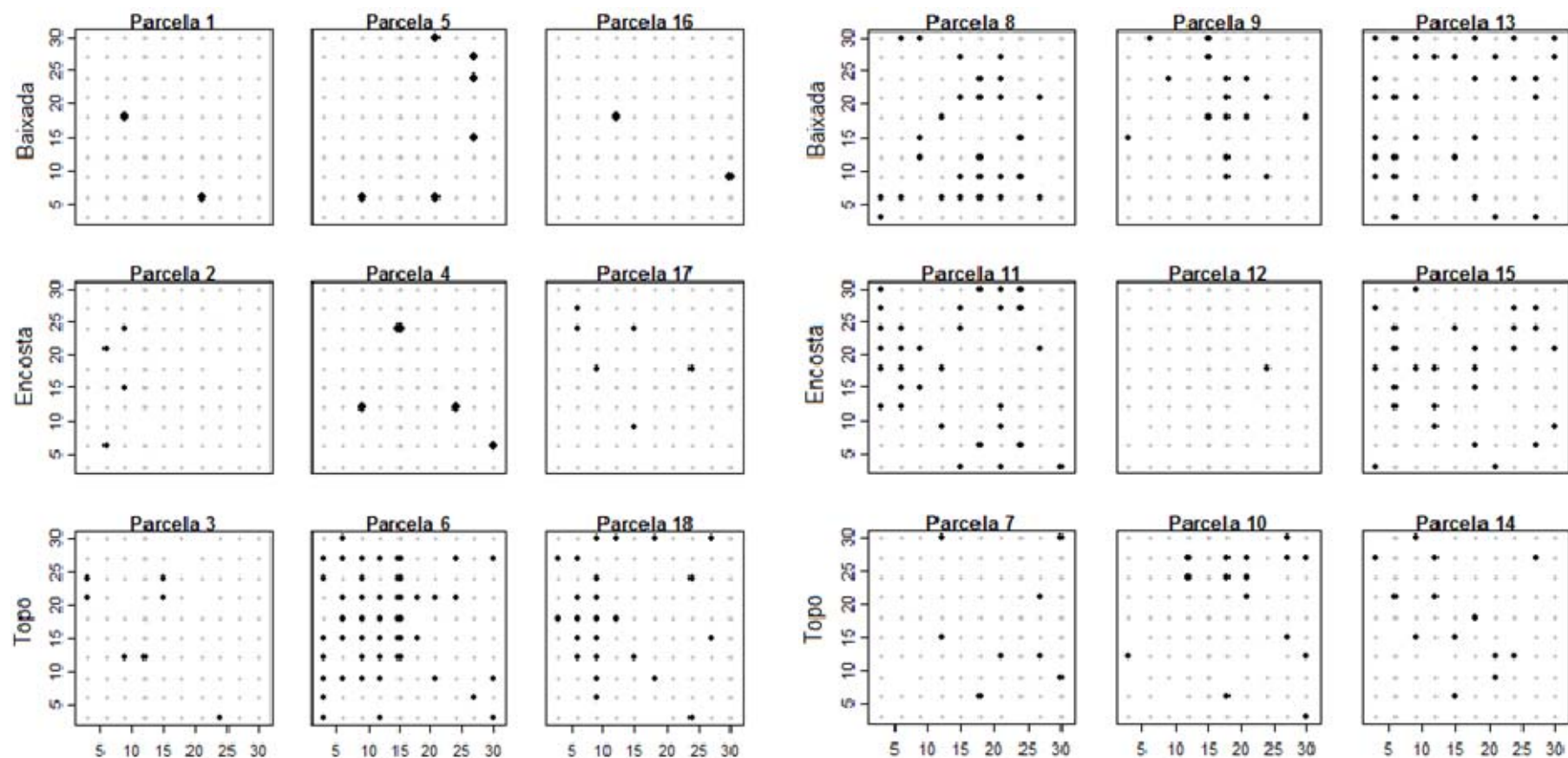


Figura 13- Distribuição do ataque de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) (metro) em áreas de plantio de clones de eucalipto, sob arranjo espacial de 3X3 m, no mês de janeiro /2009, nos talhões 21 (7-12, 16-18) e 29 (1-6, 13-15), subdivididos em baixada, encosta e topo. Barão de Cocais-MG. ○ - árvores não atacadas; ● - árvores atacadas; espaço vazio – árvores mortas. Valores dos eixos x e y correspondem as distancias entres as árvores, com total de 30 m.

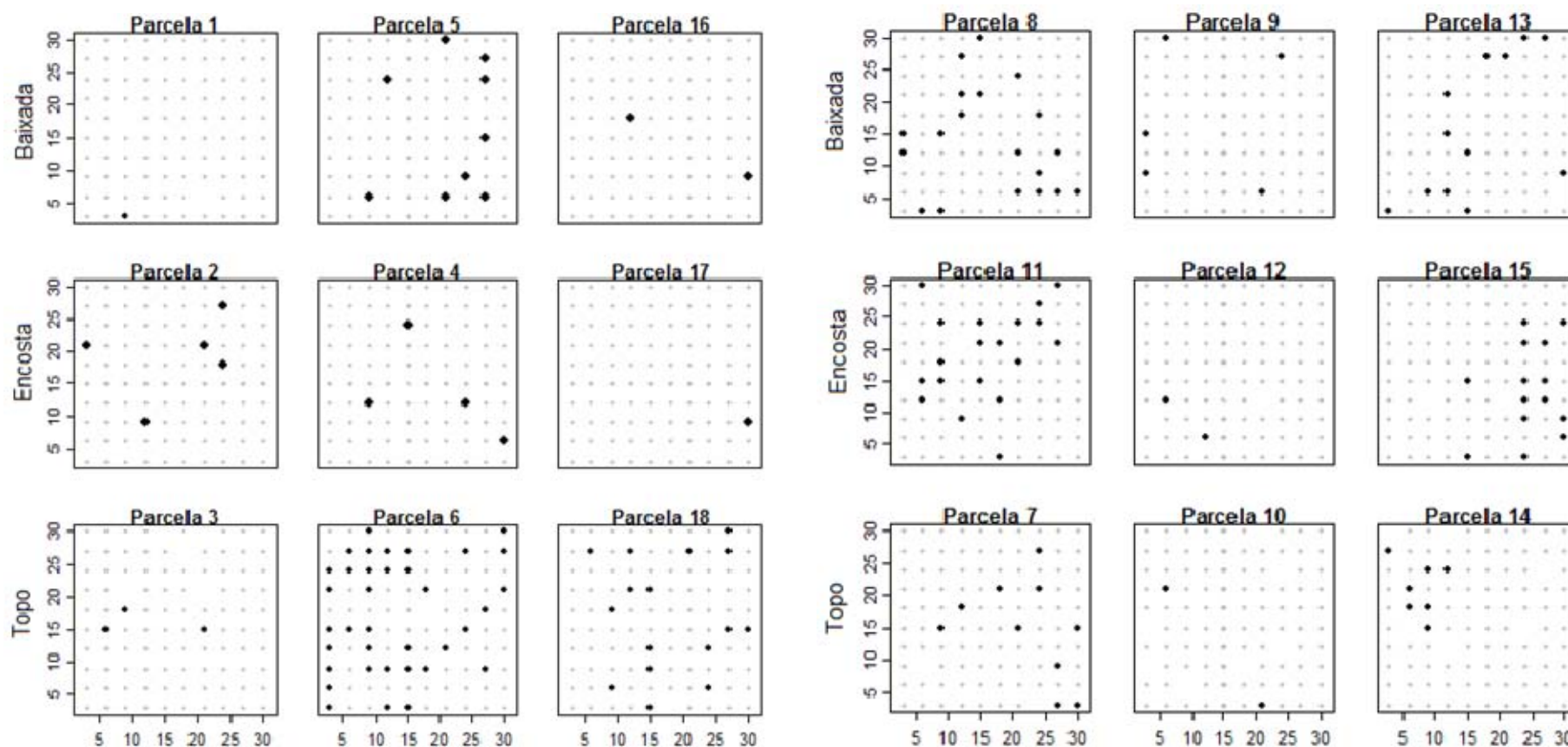


Figura 14- Distribuição do ataque de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) em áreas de plantio de clones de eucalipto, plantados sob arranjo espacial de 3X3 m, no mês de fevereiro /2009, nos talhões 21 (7-12, 16-18) e 29 (1-6, 13-15), subdivididos em baixada, encosta e topo. Barão de Cocais-MG. ○ - árvores não atacadas; ● - árvores atacadas; espaço vazio – árvores mortas. Valores dos eixos x e y correspondem as distâncias entres as árvores, com total de 30 m.

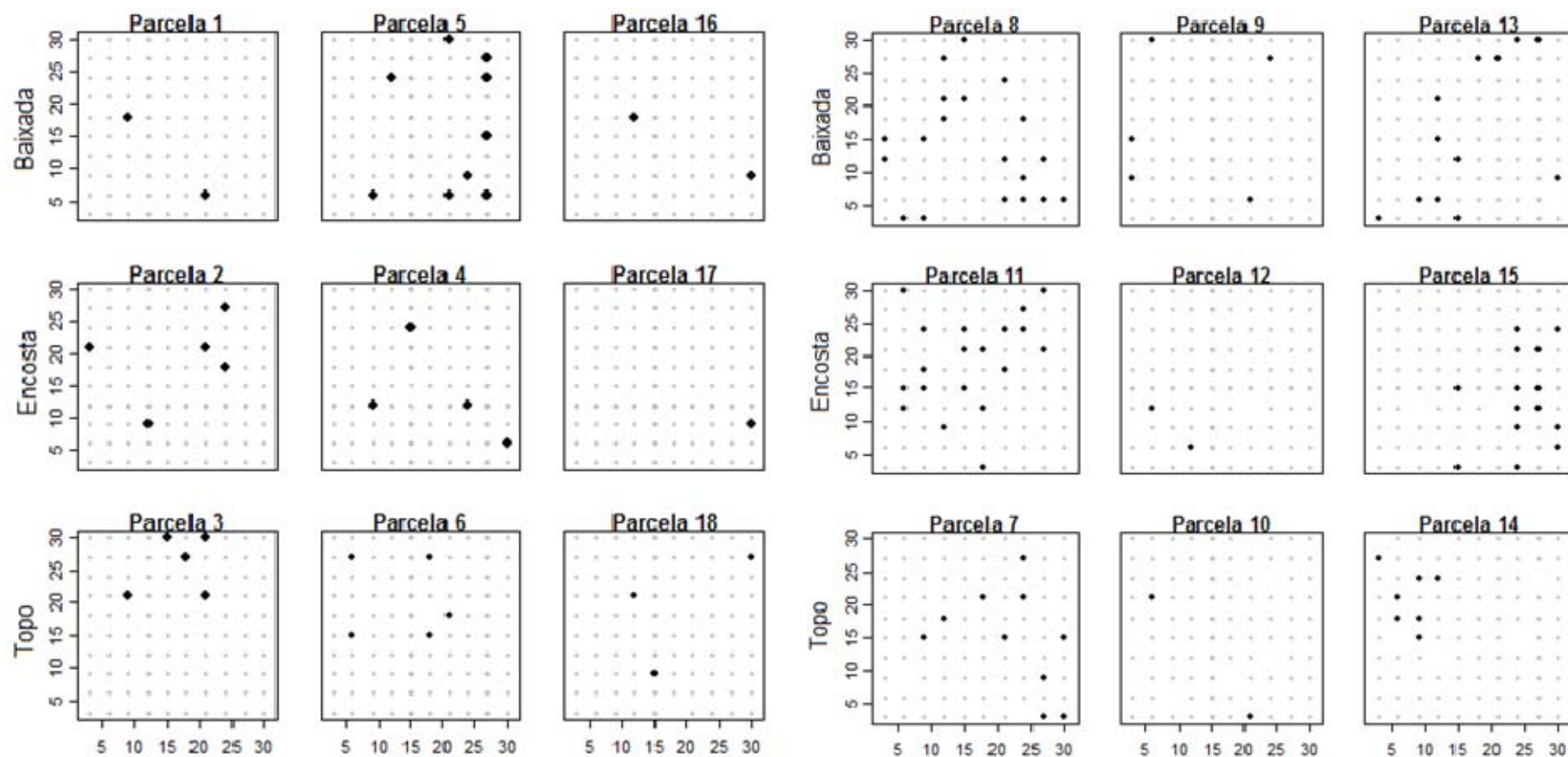


Figura 15- Distribuição do ataque de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) em áreas de plantio de clones de eucalipto, sob arranjo espacial de 3X3 m, no mês de março /2009, nos talhões 21 (7-12, 16-18) e 29 (1-6, 13-15), subdivididos em baixada, encosta e topo. Barão de Cocais-MG. • - árvores não atacadas; ● - árvores atacadas; espaço vazio – árvores mortas. Valores dos eixos x e y correspondem as distâncias entre as árvores, com total de 30 m.

Tabela 4- Porcentagem de árvores atacadas nos meses de Outubro e Novembro de 2008, e nos talhões 21/2008 e 29/2008 nos respectivos meses. Barão de Cocais-MG.

|          | N    | 0     | 1     | Morta | Talhão N <sup>o</sup> | N   | 0     | 1     | Morta |
|----------|------|-------|-------|-------|-----------------------|-----|-------|-------|-------|
| Outubro  | 1200 | 67,5  | 30,50 | 2,00  | 21/2008               | 600 | 56,50 | 42,83 | 0,67  |
|          |      |       |       |       | 29/2008               | 600 | 78,50 | 18,17 | 3,33  |
| Novembro | 1800 | 55,94 | 42,28 | 1,78  | 21/2008               | 900 | 41,00 | 58,11 | 0,89  |
|          |      |       |       |       | 29/2008               | 900 | 70,89 | 26,44 | 2,67  |

N= número de árvores avaliadas; 0 = árvores não-atacadas; 1= árvores atacadas; Morta = árvores eliminadas devido falha no plantio, quebrada pelo vento ou devido ao ataque de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836).

Para uma melhor determinação de estratégias para o manejo integrado de *H. naevulus*, estudos complementares sobre a distribuição espacial dos adultos e de sua mobilidade deveriam se conduzidos.

#### 4 - CONCLUSÃO

Os resultados obtidos pelos índices calculados indicam que existe, mesmo quando se constata uma em baixa incidência, uma distribuição espacial do tipo agregado para os estragos causados pelos adultos de *H. naevulus*, nos talhões amostrados.

#### 5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AMBROGI, B.G.; VIDAL, D.M.; ZARBIN, P.H.G.. Feromônios de agregação em Curculionidae (Insecta: Coleoptera) e sua implicação taxonômica. **Química Nova**, v. 32, n. 8, p. 2151-2158. 2009.
- BOEVE, P.J.; WEISS, M. Spatial distribution and sampling plans with fixed levels of precision for cereal aphids (Homoptera:Aphididae) infesting spring wheat. **Canadian Entomologist**, v. 130, p. 67-77. 1998.

- COSTA, M.G.; BARBOSA, J.C.; YAMAMOTO, P.T.. Distribuição de Probabilidade de Ocorrência de *Orthezia praelonga* Douglas (Hemiptera: Sternorrhyncha: Ortheziidae) na Cultura de Citros. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 3, p. 395-401. 2006.
- FARIAS, P.R.S.; BARBOSA, J.C.; BUSOLI, A.C.. Amostragem sequencial com base na Lei de Taylor para levantamento de *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 2, p. 395-399. 2001.
- FERNANDES, M.G.; BUSOLI, A.C., BARBOSA, J.C.. Distribuição Espacial de *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em Algodoeiro. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 1, p. 107-115. 2003.
- GILES, K.L.; ROYER, T.A.; ELLIOTT, N.C.; KINDLER, S.D.. Development and validation of a binomial sequential sampling plan for the greengug (Homoptera: Aphididae) infesting winter wheat in the southern plains. **Journal of Economic Entomology**, v. 93, p. 1522-1530. 2000.
- GOUVEA, A.; BERTOLDO, G.; ALVES, L.F.A.. Plano de amostragem presença-ausência para *Oligonychus yothersi* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) na cultura da erva-mate. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 4, p. 583-586. 2007.
- JAHNKE, S.M.; REDAELLI, L.R.; DIEFENBACH, L.M.G.; EFROM, C.F.S.. Distribuição espacial de posturas de *Cosmoclopius nigroannulatus* Stål (Hemiptera: Reduviidae) em *Nicotiana tabacum* L. (Solanaceae). **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 1, p. 123-126. 2003.
- MARUYAMA, W.I.; BARBOSA, J.C.; TOSCANO, L.C.. Distribuição Espacial de *Oncometopia facialis* (Signoret) (Hemiptera: Cicadellidae) em Pomar Cítrico. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 1, p. 93-100. 2006.
- MIRANDA, L.L.D.; VASCONCELOS, A.C.M.; VIEIRA, S.R.; FRACASSO, J.V.; GREGO, C.R.. Uso da geoestatística na avaliação da distribuição espacial de *Mahanarva fimbriolata* em cana-de-açúcar. **Bragantia**, v. 66, n. 3, p. 449-455. 2007.
- MORISITA, M.  $I_{\delta}^2$ - Index, a measure of dispersion of individuals. **Research Population Ecology**, v. IV, p. 1-7. 1962.

MYERS, J.H. Selecting a measure of dispersion. **Environment Entomology**, v. 7, p. 619-621. 1978.

SANTOS, R.S.S.; REDAELLI, L.R.; DIEFENBACH, L.M.G.; ROMANOWSKI, H.P.; PRANDO, H. F.; ANTOCHEVIS, R.C.. Distribuição espacial de *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) durante a hibernação. **Entomotropica, Sociedad Venezolana de Entomologia**, v. 19, n. 2, p. 91-100, 2004.

SILVA, A.G.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N. & SIMONI, L.. “**Quarto Catalogo dos Insectos que Vivem nas Plantas do Brasil.**” Brasil Min. Agric. Lab. Central Patol. Vegetal, Rio de Janeiro, G. B. 1968.

TAYLOR, L.R. Aggregation, variance and the mean. **Nature**, v.189, p.732-735, 1961

YOUNG, L.J.; YOUNG, J.H.. **Statistical ecology: a population perspective.** Boston, Kluwer Academic Publishers, 565p. 1998.

### CAPITULO III

## IMPACTO DO ATAQUE DE *Heilipodus naevulus* (MANN.) (COL.: CURCULIONIDAE) NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE CLONES DE EUCALIPTO

### RESUMO

Dentre as espécies de coleópteros da família Curculionidae, que danificam o eucalipto, a espécie *Heilipodus naevulus* é uma das menos estudadas. De hábito noturno, a espécie se alimenta do caule dos ponteiros, principal e lateral, podendo causar danos a cultura, em maior intensidade e por longo período. Este estudo foi conduzido com o objetivo de conhecer os efeitos dos danos provocados por *H. naevulus* no crescimento de plantios clonais de eucalipto, e, fornecer subsídios para a elaboração de um plano de manejo do inseto. Foram lançadas em dois talhões, localizados no município de Barão de Cocais-MG, 18 parcelas, de 10x10 árvores, sendo nove parcelas por talhão. Em função da topografia acidentada, variando em até 60 m, cada talhão foi estratificado em baixada, encosta e topo. Em cada estrato foram instaladas três parcelas, sendo avaliada a presença ou ausência de ataques nos ponteiros. Foram mensurados o diâmetro na altura de 20 cm (*DA20*) e a altura total (*Ht*). O período de avaliação foi de outubro/2008 a janeiro/2009. A ocorrência de *H. naevulus* nas áreas de plantio foi observada entre os meses de outubro a março, coincidindo com o período chuvoso. As árvores da encosta, com presença e ausência de ataque, não apresentaram diferença significativa de crescimento no *DA20* ( $p > 0,01$ ). Nos outros estratos foi observada diferença significativa, com as árvores atacadas apresentando maior crescimento em relação as não atacadas, isto pode ser atribuído a retenção dos ramos inferiores que provocam um engrossamento do tronco próximo ao terreno. Na *Ht* foi observada diferença significativa no crescimento ( $p \leq 0,01$ ) apenas nas árvores da baixada, com as árvores atacadas apresentando maior crescimento inicial, nos demais estratos não houve diferença no crescimento. O maior desenvolvimento do *DA20* observado nas árvores atacadas pode ser atribuído

a perda da dominância apical e a emissão de brotação lateral, provocando a retenção dos ramos laterais.

**Termos para indexação:** *Eucalyptus*, Hylobiini, praga florestal, besouro desfolhador.

# IMPACT OF DAMAGE CAUSED BY *HEILIPODUS NAEVULUS* MANN. (COL.: CURCULIONIDAE) ON IN THE EUCALYPT GROWTH

## ABSTRACT

Amongst the coleopterons species of the Curculionidae family, that damage the eucalypt, *Heilipodus naevulus* is one of the fewer studied. The species, of night habit, feeds of the pointers stem, main and lateral, could cause damages to culture, in larger intensity and for a long period. This study was carried out in order to know the effects of the damages caused by *H. naevulus* on the initial growth of eucalypt clonais plantings, and to supply subsidies for the elaboration of a plan of insect management. They were thrown in two plots, located in the municipal district fom Barão de Cocais, MG, 18 parcels, of 10 x 10 trees, being nine parcels per plot. In function of the irregular topography, varying up to 60 m, each plot was stratified in slope, hillside and top. In each stratum three parcels were installed, being evaluated the presence or absence of injuries on the pointers. The diameter in the height of 20 cm (DA20) and the total height (TH) were measured. The evaluation period was from Octobert/2008 to January/2009. The occurrence of *H. naevulus* in the planting areas was observed from October to March, coinciding with the rainy period. The trees of the hillside, with presence and injury absence, did not present significant difference of growth in DA20 ( $p > 0,01$ ). In the other strata significant difference was observed, with the injured trees presenting larger growth in relationship to no injured ones. That can be attributed to retention of the inferior branches that cause a thickening of the trunk close to land. In TH significant difference was observed on the growth ( $p \leq 0,01$ ) just on the slope trees, with the injured trees presenting greater initial growth, in the other strata there was not difference on the growth. The greatest growth of DA20 observed on the injured trees can be attributed to loss of the apical dominance and the emission of lateral shoot, causing the lateral branches retention.

**Index Terms:** *Eucalyptus*, Hilobiini, forest pest, leaf eating beetle.

## 1 - INTRODUÇÃO

Os insetos que danificam as parte aérea do eucalipto podem ser divididos em desfolhadores, como é o caso das lagartas (Lepidoptera), besouros desfolhadores e serradores (Coleoptera), formigas cortadeiras (Hymenoptera) e sugadores como as cigarras, cigarrinhas, microcigarrinhas, pulgões, cochonilhas, moscas-brancas e os percevejos (Hemiptera).

Em função dos danos provocados pelos insetos desfolhadores na cultura do eucalipto, diversos trabalhos foram desenvolvidos visando avaliar o efeito da remoção foliar, quer seja natural ou artificialmente, no desenvolvimento da árvore (ODA & BERTI FILHO, 1978; FREITAS & BERTI FILHO, 1994; COLLETT & NEUMAM, 2002; WILLS *et al.*, 2004; MENDES, 2004; NADAI, 2008; FERNANDES, 2009; MATRANGOLO *et al.*, 2010); no efeito do controle da praga no crescimento (ELEK, 1997; FLOYD *et al.*, 2002; COLLETT & McBEATH, 2007; LOCH & MATSUKI, 2010); e na preferência das espécies-praga por espécies e/ou procedências (FLOYD *et al.*, 2002; JORDAN *et al.*, 2002; HENERY *et al.*, 2008). Esses trabalhos demonstraram que a perda foliar acarreta perda na produção final de madeira que podem chegar a 49,91% do volume, dependendo da intensidade do ataque, da idade da árvore danificada, da variedade ou procedência do material atacado, além de outros fatores envolvidos no crescimento da árvore, como disponibilidade de água e nutrientes. Segundo KOZLOWSKI (1963), o desfolhamento drástico causa uma redução do incremento volumétrico, visto que o crescimento depende primariamente da fotossíntese corrente. KULMAN (1971) ressaltou, em sua revisão sobre os efeitos dos desfolhamentos por insetos, que existe uma estreita relação entre a quantidade de folha perdida, a idade da árvore e a redução no crescimento.

Entre os coleópteros que danificam o eucalipto, *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) (Curculionidae: Hylobiinae) é uma das espécies muito pouco menos estudadas, existindo apenas o trabalho de CONSOLARO & ALVES (1978) referente ao seu ciclo de vida, realizado em condições de laboratório. MORAES & BERTI FILHO (1974) relataram sobre o comportamento daninho de *Heilipus* sp. (Hylobiinae) em *Eucalyptus saligna*,

mas podem ter errado na identidade desta espécie daninha uma vez que KUSCHELL (1955) revisou a superfamília Curculionoidea e transferiu algumas espécies do gênero *Heilipus* para o gênero *Heilipodus*, como é o caso de *H. naevulus*.

As consequências do ataque de *H. naevulus* às árvores de eucalipto ainda não são conhecidas, pois inexistem trabalhos quantificando os danos causados pelo inseto nessa cultura, o que dificulta a tomada de decisão em caso de surtos populacionais. Dessa maneira, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do ataque de *Heilipodus naevulus* no desenvolvimento inicial de uma cultura comercial de clones de eucalipto.

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 – Local de avaliação:

Com base em um Relatório de Monitoramento de Pragas (RMP), relativo ao período de 2004 a 2006, realizado em eucaliptais cultivados em Barão de Cocais-MG (19°47'56" S, 43°27'49" W), (Tabela 5), cinco clones (57, 386, 1128, 1206 e 1207) com idade de dois a seis meses, foram vistoriados tendo como objetivo localizar áreas com comprovada presença de injúrias causados por *Heilipodus naevulus*, permitindo assim um acompanhamento seguro do efeito do ataque no desenvolvimento das árvores de eucalipto.

Foram selecionados, com base na presença de danos provocados por *H. naevulus*, idade do plantio e proximidade entre áreas, dois talhões de um clone de eucalipto (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake + *Eucalyptus* sp.), denominados 21/2008 e 29/2008, plantados, respectivamente, nos meses de maio e junho de 2008 e com área plantada de 31,34 e 48,43 ha cada, no espaçamento de 3 x 3 m. Nestes talhões (Figura 16), foram marcadas, aleatoriamente, parcelas de 10 x 10 árvores, as quais foram identificadas com placas de alumínio, amarradas com arames. Em função das cotas de altitudes do terreno, que variam de 670 e 730 m, cada talhão foi subdividido em estratos topográficos, denominados de Baixada (B), Encosta (E) e Topo (T), sendo as

parcelas amostrais distribuídas equitativamente entre eles. As parcelas foram distribuídas aleatoriamente nos estratos, sendo as árvores numeradas de 1 a 100, com placas de alumínio presas ao tronco.

Tabela 5- Área plantada com clones de eucalipto e efetiva presença de danos causados por *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836), durante o período de 2004 a 2006. Relatório de Monitoramento de Praga da CELULOSE NIPO-BRASILEIRA-CENIBRA. Barão de Cocais-MG.

| Clone   | 2004                        |                   |                           | 2005                        |                    |                           | 2006                        |                        |                           |
|---------|-----------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------------|
|         | Área (ha) de Efetivo Ataque | Época de Detecção | Idade de Detecção (meses) | Área (ha) de Efetivo Ataque | Época de Detecção  | Idade de Detecção (meses) | Área (ha) de Efetivo Ataque | Época de Detecção      | Idade de Detecção (meses) |
| 57*     | 1,38                        | Dezembro          | 4                         | 18,32                       | Novembro           | 2                         | 294,20                      | Maio, Agt, Out. e Nov. | 2, 3, 4                   |
| 129     | 2,00                        | Dezembro          | 6                         | ----                        | ----               | ----                      | ----                        | ----                   | ----                      |
| 386*    | 2,90                        | Dezembro          | 4                         | 12,50                       | Out. e Nov.        | 4 e 2                     | 302,30                      | Agt. a Set.            | 2, 3, 5                   |
| 908     | 0,16                        | Dezembro          | 4                         | ----                        | ----               | ----                      | ----                        | ----                   | ----                      |
| 911     | ----                        | ----              | ----                      | 3,30                        | Outubro            | 5                         | ----                        | ----                   | ----                      |
| 957     | ----                        | ----              | ----                      | 31,45                       | Novembro           | 2                         | 12,00                       | Novembro               | 2                         |
| 1046    | 3,84                        | Dezembro          | 4 e 6                     | 3,00                        | Dezembro           | 8                         | ----                        | ----                   | ----                      |
| 1128*   | 1,50                        | Dezembro          | 4 e 7                     | 5,50                        | Out. e Nov.        | 6 e 2                     | 65,46                       | Outubro                | 4, 5                      |
| 1157    | ----                        | ----              | ----                      | 1,00                        | Outubro            | 5                         | ----                        | ----                   | ----                      |
| 1206    | ----                        | ----              | ----                      | ----                        | ----               | ----                      | 67,80                       | Set., Out. e Nov.      | 2, 4                      |
| 1207*   | ----                        | ----              | ----                      | 11,86                       | Novembro           | 2                         | 116,88                      | Maio e de Agt. a Nov.  | 2,3,4                     |
| 1213*   | 8,59                        | Dezembro          | 4 e 6                     | 5,00                        | Novembro           | 2                         | 48,30                       | Out. e Dez.            | 5, 6                      |
| 1274    | 4,16                        | Dezembro          | 4                         | 2,00                        | Novembro           | 2                         | ----                        | ----                   | ----                      |
| 1326    | ----                        | ----              | ----                      | ----                        | ----               | ----                      | 59,00                       | Setembro               | 2, 4                      |
| 3733    | ----                        | ----              | ----                      | ----                        | ----               | ----                      | 13,00                       | Agosto                 | 3                         |
| 3748    | ----                        | ----              | ----                      | ----                        | ----               | ----                      | 2,00                        | Outubro                | 2                         |
| 3837    | ----                        | ----              | ----                      | ----                        | ----               | ----                      | 35,09                       | Maio                   | 3                         |
| 4186    | ----                        | ----              | ----                      | ----                        | ----               | ----                      | 3,80                        | Outubro                | 2                         |
| 7074    | 2,86                        | Dezembro          | 6 e 8                     | 2,62                        | Outubro e Dezembro | 5 e 9                     | ----                        | ----                   | ----                      |
| 57/1046 | ----                        | ----              | ----                      | 24,12                       | Dezembro           | 2                         | ----                        | ----                   | ----                      |

---- : Clones não selecionados para plantio; \* : Clones selecionados para serem avaliados no campo

A seleção do clone 386 foi devido ao seu histórico de ocorrência, entre 2004 e 2006 (Tabela 5), por apresentar talhões próximos e plantados com o mesmo clone e pela idade do plantio, superior a dois meses e inferior a seis meses de idade de plantio. Na primeira quinzena de outubro/2008, plantios do clone 386 com idade a partir de dois meses foram percorridos a fim de se

localizar áreas com presença de surtos de *H. naevulus*. Foi constatada a presença de surto na área do Projeto Egas II, plantada em maio e junho de 2008, sendo elas circundadas por áreas de reserva que se encontram em processo de regeneração, tendo o eucalipto como principal componente arbóreo, remanescente de plantios anteriores (Figura 16).

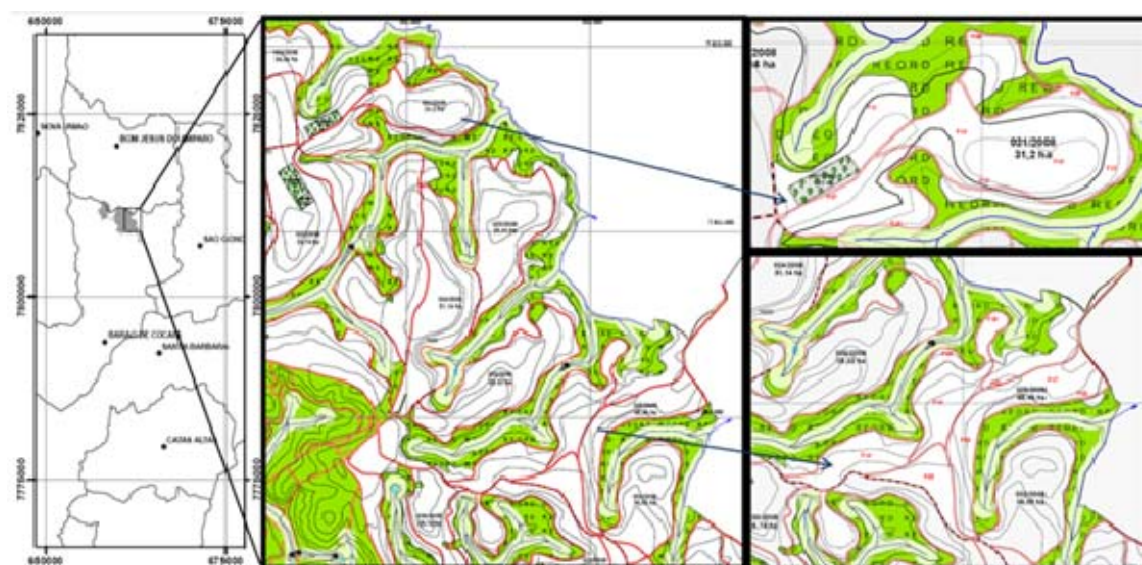


Figura 16- Localização das áreas seleccionadas para a instalação do experimento no Projeto Egas II, talhões 21 e 29, no município de Barão de Cocais-MG, 2008.

A quantidade de parcelas utilizadas foi definida com base em SOARES *et al.*, (2006), conforme a seguir:

$$n = \frac{t^2 \cdot (CV)^2}{(E\%)^2 + \frac{t^2 \cdot (CV)^2}{N}}$$

onde:

$n$  = tamanho da amostra;

$E\%$  = precisão requerida ou erro admissível em torno da média, em porcentagem;

$CV$  = Coeficiente de variação;

$t$  = valor tabelado da estatística "t" de Student, a 5% de significância e  $n-1$  graus de liberdade;

$N$  = quantidade total de unidades de amostra na população.

Para o cálculo da quantidade ótima de parcelas, adotou-se o erro admissível em torno da média ( $E\%$ ) de 20% e  $t(5\%, 11 \text{ gl}) = 2,201$ . O valor de "n" calculado na primeira aproximação foi de 10. Recalculando o valor de "n" para  $t(5\%, 9 \text{ gl}) = 2,262$ , obtêm-se o valor de "n" igual a 11. Logo, a quantidade calculada de parcelas é menor do que a quantidade de parcelas lançadas inicialmente.

Para avaliar se existe diferença entre estratos (B,E,T), foram lançados em cada talhão nove parcelas de avaliação, três parcelas por estrato, totalizando 18 parcelas a serem avaliadas a partir da segunda medição, passando a ser mensurado um total de 1800 árvores.

## 2.2 – Avaliação do desenvolvimento das árvores

As avaliações ocorrem no período de outubro de 2008 a janeiro de 2010. Foram medidas a altura total e a circunferência do fuste a 20 cm de altura, para o cálculo do diâmetro ( $DA_{20}$ ) e verificado se o ponteiro principal e/ou laterais estavam atacados, utilizando-se os códigos "0" para árvores não atacadas e "1" para árvores com pelo menos um ponteiro, principal ou lateral, atacado. Para a medição da circunferência utilizou-se fita métrica graduada em milímetros. Para estimar a altura total de cada árvore com até 8,0 m de altura utilizou-se vara graduada. Para árvores com altura  $> 8,0$  m, foi utilizado um hipsômetro Haga.

As curvas de crescimento em diâmetro ( $DA_{20}$ ) e em altura total ( $Ht$ ) foram estimadas a partir de modelos sigmoidais e exponenciais (HYAMS, 2009), tendo sido selecionado, em função de seu ajuste às curvas de crescimento, o modelo mecanístico de Richards:

$$Y = \frac{\alpha}{1 + e^{-(2 - \alpha)X}}$$

em que:

$Y$  = variável dependente ( $Ht$  e  $DA20$ );

$I$  = Idade;

$a, b, c, d$  = parâmetros de regressão;

$\epsilon$  = erro aleatório, supostamente com média zero e variância  $\sigma^2$ .

Para analisar o efeito do ataque de *H. naevulus* no crescimento de  $Ht$  e de  $DA20$ , foram aplicados testes de identidade de modelos. A hipótese avaliada foi  $H_0 : B_i = B_i'$ , sendo  $B_i$  o vetor de parâmetros do modelo ajustado aos dados de árvores atacadas e  $B_i'$  o vetor de parâmetros ajustado aos dados de árvores não atacadas. A estatística empregada para avaliar a hipótese foi:

$$F_{Ho} = \frac{SQRHo}{SQres}, \text{ em que:}$$

$SQRHo = SQPar(C) - SQPar(R)$ ;

$SQRHo$  = soma de quadrados da redução devido a  $H_0$ ;

$SQPar(C)$  = soma de quadrados devido a parâmetros para o modelo completo (equações específicas para árvores atacadas e não atacadas);

$SQPar(R)$  = soma de quadrados devido a parâmetros para o modelo reduzido (equação única para árvores atacadas e árvores não atacadas);

$SQres$  = soma de quadrados devido a resíduos ao ajustar o modelo completo.

Sob normalidade,  $F_{Ho} \geq F_{\alpha}(g.l.RHo; g.l.Res) \rightarrow$  rejeitar  $H_0$ , ou seja, efeito significativo do ataque pelo inseto. As seguintes hipóteses foram avaliadas:

$H_{0(1)}$  : O crescimento das árvores atacadas e não atacadas é igual entre os locais estudados.

$H_{0(2)}$ : O crescimento das árvores atacadas e não atacadas é igual em todos os meses avaliados.

$H_{0(3)}$ : Não existe interação entre os fatores “Local” e “Tempo”.

$H_a$ : não  $H_0$

Para atender aos pressupostos exigidos para a realização da análise de variância, os dados da variável “intensidade de ataque” foram transformados em raiz quadrada de “intensidade de ataque+ 0,5”. Sendo considerada como “intensidade de ataque” a quantidade de árvores injuriadas na parcela.

Foi acompanhada a mortalidade das árvores durante a coleta de dados, sendo suprimidas do cálculo do *DA20* e *Ht*, as árvores que morreram durante o período de avaliação, sendo estas consideradas mortas.

### **3 - RESULTADOS**

#### **3.1 – Local de avaliação**

Entre os clones plantados entre 2004, 2005 e 2006, onde foi detectada a presença de efetivo ataque de *H. naevulus*, os cinco clones mais atacados representavam em conjunto, respectivamente, 81,60; 81,42 e 83,09% das áreas atacadas, no período. O clone 386 foi o segundo mais atacado em 2004 e 2005, já em 2006 foi o que apresentou a maior área atacada, cujas áreas com efetivo ataque correspondem, respectivamente a 10,59; 10,36 e 29,52% do total da área plantada.

A presença de ataque de *H. naevulus* nas áreas de plantio, foi registrada no Relatório de Monitoramento de Pragas, entre 2004 e 2005, nos meses de outubro a dezembro, em 2006 entre agosto e dezembro, e duas ocorrências em março de 2005 (Tabela 5). As detecções dos ataques aos plantios clonais ocorreram em áreas com idades de plantio de um a nove meses, com maior ocorrência de detecção de ataque em áreas plantada com idade de dois meses, no ano de 2006. Entre 2002 e 2006 as maiores detecções ocorreram nas idades de dois a seis meses (Tabela 5).

### 3.2 – Desenvolvimentos das árvores

As coletas dos dados de *Ht* e *DA20* ocorreram nos meses de outubro, novembro de 2008; janeiro, fevereiro, março e julho de 2009; e janeiro de 2010. Constatou-se a presença de ataque aos ponteiros, principal e lateral, até o mês de março/2009, mas neste mês só foi detectada a presença de ataque aos ponteiros laterais em todas as parcelas.

Foram observados brotos com várias perfurações feitas em épocas diferentes, indicando que *H. naevulus* retorna ao mesmo ponto diversas vezes para se alimentar (Figura 17A e B). O inseto só foi constatado em atividade noturna, permanecendo imóvel durante o dia, sob resíduos da serrapilheira encontrados abaixo da copa da árvore, exatamente como referido por MORAIS & BERTI FILHO (1974), para *Heilipodus* sp..



Figura 17- Perfuração em ponteiros de eucalipto provocado por adulto de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836); Barão de Cocais-MG, agosto/2008. A: Ponteiro danificado; B: Ponteiro com 13 pontos de perfuração.

Após a eliminação do ponteiro principal e do lateral foi observada uma intensa emissão de brotação nos ramos inferiores próximos às folhas mais extremas dos ramos atacados, além da retenção dos ramos inferiores, que também podem passar a ser atacados (Figura 18). Como consequência da perda da dominância apical, da permanência das folhas na árvore e da retenção dos ramos inferiores, constatou-se o engrossamento dos ramos laterais ou a bifurcação das árvores na região do DA20 (Figura 19 a 22).



Figura 18- Árvore de eucalipto com quatro meses de idade, atacada por *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836). Seta indicando local de ataque, 18 locais de danificados. Barão de Cocais-MG, agosto/2008.

Quando das medições em outubro e novembro, registrou-se uma mortalidade inicial de  $1,78 \pm 0,04\%$  das árvores avaliadas. Entre janeiro/2009 e janeiro/2010, foi observada a quebra de árvores devido à ação do vento, acarretando uma perda de  $1,33 \pm 0,04\%$ . As perdas atribuídas ao ataque de *H. naevulus*, entre outubro/2008 e janeiro/2010, foram de  $0,83 \pm 0,04\%$ , sendo consideradas mortas as árvores que devido aos ataques sucessivos, se apresentavam suprimidas e sem crescimento apical. Dessa forma, o total de perda de árvores constatado em janeiro/2010 foi de  $4,11 \pm 0,06\%$  das árvores (Tabela 6).



Figuras 19 e 21- Efeito do ataque de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) na qualidade do fuste, em árvores de eucalipto. Barão de Cocais-MG, julho/2009.



Figuras 21 e 22- Efeito do ataque de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) na qualidade do fuste, em árvores de eucalipto. Barão de Cocais-MG, julho/2009.

Tabela 6- Mortalidade observada entre os meses de outubro/2008 a janeiro/2010, em 18 parcelas de avaliação. Parcela composta de 100 árvores. Barão de Cocais, MG.

|           | Parcela de Avaliação |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | $\Sigma$ | Média | Erro Padrão |
|-----------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|-------|-------------|
|           | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |          |       |             |
| Outubro   | 1                    | 4 | 5 | 4 | 5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0  | 1  | 1  |    |    |    |    |    |    | 24       | 2,00  | 0,0550      |
| Novembr   | 1                    | 4 | 5 | 4 | 5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0  | 1  | 2  | 0  | 3  | 0  | 2  | 1  | 1  | 32       | 1,78  | 0,0401      |
| Janeiro   | 2                    | 4 | 5 | 4 | 6 | 1 | 2 | 1 | 1 | 7  | 2  | 2  | 1  | 6  | 2  | 2  | 1  | 1  | 50       | 2,78  | 0,0475      |
| Fevereiro | 2                    | 5 | 5 | 4 | 9 | 1 | 2 | 1 | 1 | 7  | 2  | 2  | 1  | 6  | 2  | 2  | 1  | 1  | 54       | 3,00  | 0,0572      |
| Março     | 2                    | 5 | 5 | 4 | 9 | 1 | 3 | 1 | 1 | 7  | 3  | 2  | 1  | 6  | 2  | 2  | 1  | 1  | 56       | 3,11  | 0,0565      |
| Julho     | 2                    | 5 | 5 | 4 | 9 | 2 | 3 | 1 | 1 | 8  | 5  | 2  | 1  | 6  | 2  | 2  | 1  | 2  | 61       | 3,39  | 0,0578      |
| Janeiro   | 2                    | 6 | 6 | 4 | 9 | 2 | 5 | 1 | 1 | 8  | 7  | 2  | 5  | 8  | 2  | 2  | 1  | 3  | 74       | 4,11  | 0,0636      |

As consequências do ataque do inseto sobre o crescimento em altura total ( $Ht$ ) e sobre o diâmetro ( $DA_{20}$ ) podem ser visualizadas nas Figuras 23 e 24. Quando se comparou o desenvolvimento das árvores da Baixada (B), Encosta (E) e Topo (T), atacada (A) ou não atacada (NA), observou-se

diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) no crescimento do *DA20* entre *EA* (Encosta atacada) e *ENA* (Encosta não atacada), e entre *TNA* (Topo não atacada) e *BNA* (Baixada não atacada). Para altura total (*Ht*) as diferenças entre crescimento foram observadas entre *TA* (Topo atacada) e *TNA*, e, *EA* e *ENA*, com as árvores atacadas apresentando maior crescimento que as não atacada. As comparações entre *T*, *E* e *B* não resultaram em diferença significativa ( $p > 0,05$ ) (Tabela 7 e 8, e, Figura 25).

O teste para avaliar a intensidade de ataque por Região Topográfica (*T*, *E* e *B*) e ao longo da Época de avaliação não foi significativo ( $p \leq 0,05$ ) para a interação entre os fatores, como pode ser observado na Tabela 9. Logo, o efeito da Região Topográfica independe das avaliações ao longo dos meses, com isso foi possível o estudo dos efeitos principais dos fatores Época e Região Topográfica, não sendo necessário o desdobramento das interações.

A análise de variância serviu para determinar se existem diferenças na intensidade de ataque da praga entre locais e os meses de avaliação, porém essa estatística não é conclusiva para determinar quais locais e quais meses diferem entre si. Então foi aplicado o teste Tukey (Tabela 10) para comparações múltiplas, com o intuito de definir detalhadamente as diferenças existentes entre os tratamentos.

Tabela 7- Estimativa dos parâmetros do modelo Richards para crescimento em diâmetro a 20 cm de altura ( $DA_{20}$ ) em clone de eucalipto, em função da idade de plantio e da ocorrência ou não de ataque por *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836). Barão de Cocais, MG, outubro/2008 – janeiro/2010.

|                | $DA_{20} = f(\text{Idade}); DA_{20} = \frac{\alpha}{(1 + \beta e^{-\theta t})^{\frac{1}{\theta}}}$ |           |          |          | S      | r      | p             |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|--------|--------|---------------|
|                | $\alpha$                                                                                           | $\beta$   | $\theta$ | $\theta$ |        |        |               |
| T-A            | 13,934756                                                                                          | -2,883126 | 0,214263 | 0,009084 | 0,9485 | 0,9700 |               |
| T-NA           | 13,208275                                                                                          | -3,148887 | 0,219985 | 0,007010 | 0,9791 | 0,9649 |               |
| E-A            | 13,480439                                                                                          | -1,486414 | 0,216382 | 0,034804 | 0,8876 | 0,9721 |               |
| E-NA           | 13,236146                                                                                          | -3,059705 | 0,211780 | 0,007799 | 0,9266 | 0,9684 |               |
| B-A            | 13,718757                                                                                          | -2,838972 | 0,217080 | 0,009703 | 0,9743 | 0,9659 |               |
| B-NA           | 13,041387                                                                                          | -3,092310 | 0,222688 | 0,007322 | 0,7976 | 0,9767 |               |
| T-A+T-NA       | 13,648998                                                                                          | -2,973682 | 0,216370 | 0,008323 | 0,9666 | 0,9677 | < 0,01        |
| E-A+E-NA       | 13,379322                                                                                          | -3,016619 | 0,212068 | 0,008025 | 0,9084 | 0,9702 | <b>0,1453</b> |
| B-A+B-NA       | 13,339678                                                                                          | -3,028788 | 0,220463 | 0,007883 | 0,8870 | 0,9717 | < 0,01        |
| T-A+B-A        | 13,831601                                                                                          | -2,853561 | 0,215922 | 0,009412 | 0,9606 | 0,9683 | 0,0046        |
| T-NA+B-NA      | 13,108168                                                                                          | -2,982644 | 0,221725 | 0,008201 | 0,8750 | 0,9720 | <b>0,4686</b> |
| T-A+E-A        | 13,749576                                                                                          | -2,957254 | 0,213530 | 0,008413 | 0,9317 | 0,9702 | < 0,01        |
| T-NA+E-NA      | 13,212840                                                                                          | -3,054437 | 0,215642 | 0,007767 | 0,9541 | 0,9666 | < 0,01        |
| E-A+B-A        | 13,601683                                                                                          | -2,917883 | 0,215509 | 0,008789 | 0,9451 | 0,9683 | < 0,01        |
| E-NA+B-NA      | 13,143994                                                                                          | -4,680359 | 0,216348 | 0,001536 | 0,8642 | 0,9726 | < 0,01        |
| T-A+E-A+B-A    | 13,143994                                                                                          | -4,680359 | 0,216348 | 0,001536 | 0,9684 | 0,9673 | < 0,01        |
| T-NA+E-NA+B-NA | 13,148633                                                                                          | -3,015165 | 0,218203 | 0,008017 | 0,8972 | 0,9705 | < 0,01        |

T: topo; E: encosta; B: baixada; A: árvores atacadas; NA: árvores não atacadas

$\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\theta$ ,  $\theta$ : parâmetros estimados para o cálculo da curva de regressão; **S** = estimativa do erro padrão;  $r$  = correlação entre  $Ht$  observado e  $Ht$  estimada;  $p$  = área de rejeição de  $H_0$  para  $F$  tabelado =  $F_{H_0}$ , com gl  $RH_0$  e gl resíduo,  $0 \leq p \leq 1$ .

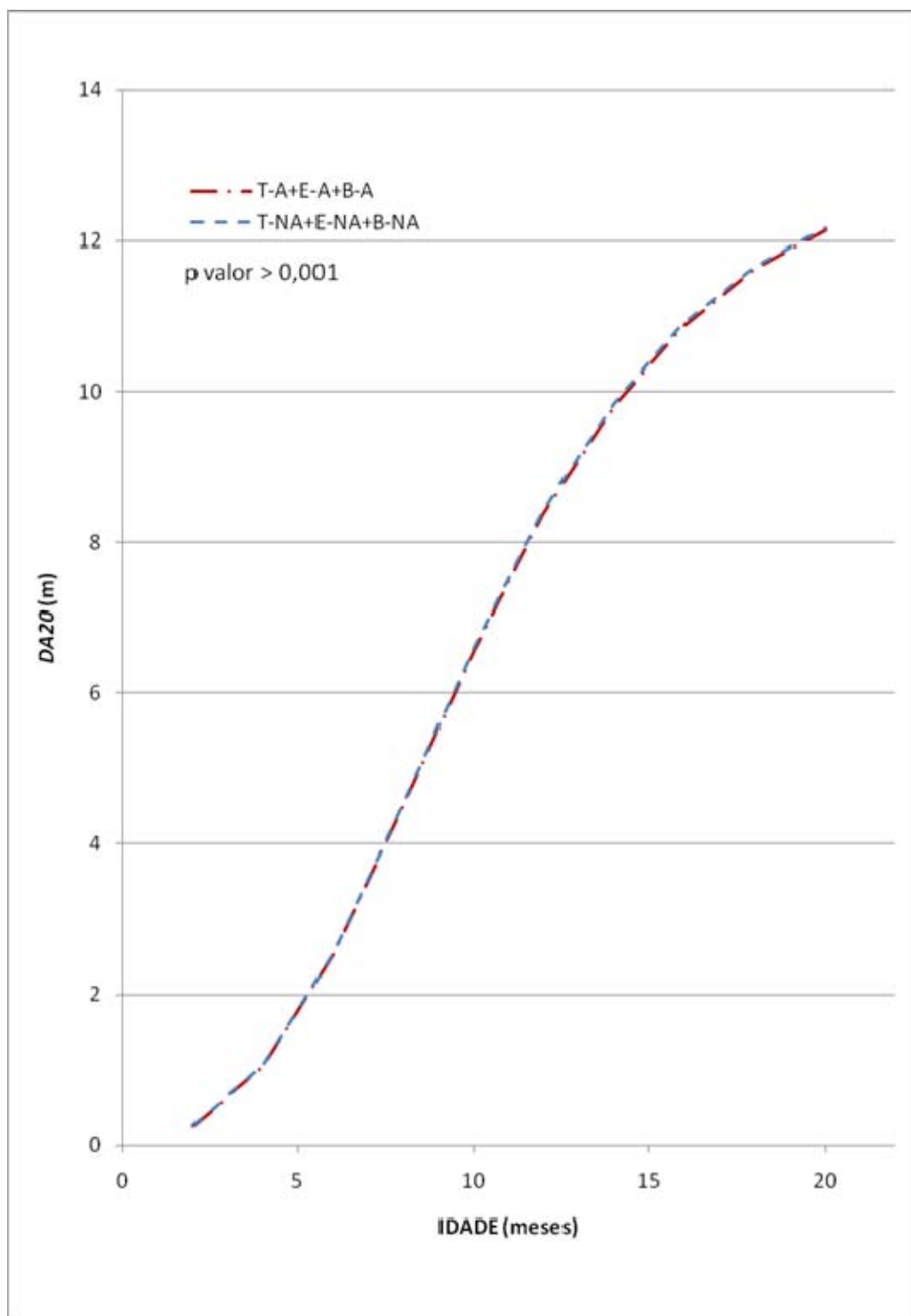


Figura 23- Valores médios ( $n=1800$ ) do diâmetro a 20 cm de altura ( $DA_{20}$ ) e tendência de crescimento segundo o modelo de Richards (1959) em árvores do Clone 386, *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake + *Eucalyptus* sp., em função da idade de plantio e da ocorrência ou não de ataque por *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836). Barão de Cocais-MG, outubro/2008 – janeiro/2010. Onde: T = topo, E = encosta, B = baixadas; e, A = árvores atacadas e NA = árvores não atacadas.

Tabela 8- Valores dos parâmetros de regressão gerados para as curvas de crescimento em altura ( $Ht$ ) segundo o modelo de Richards (1959) para o clone 386, em função da idade de plantio e da ocorrência ou não de ataque por *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836). Barão de Cocais, MG, outubro/2008 – janeiro/2010.

|                | $Ht = f(\text{Idade}); Ht = \frac{\alpha}{(1 + e^{\beta - \theta t})^{\frac{1}{\theta}}}$ |           |          |          | S         | r      | p              |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|--------|----------------|
|                | $\alpha$                                                                                  | $\beta$   | $\theta$ | $\theta$ |           |        |                |
| T-A            | 15,365974                                                                                 | -5,398840 | 0,171598 | 0,000725 | 15,365974 | 0,9824 |                |
| T-NA           | 15,096677                                                                                 | -5,421012 | 0,170338 | 0,000732 | 15,096677 | 0,9771 |                |
| E-A            | 15,625186                                                                                 | -5,552417 | 0,160856 | 0,000654 | 15,625186 | 0,9827 |                |
| E-NA           | 15,602874                                                                                 | -5,557496 | 0,156285 | 0,000678 | 15,602874 | 0,9768 |                |
| B-A            | 16,516691                                                                                 | -5,695223 | 0,166131 | 0,000566 | 16,516691 | 0,9765 |                |
| B-NA           | 14,634532                                                                                 | -5,607853 | 0,165625 | 0,000625 | 14,634532 | 0,9785 |                |
| T-A+T-NA       | 15,263192                                                                                 | -5,407341 | 0,171049 | 0,000728 | 15,263192 | 0,9803 | <b>0,0127*</b> |
| E-A+E-NA       | 15,619325                                                                                 | -5,552607 | 0,158384 | 0,000668 | 15,619325 | 0,9797 | <b>0,0111*</b> |
| B-A+B-NA       | 15,566071                                                                                 | -5,681337 | 0,164558 | 0,000581 | 15,566071 | 0,9732 | < 0,01         |
| T-A+B-A        | 15,865971                                                                                 | -5,600160 | 0,169173 | 0,000606 | 15,865971 | 0,9786 | < 0,01         |
| T-NA+B-NA      | 14,825434                                                                                 | -5,581761 | 0,167511 | 0,000634 | 14,825434 | 0,9772 | < 0,01         |
| T-A+E-A        | 15,454989                                                                                 | -5,446899 | 0,167005 | 0,000706 | 15,454989 | 0,9822 | < 0,01         |
| T-NA+E-NA      | 15,335053                                                                                 | -5,474983 | 0,162660 | 0,000717 | 15,335053 | 0,9765 | < 0,01         |
| E-A+B-A        | 16,055301                                                                                 | -5,439887 | 0,163407 | 0,000732 | 16,055301 | 0,9768 | < 0,01         |
| E-NA+B-NA      | 15,100098                                                                                 | -5,494867 | 0,160884 | 0,000711 | 15,100098 | 0,9776 | < 0,01         |
| T-A+E-A+B-A    | 15,775853                                                                                 | -5,544290 | 0,166664 | 0,000646 | 15,775853 | 0,9789 | < 0,01         |
| T-NA+E-NA+B-NA | 15,080260                                                                                 | -5,555017 | 0,163560 | 0,000661 | 15,080260 | 0,9770 | < 0,01         |

T: topo; E: encosta; B: baixada; A: árvores atacadas; NA: árvores não atacadas

$\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\theta$ : parâmetros estimados para o cálculo da curva de regressão; **S** = estimativa do erro padrão;  $r$  = correlação entre  $Ht$  observado e  $Ht$  estimada;  $p$  = área de rejeição de  $H_0$  para  $F$  tabelado =  $F_{H_0}$ , com gl  $RH_0$  e gl resíduo,  $0 \leq p \leq 1$ .

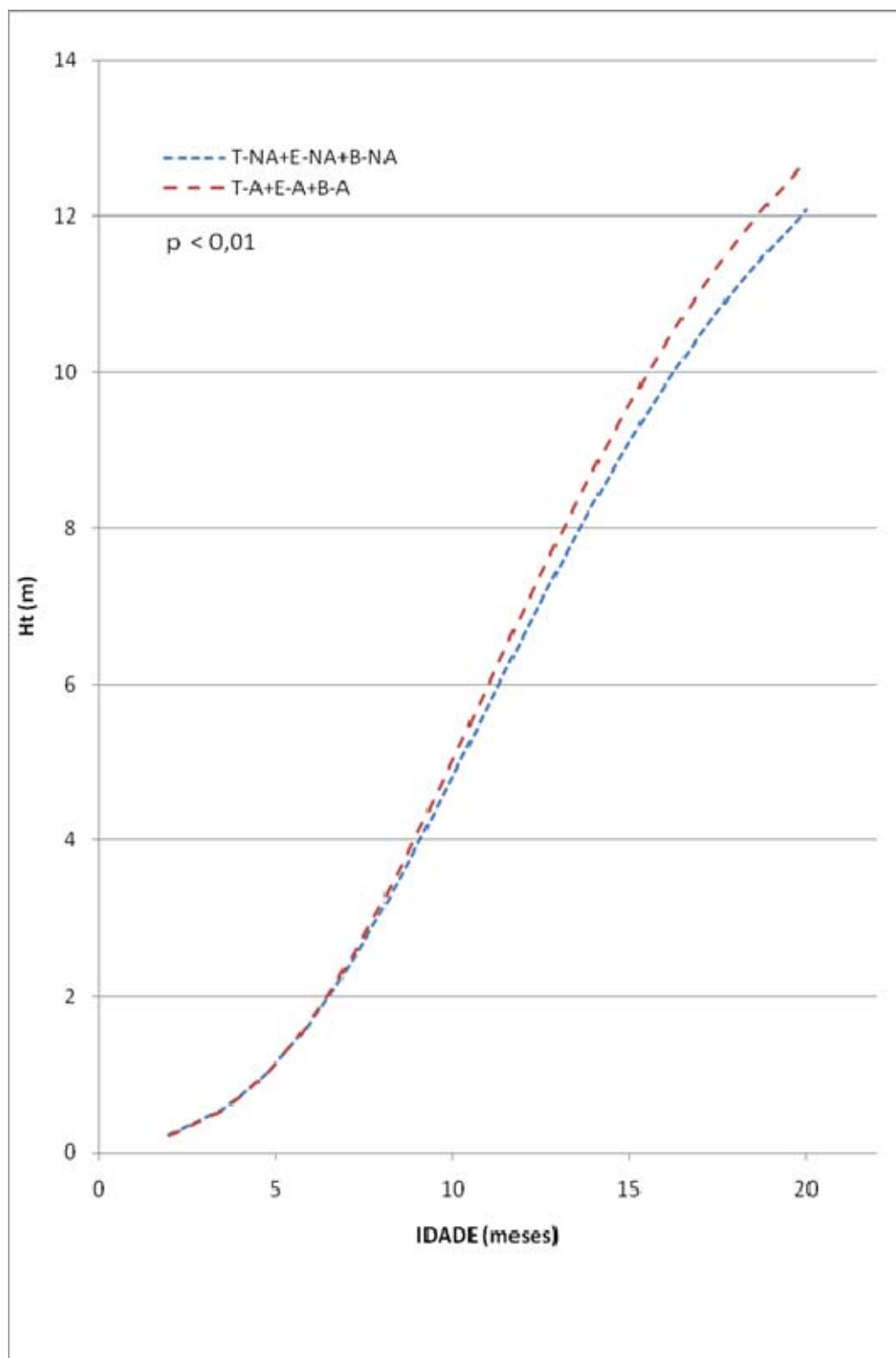


Figura 24- Valores médios ( $n=1800$ ) da altura total ( $Ht$ ) e tendência de crescimento segundo o modelo de Richards (1959) em árvores do Clone 386, *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake + *Eucalyptus* sp., em função da idade de plantio e da ocorrência ou não de ataque por *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836). Barão de Cocais, MG, outubro/2008 – janeiro/2010. Onde: T = topo, E = encosta, B = baixadas; e, A = árvores atacadas e NA = árvores não atacadas.

Tabela 9- Análise de variância da intensidade de ataque por região topográfica (Topo, Encosta e Baixada) e ao longo da época de avaliação das árvores de eucalipto, atacadas ou não atacadas por *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836). Barão de Cocais-MG, outubro/2008 – janeiro/2010.

| Fontes de Variação                | GL  | SQ     | QM    | F     | P        |
|-----------------------------------|-----|--------|-------|-------|----------|
| Região Topográfica                | 2   | 16,52  | 8,26  | 3,53  | 0,0331   |
| Época                             | 6   | 494,55 | 82,43 | 35,20 | 1,72E-22 |
| Reg. Topogr. * Meses de Avaliação | 12  | 14,94  | 1,24  | 0,53  | 0,8894   |
| Resíduos                          | 99  | 231,82 | 2,34  | -     | -        |
| Total                             | 119 | 757,82 | -     | -     | -        |

Tabela 10- Comparação do Teste Tukey para árvores danificadas por *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) ao longo dos meses de avaliação. Barão de Cocais-MG, outubro/2008 – janeiro/2010.

| Meses de Avaliação | Local          |                |                | Média          |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                    | Baixada        | Encosta        | Topo           |                |
| Outubro            | 36,33          | 39,17          | 51,33          | 42,28 <b>a</b> |
| Novembro           | 21,00          | 34,25          | 36,25          | 30,50 <b>b</b> |
| Janeiro/2009       | 12,50          | 11,17          | 18,33          | 14,00 <b>c</b> |
| Fevereiro          | 6,17           | 5,83           | 12,33          | 8,11 <b>d</b>  |
| Março              | 0              | 0              | 1,33           | 0,44 <b>e</b>  |
| Julho              | 0              | 0              | 0              | 0,00 <b>e</b>  |
| Janeiro/2010       | 0              | 0              | 0              | 0,00 <b>e</b>  |
| Média              | 10,86 <b>A</b> | 12,92 <b>B</b> | 17,08 <b>C</b> | 13,62          |

Tratamentos seguidos da mesma letra não diferem entre si, pelo teste Tukey ao nível de probabilidade 0,05.

#### 4 - DISCUSSÃO

A ocorrência de *Heilipodus naevulus* nas áreas de plantio de eucalipto foi observada entre os meses de outubro a março, o que coincide com a estação mais quente e chuvosa do ano na região de estudo, com predomínio do período chuvoso entre os meses de setembro a março. Esse padrão de ocorrência também foi observado para outras espécies de coleópteros desfolhadores de eucalipto no Brasil (MORAES & BERTI FILHO, 1974; FREITAS *et al.*, 2002; MENDES, 2004; WILCKEN *et al.*, 2008). A ocorrência de

pico populacional de coleópteros em plantio de eucalipto no período que antecede o início da época de chuvas mostra que esse fator climático é importante para o aparecimento de adultos em determinadas espécies (PINTO *et al.*, 2000).

Neste caso, o crescimento do diâmetro na altura de 20 cm de altura (*DA20*) é favorecido, visto que o crescimento em diâmetro é dependente da fotossíntese corrente, ainda que alguma reserva de carboidratos possa ser nutrientes armazenados (KOZLOWSKI, 1963), faltando ser avaliada, ainda, a qualidade e as perdas de madeira na produção final da cultura.

Diferente de outros insetos denominados desfolhadores, como formigas que chegam a eliminar toda a área foliar das árvores, com consequente redução na produção do volume de madeira (OLIVEIRA, 1996; ZANETTI *et al.*, 2000; CANTARELLI *et al.*, 2008), ou como lagartas acarretando perdas na produção que chegam a 40% (ODA & BERTI FILHO, 1978) e até mesmo besouros desfolhadores (FREITAS & BERTI FILHO, 1994; MENDES, 2004; NADAI, 2008; FERNANDES, 2009), esta é a primeira avaliação feita para as consequências do ataque de *Heilipodus naevulus* na produção final de um plantio comercial de eucaliptos.

Ao se comparar o crescimento (Figura 25) entre as árvores que não sofreram ataque com as atacadas, da região de Baixada, Encosta e Topo, observou-se para o *DA20* que apenas as árvores da Encosta não apresentaram diferença significativa no crescimento ( $p > 0,01$ ). Todavia, nas outras regiões foi observado diferença significativa, com as árvores atacadas apresentando maior crescimento, o qual pode ser atribuído à retenção dos ramos inferiores, pois as folhas remanescentes da retenção dos galhos na base do fuste das árvores podem alterar a sua forma. Segundo KRAMER & KOZLOWSKI (1972) o crescimento cambial é altamente dependente da produção de folhas dos ramos localizados logo acima do seu ponto de inserção no tronco. Na *Ht* foi observada diferença significativa no crescimento ( $p > 0,01$ ) apenas nas árvores da baixada, nas demais regiões não houve diferença no crescimento.

Quando comparado o crescimento entre regiões, das árvores atacadas e não atacadas, observou-se que o desenvolvimento do *DA20* ( $p \leq 0,01$ ), das

árvores não atacadas, da Baixada e do Topo, mostraram-se semelhantes. As demais comparações entre as curvas de crescimento apresentaram-se diferentes entre si. Para a *Ht* todas as comparações entre as áreas mostraram diferença significativa ( $p \leq 0,01$ ) (Figura 25).

As diferenças observadas no crescimento em diâmetro na altura de 20 cm do solo (*DA20*), com as árvores atacadas apresentando maior diâmetro, podem ser atribuídas à retenção dos ramos inferiores (Figura 19 a 22). Já as diferenças observadas entre as regiões topográficas, onde se observou um maior desenvolvimento em diâmetro nas árvores atacadas no topo em relação outras regiões, podem ser atribuídas à maior quantidade de ataque registrado neste local ao longo do período de avaliação. Em novembro/2008 as árvores atacadas correspondiam a 51,33% das árvores avaliadas e o ataque perdurou até março/2009 (Tabela 9), favorecendo assim a retenção dos ramos inferiores.

Para altura total (*Ht*) (Figura 23) o maior desenvolvimento das árvores atacadas na baixada, em relação às não atacadas, da mesma região topográfica, e entre as árvores atacadas das demais regiões topográficas poderia ser atribuído exclusivamente ao local. No entanto, o maior crescimento constatado nas árvores atacadas em relação às não atacadas pode ser atribuído ao tipo de injúria provocada por *H. naevulus*, que danifica os ponteiros permanecendo a planta enfolhada, que estimula a emissão de brotações cujo crescimento supera o das árvores não atacadas. COLLETT & NEUMANN (2002) demonstraram que árvores de *E. globulus* que sofreram 100% de desfolha da parte superior da copa apresentaram crescimento maior que as não desfolhadas, ocorrendo um incremento diferencial de altura de cerca de 22% a favor das árvores desfolhadas. Às árvores que tiveram 60% da copa superior e 60 % da copa inferior não diferiram em crescimento em relação à testemunha.

Ao se testar os efeitos principais, ou seja, a intensidade de ataque é igual entre as Regiões Topográficas e a intensidade de ataque é igual em todos os meses avaliados, os resultados obtidos mostraram significativos ( $p \leq 0,05$ ) para os fatores avaliados, ou seja, existe diferença na intensidade de ataque entre as Regiões Topográficas, assim como as avaliações ao longo dos meses também se mostraram diferentes (Tabela 9). Já ao se testar o efeito da

interação entre Região Topográfica e Época de Avaliação se mostraram não significativa, ou seja, existe diferença de intensidade de ataque ao longo do tempo de avaliação.

Ao se testar a interação Região Topográfica e Época de Avaliação (Tabela 10) observou-se diferença ao longo do tempo e por região topográfica, sendo que a maior intensidade de ataque ocorreu no mês de outubro, com a intensidade de ataque diminuindo ao longo do tempo. Na região de topo foi constatada uma maior intensidade de ataque em relação às outras regiões, com a região da baixa apresentando menor intensidade de ataque. Os resultados obtidos indicam que o inseto apresenta-se bem distribuído na área de avaliação, já que se esperava inicialmente uma maior concentração de ataque na região da baixada, devido sua proximidade das áreas de reserva, que são compostas principalmente de árvores de eucalipto, remanescentes de plantios antigos.

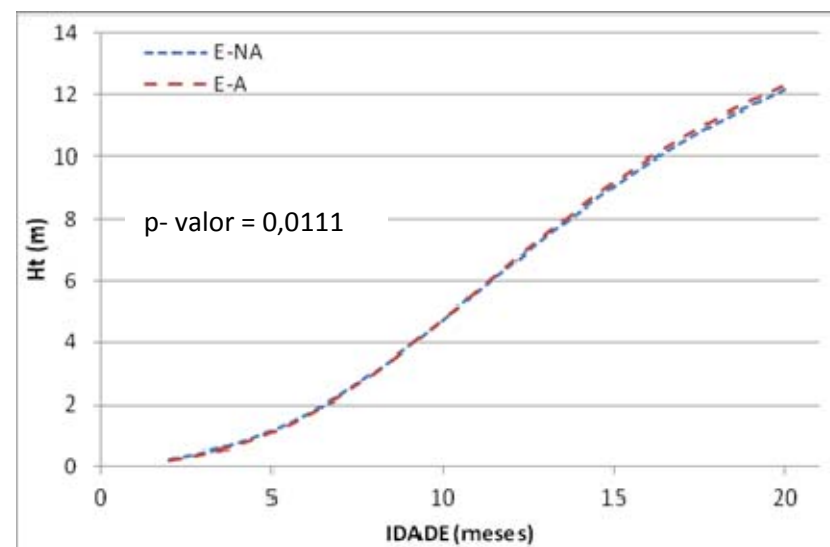
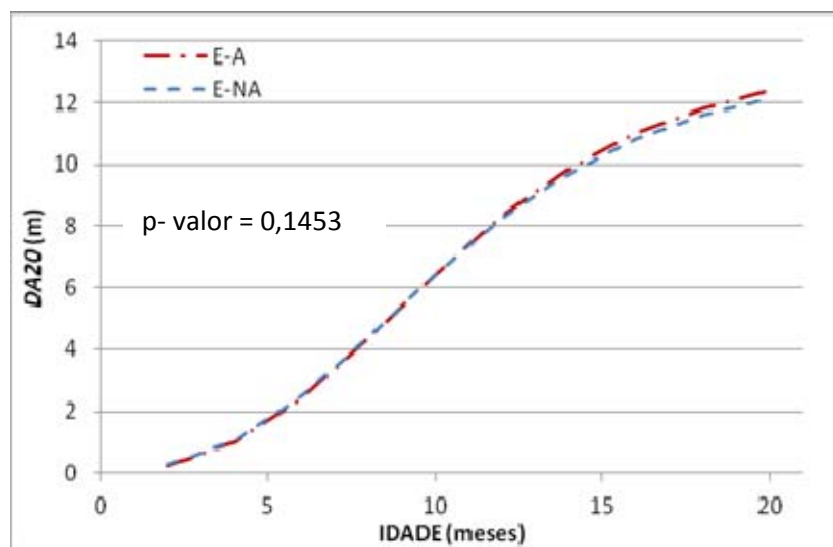
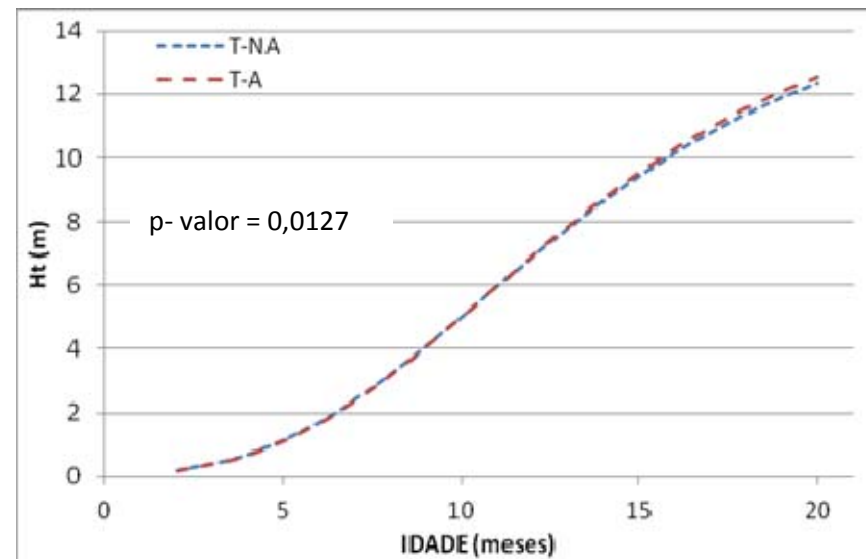
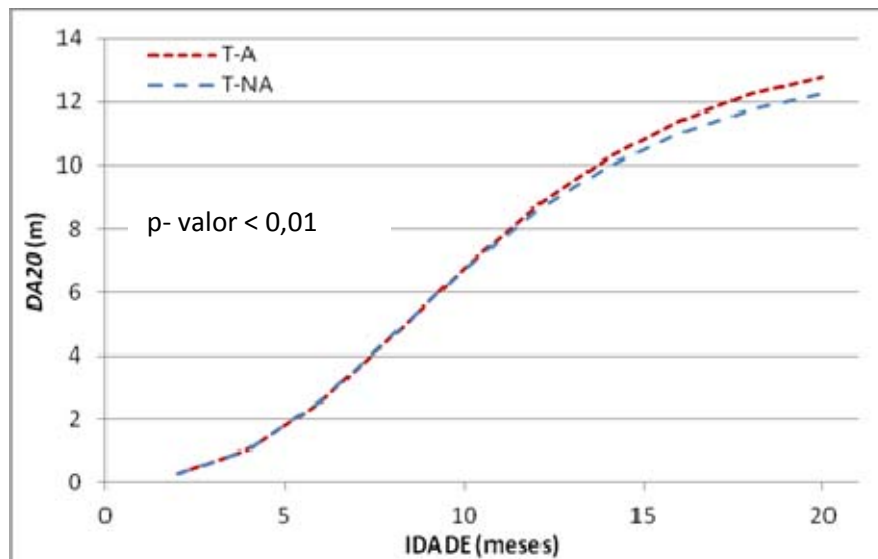
O padrão de ataque do curculionídeo pode ser caracterizado como desfolhamento, pois o dano provocado aos ponteiros, principal e lateral, acarreta inicialmente a perda da dominância apical e, em um primeiro momento, de área foliar com o não desenvolvimento dos brotos. Posteriormente, tem-se um intenso desenvolvimento das brotações laterais e aumento da área foliar da árvore, com consequente retenção dos ramos laterais, que passam a competir pela dominância apical. Isso provoca um aumento no diâmetro do tronco próximo ao solo e o estiolamento dos ramos laterais visando assumir a dominância apical.

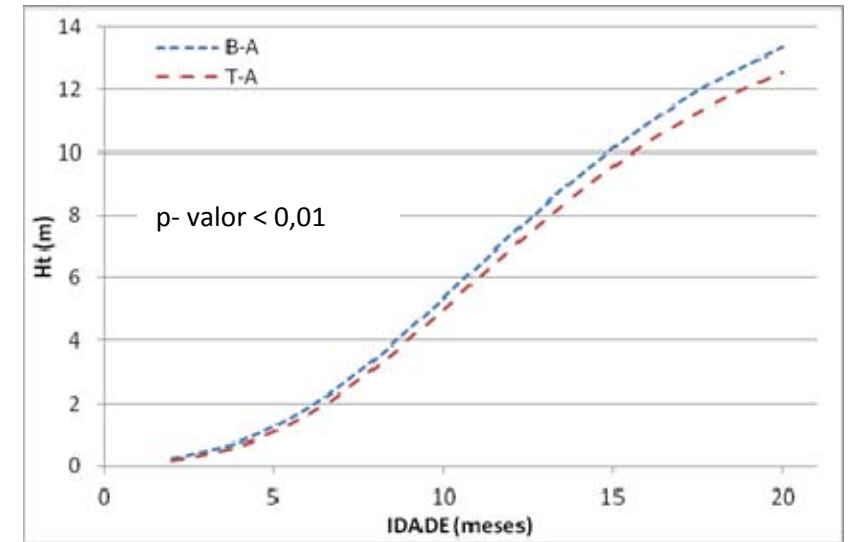
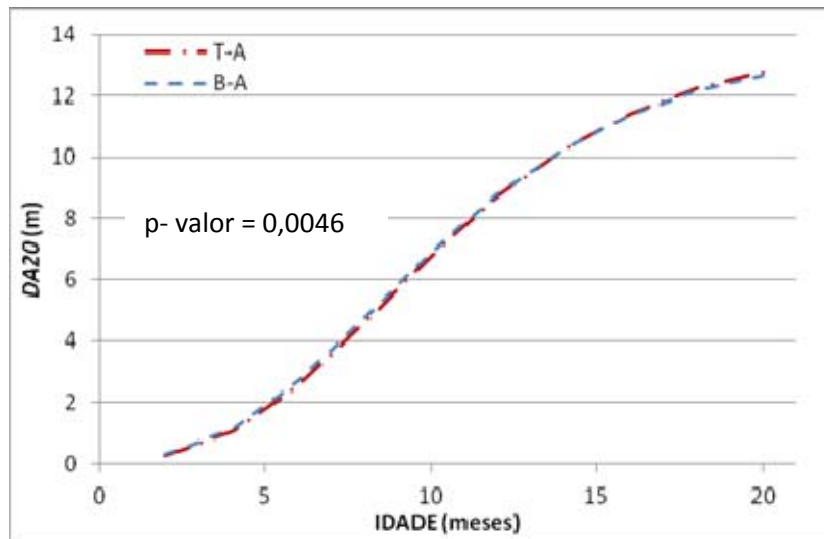
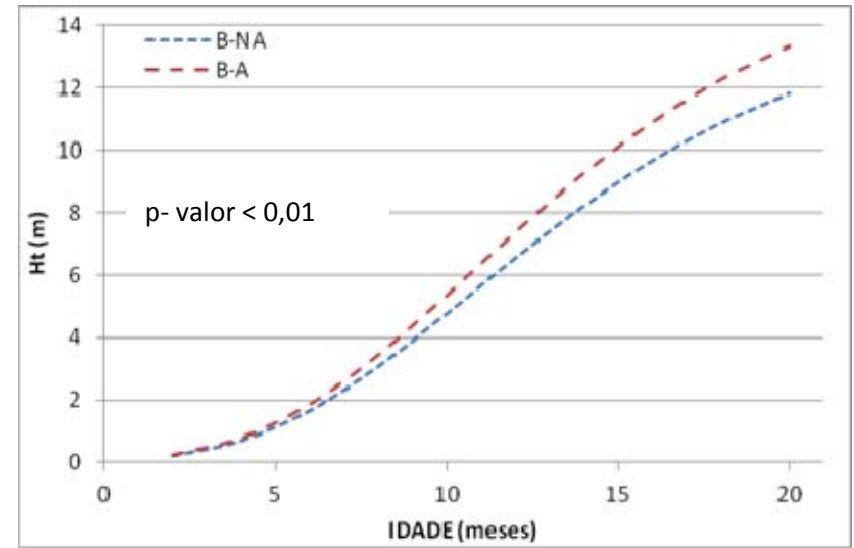
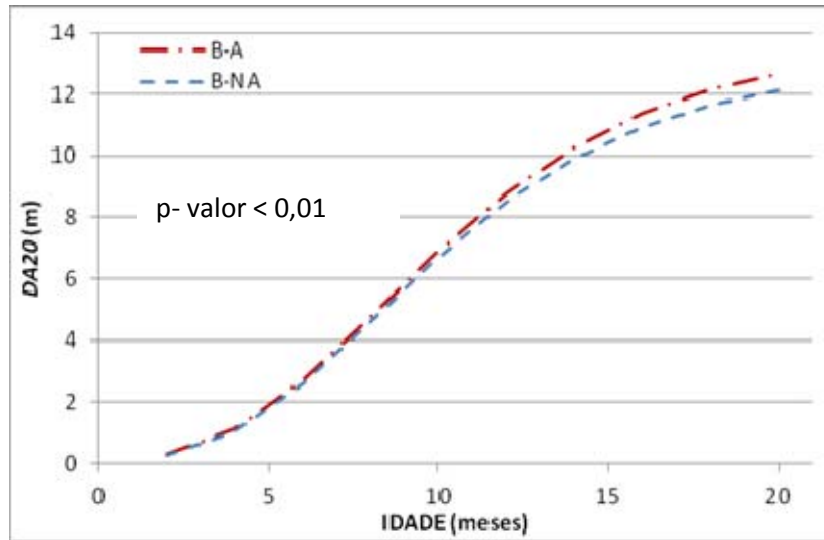
## **5 – CONCLUSÃO**

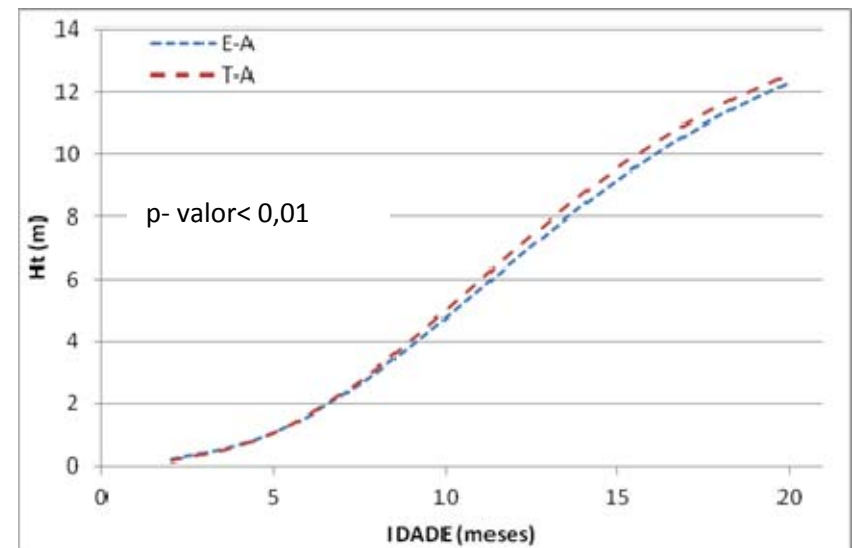
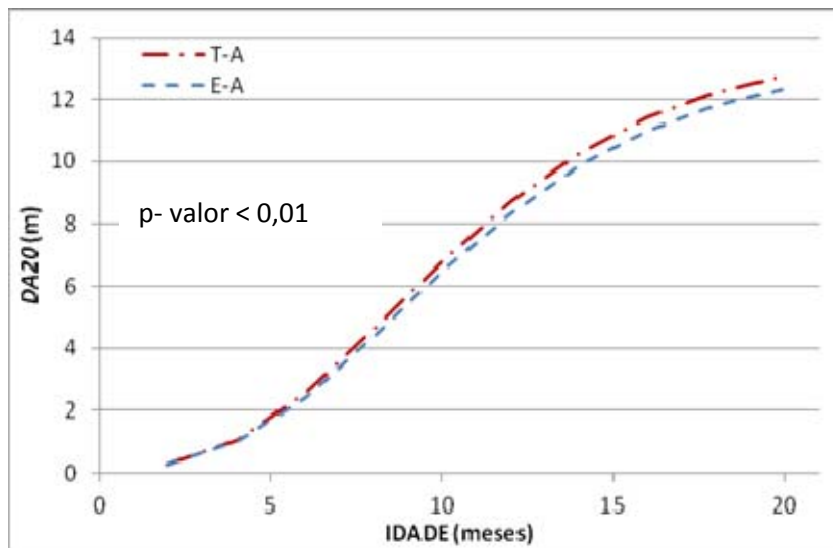
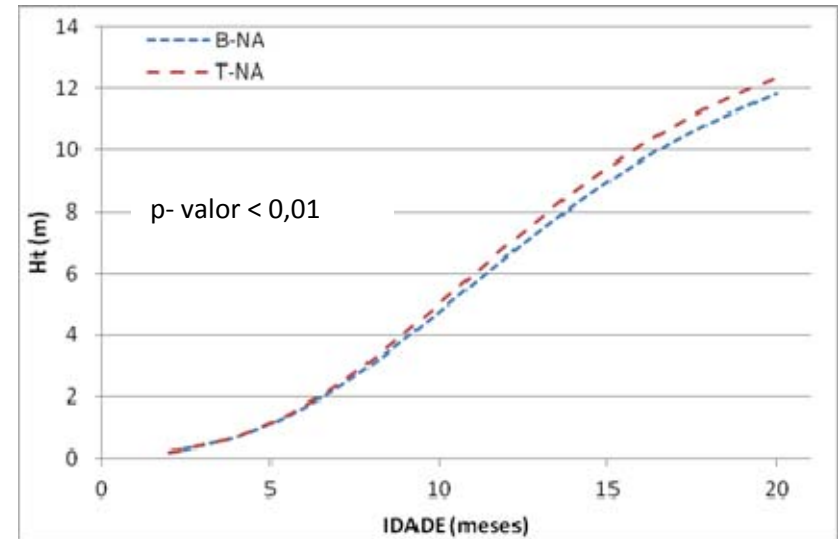
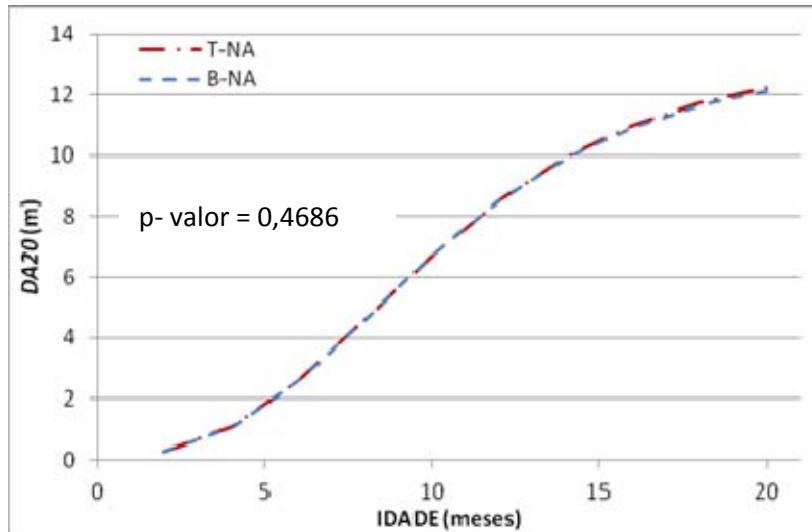
O período de ocorrência de *Heilipodus naevulus* na área avaliada é de outubro a março, com a ocorrência de ataque sempre decrescente ao longo do tempo de avaliação.

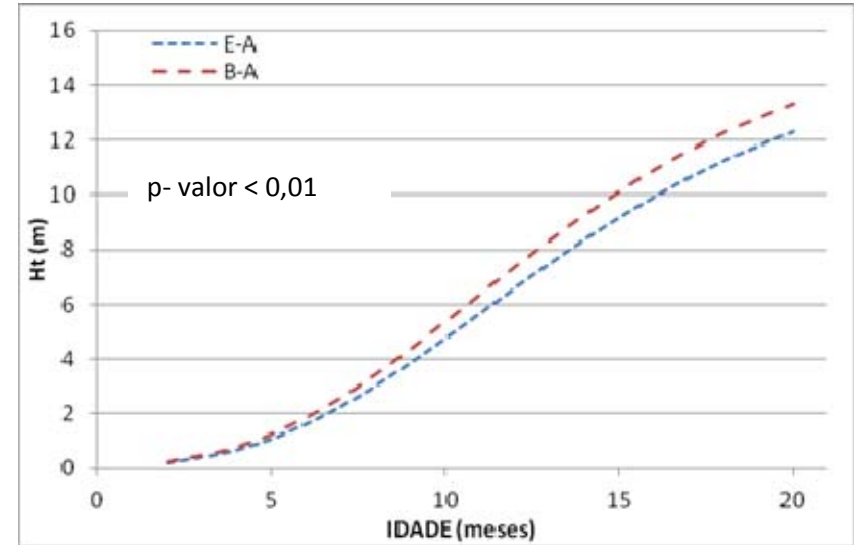
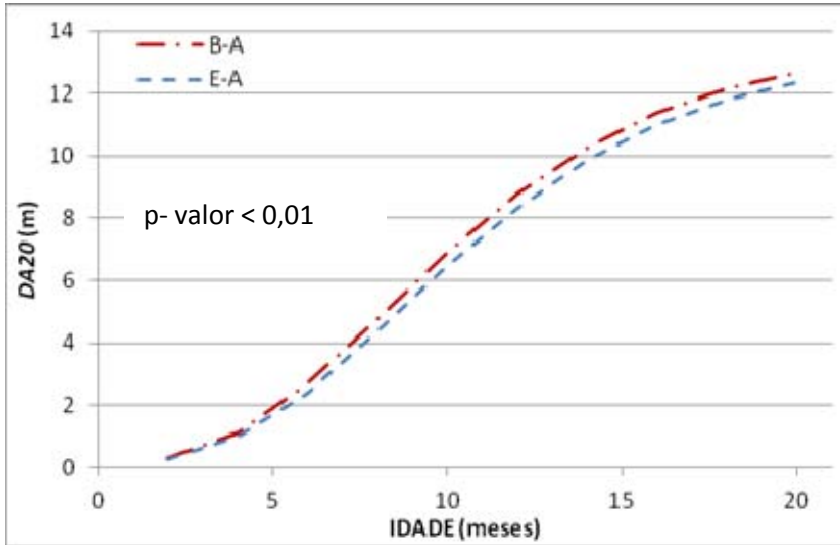
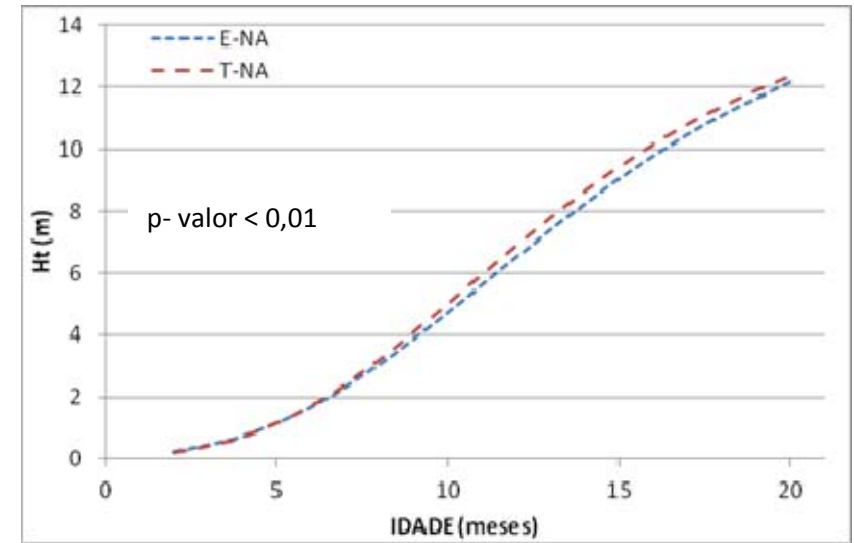
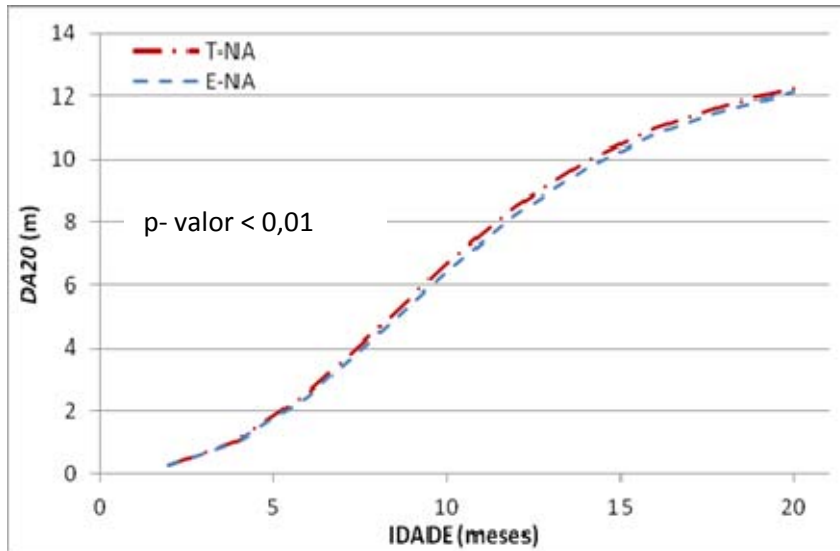
O aumento no *DA20* de árvores atacadas pode ser atribuído à retenção dos ramos laterais.

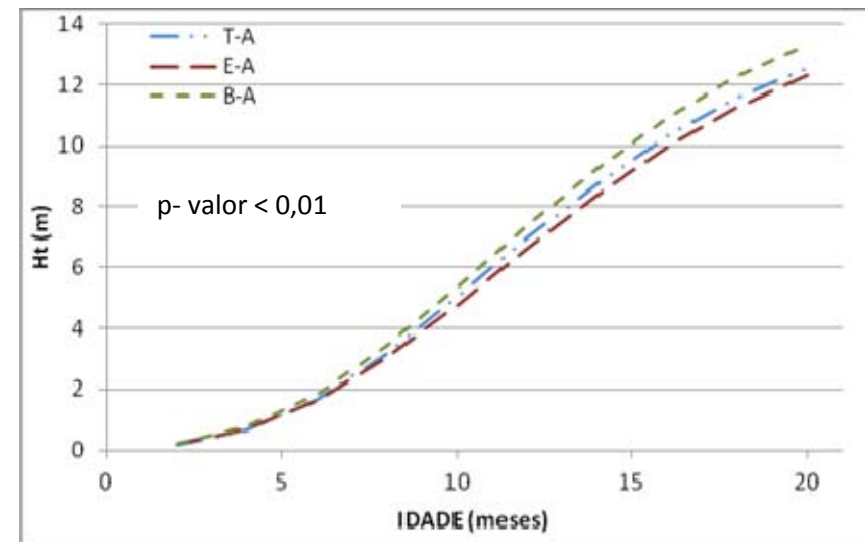
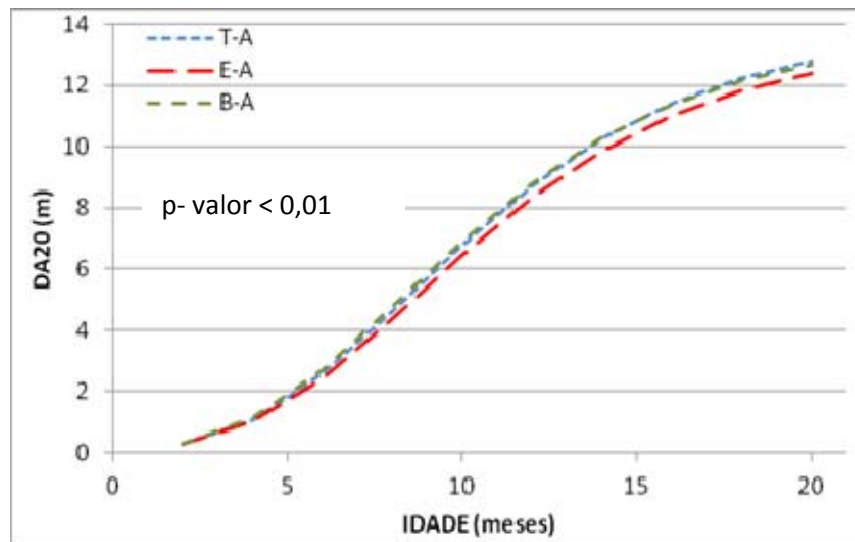
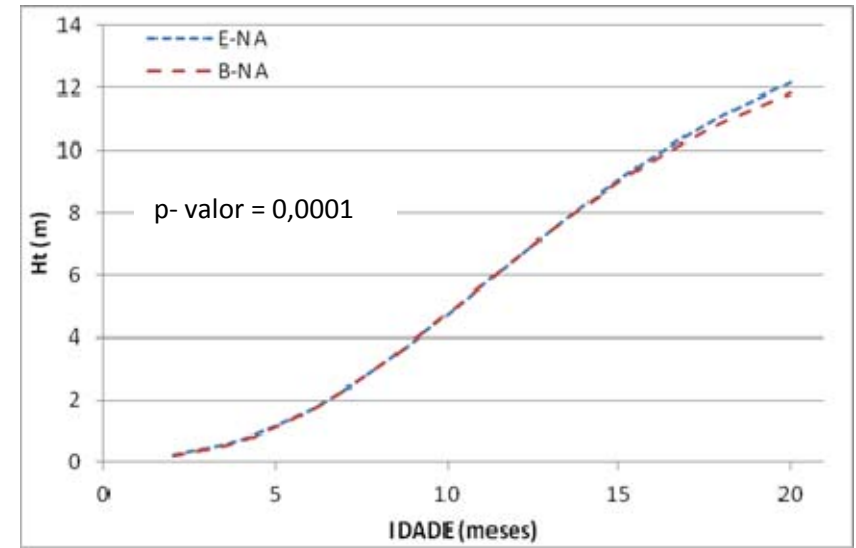
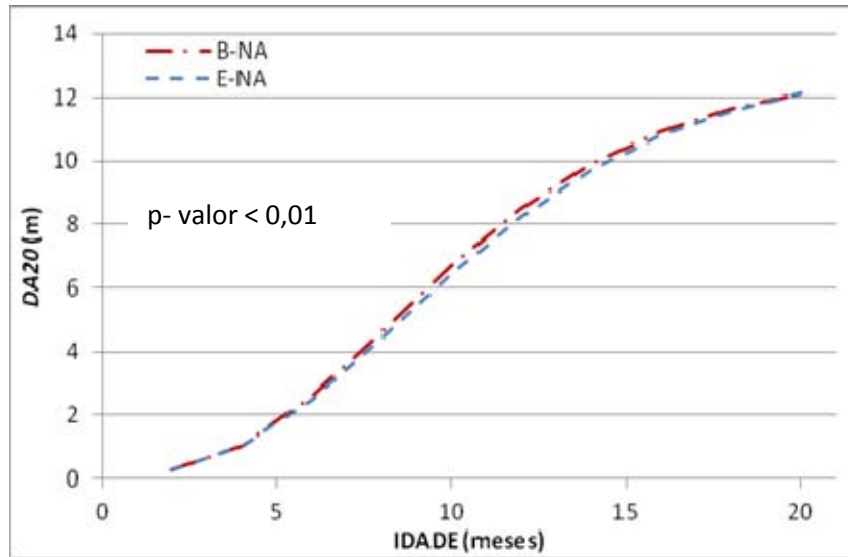
O maior crescimento  $Ht$  das árvores atacadas em relação as não-atacadas pode ser atribuído ao estiolamento dos ramos laterais visando assumir a dominância apical da árvore.











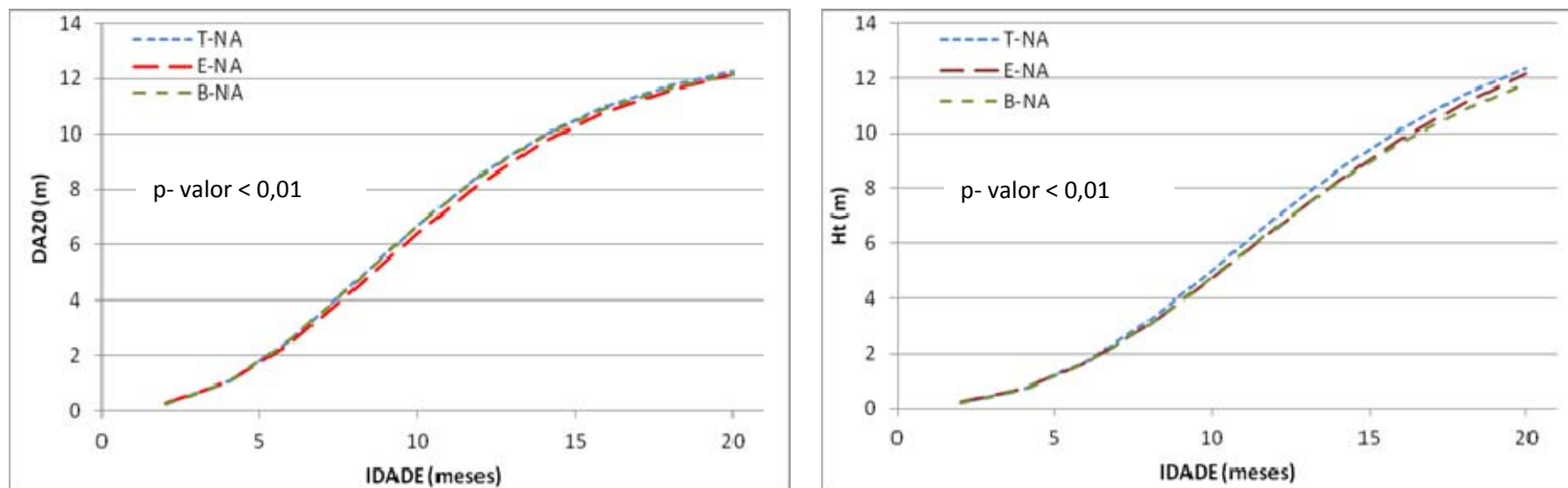


Figura 25- Curvas de tendência de crescimento segundo o modelo de Richards (1959) com valores médios ( $n=1800$ ) do diâmetro a 20 cm do solo (DA20) e de altura total (Ht) do Clone 386, *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake + *Eucalyptus* sp., em função da idade de plantio e da ocorrência ou não de ataque por *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836). Barão de Cocais-MG, outubro/2008 – janeiro/2010. Com nível de significância de 0,01%. Onde: T = topo, E = encosta, B = baixadas; e, A = árvores atacadas e NA = árvores não atacadas.

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

CANTARELLI, E.B.; COSTA, E.C.; PEZZUTTI, R.; OLIVEIRA, L.S.. Quantificação das perdas no desenvolvimento de *Pinus taeda* após o ataque de formigas cortadeiras. **Ciência Florestal**, v. 18, nº 1, p. 39-45. 2008.

COLLETT, N.G.; McBEATH, J.. Managing insect pests in *Eucalyptus globulus* (Labill.) plantations in Victoria using insecticide tablets at establishment. **Australian Forestry**, vol. 70, nº 1, p. 53–60. 2007.

COLLETT, N.G.; NEUMANN, F.G.. Effects of simulated chronic defoliation in summer on growth and survival of blue gum (*Eucalyptus globulus* Labill.) within young plantations in northern Victoria. **Australian Forestry**, vol. 65, nº 2, p. 99–106. 2002.

CONSOLARO, M.; ALVES, S.B. Estudo da biologia de *Heilipodus naevulus* Mann., 1836. **Ecosistema**, v. 3, nº 3, p. 72, 1978.

ELEK, J.A.. Assessing the impact of leaf beetles in eucalypt plantations and exploring options for their management. **Tasforests**, vol 9, p. 139-154. 1997.

FERNANDES, L.C.. **Morfologia e efeitos do ataque de *Metaxyonycha angusta* (Perty) (Col.: Chrysomelidae) sobre crescimento e produção de eucalipto**. 86 f. Dissertação (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 2009.

FLOYD, R.B.; FARROW, R.A.; MATSUKI, M.. Variation in insect damage and growth in *Eucalyptus globulus*. **Agricultural and Forest Entomology** vol. 4, p. 109–115. 2002.

FREITAS, F.A.; ZANUNCIO, T.V.; LACERDA, M.C.; ZANUNCIO, J.C.. Fauna de Coleoptera coletada com armadilhas luminosas em plantio de *Eucalyptus grandis* em Santa Bárbara, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 26, nº 4, p.505-511. 2002.

FREITAS, S.; BERTI FILHO, E.. Efeito da desfolha parcial e total na produção de biomassa de *Eucalyptus grandis* em Mogi Guaçu, São Paulo. **IPEF**, nº 47, p. 29-35.1994

HENERY, M.L.; HENSON, M.; WALLIS, I.R.; STONE, C.; FOLEY, W.J.. Predicting crown damage to *Eucalyptus grandis* by *Paropsis atomaria* with direct and indirect measures of leaf composition. **Forest Ecology and Management**, vol. 255, p. 3642–3651. 2008.

HYAMS, D. **CURVE EXPERT 1.4**: A comprehensive curve fitting system for Windows Copyright© 1995-2009.

JORDAN, G.J.; POTTS, B.M.; CLARKE, A.R.. Susceptibility of *Eucalyptus globulus* ssp. *globulus* to sawfly (*Perga affinis* ssp. *insularis*) attack and its potential impact on plantation productivity. **Forest Ecology and Management**, vol. 160, p. 189-199. 2002.

KOZLOWSKI, T.T. - Growth characteristics of forest trees. **Journal of Forestry**, vol. 61, p. 655-661. 1963.

KRAMER, P.J.; KOZLOWSKI, T.T.. **Fisiologia de árvores**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 745p.. 1972.

KUSCHELL, G.. Nuevas sinonimias y anotaciones sobre Curculionioidea (1) (Coleoptera). *Revista Chilena. Entomologia*, vol. 4, p. 261–312. 1955.

KULMAN, H.N.. Effect of insect defoliation on growth and mortality of trees. **Annual Review of Entomology**, v. 16, p. 289-324. 1971.

LOCH, A.D.; MATSUKI, M.. Effects of defoliation by *Eucalyptus* weevil, *Gonipterus scutellatus*, and chrysomelid beetles on growth of *Eucalyptus globulus* in southwestern Australia. **Forest Ecology and Management**, nº 260, p. 1324–1332. 2010.

MATRANGOLO, C.A.R.; CASTRO, R.V.O.; DELLA LUCIA,T.M.C.; DELLA LUCIA, R.M.; MENDES, A.F.N.; COSTA,J.M.F.N.; LEITE, H.G.. Crescimento

de eucalipto sob efeito de desfolhamento artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol.45, nº 9, p: 952-957. 2010.

MENDES, J.E.P. **Efeitos do ataque de *CostaLIMAita ferruginea* (Fabr.) (Coleoptera: Chrysomelidae) sobre crescimento e produção de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden.** 49 f. Dissertação (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 2004.

MORAES, G.J.; BERTI FILHO, E.. Coleobrocas que ocorrem em essências florestais. **IPEF**, n.9, p. 27-42. 1974.

NADAI, J. de. **Morfologia, consequências do ataque de *Lamptis nigerrima* (Kerrmans, 1897) (Coleoptera: Buprestidae) e poda de correção em clones de eucalipto.** 85 f. Dissertação (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 2008.

ODA, S.; BERTI FILHO, E.. Incremento anual volumétrico de *Eucalyptus saligna* Sm. em áreas com diferentes níveis de infestação de lagartas de *Thyrintina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera, Geometridae). **IPEF**, n.17, p.27-31. 1978.

OLIVEIRA, M.A. de. Identificação de formigas cortadeiras e do desfolhamento simulado em plantios de eucaliptos. 61 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa. 1995.

PINTO, R.; FERREIRA, J.A.M.; ZANUNCIO, J.C.. Flutuação populacional de Coleoptera em plantio de *Eucalyptus urophylla* no município de Três Marias, Minas Gerais. **Floresta e Ambiente**, v. 7, nº 1, p. 143 - 151. 2000.

SOARES, C.P.B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A.L.. **Dendrometria e inventário florestal.** Ed. UFV. 276p.. 2006.

WILCKEN, C.F.; OLIVEIRA, N.C.; SARTÓRIO, R.C.; LOUREIRO, E.B.; BEZERRA JUNIOR, N.; ROSADO-NETO, G.H.. Ocorrência de *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) em plantações de eucalipto

no estado do Espírito Santo. **Arquivo do Instituto Biológico**, v.75, nº 1, p. 113-11. 2008.

WILLS, A.J.; BURBIDGE, T.E.; ABBOTT, I.. Impact of repeated defoliation on jarrah (*Eucalyptus marginata*) saplings. **Australian Forestry**, vol. 67, nº 3, p. 194–198 195. 2004.

ZANETTI, R.; JAFFÉ, K.; VILELA, E.F.; ZANUNCIO, J.C.; LEITE, H.G.. Efeito da densidade e do tamanho de saueiros sobre a produção de madeira em eucaliptais. **Anais da Sociedade Entomológico do Brasil**, v. 29, nº 1, p. 105-112. 2000.

## CONCLUSÕES GERAIS

A diferenciação sexual de *Heilipodus naevulus* pode ser feita através da observação do tamanho do mucro da tíbia mediana, sendo este mais pontegudo na fêmea, do que no macho.

A distribuição espacial dos ataques aos ponteiros de eucalipto na área de plantio é agregado.

A competição entre os ramos laterais, em consequência do ataque por *Heilipodus naevulus*, pode resultar em ganho de crescimento no diâmetro a 20 cm de altura.

ANEXO

Anexo 1. Medidas morfométricas (mm) realizadas de *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836), com total de 93 mensurados. Barão de Cocais-MG, 2009.

| Indivíduos |   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   |
|------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1          | F | 5,19 | 3,56 | 1,94 |      | 0,69 | 0,75 | 3,25 | 2,13 | 7,50 | 4,00 | 4,25 | 1,56 | 1,44 |      |      |      |      | 3,25 | 1,06 | 2,50 |      | 3,81 | 1,00 | 3,06 |      |
| 2          | M | 4,44 | 2,81 | 1,56 | 2,25 | 0,69 | 0,75 | 3,00 | 2,25 | 6,38 | 4,00 | 4,13 | 1,60 | 1,20 | 3,31 | 1,13 | 2,63 | 2,06 | 2,75 | 1,00 | 2,19 | 1,81 | 3,25 | 0,88 | 2,75 | 2,13 |
| 3          | F | 5,00 | 3,44 | 1,88 |      | 0,75 | 0,75 | 3,38 | 2,63 | 7,63 | 4,50 | 4,63 | 1,76 | 1,28 |      | 1,25 | 2,88 |      | 3,25 | 1,06 | 2,63 |      | 3,94 | 1,00 | 3,13 |      |
| 4          | F | 4,63 | 3,00 | 1,56 | 2,19 | 0,69 | 0,75 | 2,88 | 2,25 | 6,38 | 3,88 | 4,00 | 1,60 | 1,12 | 3,13 | 1,06 | 2,50 | 1,94 | 2,81 | 0,88 | 2,19 | 1,81 | 3,25 | 0,81 | 2,63 | 1,81 |
| 5          | M | 3,63 | 3,00 | 1,38 |      | 0,63 | 0,69 | 2,50 | 2,13 | 6,13 | 3,38 | 3,75 | 1,20 | 0,80 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 6          | M | 3,88 | 2,44 | 1,31 | 2,00 | 0,63 | 0,63 | 2,63 | 2,00 | 6,00 | 3,50 | 3,63 | 1,60 | 1,04 | 2,75 | 1,00 | 2,19 | 1,69 | 2,63 | 0,88 | 1,94 | 1,69 | 3,13 | 0,81 | 2,31 | 1,69 |
| 7          | F | 5,31 | 3,56 | 1,94 | 2,50 | 0,69 | 0,75 | 3,13 | 2,63 | 7,13 | 4,38 | 4,50 | 1,81 | 1,44 | 3,44 | 1,19 | 2,88 | 2,00 | 3,19 | 1,00 | 2,50 | 2,00 | 3,75 | 1,00 | 2,94 | 2,13 |
| 8          | M | 4,56 | 2,88 | 1,69 |      | 0,69 | 0,75 | 3,00 | 2,13 | 7,00 | 4,13 | 4,25 | 1,81 | 1,44 | 3,31 | 1,25 | 2,69 |      | 3,13 | 1,00 | 2,38 |      | 3,56 | 0,94 | 2,94 |      |
| 9          | M | 3,63 | 2,25 | 1,31 | 1,94 | 0,63 | 0,69 | 2,50 | 1,88 | 5,88 | 3,38 | 3,63 | 1,36 | 1,04 | 2,69 | 1,00 | 2,19 | 1,63 | 2,63 | 0,88 | 1,94 | 1,56 | 3,00 | 0,81 | 2,38 | 1,63 |
| 10         | M | 4,25 | 2,81 | 1,50 | 2,25 | 0,69 | 0,69 | 2,88 | 2,25 | 6,88 | 4,00 | 4,13 | 1,69 | 1,38 | 3,19 | 1,19 | 2,63 | 2,00 | 2,94 | 0,94 | 2,31 |      | 3,56 | 0,94 | 2,81 | 2,06 |
| 11         | F | 4,38 | 3,13 | 1,63 | 2,13 | 0,63 | 0,69 | 2,88 | 2,00 | 6,38 | 3,75 | 4,00 | 1,69 | 1,38 | 3,06 | 1,13 | 2,56 | 1,88 | 2,81 | 0,94 | 2,25 |      | 3,31 | 0,94 | 2,63 | 1,88 |
| 12         | M | 4,44 | 2,88 | 1,63 | 2,25 | 0,69 | 0,69 | 3,00 | 2,25 | 6,88 | 4,00 | 4,13 | 1,44 | 1,28 | 3,31 | 1,19 | 2,38 | 1,56 | 3,06 | 1,06 | 2,31 | 2,06 | 3,63 | 1,00 | 2,75 | 2,13 |
| 13         | M | 4,38 | 2,88 | 1,56 | 2,19 | 0,63 | 0,69 | 3,00 | 2,38 | 7,25 | 4,13 | 4,13 | 1,76 | 1,28 | 3,25 | 1,13 | 2,63 | 2,06 | 2,94 | 1,00 | 2,38 | 1,88 | 3,50 | 0,94 | 2,88 | 2,00 |
| 14         | M | 3,69 | 2,31 | 1,25 | 1,88 | 0,56 | 0,63 | 2,50 | 1,75 | 5,75 | 3,38 | 3,50 | 1,44 | 0,96 | 2,63 | 0,94 | 2,13 | 1,63 | 2,44 | 0,81 | 1,81 | 1,50 | 2,81 | 0,81 | 2,31 |      |
| 15         | M | 4,50 | 3,00 | 1,56 | 2,38 | 0,63 | 0,69 | 3,00 | 2,13 | 6,88 | 3,75 | 4,00 | 1,88 | 1,25 | 3,25 | 1,19 | 2,63 | 2,06 | 3,00 | 0,94 | 2,31 | 1,94 | 3,63 | 0,94 | 2,75 | 2,13 |
| 16         | F | 4,81 | 3,19 | 1,69 | 2,31 | 0,63 | 0,69 | 3,00 | 2,25 | 6,13 | 3,75 | 4,00 | 1,88 | 1,69 | 3,13 | 1,13 | 2,50 | 1,88 | 2,88 | 0,94 | 2,25 | 1,81 | 2,75 | 0,88 | 2,69 | 1,94 |
| 17         | M | 4,69 | 2,88 | 1,63 | 2,25 | 0,69 | 0,75 | 2,88 | 2,13 | 7,00 | 4,00 | 4,25 | 1,88 | 1,44 | 3,31 | 1,19 | 2,69 | 2,06 | 3,00 | 1,00 | 2,44 | 2,06 | 3,69 | 0,94 | 3,00 | 2,13 |
| 18         | M | 4,19 | 2,63 | 1,44 |      | 0,63 | 0,69 | 2,75 | 2,25 | 5,88 | 3,75 | 3,75 | 1,36 | 1,20 | 2,88 | 1,06 | 2,38 |      | 2,69 | 0,88 | 2,13 |      | 3,13 | 0,88 | 2,63 |      |
| 19         | M | 4,69 | 3,00 | 1,50 | 2,19 | 0,63 | 0,69 | 3,00 | 2,25 | 7,00 | 4,00 | 4,25 | 1,36 | 1,12 | 2,94 | 1,13 | 2,50 | 1,94 | 2,88 | 1,00 | 2,19 |      | 3,38 | 0,94 | 2,69 |      |
| 20         | F | 4,69 | 3,06 | 1,69 | 2,19 | 0,69 | 0,69 | 3,00 | 2,25 | 7,00 | 4,00 | 4,13 | 1,84 | 1,44 | 3,19 | 1,13 | 2,63 |      | 3,00 | 0,94 | 2,31 | 1,88 | 3,44 | 0,88 | 2,75 | 2,00 |
| 21         | M | 4,13 | 2,56 | 1,56 |      | 0,63 | 0,69 | 2,75 | 2,13 | 6,38 | 3,75 | 4,00 | 1,44 | 1,04 | 2,94 | 1,06 | 2,44 |      | 2,81 | 0,91 | 2,19 |      | 3,25 | 0,88 | 2,63 |      |
| 22         | F | 4,13 | 2,63 | 1,50 | 2,06 | 0,69 | 0,69 | 2,75 | 2,13 | 6,38 | 3,63 | 3,88 | 1,52 | 1,20 | 3,38 | 0,94 | 2,38 | 1,88 | 2,75 | 0,94 | 2,06 | 1,81 | 3,63 | 0,94 | 3,00 | 2,19 |
| 23         | F | 5,19 | 3,44 | 1,75 | 2,31 | 0,69 | 0,75 | 3,25 | 2,50 | 7,13 | 4,13 | 4,50 | 1,60 | 1,28 | 3,44 | 1,19 | 2,81 | 2,00 | 3,25 | 1,00 | 2,50 | 1,94 | 3,75 | 1,00 | 2,94 | 2,06 |
| 24         | F | 5,44 | 3,75 | 1,88 | 2,44 | 0,69 | 0,75 | 2,75 | 2,38 | 7,63 | 4,38 | 4,63 | 1,68 | 1,36 | 3,56 | 1,25 | 2,94 | 2,25 | 3,31 | 1,06 | 2,56 |      | 3,81 | 1,06 | 3,13 | 2,25 |
| 25         | M | 4,38 | 2,88 | 1,63 |      | 0,75 | 0,75 | 3,00 | 2,13 | 7,13 | 4,13 | 4,25 | 1,60 | 1,28 | 3,25 | 1,19 | 2,63 | 2,00 | 3,00 | 1,00 | 2,31 | 2,00 | 3,44 | 0,94 | 2,81 | 2,13 |
| 26         | F | 4,75 | 3,06 | 1,63 |      | 0,63 | 0,69 | 2,75 | 2,13 | 6,50 | 3,25 | 3,50 | 1,44 | 1,20 | 3,06 | 1,06 | 2,44 |      | 2,81 | 0,88 | 2,13 |      | 3,31 | 0,81 | 2,56 |      |
| 27         | M | 4,44 | 2,94 | 1,56 |      | 0,63 | 0,75 | 3,13 | 2,13 | 7,25 | 4,13 | 4,38 | 1,52 | 1,20 |      |      |      |      |      |      |      |      | 3,44 | 1,00 | 2,69 | 1,88 |
| 28         | M | 4,19 | 2,56 | 1,50 | 2,19 | 0,63 | 0,69 | 2,75 | 2,13 | 5,75 | 3,75 | 3,88 | 1,76 | 1,20 | 2,88 | 1,00 | 2,31 | 1,75 | 2,75 | 0,81 | 2,06 | 1,75 | 3,13 | 0,81 | 2,56 | 1,88 |
| 29         | M | 4,56 | 3,00 | 1,69 | 2,25 | 0,69 | 0,75 | 3,00 | 2,25 | 7,13 | 4,13 | 4,38 | 1,52 | 1,20 | 3,38 | 1,19 | 2,75 | 2,00 | 3,19 | 1,06 | 2,44 | 2,00 | 3,63 | 1,00 | 2,75 |      |
| 30         | M | 3,81 | 2,50 | 1,44 | 2,00 | 0,63 | 0,69 | 2,00 | 1,63 | 6,25 | 3,63 | 3,75 | 1,28 | 1,12 | 2,94 | 1,06 | 2,31 | 1,69 | 2,69 | 0,88 | 2,00 | 1,63 | 2,94 | 0,88 | 2,44 | 1,75 |
| 31         | M | 3,63 | 2,19 | 1,25 | 1,81 | 0,63 | 0,63 | 2,63 | 2,00 | 5,75 | 3,50 | 3,63 | 1,44 | 1,20 | 2,56 | 0,94 | 2,13 | 1,69 | 2,44 | 0,81 | 1,88 | 1,56 | 3,00 | 0,81 | 2,25 | 1,69 |
| 32         | M | 4,25 | 2,69 | 1,31 | 2,13 | 0,63 | 0,69 | 2,88 | 2,00 | 6,25 | 3,75 | 4,00 | 1,44 | 1,12 | 3,13 | 1,06 | 2,50 | 1,88 | 2,81 | 0,88 | 2,19 |      | 3,38 | 0,81 | 2,63 | 1,88 |
| 33         | M | 4,31 | 2,69 | 1,50 | 2,06 | 0,69 | 0,69 | 2,75 | 2,13 | 6,38 | 3,75 | 3,88 | 1,36 | 1,20 | 2,88 | 0,94 | 2,19 | 1,75 | 3,00 | 1,13 | 2,56 | 1,88 | 3,38 | 0,94 | 2,75 | 1,94 |
| 34         | F | 4,31 | 3,19 | 1,63 | 2,19 | 0,63 | 0,69 | 3,25 | 2,25 | 6,75 | 4,00 | 4,13 | 1,88 | 1,31 | 3,19 | 1,19 | 2,56 | 2,00 | 3,00 | 1,00 | 2,38 | 1,94 | 3,44 | 0,88 | 2,81 | 2,00 |
| 35         | F | 5,31 | 3,31 | 1,75 |      | 0,75 | 0,75 | 2,75 | 2,00 | 7,38 | 4,25 | 4,38 | 2,00 | 1,44 |      |      |      |      | 3,19 | 1,06 | 2,56 |      | 3,69 | 1,00 | 3,06 |      |
| 36         | F | 4,81 | 3,13 | 1,63 | 2,19 | 0,63 | 0,69 | 2,88 | 2,38 | 5,13 | 3,63 | 3,88 | 1,69 | 1,25 | 2,94 | 1,06 | 2,44 | 1,69 | 2,75 | 0,94 | 2,19 | 1,69 | 3,25 | 0,88 | 2,50 | 1,75 |
| 37         | F | 5,31 | 3,75 | 1,88 | 2,63 | 0,69 | 0,75 | 3,25 | 2,38 | 7,63 | 4,00 | 4,38 | 1,60 | 1,20 | 3,56 | 1,25 | 2,94 |      | 3,25 | 1,06 | 2,56 | 2,06 | 3,88 | 1,00 | 3,00 |      |
| 38         | F | 4,75 | 3,00 | 1,56 | 2,19 | 0,69 | 0,75 | 2,88 | 2,13 | 6,13 | 3,88 | 4,00 | 1,44 | 1,20 | 2,94 | 1,09 | 2,44 | 1,88 | 2,69 | 0,94 | 2,13 | 1,69 | 3,13 | 0,88 | 2,56 | 1,88 |
| 39         | M | 4,50 | 2,94 | 1,63 | 2,44 | 0,69 | 0,75 | 3,00 | 2,13 | 6,88 | 3,88 | 4,00 | 1,76 | 1,28 | 3,31 | 1,19 | 2,75 | 2,00 | 3,19 | 1,00 | 2,44 | 2,13 | 3,69 | 0,94 | 2,88 | 2,13 |

## Continuação Anexo 1

|    |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 40 | M | 4,13 | 2,56 | 1,44 | 2,00 | 0,63 | 0,69 | 2,63 | 2,13 | 6,13 | 3,38 | 3,63 | 1,50 | 1,25 | 2,81 | 1,00 | 2,25 | 1,75 | 2,63 | 0,88 | 1,94 | 1,69 | 3,06 | 0,81 | 2,38 | 1,75 |
| 41 | F | 4,63 | 3,25 | 1,69 | 2,19 | 0,63 | 0,69 | 3,00 | 2,13 | 6,63 | 3,88 | 4,00 | 1,81 | 1,38 | 3,06 | 1,13 | 2,56 | 1,81 | 2,94 | 1,00 | 2,25 |      | 3,44 | 0,94 | 2,69 | 2,00 |
| 42 | M | 4,31 | 2,75 | 1,44 | 2,19 | 0,75 | 0,75 | 2,88 | 1,88 | 6,75 | 3,88 | 4,13 | 1,81 | 1,44 | 3,19 | 1,19 | 2,56 | 2,13 | 2,88 | 1,00 | 2,31 | 2,00 | 3,50 | 0,94 | 2,81 | 2,19 |
| 43 | M | 4,38 | 2,94 | 1,56 |      | 0,69 | 0,75 | 2,75 | 2,13 | 7,13 | 4,25 | 4,38 | 1,60 | 1,20 | 3,25 | 1,19 | 2,63 |      | 3,06 | 1,06 | 2,31 |      | 3,63 | 1,00 | 2,88 |      |
| 44 | M | 3,44 | 2,13 | 1,19 | 1,94 | 0,56 | 0,63 | 2,13 | 2,00 | 5,50 | 3,00 | 3,25 | 1,44 | 0,88 | 2,56 | 0,88 | 2,00 | 1,50 | 2,31 | 0,81 | 1,88 | 1,50 | 2,75 | 0,75 | 2,25 | 1,63 |
| 45 | F | 4,75 | 3,19 | 1,69 | 2,19 | 0,69 | 0,75 | 3,25 | 2,50 | 7,38 | 4,25 | 4,50 | 1,76 | 1,20 | 3,38 | 1,19 | 2,75 | 2,06 | 3,06 | 1,06 | 2,50 | 2,00 | 3,63 | 1,00 | 2,94 | 2,13 |
| 46 | F | 4,50 | 3,00 | 1,69 | 2,06 | 0,63 | 0,69 | 3,00 | 2,38 | 5,88 | 3,63 | 4,00 | 1,63 | 1,31 | 3,13 | 1,13 | 2,56 | 1,81 | 2,88 | 1,00 | 2,25 | 1,69 | 3,25 | 0,94 | 2,63 | 1,75 |
| 47 | M | 4,25 | 2,63 | 1,38 | 2,13 | 0,69 | 0,69 | 2,75 | 2,13 | 6,13 | 3,88 | 4,13 | 1,44 | 1,20 | 2,94 | 1,13 | 2,50 | 1,75 | 2,75 | 0,94 | 2,19 |      | 3,31 | 0,94 | 2,63 | 1,75 |
| 48 | F | 4,31 | 2,88 | 1,50 | 2,13 | 0,63 | 0,69 | 2,75 | 2,13 | 6,00 | 3,63 | 3,75 | 1,44 | 1,12 | 2,94 | 1,06 | 2,38 | 1,75 | 2,69 | 0,88 | 2,13 |      |      |      |      |      |
| 49 | F | 4,69 | 3,13 | 1,56 | 2,25 | 0,63 | 0,69 | 2,88 | 2,25 | 6,25 | 4,00 | 4,00 | 1,68 | 1,20 | 3,06 | 1,06 | 2,50 | 1,94 | 2,75 | 0,88 | 2,19 | 1,81 | 3,38 | 0,88 | 2,63 | 1,94 |
| 50 | F | 5,00 | 3,13 | 1,69 | 2,31 | 0,69 | 0,75 | 3,13 | 2,38 | 6,75 | 4,25 | 4,38 | 1,88 | 1,44 | 3,25 | 1,19 | 2,75 | 2,00 | 3,13 | 1,00 | 2,38 | 2,06 | 3,63 | 0,94 | 2,88 | 1,94 |
| 51 | F | 3,88 | 2,63 | 1,44 | 2,06 | 0,56 | 0,63 | 2,50 | 1,88 | 5,63 | 3,38 | 3,50 | 1,44 | 0,96 | 2,63 | 0,94 | 2,13 | 1,63 | 2,38 | 0,78 | 1,88 | 1,56 | 2,75 | 0,75 | 2,25 | 1,75 |
| 52 | F | 5,00 | 3,38 | 1,75 |      | 0,63 | 0,69 | 3,00 | 2,38 | 6,13 | 4,00 | 4,00 | 1,60 | 1,20 | 3,25 | 1,06 | 2,63 | 1,94 | 3,13 | 1,00 | 2,44 | 1,88 | 3,50 | 1,00 | 2,88 | 2,13 |
| 53 | F | 4,75 | 3,19 | 1,69 | 2,31 | 0,69 | 0,69 | 3,25 | 2,63 | 6,88 | 3,88 | 4,00 | 1,60 | 1,20 | 3,25 | 1,19 | 2,69 | 1,88 | 2,94 | 1,06 | 2,38 | 1,94 | 3,38 | 1,00 | 2,75 | 1,88 |
| 54 | F | 3,88 | 2,63 | 1,31 | 2,00 | 0,63 | 0,63 | 2,50 | 2,13 | 5,50 | 3,25 | 3,50 | 1,50 | 1,19 | 2,69 | 1,00 | 2,25 | 1,69 | 2,50 | 0,84 | 2,00 | 1,56 | 2,81 | 0,75 | 2,31 | 1,56 |
| 55 | M | 3,38 | 2,13 | 1,25 | 1,88 | 0,56 | 0,63 | 2,25 | 1,63 | 5,25 | 3,13 | 3,25 | 1,38 | 1,06 | 2,50 | 0,88 | 2,00 | 1,50 | 2,38 | 0,78 | 1,75 | 1,44 | 2,69 | 0,69 | 2,19 | 1,44 |
| 56 | M | 4,31 | 2,75 | 1,56 | 2,31 | 0,69 | 0,69 | 2,88 | 2,25 | 6,63 | 3,75 | 4,25 | 1,81 | 1,38 | 3,13 | 1,19 | 2,56 | 2,06 | 2,88 | 1,00 | 2,19 | 1,88 | 3,38 | 1,00 | 2,75 | 2,13 |
| 57 | M | 4,25 | 2,56 | 1,50 | 2,13 | 0,63 | 0,63 | 2,88 | 2,13 | 6,38 | 3,75 | 3,88 | 1,44 | 1,12 | 2,94 | 1,06 | 2,38 | 1,81 | 2,75 | 0,94 | 2,13 | 1,81 | 3,31 | 0,88 | 2,63 | 1,94 |
| 58 | M | 4,00 | 2,75 | 1,44 | 2,00 | 0,63 | 0,69 | 2,75 | 2,00 | 6,13 | 3,75 | 3,75 | 1,36 | 1,04 | 2,88 | 0,94 | 2,31 | 1,69 | 2,63 | 0,88 | 2,00 | 1,69 | 3,19 | 0,88 | 2,44 | 1,88 |
| 59 | F | 4,38 | 2,94 | 1,50 | 2,00 | 0,63 | 0,69 | 2,75 | 2,13 | 5,88 | 3,75 | 3,88 | 1,56 | 1,19 | 2,94 | 1,06 | 2,44 | 1,81 | 2,69 | 0,88 | 2,13 | 1,75 | 3,13 | 0,81 | 2,50 | 1,88 |
| 60 | M | 3,94 | 2,56 | 1,38 | 2,00 | 0,63 | 0,69 | 2,63 | 1,88 | 6,25 | 3,25 | 3,88 | 1,52 | 1,04 | 2,94 | 1,00 | 2,38 | 1,75 | 2,75 | 0,88 | 2,13 | 1,75 | 3,13 | 0,81 | 2,56 | 1,88 |
| 61 | F | 5,13 | 3,25 | 1,75 | 2,44 | 0,69 | 0,75 | 3,25 | 2,63 | 6,88 | 4,25 | 4,63 | 1,76 | 1,28 | 3,25 | 1,13 | 2,69 | 2,06 | 3,00 | 1,00 | 2,44 | 1,94 | 3,56 | 0,94 | 2,88 | 2,06 |
| 62 | F | 4,56 | 3,00 | 1,63 | 2,19 | 0,69 | 0,75 | 2,88 | 2,13 | 6,38 | 3,75 | 4,00 | 1,69 | 1,19 | 3,13 | 1,06 | 2,63 | 1,94 | 2,81 | 0,88 | 2,31 | 1,81 | 3,31 | 0,88 | 2,75 | 1,94 |
| 63 | M | 4,75 | 3,06 | 1,63 | 2,19 | 0,63 | 0,69 | 2,88 | 2,25 | 6,25 | 3,75 | 4,00 | 1,36 | 1,04 | 3,06 | 1,19 | 2,50 | 1,88 | 2,75 | 1,00 | 2,25 | 1,75 | 3,25 | 0,94 | 2,69 | 1,81 |
| 64 | F | 4,44 | 2,88 | 1,50 | 2,19 | 0,63 | 0,63 | 2,75 | 2,25 | 6,13 | 3,63 | 3,88 | 1,52 | 1,20 | 2,88 | 1,00 | 2,38 | 1,75 | 2,69 | 0,88 | 2,13 | 1,50 | 3,00 | 0,81 | 2,44 | 1,69 |
| 65 | M | 4,31 | 2,81 | 1,63 | 2,19 | 0,69 | 0,75 | 3,00 | 2,13 | 6,75 | 3,88 | 4,13 | 1,60 | 1,20 | 3,13 | 1,13 | 2,56 | 2,00 | 2,81 | 1,00 | 2,25 | 1,88 | 3,38 | 1,00 | 2,75 | 2,06 |
| 66 | F | 4,13 | 2,81 | 1,50 | 2,00 | 0,63 | 0,75 | 2,75 | 2,13 | 6,13 | 3,63 | 4,00 | 1,69 | 1,19 | 2,89 | 1,06 | 2,38 | 1,75 | 2,69 | 0,88 | 2,13 | 1,69 | 3,06 | 0,88 | 2,50 | 1,75 |
| 67 | F | 4,69 | 3,13 | 1,69 | 2,19 | 0,69 | 0,69 | 3,13 | 2,38 | 6,50 | 3,88 | 4,00 | 1,44 | 1,12 | 3,13 | 1,13 | 2,50 | 1,94 | 2,81 | 0,94 | 2,19 | 1,88 | 3,38 | 0,94 | 2,69 |      |
| 68 | F | 5,00 | 3,13 | 1,69 | 2,25 | 0,69 | 0,75 | 3,25 | 2,50 | 6,88 | 4,00 | 4,25 | 1,60 | 1,20 | 3,38 | 1,19 | 2,75 | 1,94 | 3,13 | 1,00 | 2,44 | 1,94 | 3,50 | 0,94 | 2,94 | 2,00 |
| 69 | F | 4,31 | 2,81 | 1,44 |      | 0,63 | 0,63 | 2,63 | 1,88 | 6,13 | 3,50 | 3,75 | 1,69 | 1,13 | 2,88 | 1,06 | 2,31 |      | 2,63 | 0,88 | 2,06 |      | 3,13 | 0,81 | 2,50 |      |
| 70 | M | 4,06 | 2,50 | 1,38 | 2,00 | 0,63 | 0,63 | 2,63 | 2,25 | 5,75 | 3,50 | 3,63 | 1,63 | 1,13 | 2,75 | 1,06 | 2,31 | 1,75 | 2,56 | 0,88 | 2,00 | 1,69 | 3,00 | 0,88 | 2,44 | 1,75 |
| 71 | M | 4,06 | 2,56 | 1,38 | 2,00 | 0,63 | 0,69 | 2,75 | 2,00 | 6,38 | 3,63 | 3,75 | 1,44 | 1,04 | 2,94 | 1,00 | 2,31 | 1,81 | 2,69 | 0,84 | 2,00 |      | 3,19 | 0,81 | 2,50 | 1,88 |
| 72 | F | 5,13 | 3,56 | 2,00 |      | 0,75 | 0,75 | 3,13 | 2,50 | 7,00 | 4,00 | 4,38 | 2,00 | 1,44 | 3,56 | 1,19 | 2,94 |      | 3,31 | 1,06 | 2,63 | 1,81 | 3,88 | 1,00 | 3,06 |      |
| 73 | F | 4,56 | 3,13 | 1,63 |      | 0,63 | 0,69 | 2,88 | 2,25 | 6,38 | 3,88 | 4,00 | 1,81 | 1,25 | 3,75 | 1,06 | 2,44 |      | 2,88 | 0,94 | 2,19 | 1,81 | 3,31 | 0,88 | 2,56 | 1,88 |
| 74 | F | 5,13 | 3,56 | 1,94 | 2,50 | 0,69 | 0,75 | 3,25 | 2,50 | 7,38 | 4,38 | 4,50 | 1,92 | 0,88 | 3,63 | 1,19 | 2,94 | 2,25 | 3,31 | 1,00 | 2,63 | 2,06 | 3,88 | 0,94 | 3,13 | 2,25 |
| 75 | M | 3,94 | 2,50 | 1,38 | 1,94 | 0,63 | 0,69 | 2,63 | 2,00 | 5,88 | 3,63 | 3,75 | 1,36 | 0,96 | 2,75 | 1,00 | 2,13 | 1,69 | 2,63 | 0,88 | 1,94 | 1,63 | 2,94 | 0,81 | 2,31 | 1,81 |
| 76 | F | 4,88 | 3,31 | 1,69 | 2,25 | 0,69 | 0,75 | 3,13 | 2,38 | 6,50 | 4,00 | 4,13 | 1,60 | 1,28 | 3,13 | 1,13 | 2,56 | 1,88 | 2,94 | 0,94 | 2,25 | 1,81 | 3,44 | 0,94 | 2,69 | 2,00 |
| 77 | M | 4,38 | 2,94 | 1,69 | 2,31 | 0,69 | 0,75 | 2,88 | 2,00 | 7,25 | 4,00 | 4,00 | 1,60 | 1,36 | 3,25 | 1,19 | 2,69 | 2,06 | 3,13 | 1,00 | 2,44 | 2,13 | 3,63 | 1,00 | 2,94 | 2,13 |
| 78 | M | 4,19 | 2,75 | 1,50 | 2,19 | 0,69 | 0,69 | 2,88 | 2,25 | 5,88 | 3,75 | 3,88 | 1,44 | 1,20 | 3,06 | 1,13 | 2,44 | 1,88 | 2,81 | 0,94 | 2,19 | 1,75 | 3,25 | 0,94 | 2,69 | 1,94 |
| 79 | F | 4,44 | 2,88 | 1,56 | 2,06 | 0,63 | 0,69 | 2,88 | 2,13 | 6,25 | 3,75 | 3,88 | 1,50 | 1,31 | 2,94 | 1,00 | 2,44 | 1,75 | 2,81 | 0,88 | 2,13 | 1,69 | 2,63 | 0,81 | 2,63 | 1,88 |
| 80 | F | 4,38 | 2,94 | 1,56 | 2,19 | 0,63 | 0,69 | 3,00 | 2,25 | 6,38 | 3,88 | 4,13 | 1,88 | 1,25 | 3,75 | 1,19 | 2,44 | 1,81 | 2,88 | 1,00 | 2,25 | 1,63 | 3,31 | 0,94 | 2,56 | 1,94 |
| 81 | F | 4,88 | 3,19 | 1,81 |      | 0,69 | 0,75 | 3,38 | 2,00 | 7,38 | 4,50 | 4,75 | 1,60 | 1,28 | 3,44 | 0,94 | 2,88 |      | 3,19 | 1,00 | 2,56 |      | 3,81 | 0,94 | 3,00 |      |
| 82 | M | 4,13 | 2,63 | 1,56 | 2,19 | 0,63 | 0,69 | 2,75 | 2,13 | 6,38 | 3,75 | 3,88 | 1,60 | 1,20 | 3,06 | 1,06 | 2,38 | 1,81 | 2,81 | 0,94 | 2,06 | 1,81 | 3,31 | 0,88 | 2,56 | 1,88 |
| 83 | M | 4,06 | 2,63 | 1,56 | 2,25 | 0,69 | 0,69 | 2,75 | 2,00 | 5,88 | 3,88 | 3,88 | 1,44 | 1,12 | 3,06 | 1,06 | 2,50 | 1,88 | 2,81 | 0,94 | 2,19 | 1,88 | 3,31 | 0,94 | 2,69 | 1,94 |

|    |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 84 | F | 4,69 | 3,06 | 1,56 | 2,06 | 0,63 | 0,69 | 2,88 | 2,25 | 6,13 | 3,75 | 4,00 | 1,69 | 1,31 | 2,94 | 1,06 | 2,38 | 1,81 | 2,69 | 0,88 | 2,19 | 1,69 | 3,25 | 0,88 | 2,56 | 1,69 |
| 85 | F | 4,38 | 2,81 | 1,50 | 2,00 | 0,63 | 0,69 | 2,75 | 2,00 | 5,50 | 3,38 | 3,50 | 1,52 | 1,04 | 2,94 | 1,06 | 2,38 | 1,69 | 2,63 | 0,91 | 2,13 | 1,69 | 3,06 | 0,88 | 2,50 |      |
| 86 | M | 4,63 | 3,06 | 1,69 |      | 0,69 | 0,75 | 2,75 | 2,25 | 7,38 | 4,50 | 4,75 | 1,88 | 1,44 | 3,44 | 1,25 | 2,81 |      | 3,25 | 1,13 | 2,56 | 2,13 | 3,19 | 1,00 | 3,13 |      |
| 87 | F | 4,69 | 3,13 | 1,56 | 2,25 | 0,63 | 0,69 | 3,00 | 2,25 | 6,50 | 4,13 | 4,13 | 1,76 | 1,28 | 3,19 | 1,13 | 2,69 | 1,94 | 3,00 | 0,94 | 2,31 | 1,94 | 3,44 | 0,88 | 2,75 | 2,00 |
| 88 | M | 4,44 | 2,75 | 1,56 | 2,31 | 0,69 | 0,75 | 3,00 | 2,25 | 6,75 | 4,00 | 4,25 | 1,84 | 1,28 | 3,19 | 1,13 | 2,56 | 2,14 | 2,88 | 0,94 | 2,25 | 1,94 | 3,50 | 0,94 | 2,75 | 2,13 |
| 89 | F | 4,19 | 2,81 | 1,50 | 2,19 | 0,63 | 0,69 | 2,75 | 2,25 | 6,38 | 3,63 | 3,75 | 1,75 | 1,25 | 3,00 | 1,06 | 2,44 | 1,88 | 2,75 | 0,94 | 2,31 | 1,75 | 3,31 | 0,88 | 2,69 | 1,88 |
| 90 | F | 5,38 | 3,56 | 1,88 | 2,38 | 0,69 | 0,75 | 3,25 | 2,50 | 7,13 | 4,25 | 4,50 | 2,06 | 1,44 | 3,50 | 1,25 | 2,94 |      | 3,25 | 1,06 | 2,63 | 2,06 | 3,88 | 1,00 | 3,00 | 2,19 |
| 91 | M | 4,19 | 2,75 | 1,50 | 2,19 | 0,69 | 0,75 | 2,88 | 2,38 | 7,00 | 3,88 | 4,00 | 1,44 | 1,12 | 3,13 | 1,13 | 2,56 | 1,94 | 2,94 | 0,94 | 2,25 | 1,94 | 3,50 | 0,88 | 3,00 | 2,00 |
| 92 | F | 5,00 | 3,31 | 1,75 | 2,31 | 0,69 | 0,69 | 3,13 | 2,38 | 6,50 | 4,00 | 4,25 | 1,60 | 1,20 | 3,19 | 1,06 | 2,63 | 1,88 | 2,94 | 0,94 | 2,31 | 1,88 | 3,38 | 0,94 | 2,81 | 2,00 |
| 93 | F | 5,06 | 3,31 | 1,69 | 2,31 | 0,69 | 0,75 | 3,00 | 2,50 | 6,25 | 4,00 | 4,25 | 1,60 | 1,36 | 3,25 | 1,19 | 2,63 | 1,94 | 2,88 | 1,06 | 2,38 | 1,88 | 3,56 | 1,00 | 2,81 | 2,00 |

Onde:

- |                                            |                                    |
|--------------------------------------------|------------------------------------|
| 1- Comprimento da cabeça                   | 14- Comprimento fêmur anterior     |
| 2- Comprimento do rostro                   | 15- Largura fêmur anterior         |
| 3- Comprimento do escapo                   | 16- Comprimento da tíbia anterior  |
| 4- Comprimento do flagelo                  | 17- Comprimento tarso anterior     |
| 5- Largura do rostro na inserção da antena | 18- Comprimento do fêmur mediano   |
| 6- Largura extremidade do rostro           | 19- Largura do fêmur mediano       |
| 7- Largura do protórax                     | 20- Comprimento da tíbia mediano   |
| 8- Comprimento do protórax                 | 21- Comprimento do tarso mediano   |
| 9- Comprimento do élitro                   | 22- Comprimento do fêmur posterior |
| 10- Largura inicial do élitro              | 23- Largura do fêmur posterior     |
| 11- Largura na região mediana do élitro    | 24- Comprimento da tíbia posterior |
| 12- Largura do 1º esternito abdominal      | 25- Comprimento do tarso posterior |
| 13- Largura do 2º esternito abdominal      |                                    |

Espaços em Branco: Medidas não efetuadas devido a ausência da estrutura





















































































|     |         |   |   |     |   |     |     |   |   |   |      |         |    |   |    |    |      |     |   |   |   |   |   |
|-----|---------|---|---|-----|---|-----|-----|---|---|---|------|---------|----|---|----|----|------|-----|---|---|---|---|---|
| 878 | 21/2008 | 9 | B | 77  | 8 | 5.0 | 3.1 | 0 | 1 | 0 | 1777 | 29/2008 | 18 | T | 77 | 13 | 9.5  | 8.5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 879 | 21/2008 | 9 | B | 78  | 8 | 5.5 | 3.3 | 0 | 1 | 1 | 1778 | 29/2008 | 18 | T | 78 | 13 | 10.5 | 9.0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 880 | 21/2008 | 9 | B | 79  | 8 | 5.2 | 3.8 | 0 | 1 | 0 | 1779 | 29/2008 | 18 | T | 79 | 13 | 7.9  | 6.3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 881 | 21/2008 | 9 | B | 80  | 8 | 5.2 | 3.3 | 0 | 0 | 0 | 1780 | 29/2008 | 18 | T | 80 | 13 | 10.3 | 8.3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 882 | 21/2008 | 9 | B | 81  | 8 | 6.2 | 4.1 | 0 | 0 | 0 | 1781 | 29/2008 | 18 | T | 81 | 13 | 8.6  | 7.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 883 | 21/2008 | 9 | B | 82  | 8 | 5.5 | 3.8 | 0 | 0 | 0 | 1782 | 29/2008 | 18 | T | 82 | 13 | 9.2  | 8.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 884 | 21/2008 | 9 | B | 83  | 8 | 5.8 | 3.8 | 1 | 1 | 0 | 1783 | 29/2008 | 18 | T | 83 | 13 | 9.5  | 8.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 885 | 21/2008 | 9 | B | 84  | 8 | 4.8 | 3.8 | 1 | 0 | 0 | 1784 | 29/2008 | 18 | T | 84 | 13 | 10.3 | 8.1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 886 | 21/2008 | 9 | B | 85  | 8 | 4.9 | 2.7 | 0 | 1 | 0 | 1785 | 29/2008 | 18 | T | 85 | 13 | 9.2  | 8.5 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 887 | 21/2008 | 9 | B | 86  | 8 | 5.9 | 2.9 | 0 | 0 | 0 | 1786 | 29/2008 | 18 | T | 86 | 13 | 10.2 | 8.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 888 | 21/2008 | 9 | B | 87  | 8 | 5.8 | 4.1 | 0 | 0 | 0 | 1787 | 29/2008 | 18 | T | 87 | 13 | 9.0  | 8.5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 889 | 21/2008 | 9 | B | 88  | 8 | 5.4 | 3.8 | 0 | 0 | 0 | 1788 | 29/2008 | 18 | T | 88 | 13 | 9.2  | 9.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 890 | 21/2008 | 9 | B | 89  | 8 | 4.6 | 3.3 | 0 | 1 | 0 | 1789 | 29/2008 | 18 | T | 89 | 13 | 10.1 | 8.8 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 891 | 21/2008 | 9 | B | 90  | 8 | 5.5 | 3.8 | 0 | 1 | 0 | 1790 | 29/2008 | 18 | T | 90 | 13 | 8.4  | 6.8 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 892 | 21/2008 | 9 | B | 91  | 8 | 5.4 | 3.8 | 0 | 0 | 0 | 1791 | 29/2008 | 18 | T | 91 | 13 | 10.1 | 9.0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 893 | 21/2008 | 9 | B | 92  | 8 | 4.8 | 3.7 | 0 | 0 | 0 | 1792 | 29/2008 | 18 | T | 92 | 13 | 9.3  | 8.8 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 894 | 21/2008 | 9 | B | 93  | 8 | 3.5 | 2.7 | 1 | 0 | 0 | 1793 | 29/2008 | 18 | T | 93 | 13 | 9.0  | 8.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 895 | 21/2008 | 9 | B | 94  | 8 | 5.8 | 4.2 | 0 | 1 | 0 | 1794 | 29/2008 | 18 | T | 94 | 13 | 9.9  | 9.0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 896 | 21/2008 | 9 | B | 95  | 8 | 4.5 | 2.5 | 1 | 1 | 1 | 1795 | 29/2008 | 18 | T | 95 | 13 | 9.3  | 9.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 897 | 21/2008 | 9 | B | 96  | 8 | 5.4 | 3.8 | 0 | 0 | 0 | 1796 | 29/2008 | 18 | T | 96 | 13 | 9.9  | 8.8 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 898 | 21/2008 | 9 | B | 97  | 8 | 5.6 | 3.7 | 0 | 0 | 0 | 1797 | 29/2008 | 18 | T | 97 | 13 | 10.2 | 8.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 899 | 21/2008 | 9 | B | 98  | 8 | 5.6 | 3.6 | 1 | 0 | 0 | 1798 | 29/2008 | 18 | T | 98 | 13 | 9.8  | 7.3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 900 | 21/2008 | 9 | B | 99  | 8 | 5.6 | 3.6 | 1 | 0 | 0 | 1799 | 29/2008 | 18 | T | 99 | 13 | 9.6  | 8.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 901 | 21/2008 | 9 | B | 100 | 8 | 5.6 | 3.8 |   |   |   |      |         |    |   |    |    |      |     |   |   |   |   |   |





|      |         |    |   |     |   |     |     |
|------|---------|----|---|-----|---|-----|-----|
| 1199 | 21/2008 | 12 | E | 98  | 8 | 4.1 | 3.0 |
| 1199 | 21/2008 | 12 | E | 99  | 8 | 5.4 | 3.6 |
| 1200 | 21/2008 | 12 | E | 100 | 8 | 4.6 | 3.4 |
| 1201 | 21/2008 | 13 | B | 1   | 8 | 6.2 | 4.5 |
| 1202 | 21/2008 | 13 | B | 2   | 8 | 5.4 | 4.1 |
| 1203 | 21/2008 | 13 | B | 3   | 8 | 5.3 | 3.1 |
| 1204 | 21/2008 | 13 | B | 4   | 8 | 3.6 | 2.7 |
| 1205 | 21/2008 | 13 | B | 5   | 8 | 5.6 | 3.0 |
| 1206 | 21/2008 | 13 | B | 6   | 8 | 5.5 | 3.1 |
| 1207 | 21/2008 | 13 | B | 7   | 8 | 5.0 | 3.7 |
| 1208 | 21/2008 | 13 | B | 8   | 8 | 5.8 | 3.9 |
| 1209 | 21/2008 | 13 | B | 9   | 8 | 5.2 | 3.8 |
| 1210 | 21/2008 | 13 | B | 10  | 8 | 5.5 | 4.0 |
| 1211 | 21/2008 | 13 | B | 11  | 8 | 6.2 | 4.7 |
| 1212 | 21/2008 | 13 | B | 12  | 8 | 5.0 | 4.0 |
| 1213 | 21/2008 | 13 | B | 13  | 8 | 6.0 | 4.1 |
| 1214 | 21/2008 | 13 | B | 14  | 8 | 6.8 | 4.7 |
| 1215 | 21/2008 | 13 | B | 15  | 8 | 6.0 | 4.0 |
| 1216 | 21/2008 | 13 | B | 16  | 8 | 5.2 | 4.0 |
| 1217 | 21/2008 | 13 | B | 17  | 8 | 5.1 | 3.0 |
| 1218 | 21/2008 | 13 | B | 18  | 8 | 6.0 | 4.2 |
| 1219 | 21/2008 | 13 | B | 19  | 8 | 5.8 | 4.0 |
| 1220 | 21/2008 | 13 | B | 20  | 8 | 4.8 | 2.6 |
| 1221 | 21/2008 | 13 | B | 21  | 8 | 5.8 | 4.2 |
| 1222 | 21/2008 | 13 | B | 22  | 8 | 4.6 | 2.5 |
| 1223 | 21/2008 | 13 | B | 23  | 8 | 3.6 | 3.3 |
| 1224 | 21/2008 | 13 | B | 24  | 8 | 5.1 | 3.2 |
| 1225 | 21/2008 | 13 | B | 25  | 8 | 5.1 | 3.4 |
| 1226 | 21/2008 | 13 | B | 26  | 8 | 5.7 | 4.0 |
| 1227 | 21/2008 | 13 | B | 27  | 8 | 5.2 | 3.3 |
| 1228 | 21/2008 | 13 | B | 28  | 8 | 6.6 | 4.4 |
| 1229 | 21/2008 | 13 | B | 29  | 8 | 4.5 | 2.9 |
| 1230 | 21/2008 | 13 | B | 30  | 8 | 4.6 | 3.4 |
| 1231 | 21/2008 | 13 | B | 31  | 8 | 6.1 | 4.3 |
| 1232 | 21/2008 | 13 | B | 32  | 8 | 5.0 | 4.9 |
| 1233 | 21/2008 | 13 | B | 33  | 8 | 6.0 | 4.4 |
| 1234 | 21/2008 | 13 | B | 34  | 8 | 6.3 | 4.2 |
| 1235 | 21/2008 | 13 | B | 35  | 8 | 4.7 | 3.3 |
| 1236 | 21/2008 | 13 | B | 36  | 8 | 4.7 | 3.3 |
| 1237 | 21/2008 | 13 | B | 37  | 8 | 4.7 | 3.3 |
| 1238 | 21/2008 | 13 | B | 38  | 8 | 4.0 | 3.0 |
| 1239 | 21/2008 | 13 | B | 39  | 8 | 5.0 | 2.9 |
| 1240 | 21/2008 | 13 | B | 40  | 8 | 5.6 | 3.8 |
| 1241 | 21/2008 | 13 | B | 41  | 8 | 5.3 | 3.8 |
| 1242 | 21/2008 | 13 | B | 42  | 8 | 3.9 | 2.5 |
| 1243 | 21/2008 | 13 | B | 43  | 8 | 4.8 | 3.1 |
| 1244 | 21/2008 | 13 | B | 44  | 8 | 5.4 | 2.7 |
| 1245 | 21/2008 | 13 | B | 45  | 8 | 5.2 | 3.7 |
| 1246 | 21/2008 | 13 | B | 46  | 8 | 6.0 | 4.2 |
| 1247 | 21/2008 | 13 | B | 47  | 8 | 5.7 | 4.2 |
| 1248 | 21/2008 | 13 | B | 48  | 8 | 5.0 | 3.6 |
| 1249 | 21/2008 | 13 | B | 49  | 8 | 5.5 | 4.0 |
| 1250 | 21/2008 | 13 | B | 50  | 8 | 5.8 | 4.3 |
| 1251 | 21/2008 | 13 | B | 51  | 8 | 6.0 | 4.5 |
| 1252 | 21/2008 | 13 | B | 52  | 8 | 5.5 | 4.2 |
| 1253 | 21/2008 | 13 | B | 53  | 8 | 5.9 | 4.3 |
| 1254 | 21/2008 | 13 | B | 54  | 8 | 5.6 | 3.8 |
| 1255 | 21/2008 | 13 | B | 55  | 8 | 5.6 | 3.9 |
| 1256 | 21/2008 | 13 | B | 56  | 8 | 5.0 | 3.4 |
| 1257 | 21/2008 | 13 | B | 57  | 8 | 3.8 | 3.1 |
| 1258 | 21/2008 | 13 | B | 58  | 8 | 4.2 | 3.5 |
| 1259 |         |    |   |     |   |     |     |

[illegible]



[illegible][illegible]



|      |         |    |   |    |   |     |     |   |   |  |     |         |   |   |    |    |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------|---------|----|---|----|---|-----|-----|---|---|--|-----|---------|---|---|----|----|------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1626 | 29/2008 | 17 | E | 26 | 7 | 4.1 | 2.9 | 0 | 1 |  | 726 | 21/2008 | 8 | B | 26 | 20 | 11.8 | 12.0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1627 | 29/2008 | 17 | E | 27 | 7 | 3.8 | 2.7 | 0 | 0 |  | 727 | 21/2008 | 8 | B | 27 | 20 | 13.1 | 13.3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1628 | 29/2008 | 17 | E | 28 | 7 | 2.9 | 2.1 | 0 | 0 |  | 728 | 21/2008 | 8 | B | 28 | 20 | 14.6 | 15.3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1629 | 29/2008 | 17 | E | 29 | 7 | 4.5 | 1.9 | 0 | 0 |  | 729 | 21/2008 | 8 | B | 29 | 20 | 12.1 | 14.8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1630 | 29/2008 | 17 | E | 30 | 7 | 3.8 | 2.6 | 0 | 0 |  | 730 | 21/2008 | 8 | B | 30 | 20 | 12.7 | 14.3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1631 | 29/2008 | 17 | E | 31 | 7 | 3.3 | 2.6 | 0 | 0 |  | 731 | 21/2008 | 8 | B | 31 | 20 | 13.1 | 16.0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1632 | 29/2008 | 17 | E | 32 | 7 | 3.4 | 2.2 | 0 | 0 |  | 732 | 21/2008 | 8 | B | 32 | 20 | 12.8 | 14.3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1633 | 29/2008 | 17 | E | 33 | 7 | 4.1 | 1.7 | 0 | 0 |  | 733 | 21/2008 | 8 | B | 33 | 20 | 14.0 | 14.5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1634 | 29/2008 | 17 | E | 34 | 7 | 4.2 | 2.0 | 0 | 0 |  | 734 | 21/2008 | 8 | B | 34 | 20 | 13.2 | 16.0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1635 | 29/2008 | 17 | E | 35 | 7 | 4.6 | 2.0 | 0 | 0 |  | 735 | 21/2008 | 8 | B | 35 | 20 | 12.4 | 14.0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1636 | 29/2008 | 17 | E | 36 | 7 | 2.9 | 2.5 | 0 | 0 |  | 736 | 21/2008 | 8 | B | 36 | 20 | 14.6 | 13.8 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1637 | 29/2008 | 17 | E | 37 | 7 | 2.9 | 2.7 | 0 | 0 |  | 737 | 21/2008 | 8 | B | 37 | 20 | 13.0 | 13.8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1638 | 29/2008 | 17 | E | 38 | 7 | 3.8 | 1.6 | 0 | 0 |  | 738 | 21/2008 | 8 | B | 38 | 20 | 13.2 | 14.5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1639 | 29/2008 | 17 | E | 39 | 7 | 3.4 | 2.9 | 0 | 0 |  | 739 | 21/2008 | 8 | B | 39 | 20 | 13.0 | 14.0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1640 | 29/2008 | 17 | E | 40 | 7 | 3.8 | 1.6 | 0 | 0 |  | 740 | 21/2008 | 8 | B | 40 | 20 | 14.2 | 14.5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1641 | 29/2008 | 17 | E | 41 | 7 | 3.4 | 2.9 | 0 | 0 |  | 741 | 21/2008 | 8 | B | 41 | 20 | 14.6 | 14.8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1642 | 29/2008 | 17 | E | 42 | 7 | 4.2 | 1.6 | 0 | 0 |  | 742 | 21/2008 | 8 | B | 42 | 20 | 14.5 | 14.8 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1643 | 29/2008 | 17 | E | 43 | 7 | 3.9 | 2.9 | 0 | 1 |  | 743 | 21/2008 | 8 | B | 43 | 20 | 10.8 | 13.0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1644 | 29/2008 | 17 | E | 44 | 7 | 4.3 | 1.7 | 0 | 0 |  | 744 | 21/2008 | 8 | B | 44 | 20 | 12.0 | 14.3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1645 | 29/2008 | 17 | E | 45 | 7 | 3.1 | 2.8 | 0 | 0 |  | 745 | 21/2008 | 8 | B | 45 | 20 | 13.1 | 14.5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1646 | 29/2008 | 17 | E | 46 | 7 | 3.2 | 2.6 | 0 | 0 |  | 746 | 21/2008 | 8 | B | 46 | 20 | 13.5 | 14.5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1647 | 29/2008 | 17 | E | 47 |   |     |     |   |   |  |     |         |   |   |    |    |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |











|     |         |   |   |    |   |     |     |   |   |   |   |      |         |    |   |    |    |      |      |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------|---|---|----|---|-----|-----|---|---|---|---|------|---------|----|---|----|----|------|------|---|---|---|---|---|---|
| 469 | 29/2008 | 5 | B | 68 | 8 | 4.6 | 3.2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1368 | 21/2008 | 14 | T | 68 | 20 | 12.3 | 13.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 470 | 29/2008 | 5 | B | 69 | 8 | 5.4 | 3.2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1369 | 21/2008 | 14 | T | 69 | 20 | 13.8 | 12.5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 471 | 29/2008 | 5 | B | 71 | 8 | 5.5 | 3.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1370 | 21/2008 | 14 | T | 70 | 20 | 11.6 | 13.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 472 | 29/2008 | 5 | B | 72 | 8 | 4.8 | 3.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1371 | 21/2008 | 14 | T | 71 | 20 | 13.8 | 12.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 473 | 29/2008 | 5 | B | 73 | 8 | 5.0 | 3.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1372 | 21/2008 | 14 | T | 72 | 20 | 13.7 | 12.3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 474 | 29/2008 | 5 | B | 74 | 8 | 3.9 | 3.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1373 | 21/2008 | 14 | T | 73 | 20 | 11.4 | 12.3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 475 | 29/2008 | 5 | B | 75 | 8 | 4.3 | 2.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1374 | 21/2008 | 14 | T | 74 | 20 | 12.1 | 12.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 476 | 29/2008 | 5 | B | 76 | 8 | 4.0 | 2.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1375 | 21/2008 | 14 | T | 75 | 20 | 14.1 | 12.8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 477 | 29/2008 | 5 | B | 77 | 8 | 5.0 | 3.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1376 | 21/2008 | 14 | T | 76 | 20 | M    | M    | M | M | M | M | M | M |
| 478 | 29/2008 | 5 | B | 78 | 8 | M   | M   | 0 | 0 | 0 | M | 1377 | 21/2008 | 14 | T | 77 | 20 | 14.1 | 12.5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 479 | 29/2008 | 5 | B | 79 | 8 | 5.4 | 3.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1378 | 21/2008 | 14 | T | 78 | 20 | 12.3 | 12.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | M |
| 480 | 29/2008 | 5 | B | 80 | 8 | 5.4 | 3.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1379 | 21/2008 | 14 | T | 79 | 20 | 12.6 | 13.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 481 | 29/2008 | 5 | B | 81 | 8 | 3.9 | 2.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1380 | 21/2008 | 14 | T | 80 | 20 | 12.3 | 13.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 482 | 29/2008 | 5 | B | 82 | 8 | M   | M   | 0 | 0 | 0 | M | 1381 | 21/2008 | 14 | T | 81 | 20 | 13.9 | 13.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 483 | 29/2008 | 5 | B | 83 | 8 | 5.2 | 3.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1382 | 21/2008 | 14 | T | 82 | 20 | 13.3 | 13.0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 484 | 29/2008 | 5 | B | 84 | 8 | 4.7 | 3.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1383 | 21/2008 | 14 | T | 83 | 20 | 14.1 | 14.0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 485 | 29/2008 | 5 | B | 85 | 8 | M   | M   | M | M | M | M | 1384 | 21/2008 | 14 | T | 84 | 20 | 13.6 | 12.8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 486 | 29/2008 | 5 | B | 86 | 8 | 4.0 | 2.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1385 | 21/2008 | 14 | T | 85 | 20 | 13.7 | 12.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 487 | 29/2008 | 5 | B | 87 | 8 | 5.6 | 3.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1386 | 21/2008 | 14 | T | 86 | 20 | 12.3 | 13.0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 488 | 29/2008 | 5 | B | 88 | 8 | M   | M   | M | M | M | M | 1387 | 21/2008 | 14 | T | 87 | 20 | 13.6 | 11.8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 489 | 29/2008 | 5 | B | 89 | 8 | M   | M   | M | M | M | M | 1388 | 21/2008 | 14 | T | 88 | 20 | M    | M    | M | M | M | M | M | M |
| 490 | 29/2008 | 5 | B | 90 | 8 | 5.4 | 3.6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1389 | 21/2008 | 14 | T | 89 | 20 | 14.1 | 12.5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 491 |         |   |   |    |   |     |     |   |   |   |   |      |         |    |   |    |    |      |      |   |   |   |   |   |   |







|     |         |   |   |     |   |     |     |   |   |   |   |      |         |    |   |     |    |      |      |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------|---|---|-----|---|-----|-----|---|---|---|---|------|---------|----|---|-----|----|------|------|---|---|---|---|---|---|
| 896 | 21/2008 | 9 | B | 96  | 9 | 6,3 | 4,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1796 | 29/2008 | 18 | T | 96  | 19 | 11,6 | 13,3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 897 | 21/2008 | 9 | B | 97  | 9 | 6,7 | 4,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1797 | 29/2008 | 18 | T | 97  | 19 | 13,1 | 13,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 898 | 21/2008 | 9 | B | 98  | 9 | 6,6 | 4,7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1798 | 29/2008 | 18 | T | 98  | 19 | 12,9 | 13,3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 899 | 21/2008 | 9 | B | 99  | 9 | 6,6 | 4,8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1799 | 29/2008 | 18 | T | 99  | 19 | 12,6 | 13,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 900 | 21/2008 | 9 | B | 100 | 9 | 6,7 | 4,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1800 | 29/2008 | 18 | T | 100 | 19 | 12,1 | 12,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |