

SYSTEMATICS, MORPHOLOGY AND PHYSIOLOGY

Dimorfismo Sexual do Gorgulho-da-Goiaba *Conotrachelus psidii* Marshall
(Coleoptera: Curculionidae)

GILSON SILVA-FILHO, OMAR E. BAILEZ E ANA M. VIANA-BAILEZ

*Lab. Entomologia e Fitopatologia - LEF, Univ. Estadual do Norte Fluminense - UENF, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias - CCTA, Av. Alberto Lamego 2000, Pq. Califórnia, 28013-602, Campos dos Goytacazes, RJ**Neotropical Entomology 36(4):520-524 (2007)*Sexual Dimorphism of Guava Weevil *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae)

ABSTRACT - We investigate structural and behavioral differences between male and female adults of guava weevil, *Conotrachelus psidii* Marshall, 1922 to help in sex determination. Weevils collected from a commercial guava orchard were individually caged and maintained under laboratory conditions. Every day ten individuals were grouped and their behavior was observed. During mating the males and females were identified. Fifty weevils of each sex were killed and they were observed with stereoscopic microscope. The antenna insertion on the rostrum and hair on the thorax and abdomen surfaces were examined. Length and width of body, pronotum, last abdominal sternite and rostrum were also taken. Behaviorally, the male weevils produce audible sound by stridulation of abdomen while females do not. In the females, the body and pronotum width and body a rostrum length were higher than in the males, but the last abdominal sternite was smaller. Three other structural differences were visible with the naked eye: 1) the anterior region of pronotum have scarce hair or have not in the females and hair is dense in the males; 2) the last tergite of females is hidden by the penultimate tergite whereas in the males is visible; 3) the first abdominal sternite of females is more prominent, very convex and without or with little bristle. In the males it is slightly concave and with abundant hair. The male-female differences found in this work allow, without hurt or change insect behavior, an efficient sex determination of guava weevil.

KEY WORDS: Sex differentiation, curculio, stridulation

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo determinar diferenças que permitam identificar o sexo de adultos de *Conotrachelus psidii* Marshall, 1922. Gorgulhos coletados em um pomar comercial de goiaba foram individualizados em caixas e mantidos em laboratório. Diariamente, dez gorgulhos eram agrupados e seu comportamento observado. Durante o acasalamento, os machos e as fêmeas eram identificados. Cinquenta gorgulhos de cada sexo foram sacrificados e observados sob microscópio estereoscópico. Foram examinadas a inserção da antena no rostrum e a distribuição de pilosidade na superfície do tórax e abdome. Também, foi medido o comprimento e a largura do corpo, pronoto, último esternito abdominal e rostrum. Do ponto de vista comportamental, machos emitem sons por estridulação enquanto que as fêmeas não. A largura do corpo, do pronoto e o comprimento do corpo e do rostrum nas fêmeas foram maiores, enquanto que a largura do último esternito abdominal foi menor. Três outras diferenças morfológicas são visíveis a olho nu: 1) A região anterior do pronoto das fêmeas possui pilosidade reduzida ou ausente enquanto que nos machos é abundante; 2) o último tergito nas fêmeas fica recoberto pelo penúltimo enquanto que nos machos é parcialmente visível; 3) o primeiro esternito abdominal nas fêmeas é mais proeminente, convexo e com pilosidade reduzida ou ausente. Nos machos esse segmento é ligeiramente côncavo e com pilosidade em toda a superfície. As diferenças entre machos e fêmeas encontradas neste trabalho permitem, sem danificar os insetos nem alterar seu comportamento, uma sexagem eficiente do gorgulho-da-goiaba.

PALAVRAS-CHAVE: Sexagem, goiabeira, estridulação

O gorgulho-da-goiaba, *Conotrachelus psidii* Marshall, é considerado uma das principais pragas da goiabeira no Brasil. A larva ocasiona danos no fruto, mas os adultos também danificam outros órgãos da planta como pecíolos, botões florais e pedúnculos. O controle da praga é feito através de agrotóxicos, mas pelas características bióticas do inseto

a eficiência deste método é reduzida (Orlando *et al.* 1974, Sampaio 1977, Medina 1991).

Para desenvolver técnicas de controle alternativo com redução no uso de inseticidas é necessário um conhecimento preciso do modo de vida do inseto. O ciclo do gorgulho-da-goiaba foi descrito por Bailez *et al.* (2003), mas não existem

dados na literatura sobre inter-relações ou comportamento do inseto. Para empreender estudos comportamentais em insetos é indispensável identificar o sexo dos indivíduos sem danificá-los e alterar o seu comportamento, o que exige métodos de sexagem rápidos e com o mínimo de manipulação.

Nas espécies de importância econômica da família Curculionidae, foram descritas numerosas características para distinguir o sexo entre indivíduos da mesma espécie. O ângulo de inclinação do último esternito abdominal e as distribuições das manchas no rostro são caracteres utilizados na sexagem de *Cosmopolites sordidus* Germar (Roth & Willis 1963, Longoria 1968). A forma do penúltimo tergito é utilizada na distinção dos sexos de adultos de *Homalinotus coriaceus* Gyllenhal (Sarro *et al.* 2004), *Amerrhinus ynca* Salberg (Souza 2006), *Conotrachelus nenuphar* Herbst (Thomson 1932), *Conotrachelus schoofi* Papp (Teddars & Payne 1986), *Conotrachelus neomexicanus* Fall (Bodenham *et al.* 1976) e *Anthonomus pomorum* L. (Duan *et al.* 1999). O comprimento do corpo e do rostro são utilizados em *Spermologus rufus* Boheman (Barreto & dos Anjos 1999). O espinho mesocoxal permite distinguir os machos de *Anthonomus rubi* Herbst (Innocenzi *et al.* 2002). A presença de mucrone metatibial distingue os machos de *Anthonomus eugenii* Cano (Eller 1995) e a forma das tíbias nos machos de *Sternechus subsignatus* Boheman (Rosado-Neto 1987).

Em *C. psidii*, Marshall (1922) relatou que a largura do último esternito abdominal é significativamente maior nos machos. Essa característica poderia ser utilizada na sexagem de indivíduos desta espécie. No entanto, o caráter probabilístico dessa diferença é a variabilidade alta de tamanhos intra-sexos, que não permitiria a identificação eficaz dos sexos baseada somente nessa característica.

Neste trabalho procuraram-se diferenças estruturais e ou comportamentais entre machos e fêmeas com o objetivo de estabelecer uma técnica de identificação de sexo de adultos de *C. psidii*, que seja simples, rápida e confiável.

Material e Métodos

Adultos de *C. psidii* foram coletados em um pomar comercial de goiabas em Praça João Pessoa no município de São Francisco de Itabapoana, RJ. Os insetos foram colocados individualmente em caixas Gerbox® (10 x 10 x 5 cm) com um fruto verde de goiaba como alimento e um algodão umedecido com água, e mantidos em laboratório, a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, 70-80% UR e fotoperíodo de 12-12h (C/E).

Diariamente, grupos de 10 indivíduos eram formados e seu comportamento era observado desde as 8:00h até as 18:00h. Com a ocorrência de acasalamentos os machos e as fêmeas eram identificados e individualizados. Logo, cinquenta indivíduos de cada sexo foram sacrificados por congelamento e as estruturas externas foram observadas sob microscópio estereoscópico (Nikon SMZ 800) em aumento de 40x. Foram examinados o ponto de inserção da antena no rostro e a distribuição de pilosidade no tórax e abdome. Com ocular micrométrica foram medidos o comprimento e largura do corpo, tergitos, esternitos, rostro e pronoto.

Resultados

Não foi possível identificar as fêmeas através de atos comportamentais específicos. Durante o comportamento de corte a exposição do edeago permitiu identificar os machos, mas as fêmeas só foram identificadas após a ocorrência de cópulas. Esses atos comportamentais em alguns indivíduos podiam acontecer rapidamente, depois de vários dias ou ainda não acontecer.

Os machos emitem som por estridulação através da fricção do abdome com o élitro. A emissão sonora foi audível sem necessidade de aparelhos de amplificação de som e aconteceu com maior frequência durante a corte. Entretanto, a estridulação pode ser também provocada artificialmente, efetuando-se uma pressão dorsal ou lateral leve no abdome. Nas fêmeas não foi constatada emissão de som.

Como a estridulação ocorreu somente nos machos, depois de realizadas as observações e medições dos indivíduos de ambos os sexos ao microscópio, os mesmos foram dissecados e a face ventral do élitro foi observada, à procura das estruturas responsáveis pela emissão do som. Foi constatada, em todos os machos, uma estrutura composta por aproximadamente 150 fileiras de cristas (Fig. 1) na face interna dos élitros na região de contacto com o último tergito abdominal. Essa estrutura não foi encontrada nas fêmeas. No penúltimo tergito de ambos os sexos, foi observada uma estrutura similar à descrita como *plectrum* em outros insetos do gênero, mas esta não resultou ser uma estrutura que auxilie na sexagem da espécie.

A morfometria evidenciou diferenças em algumas partes do corpo do macho e da fêmea do gorgulho. O comprimento e largura do corpo, do rostro e a largura do pronoto são maiores nas fêmeas, enquanto que a largura do último esternito abdominal é maior nos machos (Intervalos de confiança, $P < 0,05$, Tabela 1).

Foram encontradas outras três características distintivas entre machos e fêmeas, visíveis a olho nu, ao examinar diferenças estruturais e distribuição de pilosidade:

- 1) A região anterior do pronoto possui pilosidade escassa ou ausente nas fêmeas, porém abundante nos machos (Fig. 2).
- 2) O último tergito não é visível nas fêmeas, pois está totalmente recoberto pelo penúltimo. Nos machos é parcialmente coberto (Fig. 3).

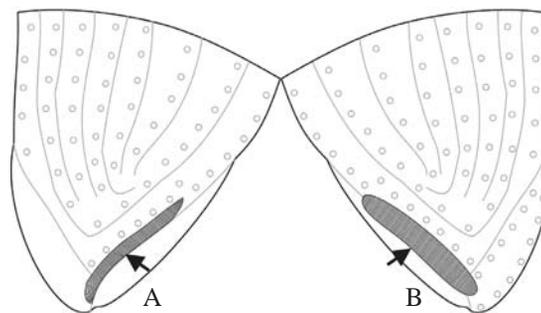


Fig. 1. Vista das *pars stridens* no extremo apical da face interna dos élitros direito (A) e esquerdo (B) de machos de *C. psidii*.

Tabela 1. Média \pm erro padrão e intervalos de confiança ($P < 0,05$) de medidas (mm) do corpo, pronoto, rostro e último esternito abdominal de machos e fêmeas de *C. psidii* ($n = 50$).

	Corpo		Pronoto
	Comprimento	Largura	Largura
Machos	6,30 \pm 0,04 (6,20 - 6,39)	3,70 \pm 0,03 (3,63 - 3,76)	2,29 \pm 0,02 (2,25 - 2,33)
Fêmeas	6,85 \pm 0,04 (6,76 - 6,94)	4,05 \pm 0,02 (4,0 - 4,1)	2,57 \pm 0,02 (2,54 - 2,61)

	Rostro		
	Comprimento	Largura basal	Largura apical
Machos	2,62 \pm 0,02 (2,57 - 2,67)	0,42 \pm 0,00 (0,40 - 0,42)	0,50 \pm 0,00 (0,49 - 0,51)
Fêmeas	3,02 \pm 0,02 (2,99 - 3,06)	0,48 \pm 0,00 (0,47 - 0,49)	0,60 \pm 0,00 (0,59 - 0,61)

	Último esternito	
	Largura	comprimento
Machos	1,40 \pm 0,010 (1,36 - 1,42)	0,79 \pm 0,00 (0,77 - 0,80)
Fêmeas	1,28 \pm 0,00 (1,25 - 1,29)	0,75 \pm 0,00 (0,73 - 0,77)

3) O primeiro esternito abdominal nas fêmeas é proeminente, fortemente convexo e com pouca ou nenhuma pilosidade. Nos machos esse esternito é ligeiramente côncavo e possui pilosidade mais densa (Fig. 4).

Discussão

A morfometria é uma técnica muito utilizada para distinguir o sexo de adultos de insetos. Os intervalos de confiança, neste trabalho, mostraram uma separação nítida das medidas de várias partes do corpo dos gorgulhos de ambos os sexos. Entretanto, um método de sexagem baseado nesse aspecto exige manipular os insetos para sua imobilização, o que pode ocasionar dano no inseto ou alteração do seu comportamento.

A estridulação constatada em machos de *C. psidii* é uma característica que pode ser utilizada no campo para sua identificação à distância, pois as fêmeas não estridulam. A

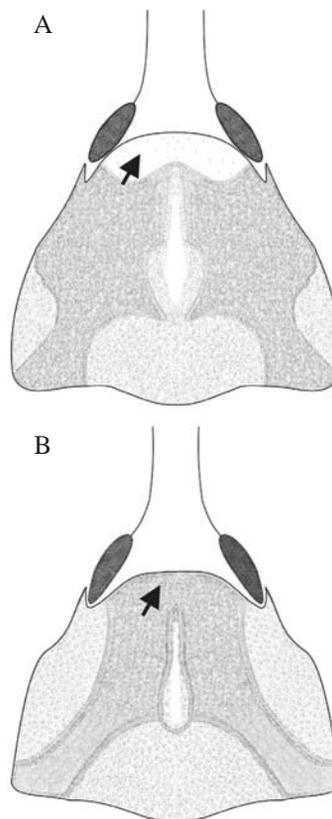


Fig. 2. Distribuição da pilosidade no pronoto de fêmea (A) e macho (B) de *C. psidii*.

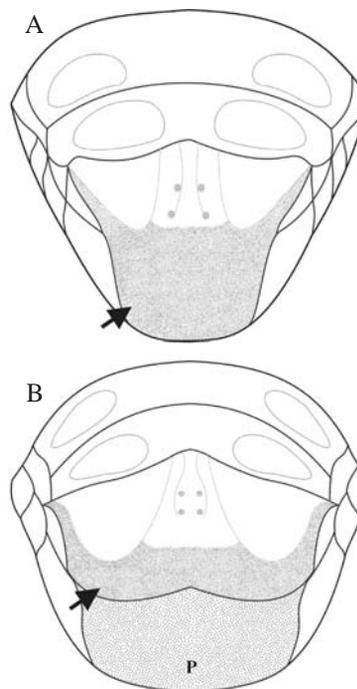


Fig. 3. Vista dorsal do abdome de fêmea (A) e macho (B) de *C. psidii* mostrando como o último tergito (UT) abdominal é totalmente recoberto pelo penúltimo tergito (PT) na fêmea e parcialmente recoberto no macho.

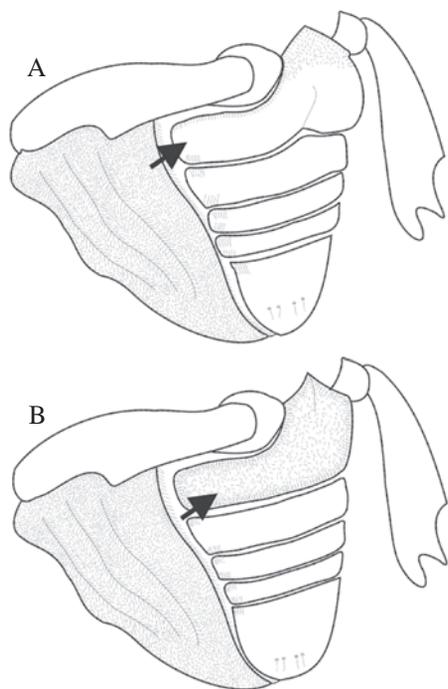


Fig. 4. Vista ventral do abdome de fêmea (A) e macho (B) de *C. psidii* mostrando a convexidade do primeiro esternito abdominal da fêmea e a diferente distribuição de pilosidade em relação ao macho.

emissão de som por estridulação é freqüentemente observada em outros curculionídeos. As estruturas utilizadas por esses insetos para produzi-las são similares às encontradas em *C. psidii* e denominam-se *stridulitrum* ou *pars stridens* no élitro e o *plectrum* no tergo abdominal (Gibson 1967, Lyal & King 1996). Quando no acasalamento um som participa da seqüência de atos comportamentais, são os machos que, geralmente, produzem o sinal e as fêmeas as que respondem a este (Claridge 1968). Mas há casos, como em *C. nenuphar*, nos quais o som pode ser emitido indistintamente por ambos os sexos com a função de atrair o parceiro sexual (Mampe & Neunzig 1966, Gibson 1967, Carlisle *et al.* 1975).

Em *C. psidii*, assim como em *C. nenuphar* (Gibson 1967) a estridulação também pode ser induzida nos machos através de uma pressão no abdome. Em *A. ynca*, os machos apresentaram dois tipos de sons, uma estridulação associada possivelmente a encontros com outros machos quando perturbados com pressões no abdome e uma estridulação de corte (Souza 2006). Nos experimentos, contatos interindividuais somente aconteceram no início da atividade sexual quando machos foram montados pelas fêmeas e durante a corte quando fêmeas foram montadas várias vezes tanto por machos quanto por fêmeas. Provavelmente, pressões no abdome são exercidas durante essas montas e isto desencadeia a estridulação nos machos. Nesse caso, a estridulação formaria parte da seqüência do comportamento de corte provavelmente sensibilizando a fêmea durante a pré-cópula. Também é possível que a estridulação seja utilizada como sinal de territorialidade nas disputas com outros machos.

Dentre as características estruturais encontradas para a sexagem de *C. psidii* a que permitiu mais rápida, fácil e eficiente identificação do sexo do gorgulho-da-goiaba, sem perturbação do inseto, foi a da pilosidade no pronoto. Essa característica não foi relatada como distintiva de sexos em outros curculionídeos. O dimorfismo constatado no primeiro esternito abdominal é uma característica também observada por Thomson (1932) em *C. nenuphar*, Bodenham *et al.* (1976) em *C. neomexicanus*, Tedders & Payne (1986) em *C. schoofi*. Ela permite a identificação igualmente eficiente e rápida, mas exige a manipulação do inseto.

A diferença estrutural observada no penúltimo tergito abdominal de *C. psidii* foi também descrita em outros curculionídeos como *C. nenuphar* (Thomson 1932), *C. neomexicanus* (Bodenham *et al.* 1976), *C. schoofi* (Tedders & Payne 1986). Essa característica, como as duas citadas anteriormente, é muito eficaz para identificar o sexo de *C. psidii*. Entretanto, é necessário o deslocamento dos élitros para visualizar a parte superior do abdome o que pode ocasionar lesões ou alterações do comportamento no inseto.

Agradecimentos

A Euzileni Mantoanelli, pela ajuda oferecida na realização dos desenhos do inseto. A Arli de F. N. da Silva, Ederaldo da Silva, Alexandre M. Almeida e a Jatinder Singh Multani pela colaboração recebida. À FAPERJ/UENF pelo apoio financeiro.

Referências

- Bailez, O.E., A.M.M. Viana-Bailez, J.O.G. de Lima & D.D.O. Moreira. 2003. Life history of the guava weevil, *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae) under laboratory conditions. Neotrop. Entomol. 32: 203-207.
- Barreto, M.R. & N. Anjos. 1999. *Spermologus rufus*, Boheman 1843 (Coleoptera: Curculionidae). Cienc. Agrotecnol. 23: 804-809.
- Bodenham, J., R.E. Stevens & T.O. Tatcher. 1976. A cone weevil, *Conotrachelus neomexicanus*, on ponderosa pine in Colorado: Life history, habitats and relationships (Coleoptera: Curculionidae). Can. Entomol. 108: 639-699.
- Carlisle, T., J.C. Webb, C.O. Calkins & H.R. Agee. 1975. Morphology of the stridulatory apparatus and sound production in the adult plum curculio. J. Ga. Entomol. Soc. 10: 363-373.
- Claridge, L.C. 1968. Sound production in species of *Rhynchaenus* (= *Orchestes*) (Coleoptera: Curculionidae). Trans. R. Entomol. Soc. Lond. 120: 287-296.
- Duan, J.J., D.C. Weber, B.A. Hirs & S. Dorn. 1999. A new character for sex differentiation of adults of *Anthonomus pomorum* L. J. Appl. Entomol. 123: 319-320.
- Eller, F.J. 1995. A previously unknown sexual character for the pepper weevil (Coleoptera: Curculionidae). Fla. Entomol. 78: 180-185.

- Gibson, L.P. 1967. Stridulatory mechanism and sound production in *Conotrachelus* (Coleoptera: Curculionidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 60: 43-54.
- Innocenzi, P.J., D.R. Hall, V.J. Cross & S.V. Green. 2002. Sexing adults of the strawberry blossom weevil *Anthonomus rubi* (Coleoptera: Curculionidae). *J. Appl. Entomol.* 126: 159-160.
- Lyal C.H.C. & T. King, 1996. Elytro-tergal stridulation in weevils (Insecta: Coleoptera: Curculionoidea). *J. Nat. Hist.* 30: 703-773.
- Longoria, A.G.G. 1968. Diferencias sexuales en la morfología externa de *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae). *Ciências, Serie 4, Habana* 1:11.
- Mampe, C.D. & H.H. Neunzig. 1966. Function of the stridulating organs of *Conotrachelus nenuphar* (Coleoptera: Curculionidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 59: 614-615.
- Marshall, G.A.K. 1922. Some injurious Neotropical weevils (Curculionidae). *Bull. Entomol. Res.* 13: 59-71.
- Medina, J.C. 1991. Cultura da goiaba, p.1-121. in J.C. Medina, J.V., Castro, J.M.M., Sigrist, Z.J., Martin, K., Kato, M.L., Maia, A.E.B., Garcia, R.S. e Leite, S.F. (eds), *Goiaba*. ITAL Campinas, ICEA Gráfica e Editora Ltda., 224p.
- Orlando, A., A.S. Sampaio, A. Carvalho, H.J. Sacaranari & H.V. Arruda. 1974. Notas sobre o gorgulho das Goiabas *Conotrachelus psidii*, Marshall, 1922 (Coleoptera: Curculionidae), e experimentos de combate. *Biológico* 40: 251-269.
- Rosado Neto, G.H. 1987. Dimorfismo sexual e distribuição geográfica de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1936 (Coleoptera: Curculionidae) no Brasil. *An. Soc. Entomol. Brasil* 16: 199-204.
- Roth, L.M. & E.R. Willis. 1963. The humidity behavior of *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 56: 41-52.
- Sampaio, A. 1977. Gorgulho-da-goiaba tem agora um moderno controle. *Agric. Pec.* 619: 40-41.
- Sarro, F.B., W.B. Crocomo & J.M.S. Ferreira. 2004. Aspectos da biologia e morfologia da broca do pedúnculo floral do coqueiro, *Homalinotus coriaceus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae). *Neotrop. Entomol.* 33: 7-12.
- Souza, R.M. 2006. Sinais envolvidos na comunicação de *Amerrhinus ynca* Sahlberg, 1823 (Coleoptera : Curculionidae). Dissertação de mestrado, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 133p.
- Tedders, W.L. & J.A. Payne. 1986. Biology, life history, and control of *Conotrachelus schoofi* (Coleoptera: Curculionidae) on pecans. *J. Econ. Entomol.* 79: 490-496.
- Thomson Jr., J.R. 1932. Sex differentiation of adults of *Conotrachelus nenuphar*. *J. Econ. Entomol.* 25: 807-810.

Received 30/IX/06. Accepted 02/II/07.
