

**ESTÁDIOS IMATUROS DE ALGUMAS XYLOCOPA NEOTROPICAIS
(HYMENOPTERA — APOIDEA *)**

**IMMATURE STAGES OF SOME NEOTROPICAL XYLOCOPA
(HYMENOPTERA — APOIDEA)**

BERNADETE LUCAS DE OLIVEIRA **

Recebido em 16/01/74

Aprovado em 21/01/74

INTRODUÇÃO

Continuando os estudos sôbre os estádios imaturos de Apoidea, damos conhecimento, através destas notas, da descrição taxonômica da larva de *Xylocopa (Nanoxylocopa) ciliata* Burmeister 1896 e tecemos comparações com larvas de algumas outras espécies de *Xylocopa* neotropicais.

Trabalhos que tratem dos estádios imaturos de abelhas são relativamente escassos, quer devido a difícil obtenção do material, pois muitas vêzes os ninhos são encontrados em locais inacessíveis, solo, árvores, paredes, etc., quer pela dificuldade de correlacionar as formas jovens com os adultos.

Entretanto, atualmente, este campo de pesquisa tem se desenvolvido com a finalidade de contribuir com novos caracteres para comprovar e corroborar a atual sistemática dos Apoidea, que se baseia, sobretudo, nos caracteres morfológicos dos adultos. E mais ainda, senão de imediato, aguardando que mais larvas e pupas de diversas espécies sejam estudadas, esclarecer certos pontos relacionados com as afinidades filogenéticas do grupo.

Michener, 1953, em seu trabalho sôbre o estudo morfológico comparativo e sistemático das larvas de abelhas, distingue alguns caracteres peculiares da subfamília Xylocopinae, baseando-se em

* Contribuição n.º 344 do Departamento de Zoologia — Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná. Caixa Postal 756. Curitiba, Paraná 80.000.

** Prof.ª Adjunto do Departamento de Zoologia.

X. (Schrönerria) virginica (Linnaeus), **X. (Xylocopa) violacea** (Linnaeus) e algumas espécies de **Ceratina**, **Manuelia**, **Allodape** e **Excneura**.

Grandi, 1934, 1957 e 1961, descreveu as larvas de **X. iris**, Christ., **X. violacea**, as de **Ceratina chalcites** Latreille e **C. curcubitina** Rossi.

Sakagami, 1960, apresentou as peculiaridades etológicas de algumas abelhas sociais primitivas, tecendo proveitosos comentários sobre as larvas do gênero **Allodape** e afins e em 1961, divulgou, juntamente com Yoshiikawa, alguns dados sobre a biologia de Xylocopinae e Apinae do Sudeste da Ásia.

Syed, 1963, estudou algumas larvas de **Ceratina** australianas, com a finalidade de esclarecer sua estrutura e compará-la com a larva de **Allodapula** descrita por Michener e Syed, 1962.

Mais recentemente, maior atenção em sido dada, por alguns autores ao estudo da biologia e das peculiaridades etológicas de algumas espécies de Xylocopinae.

Queremos agradecer ao Prof. Pe. Jesús S. Moure, a determinação do material estudado, (Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná); ao Prof. Dr. Paul D. Hurd Jr., (Department of Entomology — Smithsonian Institution, Washington); ao Prof. Sebastião Laroça, os diversos exemplares doados sem os quais não poderíamos realizar este estudo, (Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná); e ao Sr. Takashi Dairiki que completou os desenhos que ilustram o presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

As larvas que utilizamos para este trabalho são das seguintes espécies: **Xylocopa (Nanoxylocopa) ciliata** Burmaister 1876 — Curitiba, Pr. II/1961 e II/1962; Vila Velha, PR. X/1966. — Figuras n.º 1 e 2 A — H.

Xylocopa (Schönerria) macrops Lepeletier 1841 — Lagoa Santa. MG. IV/1960. — Figuras n.º 3, A — H.

Xylocopa (Schönerria) subcyanea Pérez, 1901 — Serra do Roncador, MT. VII/1968. — Figuras n.º 4, A — H.

Xylocopa (Neoxylocopa) brasilianorum Linnaeus, 1767 — Caio-bá, PR. I/1959. Figuras n.º 5, A — H.

Xylocopa (Neoxylocopa) augusti Lepeletier 1841 — Araucaria, I/1956; Castro, XII/1962 e Curitiba, XI/1963, PR. — Figuras n.º 6, A — H.

Xylocopa (Neoxylocopa) submordax Cockerell, 1953 — Trinidad, XII/1962 e V/1963 — Figuras n.º 7, A — H.

Xylocopa (Neoxylocopa) hirsutissima Maidl, 1912 — Castro, PR. XI/1961 e ?/1962 — Figuras n.º 8, A — H.

Xylocopa (Neoxylocopa) virens, Lepeletier, 1841 — Passos, MG. VII/1963.

Xylocopa (Neoxylocopa) mordax Smith, 1874 — Mont Serrat, Antilhas. XI/1962. — Figuras n.º 9, A — H.

Xylocopa (Megaxylocopa) frontalis Oliver 1789 — Castro, PR. XII/1961; Livramento do Brumado, BA. VII/1961 e San Lourenço, Assuncion, PARAGUAY, II/1962. — Figuras n.º 10, A — H.

Xylocopa (Stenoxycopa) nogueirai Hurd & Moure, 1960 — Cosmópolis, SP. II/1960. — Figuras n.º 11, A — H.

Inicialmente as larvas foram fixadas em Dietrich, passando em seguida para serem conservadas, ao álcool 70°. As larvas selecionadas para este trabalho, foram desenhadas inteiras, em vista lateral, sendo em seguida destacada a capsula cefálica, mandíbulas e espiráculos, que submetidos a ação de lactofenol aquecido tornaram-se clarificadas, facilitando a verificação dos detalhes necessários.

A técnica e a terminologia usadas neste trabalho, com pequenas alterações, são de Michener, 1953.

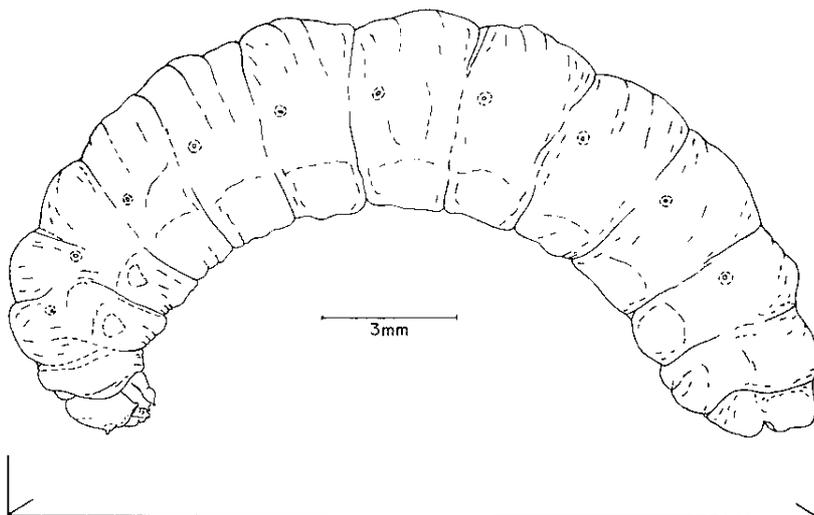


Fig. — 1 — Larva de *Xylocopa (Nanoxylocopa) ciliata*: vista lateral.

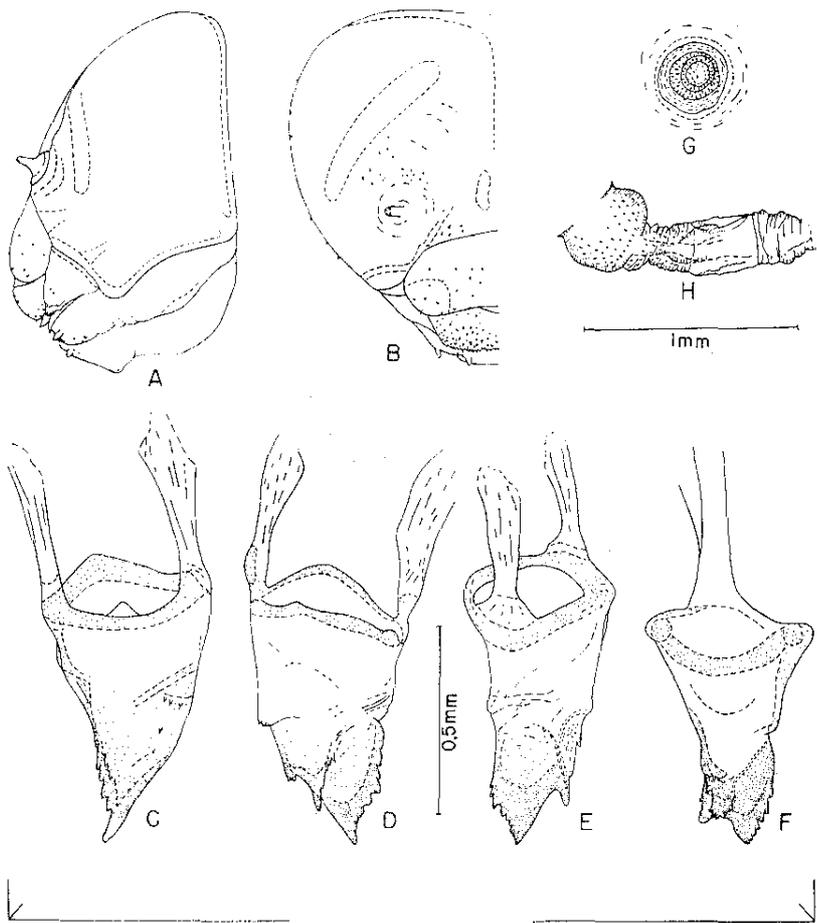


Fig. 2 — Larva de *Xylocopa* (*Nanoxycopa*) *ciliata*: cabeça em vista lateral (A) e frontal (B), em aumento menor; mandíbulas em vista frontal (C), ventral (D), interna (E) e externa (F); espiráculo em vista frontal (G) e lateral (H), em aumento maior.

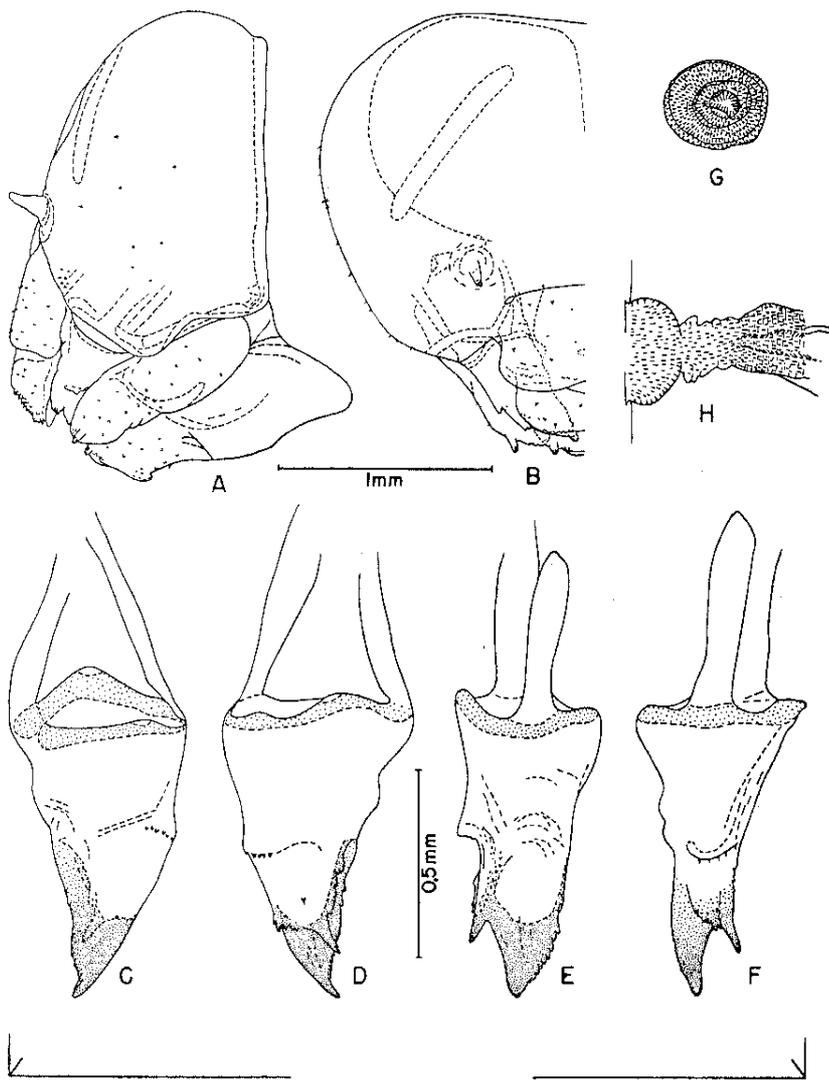


Fig. 3 — Larva de *Xylocopa* (*Schoenherria*) *macrops*: cabeça em vista lateral (A) e frontal (B), em aumento menor; mandíbulas em vista frontal (C), ventral (D), interna (E) e externa (F); espiráculo em vista frontal (G) e lateral (H), em aumento maior.

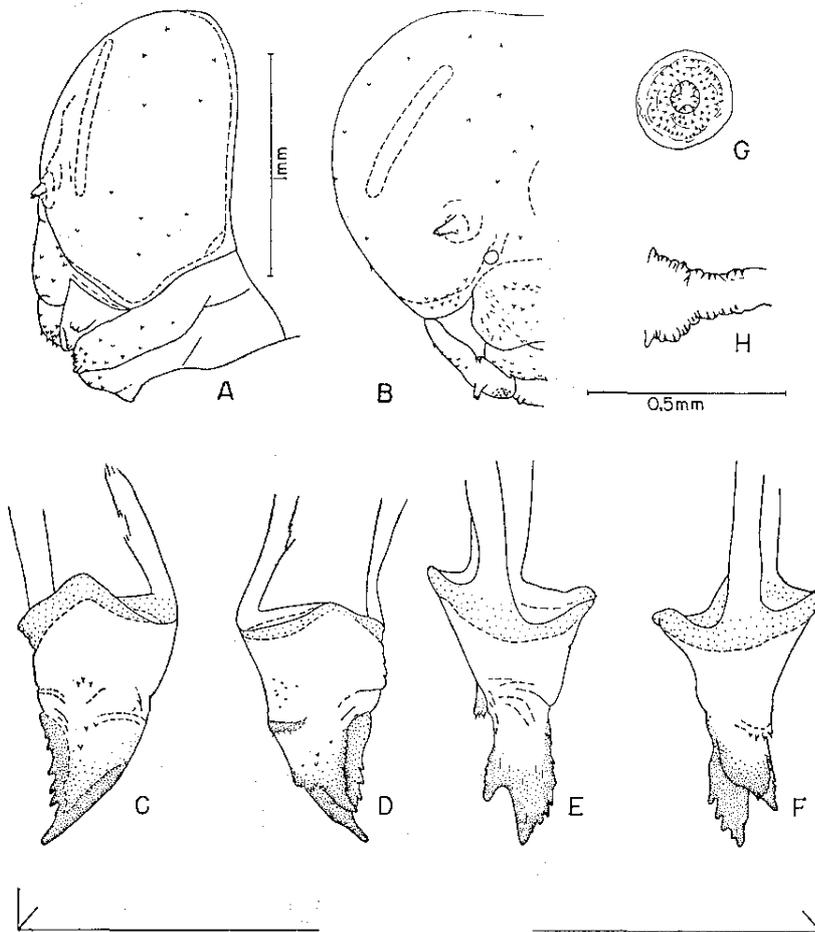


Fig. 4 — Larva de *Xylocopa (Schoenherria) subcyanea*: cabeça em vista lateral (A) e frontal (B), em aumento menor; mandíbulas em vista frontal (C), ventral (D), interna (E) e externa (F); espiráculo em vista frontal (G) e lateral (H), em aumento maior.

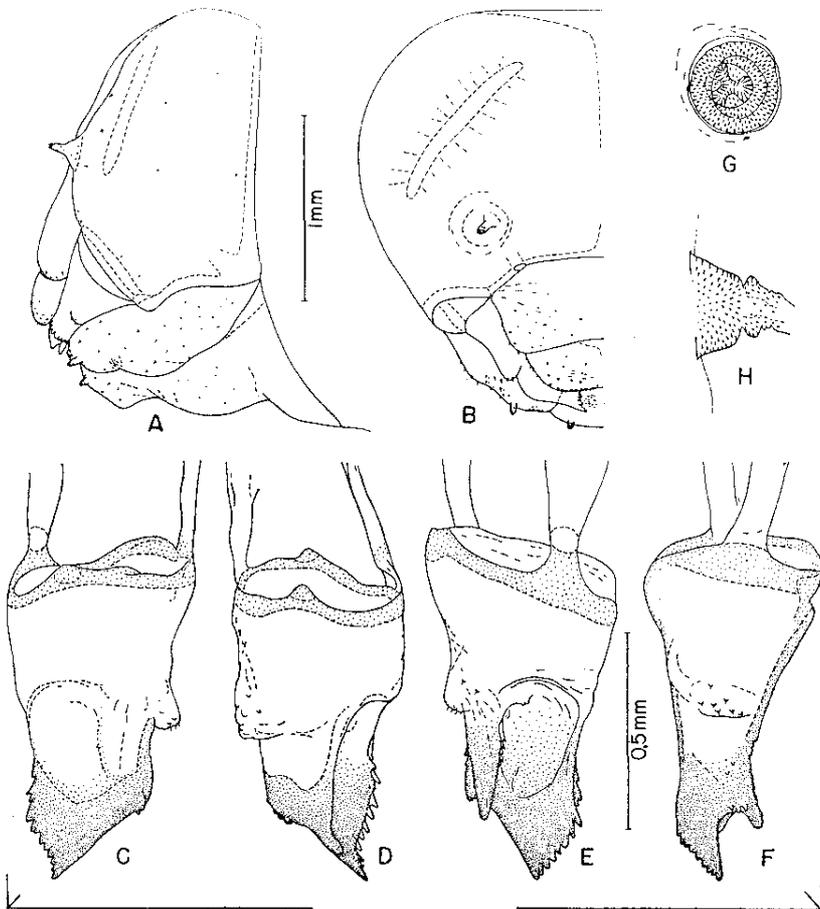


Fig. 5 — Larva de *Xylocopa* (*Necxylocopa*) *brasilianorum*: cabeça em vista lateral (A) e frontal (B), em aumento menor; mandíbulas em vista frontal (C), ventral (D), interna (E) e externa (F); espiráculo em vista frontal (G) e lateral (H), em aumento maior.

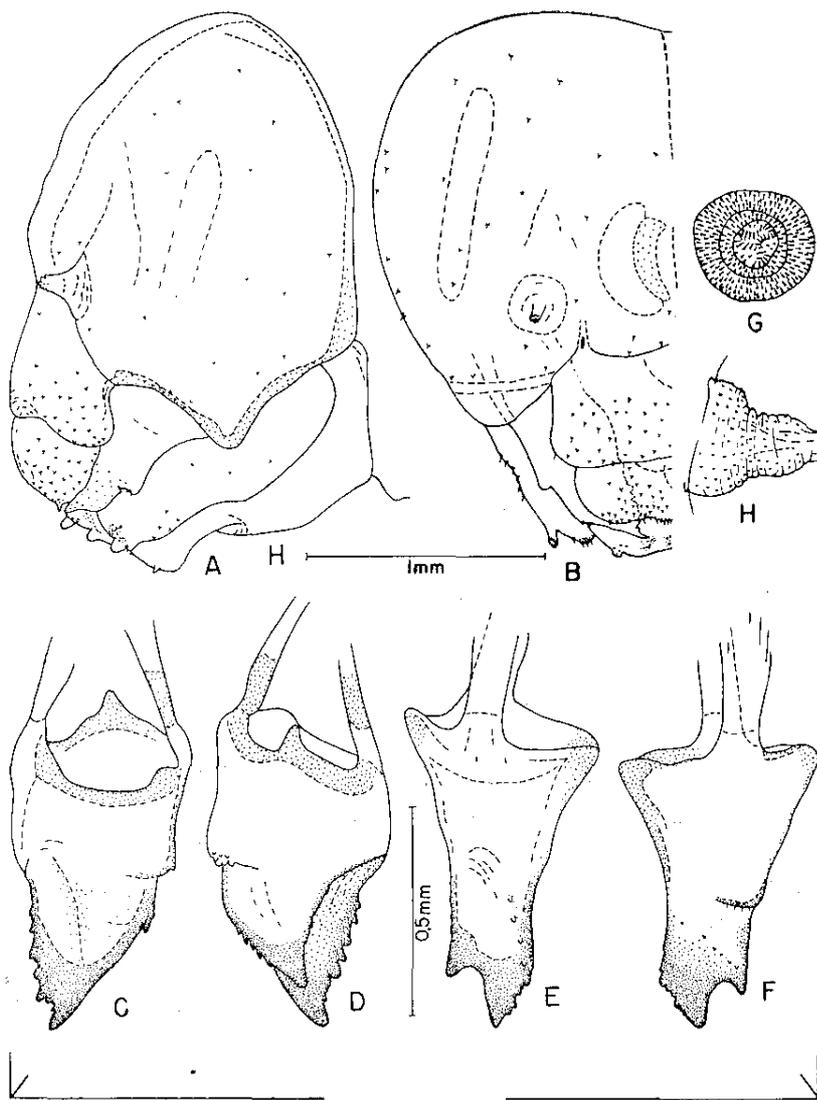


Fig. 6 — Larva de *Xylocopa* (*Neoxylocopa*) *augusti*: cabeça em vista lateral (A) e frontal (B), em aumento menor; mandíbulas em vista frontal (C), ventral (D), interna (E) e externa (F); espiráculo em vista frontal (G) e lateral (H), em aumento maior.

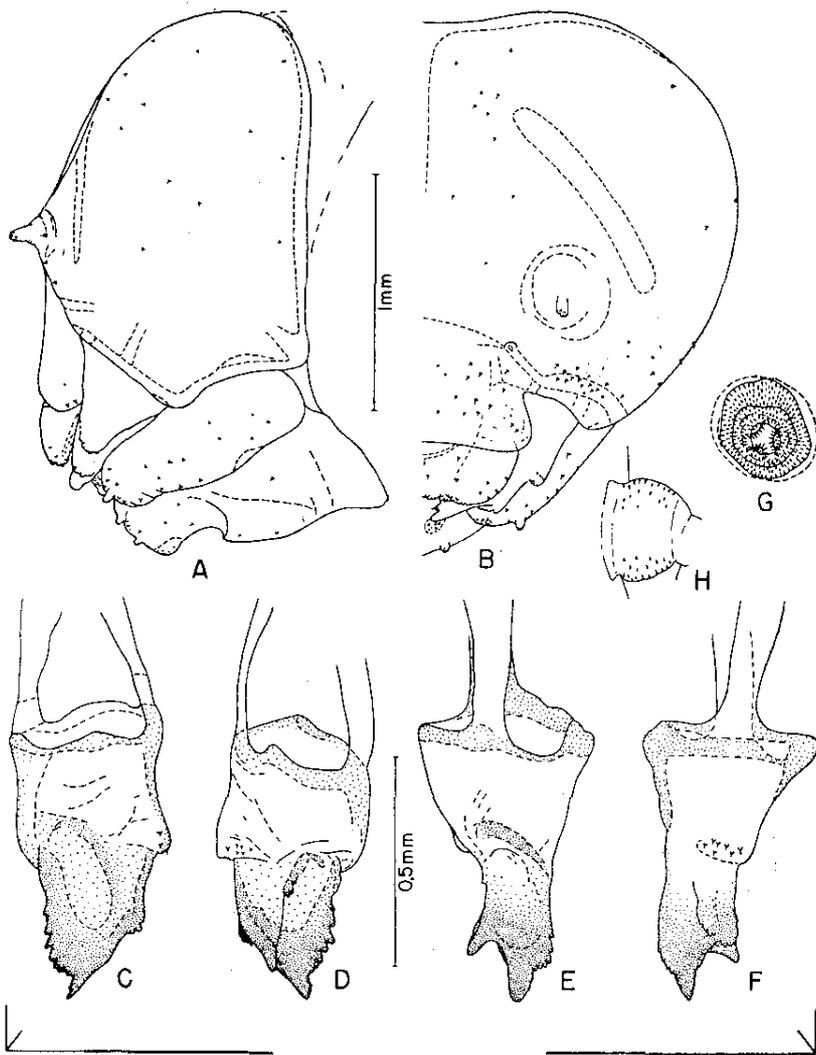


Fig. 7 — Larva de *Xylocopa* (*Neoxylocopa*) *submordax*: cabeça em vista lateral (A) e frontal (B), em aumento menor; mandíbulas em vista frontal (C), ventral (D), interna (E) e externa (F); espiráculo em vista frontal (G) e lateral (H), em aumento maior.

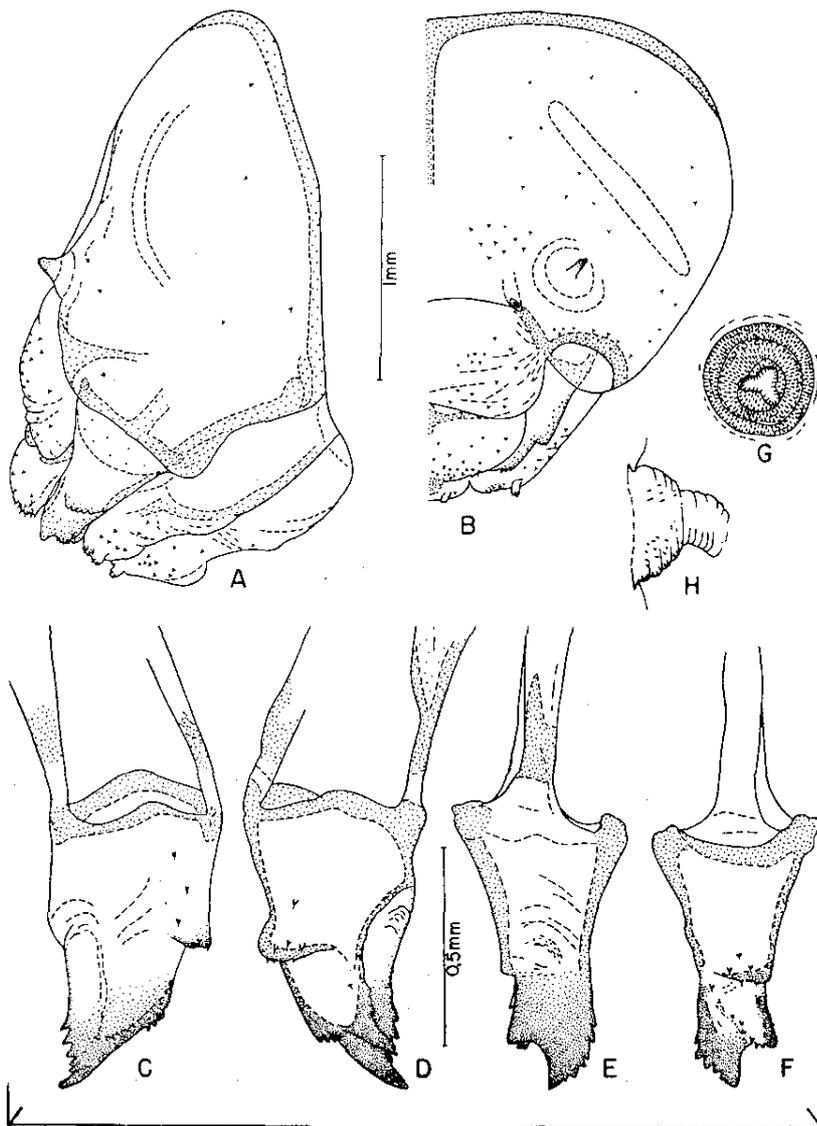
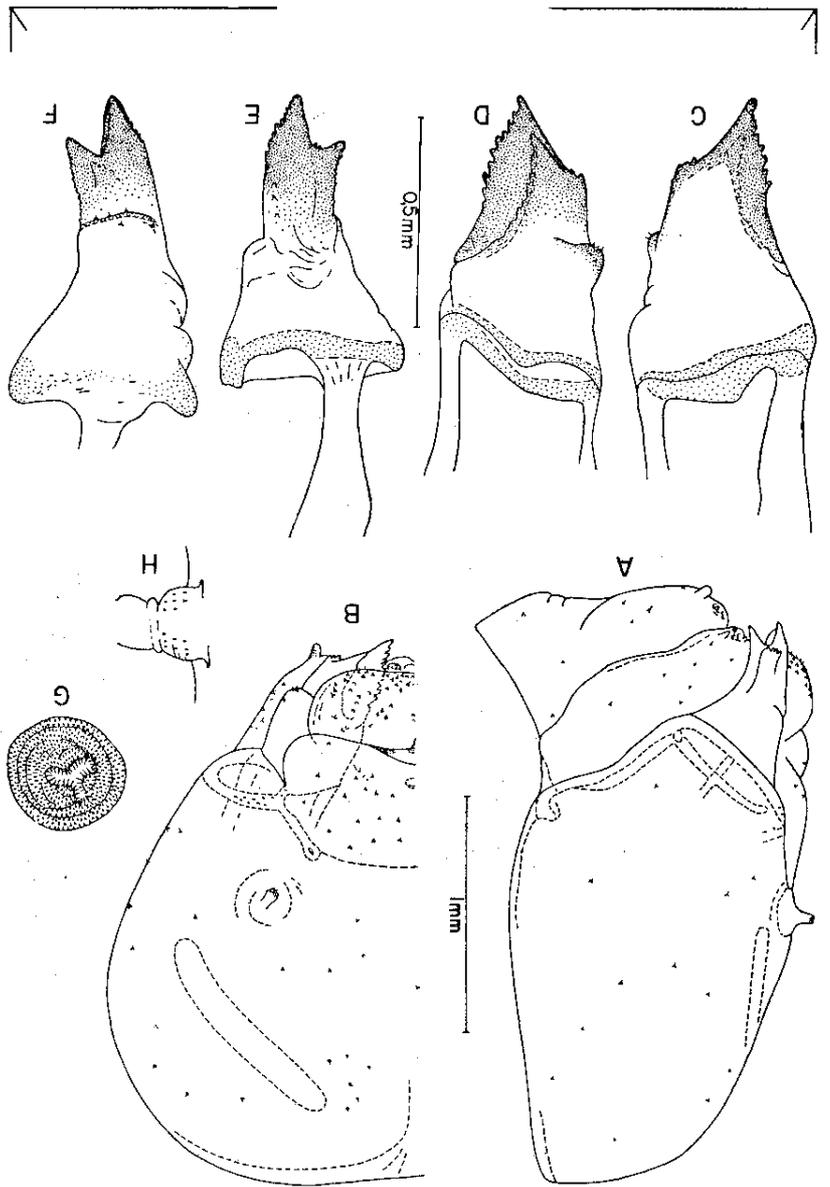


Fig. 8 — Larva de *Xylocopa (Neoxylocopa) hirsutissima*: cabeça em vista lateral (A) e frontal (B), em aumento menor; mandíbulas em vista frontal (C), ventral (D), interna (E) e externa (F); espiráculo em vista frontal (G) e lateral (H), em aumento maior.

Fig. 9 - Larva de *Xylocopa* (*Neoxylocopa*) mordax: cabeça em vista lateral (A) e frontal (B), em aumento menor; mandíbulas em vista frontal (C), ventral (D), interna (E) e externa (F); espiráculo em vista frontal (G) e lateral (H), em aumento maior.



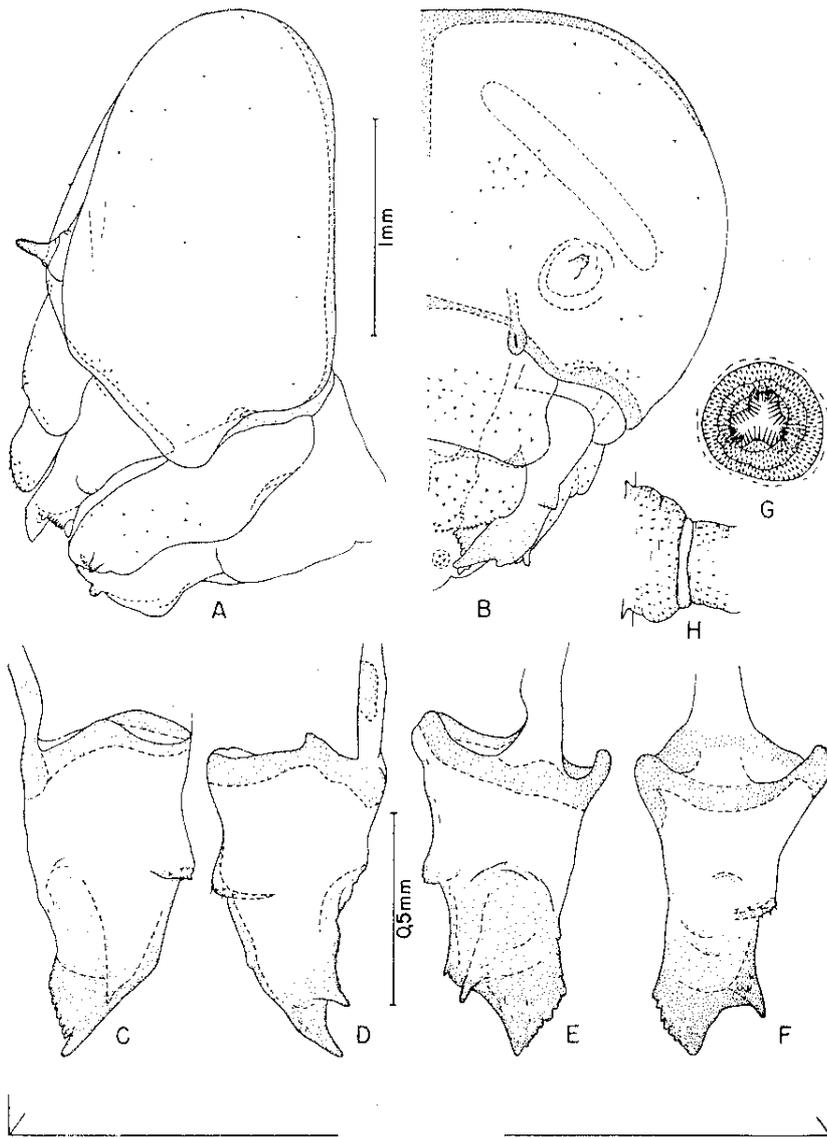


Fig. 10 — Larva de *Xylocopa* (*Megaxylocopa*) *frontajis*: cabeça em vista lateral (A) e frontal (B), em aumento menor; mandíbulas em vista frontal (C), ventral (D), interna (E) e externa (F); espiráculo em vista frontal (G) e lateral (H), em aumento maior.

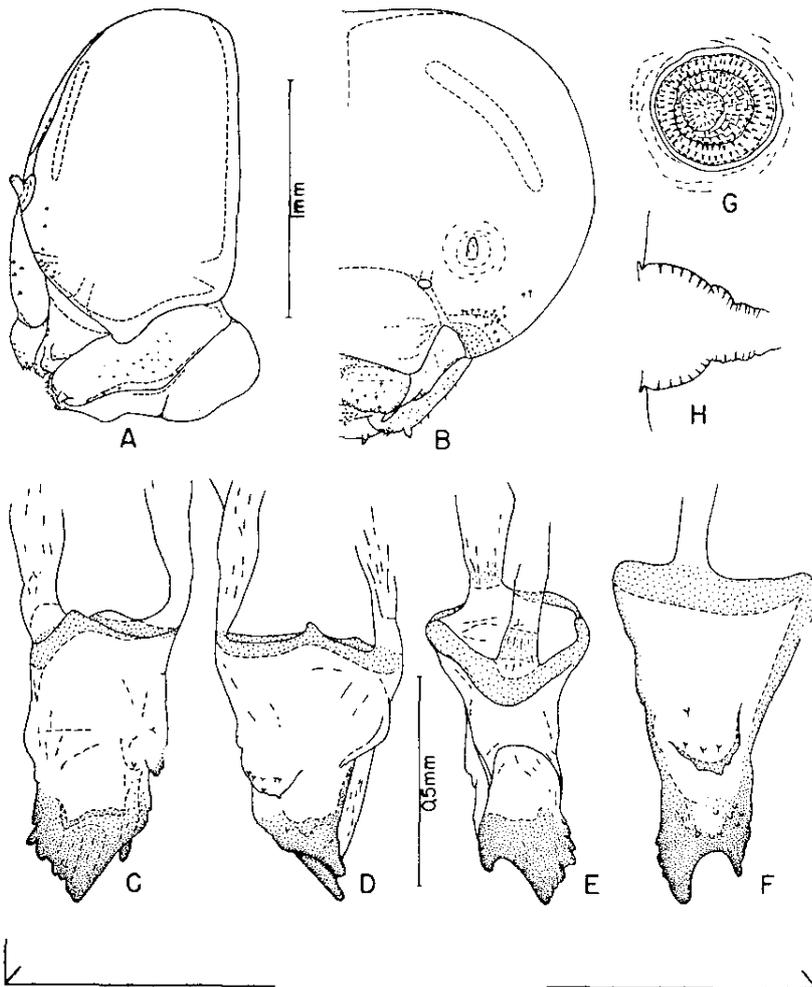


Fig. 11 — Larva de *Xylcopa* (*Stenoxylocopa*) *noqueira*: cabeça em vista lateral (A) e frontal (B), em aumento menor; mandíbulas em vista frontal (C), ventral (D), interna (E) e externa (F); espiráculo em vista frontal (G) e lateral (H), em aumento maior.

RESULTADOS

Caracteres estruturais mais evidentes nas larvas de *Xylocopa*.

As larvas de *Xylocopa* podem ser reconhecidas, à primeira vista, por seu tamanho, em geral grande, — (Comprimento total aproximado, obtido ao longo da linha média dos espiráculos) — o menor foi obtido em *X. (Schöenherria) subcyanea*: 22,4 mm. e o maior em *X. (Neoxylocopa) brasilianorum*: 72,4 mm. Os segmentos que constituem o corpo, não apresentam tubérculos dorso ou ventro-laterais. Cápsula cefálica esclerosada, com duas depressões próximas às foveas tentoriais anteriores e quatro outras medianamente, duas internas e duas externas aos alvéolos antenais. Espessamentos marginal posterior, hipostomal e pleurostomal bem desenvolvidos, o longitudinal mediano terminando acima do nível das convexidades antenais. Espessamento hipostomal ao continuar-se no pleurostomal forma um ângulo arredondado e projetado inferiormente sobre a maxila (observando-se em vista lateral). Papilas antenais mais longas do que largas. Clípeo subretangular com o ápice truncado e os cantos látero-apicais arredondados, projetados. Labro transversal, com os ângulos anteriores largamente arredondados e com a margem apical fracamente côncava separado do clípeo basalmente. Pequena área mais ou menos bem diferenciada por uma esclerização, de forma geral, mais ou menos elíptica, na linha mediana do labro, junto da sutura labro-clípeal. Mandíbulas bidentadas apicalmente e com dentes marginais pequenos. Dente superior maior do que o inferior. Aproximadamente ao longo do meio do comprimento base — ápice, no lado externo, continuando-se no lado posterior ou ventral, ocorre uma projeção, — (processo ou tubérculo segundo Michner, 1953 e gibosidade segundo Grandi, 1961) — guarnecida apicalmente por algumas cerdas. Subapicalmente, aquém do ápice, mais próximo do dente inferior, no lado externo, há uma projeção alongada e marginada com alguns denticulos. Com concavidade subapical interna. Maxilas com palpo subapical; ápice pouco prolongado adoralmente, trazendo um pequeno número de cerdas inseridas em uma área da cutícula mais esclerosada e pigmentada. Lábio dividido em pré e pósmento. Premento com uma projeção arredondada, um pouco anterior à sua ligação com o posmento. Ventralmente o premento é percorrido por dois sulcos longitudinais convergentes para trás. Palpos labiais menores do que os maxilares, pouco mais longos do que largos. Entre os palpos labiais, um pouco acima do nível da implantação dos mesmos, ocorrem duas áreas pigmentadas e esclerosadas contendo algumas cerdas pequenas (similares às das áreas citadas nas maxilas). Abertura salivar reduzida, circular e deslocada para trás,

sôbre o lobo labial. Espiráculos com o átrio e pré-átrio densamente recoberto de curtos espinhos, o primeiro projetado acima da superfície do corpo, com bordo e peritrema distintos, e o segundo, curto não anelado mas com dobras longitudinais.

Xylocopa (Nanoxylocopa) ciliata Burmeister 1896.

Descrição da larva. (Figuras: 1 e 2, A — H).

Medidas em milímetros: C T A: 28,16; largura máxima: 6,00; comprimento da cabeça (vértice — ápice do lábio): 2,04; largura máxima da cabeça: 2,56; distância entre os palpos maxilares: 0,64; distância entre os palpos labiais: 0,28.

A descrição dos caracteres estruturais das larvas, segundo a forma de diagnose comparativa, por parágrafos destacados, justifica-se para facilitar o reconhecimento e as correlações com outras larvas de Xylocopinae.

a) Corpo de coloração amarelada, quando fixadas em álcool . . 70°. As mais jovens apresentam uma coloração pardacenta e as pré-pupas são esbranquiçadas. Cilíndricas alongadas, mais ou menos arqueadas com as extremidades arredondadas e adelgadas..

b) Cabeça arredondada, mais ou menos encaixada no primeiro segmento torácico sendo seu diâmetro menor que o deste. (Nas pré-pupas a cabeça projeta-se anteriormente, acomodando assim melhor a cabeça da idade seguinte). Primeiro segmento torácico aumenta gradativamente de altura.

c) A região pós-cefálica está constituída por três segmentos torácicos e dez abdominais, separados uns dos outros por linhas ou constrições intersegmentais mais ou menos bem visíveis e contínuas, sem interrupções laterais. Nos segmentos, menos evidentes nos torácicos, ocorrem pelo menos dorsalmente, linhas segmentais, que os dividem em ânnulos anteriores e posteriores. Especialmente nos segmentos abdominais, os ânnulos caudais ocupam mais ou menos a metade dos segmentos e formam uma faixa mais elevada que a porção do ânnulo cefálico. Aos lados, os ânnulos caudais projetam-se abaixo da linha dos espiráculos.

d) Último segmento abdominal arredondado, com a abertura anal em forma de fenda transversal, no centro.

e) Tegumento sem cerdas, com pouquíssimos espículos pequenos, esparsamente espalhados. Cápsula cefálica com várias cer-

das pequenas espalhadas, sobretudo, no labro, ápice das maxilas, lábio, epifaringe e hipofaringe. No ápice das papilas antenais, palpos maxilares e labiais, ocorrem sensilas. Na porção anterior do lábio, entre os palpos labiais e na porção apical das maxilas, além do palpo maxilar, adoralmente, ocorrem áreas mais densamente pigmentadas, de contôrno ovalado, onde se localizam algumas microcerdas.

f) Cabeça bem evidente, com a cápsula cefálica transparente, bem esclerosada. Comprimento, em vista anterior, menor do que sua largura. Está cortornada posteriormente pelo espessamento marginal, bem evidente; aos lados, o espessamento hipostomal é bem visível e se continúa anteriormente pelo espessamento pleurostomal. Na altura da ligação entre o espessamento hipostomal e pleurostomal, há uma projeção para baixo que encobre parcialmente o lado da maxila (em vista lateral). Espessamento epistomal fraco, coincidente com a sutura epistomal, mais evidente aos lados e abaixo das fóveas tentoriais anteriores. Espessamento longitudinal mediano visível até as proximidades do nível das elevações antenais. Um par de depressões medianas estreitadas aparecem ao nível superior das elevações antenais; outro par de depressões mais arredondas, maiores e laterais, estão localizadas acima das elevações antenais. A cabeça quando vista anteriormente, tem aspecto triangular com os ângulos arredondados. É mais larga superiormente, estreitando-se para baixo.

g) Fóveas tentoriais anteriores bem marcadas; as posteriores na ligação do espessamento marginal posterior e hipostomal.

h) Faixas parietais côncavas em relação à linha média da cabeça, alongadas e pouco deprimidas.

i) Antenas em forma de projeções arredondadas sôbre a cápsula cefálica, com papila central elevada, aproximadamente uma vez e meia mais longa que larga, com algumas sensilas no ápice.

j) Labro transverso, sub-retangular, com os ângulos arredondados e a margem apical emarginada, com pequena reentrância central. Basalmente separa-se do clipeo pela sutura labro — clipeal. Na linha mediana, entre o labro e o clipeo, distingue-se uma pequena área mais ou menos bem diferenciada e de forma elítica.

l) Mandíbulas cônicas, fortes, com o ápice um pouco estreitado, bem esclerosado, de coloração castanha escurecida. Aproximadamente uma vez e meia mais longa do que larga, (largura obtida na base da mandíbula). Ápice bidentado, com o dente superior maior do que o inferior. Margem superior apical do dente superior

recortada por numerosos denticulos; dente inferior pequeno e delgado, com a margem interna serrada (em vista ventral ou interna). No lado externo, mais ou menos na metade da distância entre a base e o ápice, há uma projeção arredondada que se continua até parte do lado posterior ou ventral, guarnecida por algumas cerdas. Além desta projeção, no lado externo, próximo ao ápice ocorre uma projeção alongada recortada por denticulos, bem esclerosada, (em vista externa). Apódema aductor (interno) um pouco mais longo que o abductor, quase três quartos do comprimento do corpo da mandíbula. Com poucas micro-cerdas espalhadas. Sem cúspide (no sentido de Michener, 1953: 996). Com concavidade apical interna marginada na porção superior por uma carena ou dobra oblíqua que termina antes do meio da porção interna, e do outro lado, liga-se com a margem inferior, tendo uma série de micro-denticulos.

m) Maxilas cilíndricas, com o palpo sub-apical, pouco mais longo do que largo; o ápice levemente estreitado, prolonga-se um pouco adoralmente, e trás na face anterior um pequeno número de cerdas inseridas em uma área da cutícula mais esclerosada e pigmentada. Com poucos espículos pequenos e algumas cerdas, sobretudo na face externa.

n) Lábio apicalmente arredondado, em arco rebaixado, não excede o nível apical das maxilas. Lobo labial dividido em pré e posmento; o premento uma vez e meia mais largo do que longo, apresenta um pouco anteriormente à sua ligação com o posmento, um tubérculo ventral não muito projetado (em vista lateral e ventral). Palpos labiais quase tão longos quanto sua largura basal, menores do que os maxilares, com duas ou mais sensilas no ápice. Adoralmente, entre e um pouco acima dos palpos labiais, ocorrem duas pequenas áreas mais esclerosadas e pigmentadas, onde se agrupam algumas micro-cerdas. Com algumas cerdas pequenas espalhadas sobretudo aos lados da porção sub-apical ventral.

o) Abertura salivar pequena, circular, deslocada para trás, sobre a porção dorsal do lobo labial, encoberta pelo labro-clípeo, não podendo ser encontrada em vista frontal, a não ser por transparência após a clarificação da cápsula cefálica; sem lábios ou projeções.

p) Espiráculos arredondados, levemente elevados acima da superfície do corpo. Paredes do átrio e sub-átrio densamente recoberta de curtos espinhos que se ligam pela base, formando agrupamentos de três ou quatro. Com algumas linhas transversas mais ou menos interrompidas. Peritrema delgado, horizontal. Com bordo muito pe-

queno, sub-átrio pouco anelado, com dobras longitudinais internas que obstruem em parte seu lume. Abertura traqueial primária contornada por um espessamento de coloração castanha.

q) Ânus localizado medianamente no décimo segmento abdominal, em forma de fenda transversal, não esclerizada.

Conclusões

O estudo das larvas de **Xylocopa** de que dispomos permitiu-nos concluir que as mesmas constituem um grupo muito homogêneo. Apesar de que ocorrem consideráveis variações subgenéricas e interespecíficas nos adultos, (Hurd & Moure, 1963), não constatamos através do estudo das larvas, caracteres estruturais suficientes para separá-las satisfatoriamente. Constatamos diferenças insignificantes, o que dificulta extremamente a sua separação em espécies.

As principais variações estão relacionadas com as mandíbulas, alterando-se seu tamanho, disposição dos denticuols marginais do dente superior e na projeção da face externa. O espessamento labro-clipeal, na porção mediana do disco labral alarga-se, determinando uma pequena área mais ou menos elítica, que varia um pouco, segundo as espécies. O comprimento total aproximado e a largura máxima das larvas, talvez nos indicassem diferenças significativas. Mas, nós dispomos de poucos exemplares para comparações, além de desconhecermos as idades das larvas das diferentes espécies estudadas.

Michener & Syed, 1962, estabeleceram certos grupos de caracteres para as larvas de Ceratinini. Dentre os caracteres apontados, são comuns às larvas de **Xylocopa**: ausência de tubérculos dorso-laterais e a sutura labro-clipeal bem visível.

Em relação a "abertura salivar não visível, presumivelmente ausente", segundo Michener & Syed, 1962, em larvas de Ceratinini, podemos dizer que as mesmas diferem das larvas de **Xylocopa** estudadas, pois a abertura salivar encontra-se localizada sobre o lobo labial, deslocada para trás, vista por transparência. Diferem, ainda, quanto a fraca esclerização da cápsula cefálica e ausência das foveas tentoriais anteriores e posteriores em Ceratinini. Em relação aos espiráculos, as larvas de **Xylocopa** apresentam o átrio um pouco projetado acima da superfície do corpo, com espinhos pequenos distribuídos na parede atrial, além das dobras longitudinais no lume do sub-átrio.

Ainda, observando-se as peculiaridades das larvas de **Ceratina**

(*Zadontomerus*) *dupla* Say, *Ceratina* (*Ceratina*) *curcubitina* Rossi e *Ceratina* (*Ceratina*) *callosa* Fabricius, segundo expos Michener, 1953, podemos dizer que elas diferem das larvas de *Xylocopa* por serem delgadas, apresentarem a cápsula cefálica fracamente esclerosada, pelo aspecto geral das mandíbulas e espiráculos sem espinhos, com linhas fracas e interrompidas, não projetados acima da superfície do corpo.

Feitas estas comparações, parece-nos que as larvas de *Xylocopa* e de *Ceratina* apesar de apresentarem alguns caracteres comuns, são bem diferentes entre si.

Mas, comparando-se as larvas de *Xylocopa* com outras larvas de Ceratinini, conforme dados colhidos na literatura existente, como as de *Allodape*, *Exoneura*, *Exoneurella*, *Allodapula* e *Inquilina*, grupo que deveríamos chamar de "larvas exóticas", conforme Sakagami, 1960, disse para as de *Allodape*, as diferenças são bem consideráveis.

Resumo

Damos conhecimento, através destas notas, da descrição taxonômica da larva de *Xylocopa* (*Nanoxylocopa*) *ciliata* Burmeister 1896, e tecemos comparações com outras larvas de *Xylocopa* neotropicais. Apesar de consideráveis variações subgenéricas e interespecíficas nos adultos, as larvas de *Xylocopa* constituem um grupo muito homogêneo. Comparações destas larvas com algumas de Ceratinini conhecidas graças a literatura existente, permitiu-nos verificar que as larvas de *Xylocopa* e *Ceratina*, apresentam alguns caracteres comuns, porém, diferem consideravelmente dos outros gêneros de Ceratinini.

Palavras chave: — *Xylocopa* — Insecta, Hymenoptera, Estádios Imaturos.

Summary

The author presents the taxonomic description of the larva of *Xylocopa* (*Nanoxylocopa*) *ciliata* Burmeister 1896, and compares it with other larvae of neotropical *Xylocopa*. In spite of many subgeneric and interspecific variations among the adults, the *Xylocopa* larvae comprise a very homogeneous group. Comparing the *Xylocopa* larvae with those of Ceratinini, which are known through papers, led to the conclusion that *Xylocopa* and *Ceratina* larvae share some common characteristics, however these larvae differ deeply from other genera of Ceratinini.

Key words: — *Xylocopa* — Insecta, Hymenoptera, Larvae.

Résumé

L'auteur présente une description taxonomique de la larve de **Xylocopa (Nanoxycopa) ciliata** Burmeister 1896, et fait, en même temps, des comparaisons avec d'autres larves de **Xylocopa** de la région néotropicale. Malgré les variations observées chez les sous-genres et les espèces des adultes, les larves de **Xylocopa** constituent un groupe très homogène. En comparant ces larves avec celles de Ceratinini connues par la littérature, l'auteur a pu vérifier que les larves de **Xylocopa** et **Ceratina**, présentent quelques aspects en commun, mais s'éloignent des autres genres de Ceratinini.

Mots clés: — **Xylocopa** — Insecta, Hymenoptera, Larves.

BIBLIOGRAFIA

- GRANDI, G. Contributi alla conoscenza degli imenotteri aculeati. **Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna**, Bologna, **22**: 367-373, 1957.
- GRANDI, G. Studi di un entomologo sugli imenotteri superiori. **Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna**, Bologna, **25**: 572-582, 1961.
- HURD, JR., P.D. & MOURE, J.S. A classification of the large carpenter bees (Xylocopini) (Hymenoptera: Apoidea). **Univ. California Publ. Ent.**, Berkeley, **29**: 1-365, 1963.
- MICHENER, C.D. Comparative morphological and systematic studies of bee larvae with a key to families of Hymenopterous larvae. **Univ. Kansas Sci. Bull.**, Kansas, **35** (8): 987-1102, 1953.
- MITCHENER, C.D. & SYED, I.H. Specific characters of the larvae and adults of **Allodapula** in the Australian Region (Hymenoptera: Ceratinini). **Jour. Ent. Soc. Queensland**, Queensland, **1**: 30-41, 1962.
- SAKAGAMI, S. F. Ethological peculiarities of primitive social bees, **Alidape** Lepeletier and allied genera. **Ins. Sociaux**, Paris, **7** (3): 231 — 249, 1960.
- SAKAGAMI, S.F. & YOSHIKAWA, K. Bees of Xylocopinae and Apinae collected by the Osaka City University Biological Expedition to Southeast Asia 1957 — 1958, with some biological notes. **Nature and Life in Southeast Asia**, Osaka, **1**: 409 — 444, 1961.
- SAKAGAMI, S.F. & LAROCCA, S. Observations on the bionomics of some neotropical Xylocopinae bees, with comparative and biofaunistic notes (Hymenoptera, Anthophoridae). **Jour. Fac. Sci. Hokkaido**. Ser. VI, Zool., Hokkaido, **18** (1): 57 — 127. 1971.
- SYED, I.H. Comparative Studies of larvae of Australian Ceratinine bees. (Hymenoptera, Apoidea). **Univ. Kansas Sci. Bull.**, Kansas, **44** (8): 263 — 280, 1963.