

Morfologia dos estágios imaturos e do adulto de *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera, Tenebrionidae)¹

Andreia Mauruto Chernaki²

Lúcia Massutti de Almeida²

ABSTRACT. Morphology of the immature stages and of the adult of *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera, Tenebrionidae). A morphological study of adult and immature stages of the *Alphitobius diaperinus* (Panzer) is presented with descriptions and original data. The insects were dissected and studied under compound and scanning electron microscope. The structures described were: sensorial pores on the antennae; asymmetrical mandibles of adults and larvae; sexual dimorphism of tibial spurs and terminal segments of pupae, and short setae on the urogomphi of the last larval instar.

KEY WORDS. Tenebrionidae, *Alphitobius diaperinus*, morphology, immature stages.

A família Tenebrionidae compreende cerca de 1.700 gêneros e 18.000 espécies (BOOTH *et al.* 1990), destas, aproximadamente 100 têm sido registradas em associação com produtos armazenados e diversas espécies são reconhecidas como importantes pragas secundárias.

Segundo BLACKWELDER (1944), o gênero *Alphitobius* Stephens, 1832 é composto pelas espécies *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797); *Alphitobius piceus* Olivier, 1892; *Alphitobius punctatus* Curtis, 1845 e *Alphitobius ulomoides* Solier, 1851. *Alphitobius* pertence a tribo Alphitobiini (antigamente, Triboliini) e difere de Tenebrionini em diversas características externas, notavelmente por apresentarem estruturas sensoriais nas antenas (DOYEN 1989).

Outras duas espécies, *Alphitobius viator* Mulsant & Godart e *A. laevigatus* Fabricius são morfologicamente semelhantes a *A. diaperinus*. Em 1954, adultos de *Alphitobius* foram encontrados em dois navios em Londres, sendo que algumas espécies foram identificadas como *A. viator* Mulsant & Godart, 1868 (GREEN 1980). *Alphitobius laevigatus* (Fabricius, 1792), anteriormente denominado *A. piceus* Olivier, 1892 (BOOTH *et al.* 1990), é de menor importância em países tropicais (DOBIE *et al.* 1984, citado por PACHECO & PAULA 1995).

Estas espécies são consideradas cosmopolitas e pragas de grãos armazenados (PREISS & DAVIDSON 1970) e até a algum tempo atrás não eram citadas em locais de criação de aves (EVANS 1981, citado por PACHECO & PAULA 1995).

A coleopterofauna avícola parece ter grande influência na predação de larvas de dípteros. Conforme LOMÓNACO & PRADO (1994), os coleópteros mais encontrados em granjas pertencem às famílias Histeridae, Staphylinidae, Scarabaeidae e Tenebrionidae, dentre os quais *Tribolium confusum* (DuVal, 1868) e *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797).

1) Contribuição número 1196 do Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

2) Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Caixa Postal 19020, 81531-990 Curitiba, Paraná, Brasil. Bolsista do CNPq.

Alguns autores têm contribuído para descrição da morfologia externa e interna de *A. diaperinus*, como segue.

BARKÉ & DAVIS (1967) contribuíram fundamentalmente no aspecto de dimorfismo sexual de *A. diaperinus*; demonstraram que três aspectos podem ser observados: esporões tibiais das pernas médias e posteriores (retos nas fêmeas e curvos nos machos); porção posterior da pupa (região posterior ventral das fêmeas com projeções musculares) e oitavo esternito do adulto, ilustrando para a fêmea, o ovipositor com dois gonostíolos.

GREEN (1980) fez uma chave com caracteres comparativos entre adultos de *A. diaperinus*, *A. laevigatus* e *A. viator*, enfatizando caracteres do pronoto (formato e pontuações); élitro (tamanho e pontuações) e genitália masculina (lobo médio).

O aparelho bucal de adultos e larvas de *A. diaperinus* foram descritos por LESCHEN & STEELMAN (1988), que utilizaram a técnica de microscopia eletrônica de varredura.

Caracteres de larvas de último instar de *A. diaperinus*, bem como ovos, pupas e adultos, foram descritos por VERGARA & GAZANI (1996).

Este trabalho visa contribuir para o conhecimento de *A. diaperinus*, através da morfologia detalhada das formas imaturas e do adulto.

Os insetos foram coletados em granjas avícolas criadoras de frangos de corte. A coleta foi realizada na Cooperativa Interagro, localizadas na região Metropolitana de Curitiba (Araucária; Mandirituba; Quitandinha e Tijucas do Sul); na Perdígão (Concórdia, Santa Catarina) e no Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça (CAVG) em Pelotas, Rio Grande do Sul, no período de março de 1998 a dezembro de 1998.

Os adultos foram mortos em câmara letal contendo acetato de etila e as larvas e pupas, em álcool a 70%; os ovos foram observados a fresco.

Os adultos foram fervidos em água destilada com uma gotícula de detergente, com objetivo de limpar e desengordurar o material.

Devido à coloração quase negra dos adultos, deu-se preferência à utilização de adultos recém-emergidos, pois estes apresentam-se bem mais claros, o que facilitou a observação dos caracteres.

Para o estudo da genitália, as peças foram fervidas em hidróxido de potássio (KOH) a 10% por cinco minutos e logo após dissecadas. Para a genitália, peças bucais e asas membranosas, foram feitas montagens em lâmina e lamínula com glicerina pura.

Após dissecação do inseto e observação das peças, as mesmas foram acondicionadas em álcool a 70%.

Os aspectos morfológicos foram estudados através de microscopia óptica e eletrônica de varredura, realizada no Centro de Microscopia Eletrônica (CME), Universidade Federal do Paraná. O processamento do material (ovos, larvas e pupas) foi realizado com dois tipos de fixadores, com objetivo de selecionar aquele que mantivesse o material em melhores condições de observação, devido à fragilidade dos ovos e ao amolecimento do tegumento larval. Utilizou-se Kale-Dietrich, onde

os exemplares permaneceram em imersão por 48 horas e solução de glutaraldeído 3% e tampão Cacodilato de Sódio (CaCo) 0,2 M, mantida sob refrigeração antes e após a fixação dos insetos. Durante a fixação, o glutaraldeído foi misturado ao tampão, na proporção 1:1, onde os exemplares permaneceram por 24 horas; após este período, foram realizadas três lavagens, de um minuto cada, com a solução. Na seqüência, para as duas metodologias empregadas, foi realizada a desidratação em série alcoólica, nas concentrações de 50%; 70%; 90%; 95% e 100%, com duração de 20 minutos para cada etapa. O ponto crítico, em CO₂, foi feito em aparelho modelo Balzers CPD 010 e a metalização em Balzers SCD 030.

A terminologia adotada para descrição das larvas e adultos foi a de SPILMAN (1991) e para venação alar a de MARINONI & ALMEIDA (1983).

Alphitobius diaperinus (Panzer, 1797)

Figs 1-20

Adulto

Corpo ovalado, tegumento marrom escuro, quase negro, brilhante, comprimento 6,0 mm a 6,83 mm, largura 2,75 mm a 3,17 mm.

Cabeça prognata, subquadrangular, encaixada no protórax, quase até a altura dos olhos (Fig. 2). Olhos compostos emarginados dorsalmente e inteiros ventralmente, pequenos, separados por uma distância maior que três vezes sua largura (Fig. 2) e com pequenas cerdas entre os omatídeos (Fig. 16); entre a fronte e as genas, com quatro fileiras de omatídeos visíveis (Fig. 17). Antenas com 11 artículos, sendo os sete últimos mais dilatados, com aspecto serrilhado na face interna (Fig. 2); pequenas sensilas arredondadas internamente a cada um dos artículos (Fig. 16). Clípeo com ápice arredondado, completamente fundido à fronte, com tênue linha de sutura, ou apenas uma impressão pouco profunda, demarcando sua união com a fronte. Labro muito pequeno, bem mais estreito que a largura da cabeça, pouco visível dorsalmente (Fig. 2). Mandíbulas robustas, assimétricas, com dois fortes dentes apicais; mola da mandíbula esquerda com dente acuminado (Fig. 3) e direita menos projetada (Fig. 4).

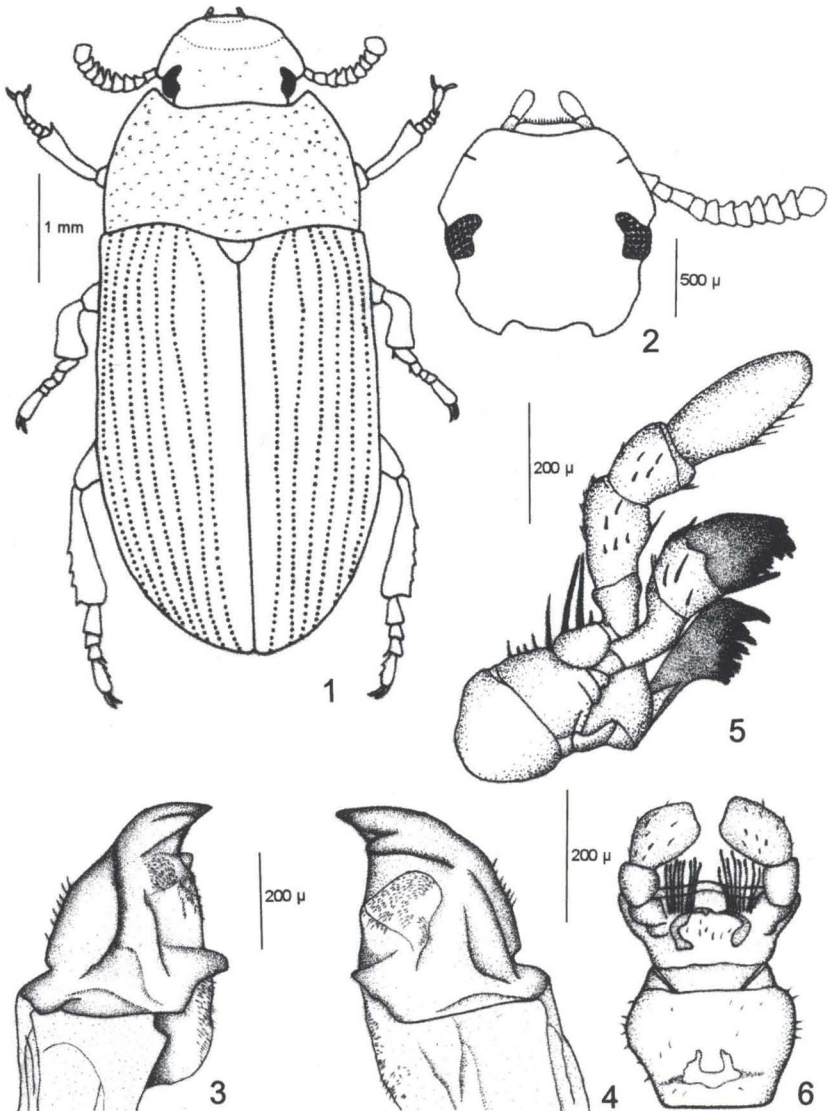
Gálea e lacínea com grossas cerdas; palpo maxilar com último artículo duas vezes mais longo que largo e ápice arredondado (Fig. 5).

Submento, mento e premento bem definidos, este com longas cerdas na região ventral, palpos labiais com último artículo truncado no ápice (Fig. 6).

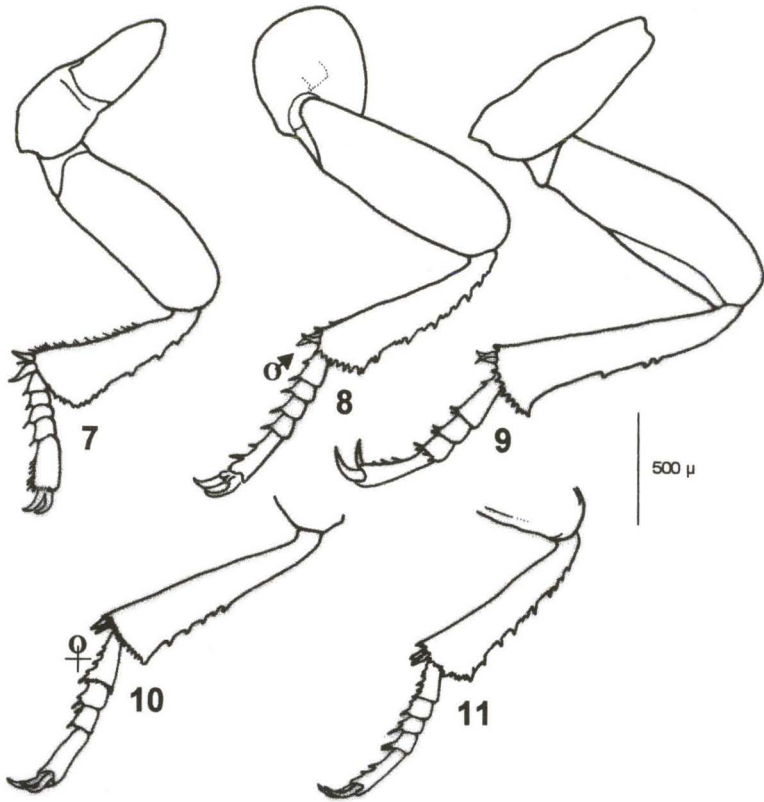
Pronoto com pontuação fina, separadas por uma distância maior que o diâmetro de cada ponto; bordo anterior escavado para encaixe da cabeça.

Processo prosternal alongado, ápice em forma de seta, com rebordo de onde saem cerdas curtas (Fig. 18). Mesotórax curto, com escavação profunda para encaixe do processo prosternal; metatórax duas vezes mais longo que o mesotórax. Pernas anteriores com coxas arredondadas externamente e uma projeção alongada que se encaixa na cavidade procoxal; tíbias com ápice alargado e superfície externa com fortes cerdas (Fig. 7); pernas médias com coxas arredondadas, tíbias pouco mais largas no ápice (Fig. 8); pernas posteriores com coxas alongadas, transversais (Fig. 9).

Os três pares de pernas com esporões localizados no ápice das tíbias; nas pernas médias e posteriores os espinhos da tíbia são curvos nos machos (Figs 8-9) e retos nas fêmeas (Figs 10-11). Élitros truncados na base, com oito fileiras de estrias pontuadas, cada ponto com uma pequena cerda (Fig. 19); epipleura estreita; escutelo triangular.



Figs 1-6. *Alpitobius diaperinus*, adulto. (1) Vista dorsal; (2) cabeça, frontal; (3) mandíbula esquerda; (4) mandíbula direita; (5) maxila; (6) lábio, vista ventral.



Figs 7-11. *Alphitobius diaperinus*. (7-9) Macho, pernas anterior, média e posterior; (10-11) fêmea, tíbias e tarsos, médias e posterior.

Asas membranosas com venação pouco reduzida, com os três escleritos axilares definidos; 1AX ligado à placa subcostal, articulando-se com a veia subcostal; 2AX ligado à placa cubital e articulando-se às veias radiais e cubitais; 3AX ligado à placa mediana e articulando-se com as veias anais e com o jugo (Fig. 12).

Abdome com cinco esternos visíveis em ambos os sexos.

Genitália da fêmea composta pelo oitavo e nono segmentos abdominais; além desses segmentos, ocorre um apódema que sustenta toda a estrutura genital. O nono segmento se everte por ocasião da cópula ou postura; é formado por um par de coxites, cada um com um estilo mamiliforme no ápice e pêlos alongados. Internamente os coxites apresentam os valvíferos, estruturas alongadas e muito esclerotinizadas, que sustentam a genitália. A espermateca na forma de um C com tamanho equivalente a 1/3 da estrutura dos coxites (Fig. 15).

Genitália do macho formada pelos sétimo, oitavo e nono segmentos abdominais, além do espículo gastral (Fig. 13); nono segmento invaginado e composto pelo pênis esclerotinado que abriga um saco interno de onde sai o ducto ejaculatório; parâmeros esclerotinizados (Figs 13-14).

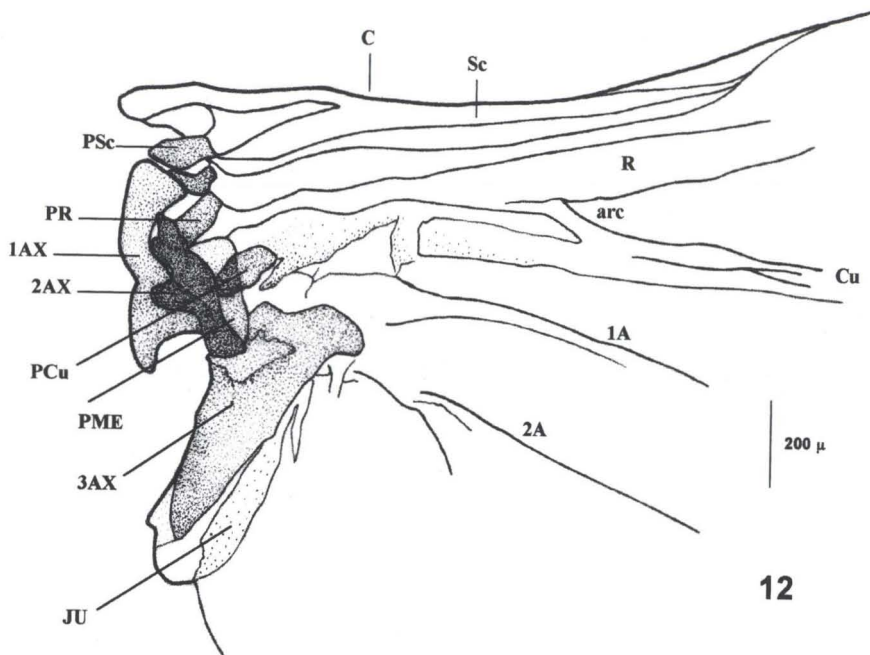


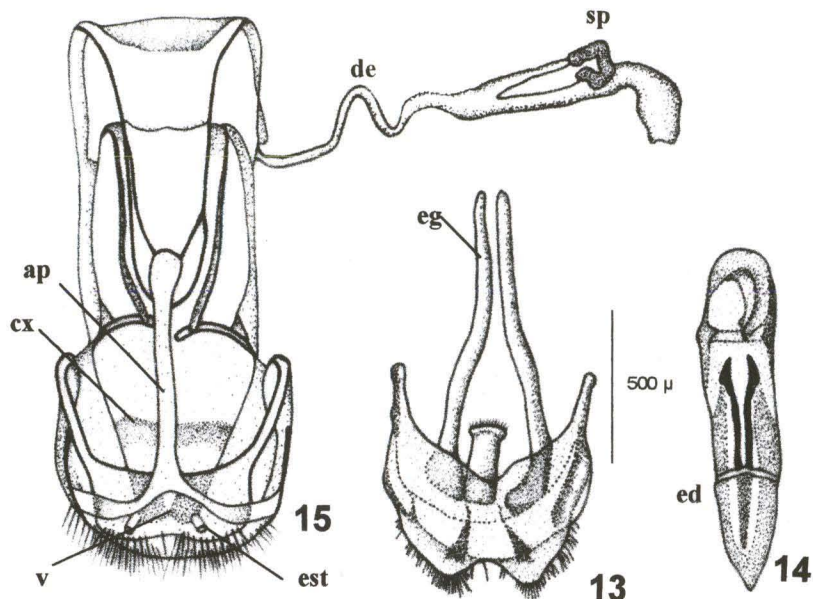
Fig. 12. *Alphitobius diaperinus*, base da asa membranosa. Escleritos: (PSc) placa subcostal, (PR) placa radial, (1AX) primeiro esclerito axilar, (2AX) segundo esclerito axilar, (3AX) terceiro esclerito axilar, (Pcu) placa cubital, (PME) placa mediana. Veias principais: (C) costal, (Sc) subcostal, (R) radial, (arc) arco cubital, (Cu) cubital, (1 A) anal, (2 A) anal, (Ju) jugal.

Formas Imaturas

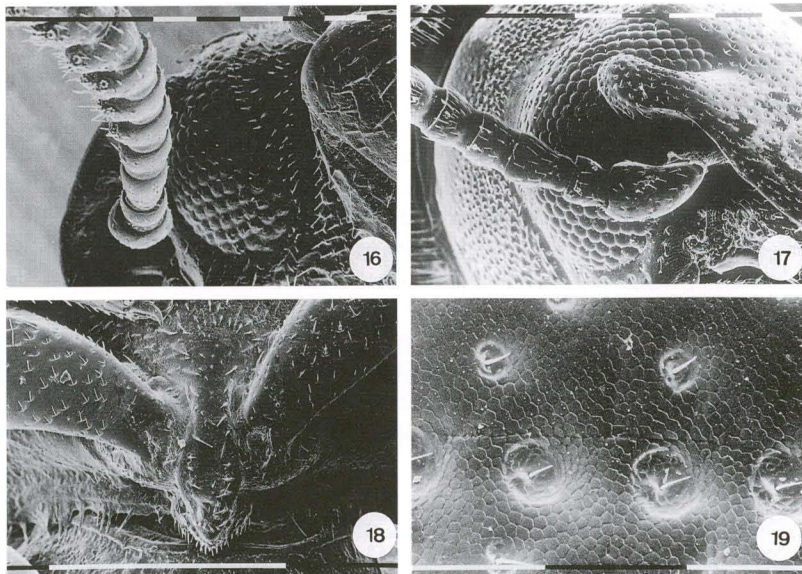
Ovos. Cório translúcido e frágil; coloração branco leitosa brilhante, com substância adesiva por meio da qual aderem-se entre si e/ou ao substrato. Comprimento varia de 1 mm a 1,17 mm e largura de 42 mm a 50 mm (Fig. 21).

Larva de último instar. Elateriforme, corpo alongado e afilado, com tegumento de coloração marrom, esclerotinado. Comprimento entre 10,33 mm a 13,83 mm e largura entre 1,50 mm a 2,17 mm (Fig. 22).

Cabeça prognata (Fig. 24), quadrangular, com bordos arredondados e cerdas esparsas; sutura epicranial em forma de “Y” (Fig. 25). Estematas enegrecidos, bem desenvolvidos, localizados dorso-lateralmente, próximo à base das antenas (Fig. 25). Antenas triarticuladas, o segundo artigo duas vezes mais longo que o primeiro; o último artigo afilado, com pequenas sensilas apicais (Figs 25, 31). Fronte e clipeo fusionados e labro evidente (Fig. 25). Mandíbulas robustas, assimétricas, com dois dentes apicais pouco pronunciados; região da prosteca recortada, mola da mandíbula direita arredondada (Figs 26-27). Maxilas com cardo subtriangular e justacardo ovalado; estipe longo e robusto, com dois pares de cerdas laterais e uma isolada na porção basal; mala com cerdas apicais bem desenvolvidas; palpo maxilar com três artigos e sensilas apicais (Fig. 28). Lábio com submento e mento fusionados



Figs 13-15. *Alphitobius diaperinus*. (13-14) Genitália do macho; (15) genitália da fêmea. (ap) apódema, (cx) coxito, (de) ducto da espermateca, (ed) edeago, (eg) espículo gastral, (est) estilo, (sp) espermateca, (v) vulva.



Figs 16-19. Fotomicrografia de varredura de *Alphitobius diaperinus*, adulto. (16) Olho composto e sensilas antenais; (17) fileiras de omatídeos; (18) processo prosternal; (19) pontuações elitrais. Nas figuras 16, 17 e 19 as escalas correspondem a 0,1mm e na figura 18 a escala corresponde a 1,0 mm.

(posmento); lígula arredondada, com poucas cerdas longas; palpo labial biarticulado com inúmeras sensilas apicais (Fig. 29). Pro, meso e metanoto esclerotinizados (Fig. 22); pernas anteriores, médias e posteriores desenvolvidas e pentasegmentadas; tarsúnculo curvado (Fig. 30). Abdome cilíndrico, esclerotinado (Fig. 22); oito pares de espiráculos circulares, desenvolvidos; nono tergito abdominal com urogonfo curto e agudo, com longas e poucas cerdas em cada lado, adjacentes ao ápice, não estendendo-se até o mesmo (Fig. 32). Décimo segmento abdominal ventralmente ao nono e com um par de pigópodos.

Pupa. Exarata, comprimento de 6,42 mm a 6,67 mm e largura de 2,25 mm a 2,5 mm. Coloração amarela pálida, tornando-se posteriormente mais escura em algumas partes do corpo (Fig. 23). Olhos com pigmentação mais visível ao final do desenvolvimento. Antenas protegidas no sulco prosternal. Região dorsal do protórax com finas pontuações. Asas e élitros rudimentares, estes com inúmeras estrias. Abdome com margens laterais denteadas; porção final com urogonfos larvais e acentuado dimorfismo sexual na região ventral: nas fêmeas projeções musculares esclerotinizadas (Fig. 33); nos machos pequenas papilas, sem nenhuma projeção definida (Fig. 34).

DISCUSSÃO

Os adultos de *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797) distinguem-se das outras espécies do gênero por sua aparência brilhante, com cutícula de coloração preta avermelhada à preta e finas pontuações no disco do pronoto e élitros (BOOTH *et al.* 1990). As espécies *Alphitobius laevigatus* (Fabricius) e *Alphitobius viator* Mulsant & Godart apresentam cutícula mais clara (avermelhada ou marrom amarelada) e menos brilhante (GREEN 1980).

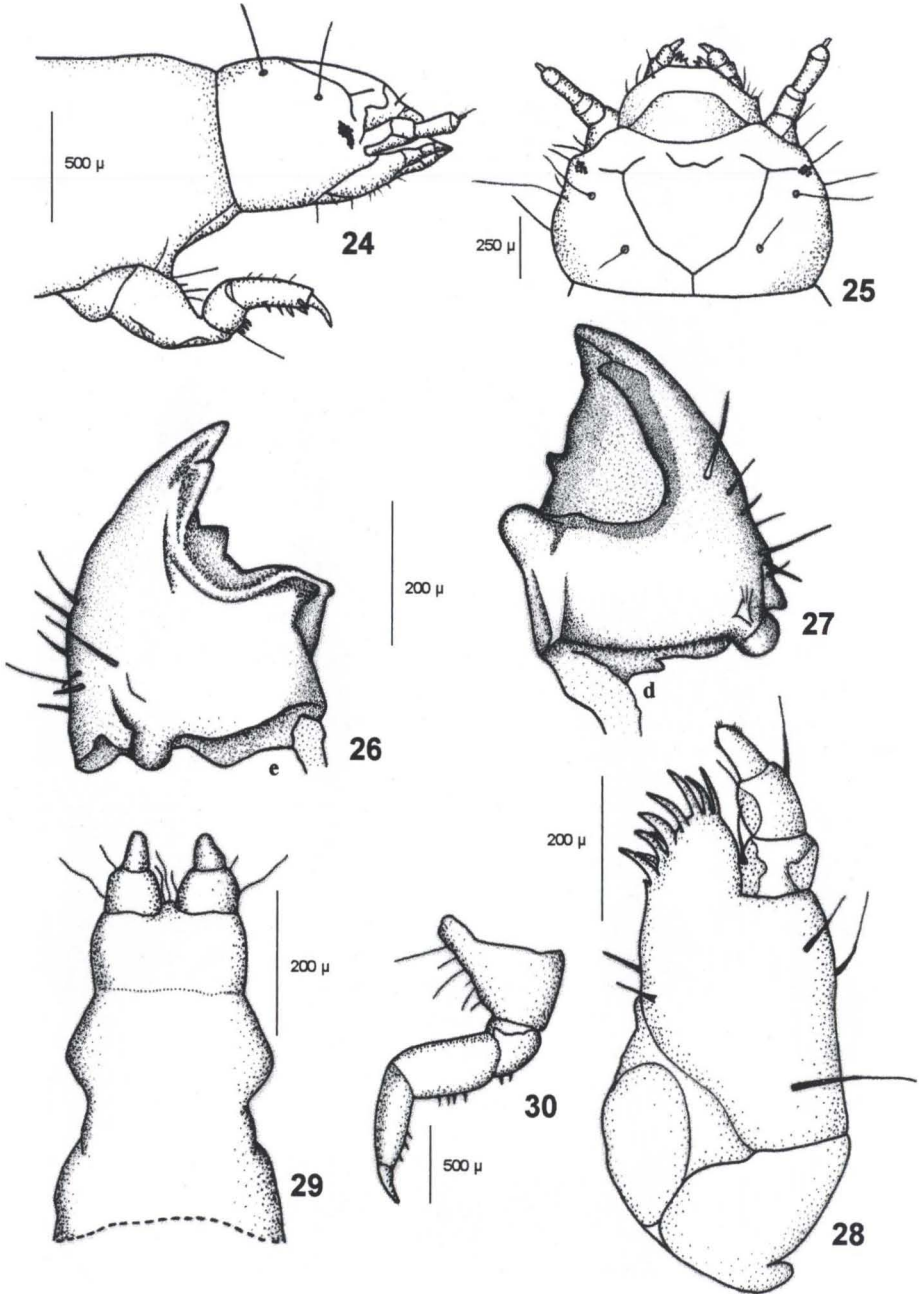
Os olhos de *A. diaperinus* são pequenos, particularmente divididos pela margem lateral da cabeça, com prolongamento de um lado ao outro até a metade para o segundo terço do olho, com três ou quatro facetas oculares visíveis, enquanto que em *A. laevigatus*, são completamente ou quase completamente divididos por uma projeção produzida pela margem lateral do olho. *A. viator*, possui olhos, em vista ventral, separados por menos de duas vezes a largura de um dos olhos (HEWLETT 1958).

HEWLETT (1958) cita que as antenas de *A. diaperinus* são mais curtas que o pronoto, com os artículos de 5 a 10 expandidos lateralmente; em *A. laevigatus*, são assimetricamente expandidas lateralmente nos artículos de 6 a 10; as antenas de *A. viator* são subiguais ao comprimento do pronoto, com os artículos de 5 a 10 fortemente expandidos lateralmente.

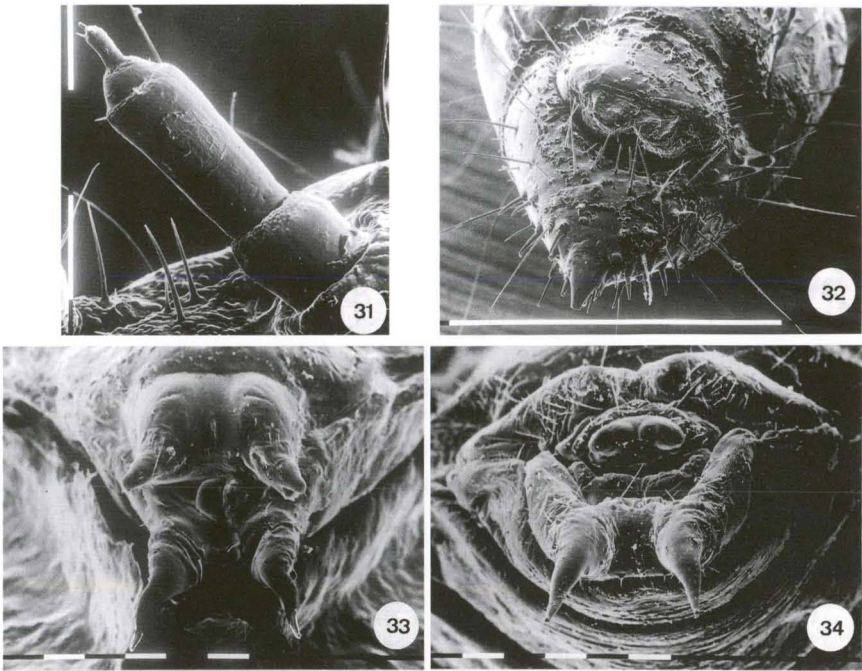
Através da utilização de microscopia eletrônica de varredura é possível observar os poros sensoriais nos artículos antenais que ocorrem na região interna distal (a partir do quinto artículo). Tais sensórios podem estar relacionados a percepção de umidade, pois segundo VICTOR & OGOR (1987), *A. diaperinus* e *A. laevigatus* possuem higrorreceptores localizados na metade posterior das antenas. Estes autores citam que a amputação destas causa uma completa perda na higrorrecepção.



Figs 20-23. *Alphitobius diaperinus*. (20) Adulto, vista dorsal; (21) ovos; (22) larva de último ínstar; (23) pupa.



Figs 24-30. *Alphitobius diaperinus*, larva. (24) Vista anterior lateral; (25) cabeça, vista frontal; (26) mandíbula esquerda; (27) mandíbula direita; (28) maxila; (29) lábio, vista ventral; (30) perna.



Figs 31-34. Fotomicrografia de varredura de *Alphitobius diaperinus*. (31) Larva, antena; (32) urogonfo, pupa, região posterior; (33) fêmea; (34) macho. Nas figuras 31 e 32 as escalas correspondem a 1,0 mm e nas figuras 33 e 34, as escalas correspondem a 0,1 mm.

O aparelho bucal de *A. diaperinus* foi descrito por LESCHEN & STEELMAN (1988), que utilizaram a técnica de microscopia eletrônica de varredura. Concluíram que as mandíbulas dos adultos são simétricas, típicas de Tenebrionini, com o incisivo adaptado para remover alimentos e a superfície do incisivo dorsal utilizado para triturar restos de alimento. Na observação em microscópio óptico, aumento de 100x, pôde-se concluir que as mandíbulas são assimétricas, com a mola da mandíbula direita mais pronunciada. Esta diferença pode ser explicada pelo fato de que as mandíbulas, ao serem analisadas ao microscópio eletrônico de varredura, foram observadas pelo seu lado externo, dando idéia de simetria. Ao serem preparadas em microscópio óptico, entre lâmina e lamínula, pôde-se observar estruturas mais internas, refletindo sua assimetria.

SPILMAN (1991) salienta em *A. diaperinus* o formato do pronoto, com a metade basal da margem lateral quase paralela ou fracamente convergente, o que também ocorre com *A. viator*.

As pontuações do pronoto são separadas por uma distância muito maior que o diâmetro de cada um dos pontos, ou seja, três vezes o seu diâmetro. Em *A. laevigatus*, o formato de pronoto apresenta a margem lateral bruscamente estreitada no terço basal e as pontuações são grossas e separadas somente por um diâmetro ou menos (GREEN 1980). Em *A. viator*, as pontuações no pronoto são igualmente grossas e densas.

A tibia anterior de *A. diaperinus* é fortemente alargada em seu ápice; possuem um par de esporões curtos, não mais longos que a metade do comprimento do primeiro tarsômero. A tibia anterior de *A. laevigatus* é moderadamente ou fracamente expandida apicalmente, semelhante a *A. viator*, que possui uma fraca expansão apical (HEWLETT 1958).

Segundo BARKÉ & DAVIS (1967), ocorre um dimorfismo sexual nos esporões das tíbias médias e posteriores de *A. diaperinus*, sendo que nas fêmeas são retos e nos machos, um deles apresenta-se curvo e voltado para dentro. Tal dimorfismo também ocorre em *A. laevigatus* e é desconhecido em *A. viator* (GREEN 1980).

A porção final abdominal vista externamente não apresenta distinção entre os sexos; entretanto uma leve pressão nesta área induz à exteriorização dos órgãos genitais; esta ação, com auxílio de estereoscopia, possibilita a visualização do ovipositor nas fêmeas e do eedeago nos machos.

Os ovos de *A. diaperinus* são muito frágeis e a metodologia utilizada para fixação danificou sua estrutura, tornando-os murchos, o que impossibilitou a observação do opérculo e textura do córion ao microscópio eletrônico de varredura. Os resultados obtidos na descrição dos ovos, através da utilização de microscópio estereoscópio, foram semelhantes aos descritos por VERGARA & GAZANI (1996), que observaram que os mesmos apresentam cório liso, sem ornamentações, medindo 1,0 mm de comprimento. WILSON & MINNER (1969) indicam o tamanho (1,3 mm) e largura (0,7 mm) dos ovos, demonstrando resultados compatíveis ao deste trabalho.

As larvas de último instar foram descritas também por VERGARA & GAZANI (1996), cujos detalhes como cabeça prognata, sutura epicranial e antenas trisegmentadas, conferem com os resultados encontrados neste trabalho. Os autores relatam que as mandíbulas das larvas são assimétricas. Através da técnica de microscopia eletrônica de varredura, LESCHEN & STEELMAN (1988) também concluíram que as larvas de *A. diaperinus* possuem mandíbulas assimétricas, cada uma com um par de dentes incisivos, sendo o ventral subapical; os dentes são massivos, adaptados para cortar e compactar. No presente trabalho, as mandíbulas foram observadas ao microscópio óptico, aumento 100x, onde também observou-se assimetrias nas peças bucais das larvas. SPILMAN (1991) relata que o tergito do último segmento abdominal das larvas de *A. diaperinus* possui ápice agudo e com longas e poucas cerdas (aproximadamente seis) em cada lado, adjacentes ao ápice, não estendendo-se até o mesmo. Este detalhe também foi observado nas descrições deste trabalho. Segundo aquele autor, em *A. laevigatus* o último tergito abdominal apresenta cerdas adjacentes ao ápice ou além deste, sendo um padrão diferencial entre as duas espécies.

As pupas de *A. diaperinus* foram também descritas por VERGARA & GAZANI (1996), que observaram que as pupas possuem em média 7 mm de comprimento e 3,1 mm de largura (machos), sendo as fêmeas, um pouco maiores, com 7,7 mm de comprimento e 3,4 mm de largura. Nas mensurações obtidas neste trabalho, as pupas não foram sexadas e apresentaram medidas um pouco menores, o que pode ser explicado pela diferença na alimentação das larvas.

O caracter dimorfismo sexual, bastante pronunciado na porção ventral abdominal, foi descrito por BARKÉ & DAVIS (1967) como o método mais simples para sexagem deste inseto.

AGRADECIMENTOS. À equipe do Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Paraná, em especial a Profa. Dra. Daura Regina Eiras-Stofella pelas fotos de microscopia de varredura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARKÉ, H.E. & R. DAVIS. 1967. Sexual dimorphism in the lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus* (PANZ.) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Jour. Georgia Entomol. Soc.* 2 (4): 119-121.
- BOOTH, R.G.; M.L. COX & R.B. MADGE. 1990. **III Guides to insects of importance to man. 3. Coleoptera.** Londres, Internat. Inst. Entomol., 384p.
- BLACKWELDER, R.E. 1944. **Checklist of the coleopterous insects of Mexico, Central America the west indies, and South America.** Washington, D.C., United States Government Printing Office, 1492p.
- DOYEN, J.T. 1989. Reconstitution of Coelometopini, Tenebrionini and related tribes of America North of Colombia (Coleoptera: Tenebrionidae). *Jour. New York Entomol. Soc.* 97 (3): 277-304.
- GREEN, M. 1980. *Alphitobius viator* Mulsant & Godart in stored products and its identification (Coleoptera: Tenebrionidae). *Jour. Stored Prod. Res.* 16: 67-70.
- HEWLETT, P.S. 1958. Secondary sexual characters in *Alphitobius laevigatus* (F.) and *A. diaperinus* (Panz.) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Entomol. Mon. Mag.* 94: 104.
- LESCHEN, R.A.B. & C.D. STEELMAN. 1988. *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae) larva and adult mouthparts. *Ent. News* 99 (4): 221-224.
- LOMÓNACO, C. & A.P. PRADO. 1994. Estrutura comunitária e dinâmica populacional da fauna de dípteros e seus inimigos naturais em granjas avícolas. *An. Soc. Entomol. Brasil* 23 (1): 71-80.
- MARINONI, R.C. & L.M. ALMEIDA. 1983. Sobre a venação alar em Coccinellidae e Cerambycidae (Coleoptera). *Revta bras. Ent.* 27 (3/4): 267-275.
- PACHECO, I.A. & D.C. PAULA. 1995. **Insetos de grãos armazenados -identificação e biologia.** Campinas, Fundação Cargill, 229p.
- PREISS, F.J. & J.A. DAVIDSON. 1970. Caracteres for separating late- stage larvae, pupae, and adults of *Alphitobius diaperinus* and *A. laevigatus* (Coleoptera: Tenebrionidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 63 (3): 807-808.
- SPILMAN, T.J. 1991. **Darkling beetles (Tenebrionidae, Coleoptera).** Washington, D.C., United States Government Printing Office, Vol. 1, 310p.
- VERGARA, C.C. & R.B. GAZANI. 1996. Biología de *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Rev. Per. Ent.* 39: 1-5.
- VICTOR, J.R. & P.S. OGOROR. 1987. Humidity reactions in two species of tenebrionid beetles infesting poultry and food storage houses in Nígeria. *Revue Zool. afr.* 101: 423-430.
- WILSON, T.H. & F.D. MINNER. 1969. Influence of temperature on development of the lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae). *Jour. Kansas Entomol. Soc.* 42: 294-303.

Recebido em 23.III.2000; aceito em 27.IV.2001.