

**Morfologia externa do adulto de *Hemiargus hanno* (Stoll)
(Lepidoptera, Lycaenidae, Polyommatainae, Polyommataini).
I. Cabeça¹**

Marcelo Duarte^{2, 3}

Mirna M. Casagrande²

Olaf H.H. Mielke²

ABSTRACT. Adult exoskeletal morphology of *Hemiargus hanno* (Stoll) (Lepidoptera, Lycaenidae, Polyommatainae, Polyommataini). I. Head morphology. This is the first of a series of contributions concerning exoskeletal morphology of neotropical lycaenid butterflies (blues and hairstreaks). The cephalic capsule morphology of *Hemiargus hanno* (Stoll, 1790) is herein presented with drawings and SEM photographs.

KEY WORDS. Papilionoidea, Lycaenidae, Polyommatainae, *Hemiargus*, morphology

Desde a publicação dos clássicos trabalhos de morfologia de EHRlich (1958a, b, 1960) abrangendo algumas espécies de Papilionoidea (*sensu* HEPPNER 1998, incluindo HesperIIDae), inúmeros estudos vêm sendo realizados para complementar o conhecimento morfológico de Lepidoptera (BEUTELSPACHER 1967; NICULESCU 1968, 1973a, b, 1975, 1976, 1977a, b, 1978a, b, 1981; BROCK 1971; EATON 1971, 1988; MILLER 1971; MUTUURA 1972; BIRKET-SMITH 1974a, b, c; CASAGRANDE 1979a, b, c; SORENSEN 1980; BILOTTA 1992, 1994a, b; HÄUSER 1993; SCOBLE 1995; ver também referências bibliográficas em HEPPNER 1998, p. 112-117). Alguns trabalhos anteriores aos de EHRlich (1958a, b, 1960) também são de fundamental importância no entendimento da evolução de caracteres morfológicos em Lepidoptera (PIERCE 1909, 1914; MEHTA 1933; OITICICA 1946; OKAGAKI *et al.* 1955; DUORTE 1956; OGATA *et al.* 1957). No entanto, para a família Lycaenidae, constituída por aproximadamente 5200 espécies de acordo com estimativa de HEPPNER (1991), as contribuições mais recentes estão baseadas quase que exclusivamente em espécies das regiões de clima temperado e, até onde se tem conhecimento, nenhuma espécie da região neotropical foi estudada ao nível de detalhamento morfológico obtido por SORENSEN (1980) com *Glaucopsyche lygdamus* (Double-day, 1842) (Lycaenidae, Polyommatainae, Polyommataini).

O presente trabalho é o primeiro de uma série de publicações compreendendo aspectos da morfologia externa de algumas espécies de Lycaenidae da região neotropical. Nessa contribuição é apresentada a morfologia externa da cápsula

1) Contribuição número 1237 do Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

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

3) Autor para correspondência. Endereço eletrônico: lycaenidae@ig.com.br

cefálica de *Hemiargus hanno* (Stoll, 1790), inicialmente escolhida por ser uma espécie comum e de ampla distribuição pelo continente americano, podendo ser encontrada desde o sul dos Estados Unidos, México e Antilhas (LEWIS 1973; BÁLINT & JOHNSON 1995) até o nordeste de Buenos Aires, Argentina (VARGA 2000). Com relação ao que já foi estudado em termos de caracterização morfológica de *H. hanno*, tem-se os trabalhos de NABOKOV (1945) ilustrando e descrevendo resumidamente apenas partes das genitálias masculina e feminina e, o de BÁLINT (1993) com uma fotografia da genitália masculina montada em lâmina, o que dificulta e até mesmo impossibilita a observação de determinados caracteres.

MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado foi obtido principalmente a partir de coletas de adultos em duas localidades do Estado do Rio de Janeiro: 1) Vila Dois Rios (23°11'S e 44°12'W, nível do mar), Ilha Grande, Município de Angra dos Reis, a 150 km da cidade do Rio de Janeiro e, 2) Município de Guapimirim (22°32'S e 42°59'W, 50m de altitude), localizado aproximadamente cinco quilômetros da sub-sede do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Em Guapimirim, ovos e larvas também foram coletados e levados ao laboratório para obtenção de adultos.

O estudo da cápsula cefálica de *H. hanno* foi baseado em desenhos e fotografias de microscopia eletrônica de varredura de exemplares machos. As estruturas de dimorfismo sexual também foram examinadas e descritas. Os espécimes foram dissecados e fervidos em uma solução de 10% de hidróxido de potássio (KOH), em banho-maria, por aproximadamente cinco minutos (partindo da água em ponto de ebulição) até obtenção do seu amolecimento e clarificação. Em alguns casos, houve necessidade de se obter uma clarificação mais acentuada das estruturas fortemente esclerotinizadas; o material foi então tratado com hipoclorito de sódio (Na₂ClO₂) até se obter a clarificação desejada, normalmente alcançada após dois minutos de imersão no líquido. Para neutralizar o efeito do KOH e do Na₂ClO₂, os espécimes passaram por um banho em água destilada (EHRlich & EHRlich 1961).

O material examinado sob microscópio eletrônico de varredura (Philips SEM-505) passou por uma rotina laboratorial com a finalidade de eliminar a água contida nos tecidos, sem causar distorções das estruturas. Os espécimes conservados em álcool a 70% foram primeiramente lavados e desidratados em uma série alcoólica (80%, 85%, 90%, 95% e álcool absoluto da Merck®). O tempo de permanência em cada concentração alcoólica variou em função do grau de esclerotinização do material, estruturas mais esclerotinizadas permaneciam menos tempo na série alcoólica. Após limpeza e desidratação, os espécimes foram processados em ponto crítico com álcool e dióxido de carbono (GORDH & HALL 1979) e, então, montados em suportes de alumínio e metalizados com ouro (BONATTO & CARVALHO 1996).

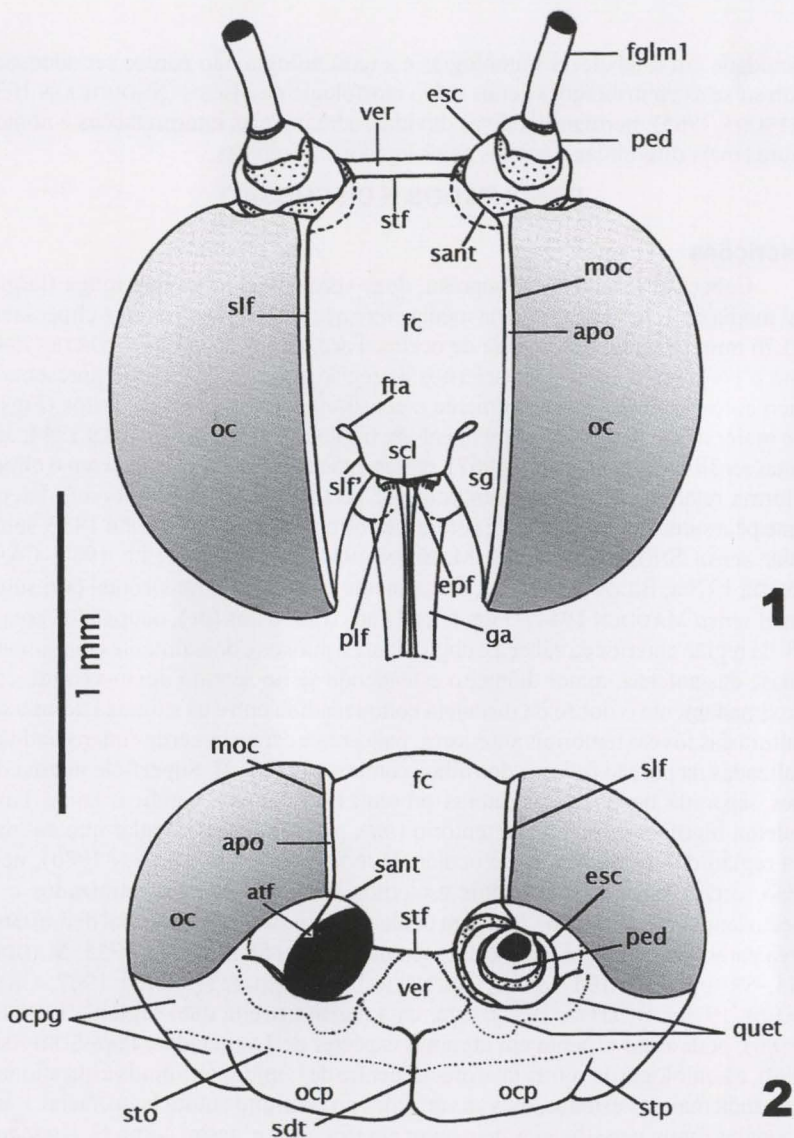
Adotou-se os procedimentos de EHRlich (1958a) e CASAGRANDE (1979a) para interpretação e descrição das estruturas, assim como, para confecção das ilustrações. Procurou-se seguir a terminologia de SORESENSEN (1980) aplicada a *G. lygdamus* (Doubleday, 1842), da mesma subfamília e tribo (*sensu* ELIOT 1973) de *H. hanno*, pois o autor discute as várias hipóteses de homologia para determinados escleritos e suturas da cabeça dentro de Lepidoptera. Nos casos onde há reconhecida

dificuldade em estabelecer homologias e a terminologia não parece ser adequada, recorreu-se às contribuições gerais sobre morfologia de insetos (SNODGRASS 1935; MATSUDA 1965); permanecendo as dúvidas, adotou-se as interpretações e nomenclaturas mais difundidas e aceitas pelos lepidopterologistas.

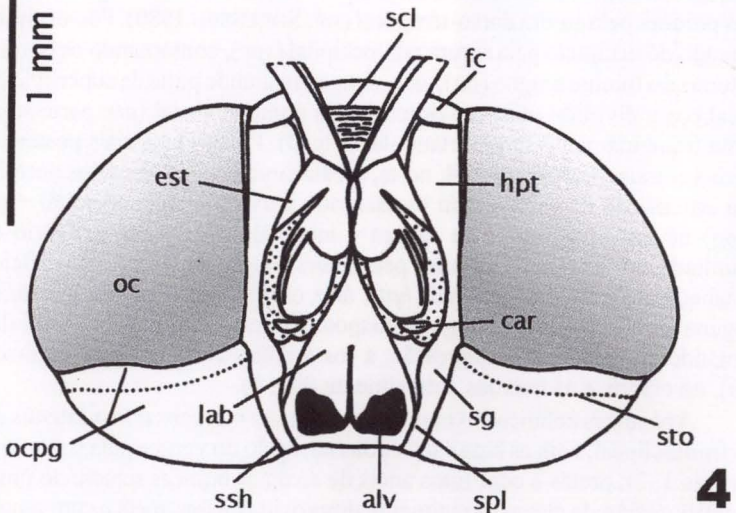
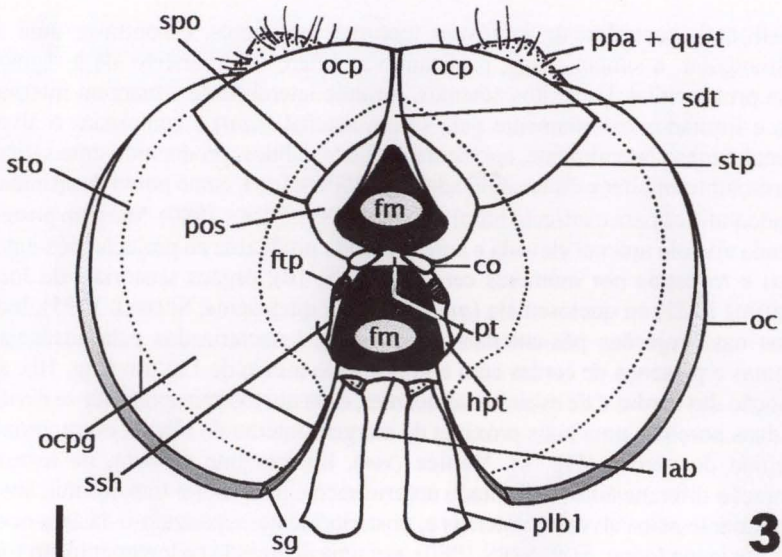
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrições

Cabeça (Figs 1-14). Hipognata, duas vezes mais larga que longa (largura total média de 1,52 mm; distância média entre as suturas transfrontal e clipeolabral de 0,76 mm) (Fig. 1); desprovida de ocelos. Face, designada por DUPORTE (1946) como o conjunto de todos os escleritos da região anterior da cabeça, apresenta-se pouco convexa ântero-posteriormente e constituída por poucos escleritos (Figs 1, 5); o maior deles, esclerito frontoclipeal (*fc*; frontoclipeo *sensu* MADDEN 1944; área frontal *sensu* BEUTELSPACHER 1967), representando a fusão da fronte com o clipeo, de forma retangular, limitado ventralmente pela sutura clipeolabral (*scl*), lateralmente pela sutura laterofacial (*slf*; sutura laterofrontal *sensu* MICHENER 1952, sutura ocular *sensu* SNODGRASS 1935; MADDEN 1944; BEUTELSPACHER 1967; CASA-GRANDE 1979a; BILOTTA 1992) e, dorsalmente, pela sutura transfrontal (*stf*; sutura frontal *sensu* MADDEN 1944) (Figs 1, 2). Olhos compostos (*oc*), ocupando cerca de 68% da região anterior da cabeça, subglobulares, pilosos e dorsalmente emarginados na base das antenas; maior diâmetro estendendo-se no sentido dorso-ventral, com aproximadamente o dobro da distância compreendida entre as suturas laterofaciais na altura das fôveas tentoriais anteriores; pequenas e esparsas cerdas interomatidiais localizadas na porção inferior dos olhos compostos (Fig. 9). Superfície interna dos olhos separada de outras estruturas presentes na cápsula cefálica, como lábio, apódema hipofaríngeal (*aph*) e tentório (*tnt*), pelo diafragma ocular que delimita uma região denominada forame ocular (DUPORTE 1956; SORESENSEN 1980); nesta região, estão presentes ainda dois escleritos ligeiramente esclerotinizados e de aspecto laminar (*edo*; Fig. 6). Margem ocular (*moc*) e sutura laterofacial delimitando a área paraocular da gena (*apo*; esclerito ocular *sensu* SNODGRASS 1935; MADDEN 1944; SRIVASTAVA 1957 *apud* SORESENSEN 1980; BEUTELSPACHER 1967; CASA-GRANDE 1979a; BILOTTA 1992); esta, uma região estreita que, segundo EHRlich (1958b), pode estar ausente em algumas espécies de Lycaenidae. Para SORESENSEN (1980), a homologia da sutura laterofacial dentro de Lepidoptera ainda é questionada e demanda maiores estudos, mas as variações no conjunto sutura laterofacial + área paraocular foram classificadas pelo autor em três tipos e, assim como *G. lygdamus*, *H. hanno* estaria enquadrada no tipo III, onde a sutura laterofacial encontra-se em duas porções: a primeira que corre paralela à margem interna do olho e a segunda presente entre a fôvea tentorial anterior e a sutura clipeolabral. Fôveas tentoriais anteriores (*fta*) localizadas na seção clipeogenal da sutura laterofacial (*stf*; ver discussão sobre as várias interpretações de posicionamento das fôveas tentoriais anteriores em SORESENSEN 1980). De acordo com EHRlich (1958b), na maioria dos licenídeos as fôveas tentoriais anteriores estão mais próximas da porção inferior do esclerito frontoclipeal; em *H. hanno*, a posição relativa das fôveas tentoriais anteriores corresponde a um quinto da distância entre as suturas clipeolabral e



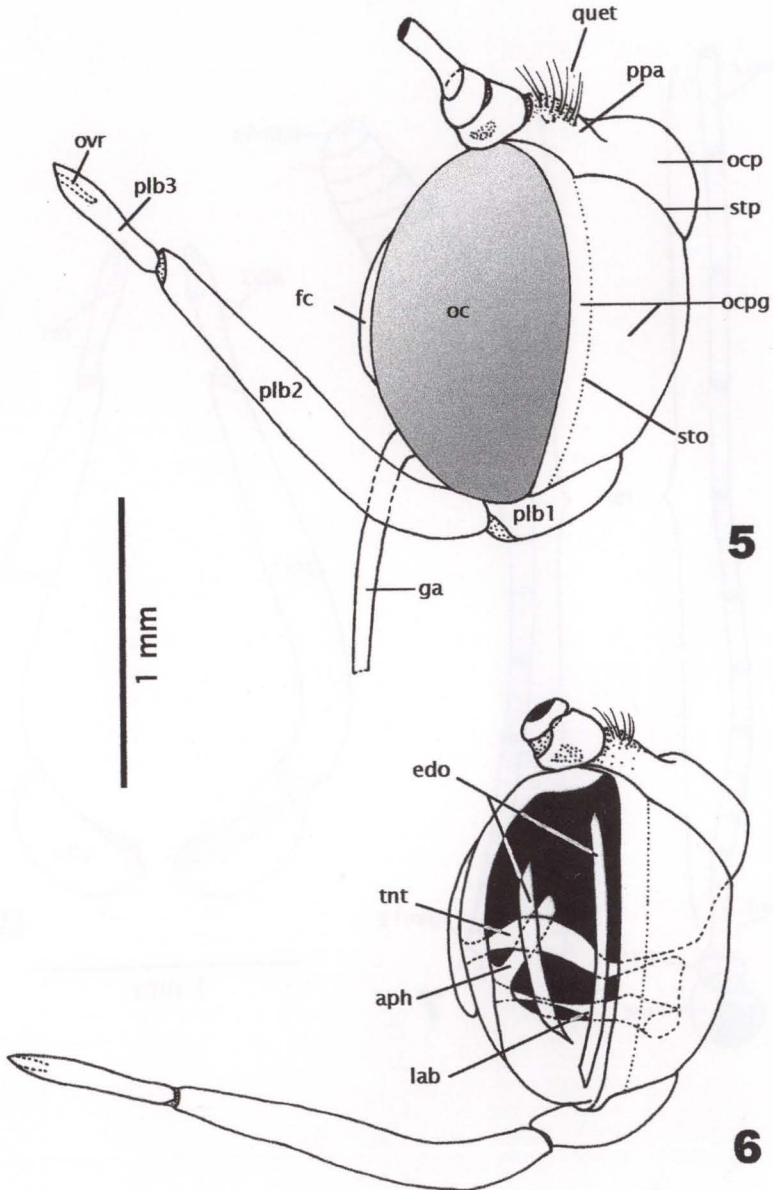
Figs 1-2. *Hemiargus hanno*, morfologia da cabeça. (1) vista anterior; (2) vista dorsal. (Apo) Área paraocular da gena, (atf) antenífero, (epf) epifaringe, (esc) escapo, (fc) esclerito fronto-clipeal, (fglm1) primeiro flagelômero, (fta) fóvea tentorial anterior, (ga) gálea, (moc) margem ocular, (oc) olho composto, (ocp) occipício, (ocpg) área occipital + pós-gena, (ped) pedicelo, (plf) pilífero, (quet) quetosema, (sant) sutura antenal, (scl) sutura clipeolabral, (sdt) sutura dorso-temporal, (sg) subgena, (slf) sutura laterofacial, (slf') seção clipeogenal da sutura laterofacial, (stf) sutura transfrontal, (sto) sutura transoccipital, (stp) sutura temporal, (ver) vértice.



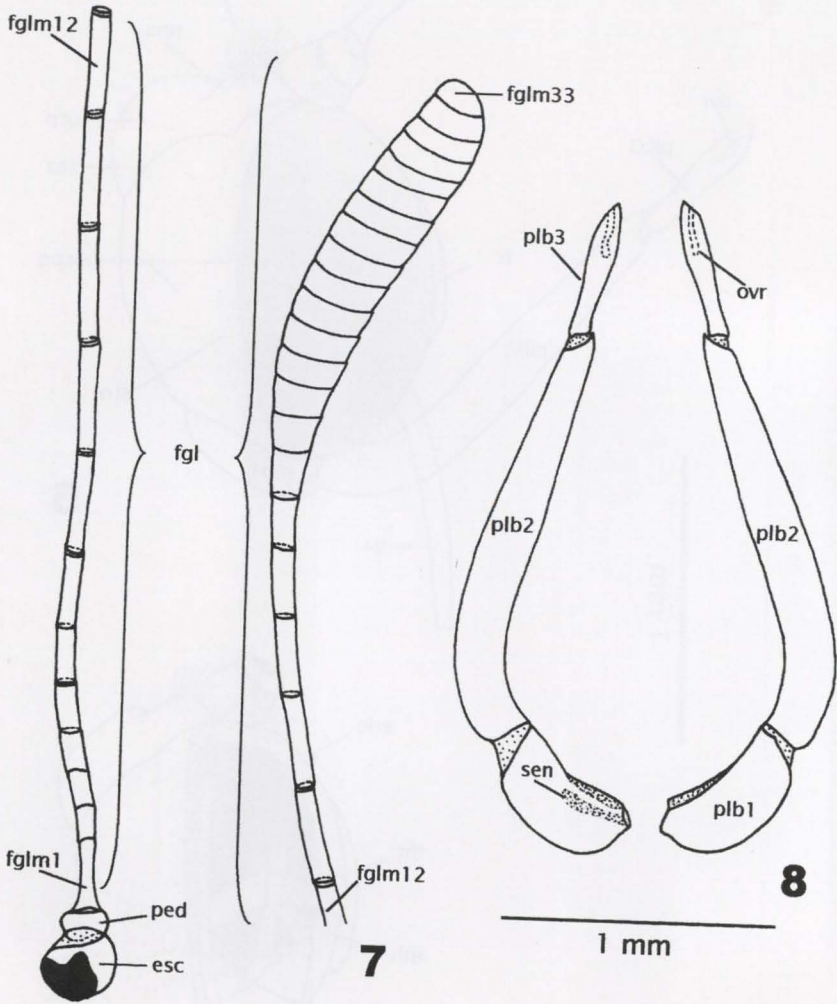
Figs 3-4. *Hemiargus hanno*, morfologia da cabeça. (3) vista posterior; (4) vista ventral. (Alv) Alvéolo do palpo labial, (car) cardo, (co) côndilo occipital, (est) estipe, (fc) esclerito frontoclipeal, (fm) forame magno, (ftp) fôvea tentorial posterior, (hpt) área hipostomal, (lab) lábio, (oc) olho composto, (ocp) occipício, (ocpg) área occipital + pós-gena, (plb1) articulo basal do palpo labial, (pos) pós-occipício, (ppa) projeção pós-antenal, (pt) ponte tentorial, (quiet) quetosema, (scl) sutura clipeolabral, (sdt) sutura dorso-temporal, (sg) subgena, (spl) sutura paralabial, (spo) sutura pós-occipital, (ssh) sutura subgenal-hipostomal, (sto) sutura transoccipital, (stp) sutura temporal.

transfrontal; ventralmente às fôveas tentoriais anteriores, encontra-se uma área subtriangular, a subgena (*sg*), projetando-se ântero-ventralmente até à região da fossa proboscídial. Escleritos antenais, tocando lateralmente a margem interna do olho e limitados externamente pela sutura antenal (*sant*) e contornam o alvéolo antenal; ântero-lateralmente, apresentam-se expandidos, produzindo uma saliência interna subtriangular e esclerotizada, o antenífero (*atf*), como ponto de articulação monocondílica para o artigo basal da antena (SORENSEN 1980). Margem posterior de cada alvéolo antenal elevada e anteriormente produzida na projeção pós-antenal (*ppa*) e revestida por inúmeras cerdas (Figs 5, 10); órgãos sensoriais de Jordan (JORDAN 1923) ou quetosemata (*quet*; singular: quetosema, SCOBLE 1995), localizados nas projeções pós-antenas e facilmente caracterizados pela ausência de escamas e presença de cerdas com comprimento médio de 120 µm (Fig. 10); após remoção das cerdas e de escamas adjacentes, cada quetosema apresenta-se dividido em duas porções: uma mais próxima da margem interna do olho e, outra, próxima à região do vértice (Fig. 2). Vértice (*ver*), ligeiramente elevado, de textura e coloração diferenciadas, delimitado anteriormente pela sutura transfrontal, ântero-lateralmente pelos alvéolos antenais e, posteriormente, separando-o da área occipital + pós-gena (*ocpg*; SORENSEN 1980), por uma depressão no tegumento em forma de V com o vértice posterior conectado à sutura dorso-temporal. Occipício (*ocp*) separado do vértice pela sutura transoccipital (*sto*) e dividido longitudinalmente em duas porções pela sutura dorso-temporal (*sdt*; SORENSEN 1980). Pós-occipício (*pos*) separado do occipício pela sutura pós-occipital (*spp*), contornando os bordos dorsal e laterais do forame magno (*fm*); este, ocupando grande parte da superfície posterior da cabeça e dividido transversalmente pela ponte tentorial (*pt*): parte superior de forma triangular e a inferior retangular (Fig. 3). Fôveas tentoriais posteriores (*ftp*) látero-ventrais à ponte tentorial; nesta, medianamente, dois côndilos occipitais (*co*) para articulação da cabeça com os escleritos cervicais. Área occipital + pós-gena (*ocpg*) na região posterior da cabeça e integrada com o pós-occipício (Fig. 3), delimitada em sua porção superior pela sutura temporal (*stp*) e na superfície ventral da cabeça, pela área hipostomal (*hpt*); área occipital + pós-gena separando-se da subgena através da sutura subgenal-hipotomal (*ssh*). Superfície ventral da cabeça formando uma acentuada depressão, a fossa proboscídial, onde alojam-se o lábio (*lab*), no centro, e as maxilas, lateralmente (Fig. 4).

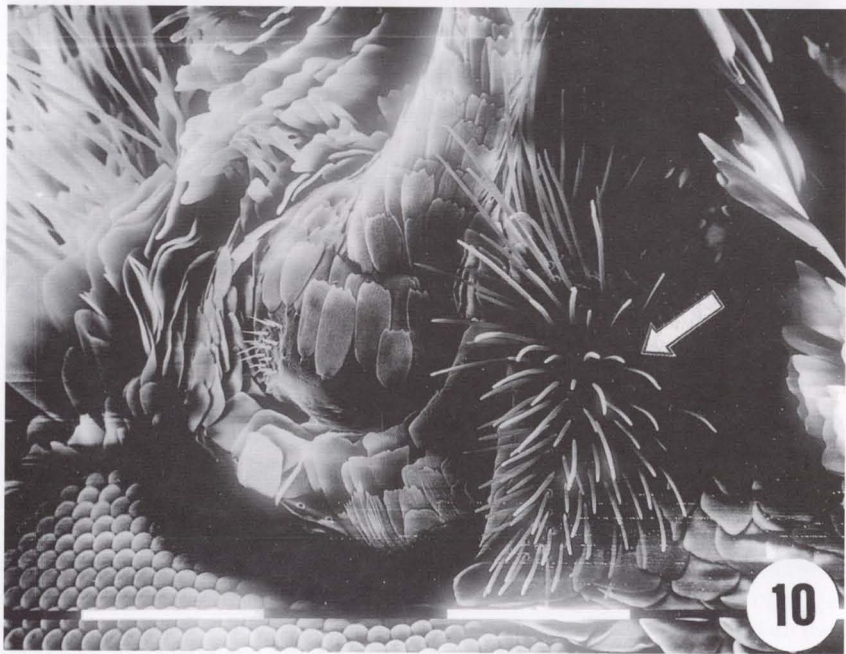
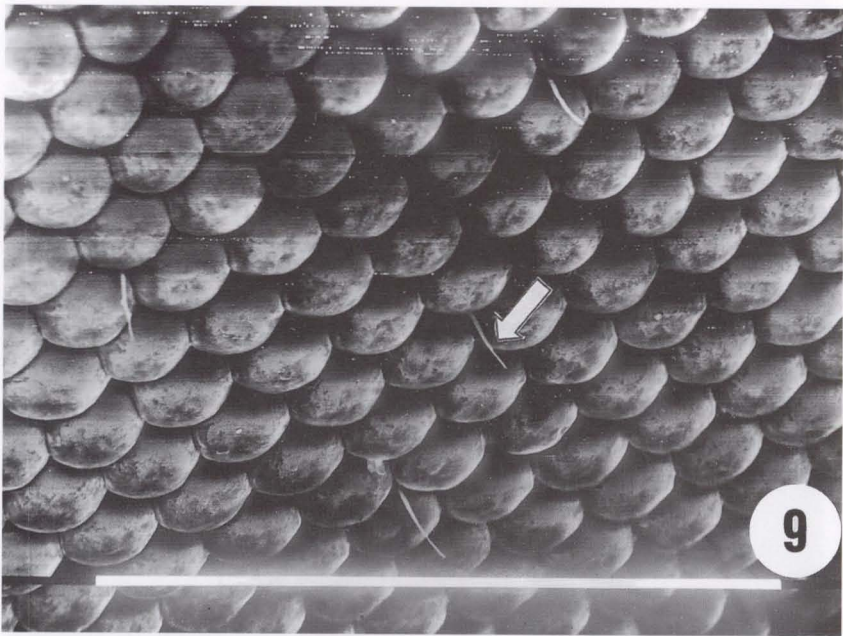
Apêndices cefálicos. Antenas inseridas nas margens dorso-laterais do esclerito frontoclipeal, com as bases separadas na região do vértice pela sutura transfrontal (Figs 1, 2); pretas e com finos anéis de escamas brancas separando um artigo do outro; região da clava normalmente desprovida desses anéis e com uma mancha amarelo-ouro na superfície ventral, alcançando a parte dorsal dos quatro últimos artigos; desprovidas de carenas e com comprimento de até quatro vezes a largura máxima da cabeça; nos machos com 33 flagelômeros (*fglm*) e nas fêmeas com 30; escapo (*esc*), artigo basal, subglobular e mais desenvolvido que o segundo, o pedicelo (*ped*), em forma anelar; os artigos seguintes formam o flagelo (*fgl*); comprimento do primeiro flagelômero (*fglm1*) igual ao somatório do segundo e terceiro flagelômeros, aproximadamente com a mesma largura até o artigo 15; a partir do décimo sexto artigo há uma redução no comprimento e um aumento



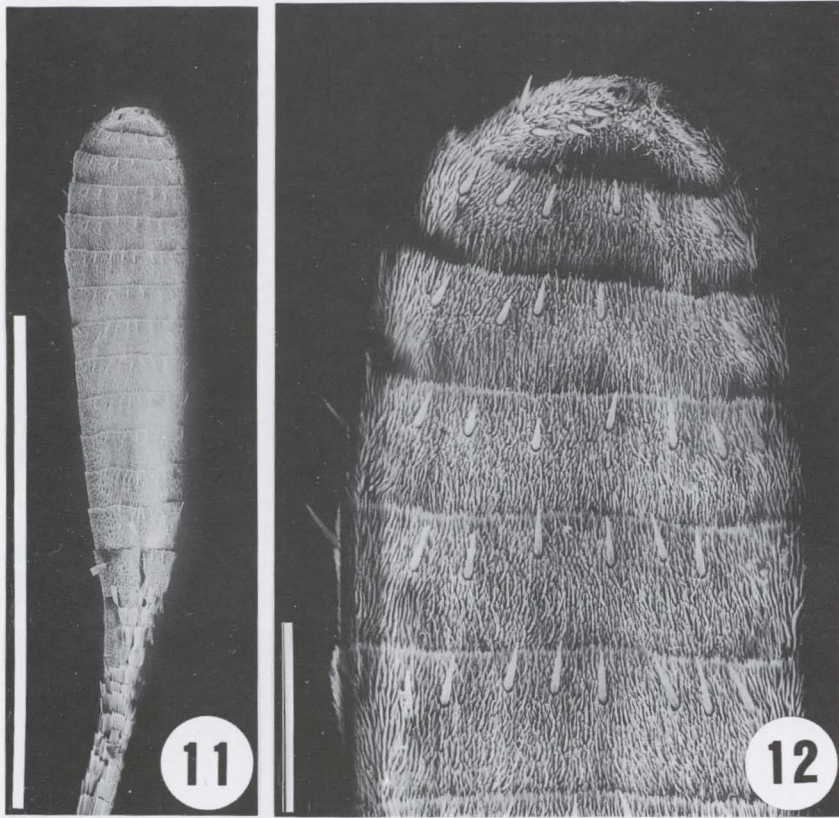
Figs 5-6. *Hemiargus hanno*, morfologia da cabeça. (5) vista lateral; (6) vista lateral, olho esquerdo removido. (Aph) Apódema hipofaríngeal, (edo) escleritos do diafragma ocular, (fc) esclerito frontoclipeal, (ga) gálea, (lab) lábio, (oc) olho composto, (ocp) occipício, (ocpg) área occipital + pós-gena, (ovr) órgão de vom Rath, (plb1) artículo basal do palpo labial, (plb2) artículo mediano do palpo labial, (plb3) artículo distal do palpo labial, (ppa) projeção pós-antenal, (quet) quetosema, (sto) sutura transoccipital, (stp) sutura temporal, (tnt) tentório.



Figs 7-8. *Hemiargus hanno*, morfologia dos apêndices cefálicos. (7) antena, vista ventral; (8) palpos labiais, vistas interna e externa. (Esc) Escapo, (fgl) flagelo, (fglm1) primeiro flagelômero, (fglm12) décimo segundo flagelômero, (fglm33) último flagelômero, (ped) pedicelo, (plb1) artículo basal do palpo labial, (plb2) artículo mediano do palpo labial, (plb3) artículo distal do palpo labial, (ovr) órgão de vom Rath, (sen) mancha sensitiva de Reuter.

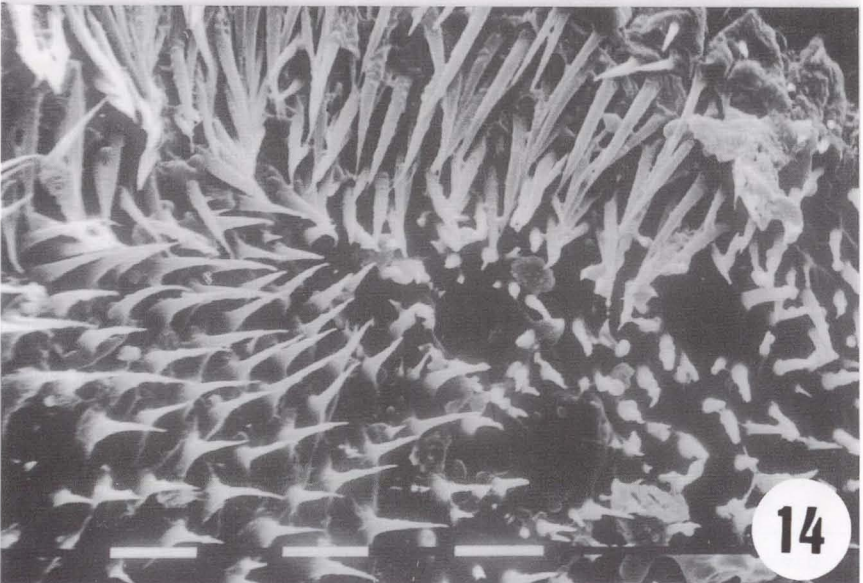
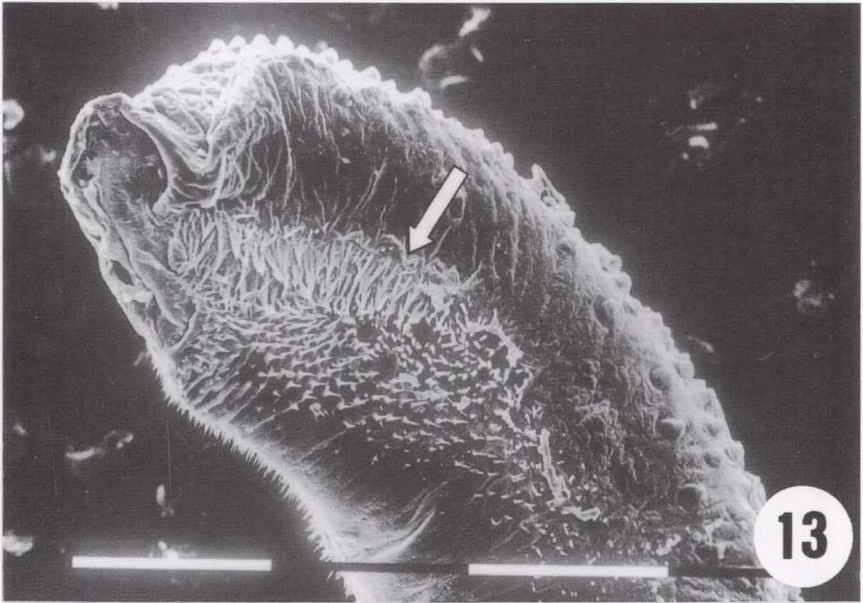


Figs 9-10. *Hemiargus hanno*, morfologia da cabeça. (9) detalhe do olho composto, seta mostrando uma cerda intermatidial; (10) base da antena e região do quetosema (ver seta). Escalas = 0,1 mm.



Figs 11-12. *Hemiargus hanno*, antena. (11) porção distal, escala = 1 mm; (11) detalhe dos flagelômeros da clava, escala = 0,1 mm.

progressivo na largura; artigos 21 a 32 subiguais; região da clava formada pelos 17 últimos artigos, com pequenas sensilas cônicas na margem distal de cada artigo (Figs 7, 11, 12); artigo distal, pequeno e de aspecto arredondado. Labro reduzido a uma estreita faixa transversal, articulando-se com a margem ventral do esclerito frontoclipeal através da sutura clipeolabral, com um par de pequenas estruturas pilosas laterais, os pilíferos (*plf*), cobrindo anteriormente a porção basal das gáleas (Fig. 1); medianamente com um pequeno lobo arredondado representando a parte externa da epifaringe (*epf*; MADDEN 1944). Maxilas posicionadas na porção anterior da fossa proboscíal (Fig. 4); palpos maxilares ausentes; cardos (*car*) de forma romboidal a triangular, articulando-se anteriormente com os estipes e posteriormente com as áreas hipostomais (*hpt*); estipes (*est*) tão esclerotinizados quanto as áreas hipostomais, curvados medianamente e dispostos longitudinalmente entre áreas membranosas, projetando-se em direção às gáleas e circundando-as ventralmente e lateralmente até a base dos pilíferos; gáleas (*ga*) côncavas interna-



Figs 13-14. *Hemiargus hanno*, palpo labial. (12) artículo basal (vista interna), seta mostrando a mancha sensitiva de Reuter, escala = 0,1 mm; (13) detalhe da mancha sensitiva de Reuter, escala = 10 μ m.

mente e pouco esclerotizadas ventralmente, unindo-se longitudinalmente para formar o canal alimentar e a probóscide, e quando distendidas alcançam até quatro vezes a largura máxima da cabeça, látero-internamente com sensilas campaniformes e estilocônicas nas extremidades distais. Lábio (*lab*), triangular, ocupando a porção ventro-posterior da fossa proboscídial (Fig. 4); aloja-se entre as regiões proximais dos estipes e base das gáelas; margem posterior do lábio projetando-se dorso-lateralmente até as bordas ventro-laterais do forame magno, onde separa-se da subgena pela sutura paralaial (*spl*); alvéolos dos palpos labiais (*alv*) localizados posteriormente ao lábio; palpos labiais ascendentes e constituídos de três artículos subcilíndricos (Figs 5, 6, 8): o artículo basal (*plb1*), robusto, curvado, aproximadamente um quinto do comprimento total do palpo e com processos espinhosos e sensilas campaniformes na mancha sensitiva de Reuter (REUTER 1896) (*sen*; Figs 8, 13, 14); esta, divide-se em uma porção dorsal e outra lateral-interna; o artículo mediano (*plb2*), o maior dos três artículos, ligeiramente curvado na metade proximal e quatro vezes maior que o artículo basal; o artículo distal (*plb3*), de aspecto linguiforme (SHIRÔZU & YAMAMOTO 1956), com uma invaginação na porção apical formando o órgão de vom Rath (*ovr*; RATH 1887), de função sensorial (SCOBLE 1995).

AGRADECIMENTOS. O autor sênior é grato aos professores do Setor de Ecologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, em especial aos Doutores Carlos Frederico D. Rocha, Helena de Godoy Bergallo, Maria Alice dos Santos Alves e Monique Van Sluys, responsáveis pelo programa de "Ecologia, Conservação e Manejo de Ecossistemas do Sudeste Brasileiro", e a Coordenadoria dos Campi Regionais, por disponibilizarem todo apoio logístico necessário para as coletas no Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentado (CEADS-UERJ/Vila Dois Rios, Ilha Grande). Os autores agradecem ainda à Profa. Dra. Danúncia Urban pela revisão do manuscrito. À Profa. Dra. Daura Regina Eiras-Stofella, Matilde Machado e Vera Regina F. Pionteke, do Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Paraná, pela ajuda nas sessões de microscopia eletrônica de varredura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BÁLINT, Z. 1993. A catalogue of Polyommatae Lycaenidae (Lepidoptera) of the xeromontane oreol biome in the neotropics as represented in European collections. **Rep. Mus. Nat. Hist. Univ. Wisconsin** (Steves Point) **29**: 1-42.
- BÁLINT, Z. & K. JOHNSON. 1995. Neotropical polyommatae diversity and affinities. I. Relationships of the higher taxa (Lepidoptera: Lycaenidae). **Acta zool. hung.** **41** (3): 211-235.
- BEUTELSPACHER, C. 1967. Estudio morfológico de *Erinmys ello* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera, Sphingidae). **An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Zool.** **38** (1): 59-74.
- BILOTTA, I.G. 1992. Morfologia comparada da cabeça das espécies sulbrasileiras de Morphinae (Lepidoptera, Nymphalidae). **Revta bras. Zool.** **9** (3/4): 261-271.
- . 1994a. Morfologia comparada do tórax das espécies sulbrasileiras de Morphinae (Lepidoptera, Nymphalidae). **Revta bras. Zool.** **11** (4): 691-713.
- . 1994b. Morfologia comparada do abdome das espécies sulbrasileiras de Morphinae (Lepidoptera, Nymphalidae). **Revta bras. Zool.** **11** (4): 737-748.
- BIRKET-SMITH, S.J.R. 1974a. Morphology of the male genitalia of Lepidoptera I. Ditrysia. **Ent. scand.** **5** (1): 1-22.
- . 1974b. Morphology of the male genitalia of Lepidoptera II. Monotrysia, Zeugloptera, and discussion. **Ent. scand.** **5** (3-4): 161-183.

- . 1974c. Morphology of the male genitalia of Lepidoptera III. Appendix: *Cryptophassa lasiocosma* (Xyloryctidae). **Ent. scand.** 5 (3-4): 184-188.
- BONATTO, S.R. & C.J.B. DE CARVALHO. 1996. Análise morfológica das formas imaturas de *Sarconesia chlorogaster* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae, Toxotarsinae). **Revta bras. Zool.** 13 (3): 707-726.
- BROCK, J.P. 1971. A contribution towards an understanding of the morphology and phylogeny of the Ditrysian Lepidoptera. **Jour. nat. Hist.** 5: 29-102.
- CASAGRANDE, M.M. 1979a. Sobre *Caligo beltrao* (Illiger). II. Morfologia externa da cabeça do adulto (Lepidoptera, Satyridae, Brassolinae). **Rev. Brasil. Biol.** 39 (1): 223-227.
- . 1979b. Sobre *Caligo beltrao* (Illiger). III. Morfologia externa do adulto – tórax (Lepidoptera, Satyridae, Brassolinae). **Rev. Brasil. Biol.** 39 (2): 347-355.
- . 1979c. Sobre *Caligo beltrao* (Illiger). IV. Morfologia externa do adulto – abdome (Lepidoptera, Satyridae, Brassolinae). **Rev. Brasil. Biol.** 39 (3): 711-716.
- DUPORTE, E.M. 1946. Observations on the morphology of the face in insects. **Jour. Morph.** 79: 371-417.
- . 1956. The medial facial sclerite in larval and adult Lepidoptera. **Proc. R. ent. Soc. London (A)** 31: 109-116.
- EATON, J.L. 1971. Morphology of head and thorax of the adult tobacco hornworm, *Manduca sexta* (Lepidoptera: Sphingidae). 1. Skeleton and muscles. **Ann. Ent. Soc. Amer.** 64 (2): 437-445.
- . 1988. **Lepidopteran anatomy**. New York, John Wiley & Sons Inc., XIV+257p.
- EHRlich, P.R. 1958a. The integumental anatomy of the monarch butterfly *Danaus plexippus* L. (Lepidoptera: Danaidae). **Univ. Kansas Sci. Bull.** 38 (18): 1315-1349.
- . 1958b. The comparative morphology, phylogeny and higher classification of the butterflies (Lepidoptera-Papilionoidea). **Univ. Kansas Sci. Bull.** 39 (8): 305-370.
- . 1960. The integumental anatomy of the silver-spotted skipper, *Epagyreus clarus* Cramer (Lepidoptera, Papilionoidea). **Microentomology** 24 (1): 1-23.
- EHRlich, P.R. & A.H. EHRlich. 1961. **How to know the butterflies**. Dubuque, Iowa, Wm. C. Brown Company Publishers, VIII+266p.
- ELIOT, J.N. 1973. The higher classification of the Lycaenidae (Lepidoptera): a tentative arrangement. **Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Ent.**, 28 (6): 371-505.
- GORDH, G. & J.C. HALL. 1979. A critical point drier used as method of mounting insects from alcohol. **Ent. News** 90 (1): 57-59.
- HÄUSER, C.L. 1993. Die inneren weiblichen Genitalorgane der Tagfalter (Rhopalocera): Vergleichende Morphologie und phylogenetische Interpretation (Insecta, Lepidoptera). **Zool. Jb. Syst.** 120 (4): 389-439.
- HEPPNER, J.B. 1991. Faunal regional and the diversity of Lepidoptera. **Trop. Lep.** 2 (Suppl. 1): 1-85.
- . 1998. Classification of Lepidoptera: Part I. Introduction. **Trop. Lep.** 5 (Suppl. 1): 1-148.
- JORDAN, K. 1923. On a sensory organ found on the head of many Lepidoptera. **Nov. Zool.** 30: 115-158.
- LEWIS, H.L. 1973. **Butterflies of the world**. London, Lionel Leventhal Limited, XVI+312p.
- MADDEN, A.H. 1944. The external morphology of the adult tobacco hornworm (Lepidoptera, Sphingidae). **Ann. Ent. Soc. Amer.** 37 (2): 145-160.
- MATSUDA, R. 1965. Morphology and evolution of insect head. **Mem. Amer. Ent. Inst.** 4 (8): 1-334.
- MEHTA, D.R. 1933. On the development of the male genitalia and efferent ducts in Lepidoptera. **Quart. Jour. Microsc. Science** 78: 35-61.
- MICHENER, C.D. 1952. The Saturniidae (Lepidoptera) of the western hemisphere, morphology, phylogeny, and classification. **Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.** 98 (5): 335-502.
- MILLER, J.Y. 1971. The head capsule of selected Hesperioidea. **Jour. Res. Lepid.** 9: 193-214.
- MUTUURA, A. 1972. Morphology of the female terminalia in Lepidoptera, and its taxonomic significance. **Can. Ent.** 104: 1055-1071.
- NABOKOV, V. 1945. Notes on neotropical Plebejinae (Lepidoptera, Lycaenidae). **Psyche** 52 (1-2): 1-61.
- NICULESCU, E.V. 1968. L'importance de l'exosquelette pour la Systematique des Lépidoptères. **Boll. Ass. Rom. Ent.** 23 (2): 32-40.

- . 1973a. Commentaires sur la terminologie de l'armure génitale chez les Lépidotères. *Ent. scand.* **5**: 81-86.
- . 1973b. L'armure génitale chez les Lépidoptères. *Bull. Soc. Ent. Mulhouse* (Suppl.): 1-40.
- . 1975. L'exosquelette prothoracique et mesothoracique des Riodinidae (Lepidoptera). *Bull. Ann. Soc. r. belge Ent.* **111**: 152-162.
- . 1976. La valeur taxonomique des caractères morphologiques chez les Lépidoptères. *Bull. Soc. Ent. Mulhouse*, Janvier-Mars: 1-14.
- . 1977a. La valeur de quelques caractères morphologiques dans la systématique de la famille des Lycaenidae (Lepidoptera). *Rev. Verviétoise Hist. Nat.* **34** (1-3): 2-10.
- . 1977b. Les Hesperiiidae – Lépidoptères à caractères collectifs. *Rev. Reum. Biol. Anim.* **22** (2): 127-131.
- . 1978a. Recherches de morphologie taxonomique dans l'ordre Lepidoptera. *Bull. Soc. Ent. Mulhouse* (Septembre-Octobre): 35-40.
- . 1978b. L'exosquelette thoracique chez les Hesperiiidae. *Dtsch. ent. Ztschr.* **25** (1-3): 205-210.
- . 1981. Le problème de l'espèce dans la famille des Lycaenidae (Lepidoptera) (II). *Shilap Revta. lepid.* **9** (35): 181-186.
- OGATA, M.; Y. OKADA; H. OKAGAKI & A. SIBATANI. 1957. Male genitalia of Lepidoptera: morphology and nomenclature. III. Appendages pertaining to the tenth somite. *Ann. Ent. Soc. Amer.* **50**: 237-244.
- OTICICA FILHO, J. 1946. Sobre a morfologia do pênis em Lepidoptera. *Bull. Mus. Nac. Zool., nov. sér., Rio de Janeiro*, **50**: 1-36.
- OKAGAKI, H.; A. SIBATANI & M. OGATA. 1955. Male genitalia of Lepidoptera: morphology and nomenclature. II. Morphological significance of sacculus and furca. *Ann. Ent. Soc. Amer.* **48**: 438-443.
- PIERCE, F.N. 1909. **The genitalia of the group Noctuidae of the Lepidoptera of the British Islands: an account of the morphology of the male clasp ing organs.** Liverpool, XII+88p.
- . 1914. **The genitalia of the group Geometridae of the Lepidoptera of the British Islands: an account of the morphology of the male clasp ing organs and the corresponding organs of the female.** Liverpool, XXX+84p.
- RATH, O. vom. 1887. Über die Hautsinnesorgane der Insecten. *Zool. Anz.* **10**: 627-631.
- REUTER, E. 1896. Ueber die Palpen der Rhopaloceren. *Acta Soc. Scient. Fenn., Helsingfors*, **22** (1): 1-577.
- SCOBLE, M.J. 1995. **The Lepidoptera: form, function, and diversity.** New York, Oxford Univ. Press Inc., XII+404p.
- SHIRÔZU, T. & H. YAMAMOTO. 1956. A generic revision and the phylogeny of the tribe Theclini (Lepidoptera: Lycaenidae). *Sieboldia* **1**: 329-421.
- SNODGRASS, R.E. 1935. **Principles of insect morphology.** New York, McGraw Hill Book Company, XV+667p.
- SORENSEN, J.T. 1980. An integumental anatomy for the butterfly *Glaucopsyche lygdamus* (Lepidoptera: Lycaenidae): a morphological terminology and homology. *Zool. Jour. Linn. Soc.* **70**: 55-101.
- VARGA, A.E. 2000. **Mariposas Argentinas. Guía práctica e ilustrada para la identificación de las principales mariposas diurnas y nocturnas de la Provincia de Buenos Aires. Métodos y técnicas para la cría, colección y preservación de mariposas.** Buenos Aires, Ed. do autor, 148p.