

SÔBRE OS GÊNEROS *LOPADUSA* STAL E *BOTHROCORIS* MAYR (Hemiptera, Pentatomidae, Pentatomini)¹

MIRIAM BECKER e JOCELIA GRAZIA

Museu Rio-Grandense de Ciências Naturais, Pôrto Alegre, Rio Grande do Sul

(Com 30 figuras no texto)

Em 1860, STAL cria o gênero *Lopadusa*, com a espécie tipo *L. augur*, baseado num macho procedente do Rio de Janeiro. Considera *Lopadusa* como afim à *Serdia* Stal, 1860

Em 1868, MAYR estabelece *Bothrocoris* como novo subgênero de *Brachystethus* Laporte, 1832, em função de *Brachystethus quinque-dentatus* Spinola, 1837, baseado nos seguintes caracteres: "Scutelli anguli antici foveola profunda; metasterni carina antice subacuta, haud emarginata; ostioli odorifici sulcus abbreviatus".

Em 1867, *Bothrocoris* é elevado à gênero por STAL, em sua chave para os Pentatomídeos Americanos. Nesta chave, inclui *Lopadusa* Stal, *Bothrocoris* Mayr e *Brachystethus* Laporte, entre os gêneros que apresentam "Mesosterno carina valida, retrorsum latiore et metasternum elevatum tangente, instructo; metasterno base emarginato; segmento secundo ventris spina vel tuberculo, in sinu metasterni quiescente, instructo.", destacando-os dos demais por apresentarem "Capite parvo, thorace circiter dimidio brevior, aequo longo ac lato vel brevior quam latiore; frenis ad vel fere ad medium scutelli extenso". Ainda, separa *Lopadusa* Stal e *Bo-*

throcoris Mayr, de *Brachystethus* Laporte, por apresentarem, os dois primeiros "Sulco ab ostiis odoriferis ducto brevi vel breviusculo, subito abbreviato, in rugam haud extenso; metasterno leviter elevato.", enquanto que o último apresenta "Sulco ab ostiis odoriferis ducto in rugam longam sensim evanescentem continuato; metasterno maxime elevato, tumido". Finalmente, distingue *Lopadusa* Stal de *Bothrocoris* Mayr, em função de "Jugis apice contiguus, tylo sublongioribus; angulis lateralibus thoracis obtuse productis; angulis basalibus scutelli impressione destitutis." e "Jugis et tylo aequo longis; angulis lateralibus thoracis haud productis; angulis basalibus scutelli impressione instructis.", respectivamente.

DISTANT (1880), descreve e ilustra *Bothrocoris fusco-punctatus*, a partir de espécimens procedentes do Panamá e Guiana Britânica. Ainda DISTANT, em 1911, descreve *Bothrocoris consanguineus*, procedente do Paraguai.

Contamos com uma série representativa de todas as espécies descritas para os gêneros *Lopadusa* Stal e *Bothrocoris* Mayr, sendo que o estudo da morfologia externa, bem como da genitália externa e interna de ambos os sexos, evidenciou a necessidade de uma reformulação taxonômica para os mesmos.

¹ Recebido para publicação a 17 de outubro de 1969.

Trabalho de Bolsistas do Conselho Nacional de Pesquisas.

Concluimos que os caracteres até então considerados como delimitantes de gêneros, na verdade apresentam valor somente em nível subgenérico, visto que as características em comum encontradas em *Lopadusa* Stal e *Bothrocoris* Mayr são suficientemente significativas para reunir os mesmos sob um único taxon. Ainda, constatamos uma relativa variabilidade ao nível de espécie, sendo esta mais notória em *Lopadusa* (*Bothrocoris*) *quinquedentata* (Spinola, 1837). O estudo dos exemplares cuja morfologia é correspondente àquela descrita por DISTANT para *Bothrocoris consanguineus* Distant, 1911, corroborado pelo exame da genitália, comprovou tratar-se *Lopadusa* (*B.*) *quinquedentata* (Spinola, 1837) e *Bothrocoris consanguineus* Distant, 1911, de uma mesma espécie.

Tôdas as ilustrações apresentadas no presente trabalho são originais. As medidas estão expressas em milímetros, incluindo a média e respectivas amplitudes. As medidas foram tomadas da seguinte maneira: Comprimento total da cabeça, pronoto e escutelo sobre a linha mediana longitudinal; largura da cabeça ao nível dos olhos compostos; largura anterior do pronoto ao nível dos ângulos ântero-laterais; largura posterior do pronoto ao nível dos úmeros; largura do escutelo na altura de seus ângulos basais; largura do abdome junto ao ápice do terceiro segmento do conexivo; comprimento dos segmentos antenais em vista dorsal; comprimento total do corpo sobre a linha mediana longitudinal dorsal, excluindo a membrana.

O estudo da genitália foi realizado após tratamento com KOH à 10%, à quente, diafanização em fenol e coloração em Vermelho Congo. A terminologia morfológica adotada é a proposta por DUPUIS (1955, 1963).

Desejamos deixar expressos nossos agradecimentos às seguintes Instituições pelo empréstimo de exemplares para estudo, que, juntamente com o material depositado nas coleções do Museu Rio-Grandense de Ciências Naturais, possibilitaram a elaboração do presente trabalho: Museu Nacional,

Rio de Janeiro, Guanabara (MN); Escola Nacional de Agronomia, Universidade Rural, Rio de Janeiro (ENA); Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Centro Sul, Rio de Janeiro (IPEACS); Serviço de Defesa Sanitária Vegetal, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, Guanabara (SDSV); Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo (MZ); Museu Paraense "Emílio Goeldi", Belém, Pará (MPEG); American Museum of Natural History, New York (AMNH); Instituto de Zoologia Agrícola, Facultad de Agronomía de Maracay, Universidad Central de Venezuela (IZA).

Gênero *Lopadusa* Stal, 1860

Lopadusa Stal, 1860-1862: 25.
Lopadusa, Stal, 1867: 531.
Lopadusa, Stal, 1872: 48.
Lopadusa, Kirkaldy, 1909: 151.

Espécie tipo — *Lopadusa augur* Stal, 1860.

Diagnose — Corpo largamente ovalado, tamanho médio. Cabeça diminuta em relação ao pronoto, margens das jugas elevadas, ápice cobrindo o clipeo em sua região distal; 1.º segmento antenal ultrapassando em muito o ápice da cabeça; mesosterno nitidamente carenado; metasterno elevado e pentagonal, margem posterior emarginada, correspondendo ao encaixe do tubérculo mediano da base do abdome; processo apical do peritremas curto, digitiforme e elevado; escutelo linguiforme, sutura claval não atingindo o meio do mesmo.

Caracteres do gênero — Corpo moderadamente convexo tanto dorsal quanto ventralmente; cabeça e 2/3 anteriores do pronoto decliventes. Maior largura ao nível dos úmeros ou ao nível do abdome. Côr geral castanho-amarelada ou avermelhada; superfície coberta por pontuações escuras.

Cabeça mais larga do que longa, com aproximadamente a metade do comprimento do pronoto; distância interocular quase igual ao comprimento e duas vezes maior que a distância que separa os ocelos dos olhos; margem das jugas apenas elevadas ou nitidamente refletidas, profundamente emarginadas diante dos olhos, sinuadas ou quase

paralelas em direção ao ápice; clipeo alargado, de lados paralelos desde a base até o ápice. Superfície irregularmente rugo-pontuada; lateralmente aos olhos e acima dos ocelos uma área lisa, aproximadamente circular, destituída de pontuações. Antenas não atingindo o meio do escutelo. Ápice dos túberculos anteníferos visíveis desde cima; comprimento dos artículos antenais aumentando progressivamente do 1.^o ao 5.^o. Búculas elevadas, decrescendo em direção posterior, terminando nitidamente antes da base da cabeça. Primeiro artículo do rostro superando as búculas, atingindo a base da cabeça; 2.^o ultrapassando o prosterno, pouco menos que os dois últimos reunidos; 3.^o pouco maior que o 4.^o, ou ambos com quase igual comprimento.

Pronoto trapezoidal, pelo menos três vezes mais largo ao nível dos úmeros do que anteriormente; ângulos umerais obtusamente desenvolvidos e levemente elevados, ou arredondados e pouco salientes; margem anterior côncava, truncada atrás dos olhos; ângulos anteriores com uma pequena projeção aguda de orientação lateral; margens ântero-laterais côncavas ou sub-retilíneas e reentrantes medianamente, ou ainda, nitidamente retilíneas; margens postero-laterais uniformemente convexas ou sinuadas; margem posterior quase reta. Superfície do pronoto rugo-pontuada; linha longitudinal mediana virtualmente sem pontuações, alcançando, ou não, a base do escutelo; região dos calos com pontuações centrais pouco numerosas. Escutelo linguiforme, estendendo-se até o ápice do 5.^o segmento do conexivo; na base, pelo menos uma vez e meia mais largo do que ao nível da sutura claval; comprimento total quase igual à largura basal; ápice arredondado; região parafrenal mais elevada, continuando-se por uma faixa nítida, ou mal perceptível, através da região pósfrenal; ângulos basais dotados de pequena depressão, ou nitidamente foveados. Superfície do escutelo irregularmente rugo-pontuada; região apical desprovida de manchas ou

apresentando-as ora pequenas e marginais, ora ocupando inteira e irregularmente o ápice do escutelo. Hemiélitros: Cório pouco mais longo que o escutelo; ângulo apical arredondado, atingindo a base do 6.^o segmento do conexivo; sutura da membrana uniforme e moderadamente convexa, ou quase retilínea; membrana pergaminosa, atingindo ou pouco ultrapassando o ápice do abdome, com uma célula basal e pequeno número de nervuras longitudinais, ocasionalmente bifurcadas. Conexivo largamente exposto, ou expondo apenas sua metade lateral externa; ângulos póstero-laterais obtusos, salientes ou pouco destacados; áreas medianas de cada segmento com pontuações concolores muito delicadas.

Lado ventral do tórax: Prosterno com margens laterais pouco ou nitidamente elevadas em "V", no meio, rasa ou profundamente sulcado. Carena mesosternal percurrente e aguda. Metasterno tanto ou mais elevado que a carena do mesosterno, margens póstero-laterais côncavas, formando com a margem posterior emarginada, duas projeções agudas entre as quais se aloja o túberculo mediano do 3.^o segmento abdominal, o qual é subtriangular, com ápice agudo ou arredondado. Meso e metasterno pontuados. Mesosterno, lateralmente à carena e imediatamente acima das coxas, com uma pequena área aproximadamente circular, destituída de pontuações. Propleura coberta inteiramente por pontuações de disposição irregular. Área evaporatória metapleural irregularmente rugulosa, ou rugo-pontuada, ocupando mais da metade transversal da metapleura; ostíolo odorífero conspicuamente visível desde o lado ventral; processo apical do peritrema estendendo-se através, ou pouco além, do primeiro terço compreendido entre o ostíolo odorífero e a margem lateral externa da área evaporatória. Abdome intensa e irregularmente pontuado; pontuações delicadas externamente aos espiráculos, os quais são negros e subelípticos. Nos machos, o 7.^o segmento abdominal com margem

anterior formando um ângulo pouco maior que 90°, tendo, no meio, duas vezes o comprimento da margem e aproximadamente uma vez e meia o comprimento dos dois segmentos anteriores reunidos; margem posterior do 7.º tergito abdominal, sinuada. Tricobótrios dispostos lateralmente e um pouco atrás dos espiráculos, quase na metade do espaço compreendido entre êstes e a margem lateral externa do abdome. Patas pontuadas ou destituídas de pontuações; tíbias sulcadas dorsalmente.

Genitália do macho — Genitália externa: Pigóforo (IX segmento) globóide, mais largo do que longo; câmara genital abrindo-se distalmente. Pigóforo com um par de processos laterais e simétricos — *parandria* — horizontalizados e espessos, afilando-se à medida que flanqueiam o pigóforo, voltados em direção ao X segmento. Tubo anal (X segmento) volumoso, perpendicularmente disposto em relação ao plano sagital, bastante complexo, apresentando pregueamentos, membranações e ainda áreas pares, bem definidas, com quitinização diferencial. Parâmeros com região basal volumosa e paralela ao plano sagital do pigóforo; região distal, a qual sofre uma inflexão de 90° e ladeia o X segmento em posição de repouso, apresenta-se mais estreita e com textura diferencial no ápice. Têrço apical do lado ventral do pigóforo, escavado em semi-círculo; margem ventral do pigóforo espessa, em vista apical formando um "V" cujos braços divergem em direção aos *parandria*. *Phallus*: Placas basais do aparelho articular muito desenvolvidas, tão largas e quase tão longas quanto a *phallotheca*, de um lado e de outro prolongadas em direção à mesma, atingindo, pelo menos, o seu têrço basal. *Ponticulus basilaris* ligando ventralmente as placas basais, com grau de quitinização bastante inferior a estas. Conectivos dorsais alargados e deprimidos; *processus capitati* bem desenvolvidos. *Phallotheca*, no lado dorsal, junto à base, com um par de processos laterais arredondados, aos quais se segue um

estreitamento ainda ao nível das placas basais, a partir do qual a *phallotheca* se expande para os lados para se estreitar novamente em direção ao ápice; *phallotheca* elipsoidal em secção transversal. Abertura da *phallotheca* para saída da *vesica* e *conjunctiva*, reduzida, localizada distal ou dorsalmente. Parede da *phallotheca*, espessa, determinando um lúmen relativamente reduzido, o qual é inteiramente ocupado pelo *ejaculatory reservoir*. *Conjunctiva* tubular, iniciando junto à região distal do *ejaculatory reservoir*, envolvendo, pelo menos, a metade anterior da *vesica*, apresentando um processo ímpar e ventral.

Genitália da fêmea — Genitália externa do tipo placas genitais. Bordos laterais externos dos esternitos VII e bordos posteriores dos laterotergitos 8, formando uma linha contínua, moderadamente convexa. Margem posterior do esternito VII côncava e aproximadamente semicircular sôbre os gonocoxitos 8. Ângulos internos e margens internas dos laterotergitos 8 não cobertos pelos gonocoxitos 8 e laterotergitos 9, respectivamente. Ápice dos laterotergitos 9 não atingindo o bordo posterior da estreita banda transversal, dorsal ao X segmento, que liga os laterotergitos 8. Laterotergitos 9 estreitando-se progressivamente em direção póstero-anterior, alcançando, pelo menos, o nível do ângulo interno dos laterotergitos 8; área discal dos laterotergitos 9 suavemente deprimida. Gonocoxitos 9 com grau de quitinização equivalente ao dos laterotergitos 9, unidos medianamente, formando uma peça única (pseudoesternito) transversal, inflada, prolongada anteriormente em duas projeções que lhe conferem um aspecto de "U" alargado; gonocoxitos 8 cobrindo apenas os braços do "U", porção restante aparente em posição de repouso. Gonocoxitos 8 suavemente inflados, pelo menos nas áreas adjacentes à margem posterior do esternito VII; bordo posterior laminar e aguçado. Gonapófises 8 coalescentes medianamente, formando o *triangulum*, o qual quase atinge ou pouco

ultrapassa o bordo posterior dos gonocoxitos 8; *triangulum* com diferentes graus de quitinização: mais espesso em regiões de extensão variável dispostas sobre a área mediana longitudinal, escassamente quitinizado nas regiões adjacentes e tornando-se membranoso em direção às margens laterais as quais se continuam por membranas que prendem o *triangulum* à face interna dos gonocoxitos 8. Gonapófises 9 fusionadas sobre a linha mediana, formando uma peça única, fracamente quitinizada. X segmento (tubo anal) trapezoidal ou subretangular. Vias genitais ectodérmicas: Parede dorsal da *pars communis* apresentando um espessamento da íntima vaginal o qual determina uma forte distensão na parede da vagina limitada pelo espessamento, onde se abre o *orificium receptaculi*. Como glândulas dorso-vaginais, diminutas *Chitinellipsen* de um lado e outro do espessamento da íntima vaginal ao nível do *orificium receptaculi*. *Receptaculum seminis*: Região do *ductus receptaculi* posterior à área vesicular, pouco mais longa que a *pars intermedialis*, porém muito mais curta e com diâmetro inferior à região do *ductus receptaculi* anterior à área vesicular. *Capsula seminalis* dotada de três projeções digitiformes, recurvas, de quase igual tamanho, que atingem a crista anular posterior.

Distribuição: Panamá, Venezuela, Guiana Britânica, Brasil, Equador, Peru, Bolívia, Paraguai, Argentina.

O gênero *Lopadusa* Stal, 1860 aproxima-se de *Brachystethus* Laporte, 1832 do qual se distingue especialmente pelos seguintes caracteres: Sutura claval atingindo o escutelo antes da metade dêste; processo apical do peritrema, curto, digitiforme e elevado; mesosterno e metasterno elevados, com altura subequivalente; tricobótrios situados atrás dos espiráculos, na metade da distância compreendida entre êstes e a margem lateral do abdome; margem anterior do 7.º segmento abdominal, nos machos, formando um ângulo de mais de 90º; câmara genital do pigóforo aberta distalmente, em função disto,

quando em posição de repouso, as estruturas da câmara genital resultam perpendiculares ao plano sagital do pigóforo. Em *Brachystethus* Laporte, sutura claval atingindo o escutelo nitidamente além da metade dêste; processo apical do peritrema, longo, estendendo-se numa ruga que acompanha a margem anterior da metapleura, progressivamente afilado em direção ao ápice; metasterno notavelmente elevado, túmido, conspícuamente mais alto que o mesosterno; tricobótrios situados pouco atrás dos espiráculos, muito mais próximos dêstes do que da margem do abdome; margem anterior do 7.º segmento abdominal, nos machos, não formando ângulo; câmara genital dorsalmente aberta.

CHAVE PARA OS SUBGÊNEROS DE LOPADUSA STAL, 1860

Ângulos basais do escutelo com nítida fôvea negra aproximadamente circular; largura através dos úmeros quase igual à largura ao nível do 3.º segmento abdominal; ângulos umerais pouco desenvolvidos, arredondados ou obtusos
 (*Bothrocoris*) Mayr, 1868,
 Ângulos basais do escutelo destituídos de fôveas, apenas com uma pequena depressão; corpo mais largo ao nível dos ângulos umerais, êstes lateralmente expandidos (*Lopadusa*) Stal, 1860.

Subgênero *Lopadusa* Stal, 1860

Espécie tipo: *Lopadusa angur* Stal, 1860.

Corpo com maior largura ao nível dos úmeros. Rostro com 3.º e 4.º artículos aproximadamente iguais em comprimento. Pronoto pouco além de três vêzes mais largo através dos úmeros do que junto aos ângulos ântero-laterais. Ângulos umerais obtusamente desenvolvidos, moderadamente elevados. Ângulos basais do escutelo dotados de uma pequena depressão. Conexivo largamente expostos; ângulos póstero-laterais obtusos e salientes. Metasterno tão elevado quanto a carena mesosternal. Área evaporatória mesopleural numa banda transversal junto à margem posterior do pleurito, ocupando quase tôda sua largura. Área evaporatória metapleural irregularmente rugulosa, ocupando mais da metade da largura do pleurito, esparsamente pontuada; região lateral externa à área evaporatória, grosseiramente pontua-

da, com exceção de uma banda posterior, impontuada. Genitália do macho, *phallus*: *Phalotheca*, no lado dorsal, mais alargada na altura mediana de sua metade basal, com abertura distal. Genitália da fêmea, vias genitais ectodérmicas, *receptaculum seminis*: Região do *ductus receptaculi* anterior à área vesicular, quase tão longa quanto a referida área e tendo aproximadamente o dôbro do comprimento da região do *ductus* posterior à área vesicular. Parede intermediária da área vesicular com diâmetro constante nos seus 2/3 posteriores; diâmetro basal correspondendo a aproximadamente 1/13 do seu comprimento.

Lopadusa (Lopadusa) augur Stal, 1860
(Figs. 1, 4, 5, 6, 13, 14, 19, 22, 25, 28)

Lopadusa augur Stal, 1860-1862: 25.

Lopadusa augur, Stal, 1872: 48.

Lopadusa augur, Kirkaldy, 1909: 151.

Côr geral ocre testáceo, lado dorsal densamente pontuado de castanho escuro, pontuações maiores, mais escuras e menos numerosas no lado ventral. De côr rubra: lado ventral da cabeça, adjacente aos olhos; uma banda irregular ao longo das margens ântero-laterais do pronoto e ângulos umerais, tanto dorsal como ventralmente; conexivo, com exceção das áreas adjacentes às margens dos segmentos; abdome ao longo das margens laterais; um anel que cobre o ápice dos fêmures e base das tíbias dos três pares de patas. Ocasionalmente rubro: metade anterior dorsal da cabeça, 1.º segmento antenal, veia radial e base da costa. Margem anterior dos segmentos do conexivo com uma banda irregular amarelo-calosa, limitada posteriormente por uma faixa negra, a qual se repete junto à margem posterior.

Macho — Comprimento total 10,7; largura umeral 8,9 (8,8-9,0); largura abdominal 8,0.

Cabeça — Comprimento 1,6; largura 2,3. Margens das jugas refletidas, determinando uma concavidade na superfície da cabeça; as jugas, sinuadas em direção ao ápice, tornam-se contíguas por sobre o clipeo no

1/4 apical do mesmo. Três primeiros artículos antenais castanho-amarelados, irregularmente manchados de prêto; 4.º prêto, 5.º amarelado nos 2/3 basais e prêto no 1/3 apical. Comprimento dos artículos antenais: I, 0,75; II, 0,82 (0,8-0,85); III, 1,27 (1,25-1,3); IV, 1,55; V, 2,02 (1,95-2,1).

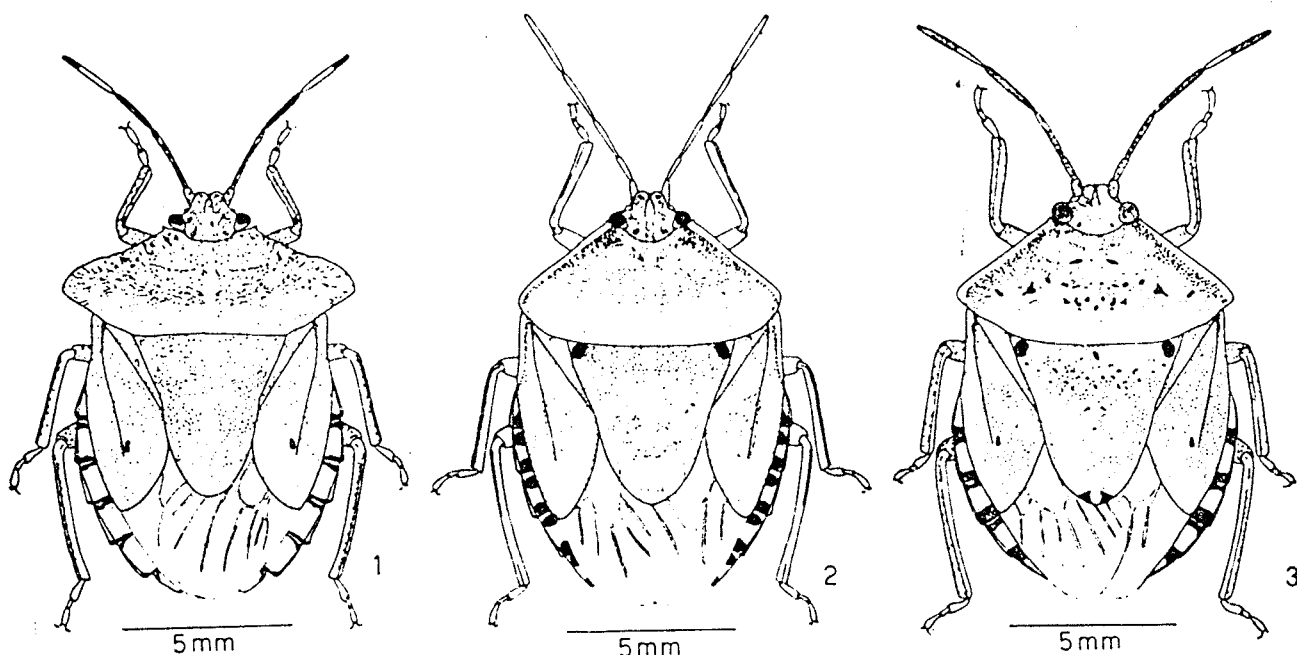
Pronoto — Comprimento 3,2 (3,1-3,3); largura anterior 2,65 (2,6-2,7); ângulos umerais desenvolvidos, obtusos, discretamente elevados, anteriormente arredondados, na margem posterior levemente truncados; margens ântero-laterais moderadamente sinuadas, muito suavemente crenuladas, devido a forte rugosidade da superfície do pronoto; margens postero-laterais suavemente côncavas na metade externa e quase retilíneas na metade interna. Dois terços anteriores do pronoto, rugo-pontuados; uma banda mediana transversal com pontuações tendendo à aglutinação; terço posterior com rugas mal perceptíveis, pontuações mais esparsas e menos marcadas que nos 2/3 anteriores; linha longitudinal mediana sem pontuações, continuando-se através da base do escutelo. Escutelo: Comprimento 4,85 (4,8-4,9); largura 4,5; região parafrenal elevada, faixa longitudinal mediana atingindo a metade da região pósfrenal. Base do escutelo rugo-pontuada; áreas menos elevadas do escutelo com pontuações mais densas do que nas demais áreas. Hemiélitros: Sutura da membrana uniforme e moderadamente convexa. Pontuações irregularmente distribuídas no cório e clavo, mais numerosas no exocório; na extremidade da veia radial e internamente a ela, uma mancha escura.

Lado ventral do tórax: Margens laterais do prosterno, pouco elevadas e espessadas, formando um "V" alongado, anteriormente, no meio, rasamente sulcado. Metasterno com margens ântero-laterais muito suavemente côncavas, prolongadas anteriormente em projeção aguda que se une à carena do mesosterno; margens póstero-laterais moderadamente côncavas. Propleura com pontuações parcialmente aglutinadas sob os ângulos

umerais do pronoto. Mesopleura mais esparsamente pontuada. Processo apical do peritreme não ultrapassando o primeiro terço compreendido entre o ostíolo odorífero e a margem lateral externa da área evaporatória. Abdome, ventralmente, com as margens laterais destituídas de pontuações e com uma mancha negra junto à margem anterior e posterior de cada segmento. Tubérculo mediano do 3.º segmento abdominal arredondado no ápice. Patas pontuadas; nos fêmures, pontuações ocasionalmente confluentes.

semicircular e simples (fig. 13). Processo da *conjunctiva* partindo pouco além de sua altura mediana, terminando numa dilatação em capuz, a qual, não ultrapassa o gonoporo secundário (figs. 14, 19). Curso do *ductus seminis* representado na figura 19.

Fêmea semelhante ao macho (fig. 1). Comprimento total 12,03 (11,5-12,3); largura umeral 9,3 (8,5-9,8); largura abdominal 8,53 (8,0-8,8). Cabeça: Comprimento 1,75 (1,65-1,8); largura 2,46 (2,4-2,5); comprimento dos artículos antenais: I, 0,63



Vista dorsal da fêmea — Fig. 1: De *Lopadusa* (L.) *augur* Stal, 1860; fig. 2: de *Lopadusa* (B.) *quinquedentata* (Spinola, 1837); fig. 3: de *Lopadusa* (B.) *fuscopunctata* (Distant, 1880).

Genitália externa — *Parandria* com extremidade livre de contôrno obtuso (fig. 4). Margem ventral do pigóforo mais elevada que os *parandria*, em vista ventral, ao longo da linha mediana longitudinal, com uma carena espessa percorrida por um sulco evanescente em direção à base; de ambos os lados da carena, convexamente projetada, tornando-se visível, em vista dorsal, em quase sua totalidade (figs. 4, 5). X segmento com áreas de quitinização diferencial no terço ventral, em vista apical reniformes e divergentes, adjacentes aos braços do "V" da margem ventral, quando em posição de repouso (fig. 6). *Phallus*: Abertura da *phallosheca*,

(0,6-0,7); II, 0,93 (0,9-1,0); III, 1,21 (1,1-1,3); IV, 1,56 (1,5-1,6); V, 2,05 (1,95-2,1). Pronoto: Comprimento 3,33 (3,1-3,4); largura anterior 2,8 (2,75-2,85). Escutelo: Comprimento 5,23 (4,9-5,4); largura 4,88 (4,5-5,15).

Genitália externa — Bordo posterior dos laterotergitos 8 convexa e moderadamente projetados na sua metade interna. Gonocoxitos 8 com bordos suturais paralelos nos seus 2/3 anteriores, no terço posterior divergentes em direção aos ângulos suturais, resultando um recorte em estreito "V" invertido, o qual deixa à descoberto o ápice do *triangulum*; bordo posterior reto, subparalelo à banda que liga os laterotergitos 8;

ângulo posterior externo adjacente ao laterotergito 8. *Triangulum* estreitamente linguiforme, ápice ultrapassando os ângulos suturais dos gonocoxitos 8; mais quitinizado numa estreita faixa longitudinal mediana que se alarga suave e progressivamente no seu terço apical (fig. 22). Gonapófises 9 subtriangular, projetada em direção aos gonocoxitos correspondentes. Vias genitais ectodérmicas: *Chitinellipsen* inconspícuas. Espessamento da íntima vaginal, em vista ventral, apresentando contôrno em "U" invertido, braços do "U" ligeiramente divergentes, unidos na altura mediana por uma faixa transversal, cuja margem posterior é adjacente ao *orificium receptaculi*. Parede dorsal da *pars communis* muito distendida entre o espessamento da íntima vaginal e as gonapófises 9 (fig. 25). *Receptaculum seminis*: *Capsula seminalis* subcilíndrica, projeções digitiformes atingindo ou pouco ultrapassando o ápice da crista anular posterior; *pars intermediaris* com diâmetro aproximadamente 4 vezes maior que o do *ductus receptaculi* posterior à área vesicular (fig. 28).

Tipo — Macho, Rio de Janeiro, depositado no Naturhistoriska Riksmuseum, Stockholm.

Distribuição — Brasil.

Material estudado — Macho, "P.N.S.O., Teresópolis, Rio de Janeiro, Brasil, XI-1955, Altamiro B. Pereira col., ex-col. Campos Seabra" (no MN); macho, "Fazenda São Joaquim, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil, XI-1950, Aristóteles Silva col." (no SDSV); 2 fêmeas, "Hórto Florestal, São Paulo, SP, Brasil, 9-II-1962, J. Halik col.,"; fêmea, "Ibidem, 12-I-1962"; 2 fêmeas, "Cantareira, São Paulo, Brasil, 17-II-1962, J. Halik col.,"; fêmea, "Ibidem, 1-II-1962" (no MZ); fêmea, "São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil, 10-II-1944" (no MRCN).

Subgênero *Bothrocoris* Mayr, 1868

Brachystethus (*Bothrocoris*) Mayr, 1868: 68.

Bothrocoris Stal, 1867: 532.

Bothrocoris, Stal, 1872: 48.

Bothrocoris, Distant, 1880: 84.

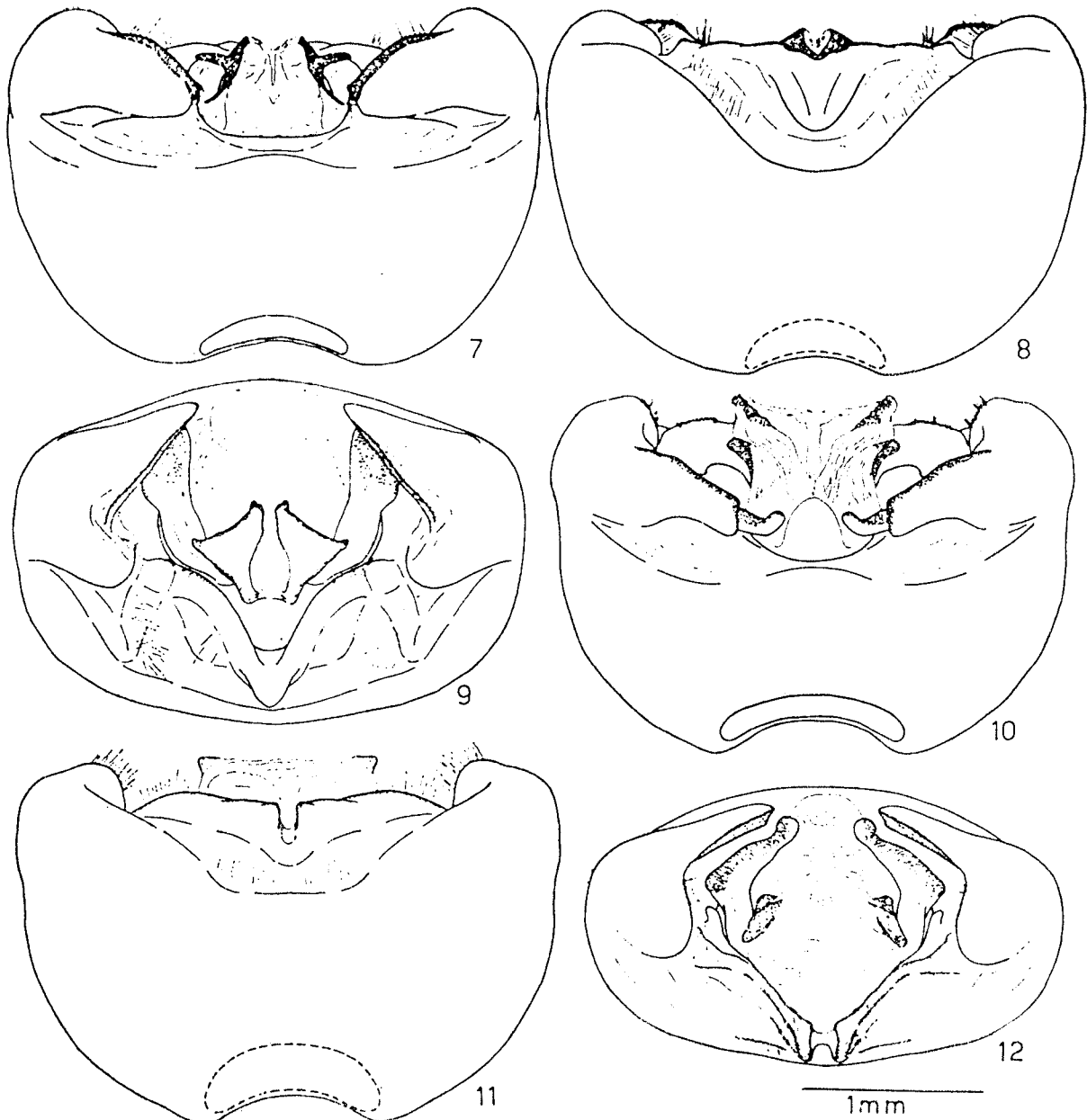
Bothrocoris, Kirkaldy, 1909: 151.

Espécie tipo: *Brachystethus quinque-dentatus* Spinola, 1837.

Corpo com maior largura ao nível do 3.^o segmento abdominal. Rostro com 3.^o artículo pouco maior que o 4.^o. Largura umeral aproximadamente três vezes a largura anterior do pronoto; ângulos umerais arredondados, ou obtusos e pouco salientes. Ângulos basais do escutelo dotados de fôveas negras aproximadamente circulares. Conexivo exposto na sua metade lateral externa; ângulos postero-laterais obtusos, pouco salientes. Metasterno mais elevado que a carena mesosternal. Área evaporatória mesopleural rugo-pontuada, disposta ao longo da metade posterior do pleurito; metade anterior da mesopleura, incluindo as coxas, coberta por pontuações grosseiras; uma estreita banda lateral externa com pontuações mais delicadas. Área evaporatória metapleural rugo-pontuada, ocupando mais de 2/3 da largura do pleurito, limitada externamente por uma nítida ruga oblíqua; entre a ruga e a margem externa sem pontuações do pleurito, uma faixa delicadamente pontuada. Genitália do macho, *phallus*: *Phallotheca*, no lado dorsal, mais alargada na altura de seu terço médio; abertura subdistal, sobre o lado dorsal. Superfície distal do processo da *conjuntiva* apresentando textura diferencial. Genitália da fêmea, vias genitais ectodérmicas, *receptaculum seminis*: Região do *ductus receptaculi* anterior à área vesicular tendo quase três vezes o comprimento desta última e aproximadamente quatro vezes o da região do *ductus* posterior à área vesicular. Parede intermediária da área vesicular afilando-se progressivamente e uniformemente em direção ao *orificium receptaculi*, seu diâmetro basal correspondendo a aproximadamente 1/5 de seu comprimento. *Ductus receptaculi* dilatado em funil junto à base da área vesicular.

Bordos suturais dos gonocoxitos 8 paralelos em quase tôda sua extensão, divergentes apenas no extremo apical e formando, juntamente com o ângulo sutural, bordo posterior e ângulo posterior externo, uma linha conti-

gonocoxitos 8; região distal do *triangulum* ficando à descoberto; quitinização diferencial em duas áreas, sendo uma basal e semicircular, e outra, apical, cujo contôrno anterior é de um alongado "V" invertido (fig.



Lopadusa (B.) quinquedentata (Spinola, 1837), macho, pigóforo — Fig. 7: Vista dorsal; fig. 8: vista ventral; fig. 9: vista apical. *Lopadusa (B.) fuscopunctata* (Distant, 1880), macho, pigóforo — Fig. 10: Vista dorsal; fig. 11: vista ventral; fig. 12: vista apical. (Tôdas as figs. na mesma escala).

nua aproximadamente convexa e suavemente refletida; ângulos posteriores externos distanciados dos laterotergitos 8. *Triangulum* linguiforme, margem apical com uma pequena reentrância mediana, não atingindo a altura dos ângulos posteriores externos dos

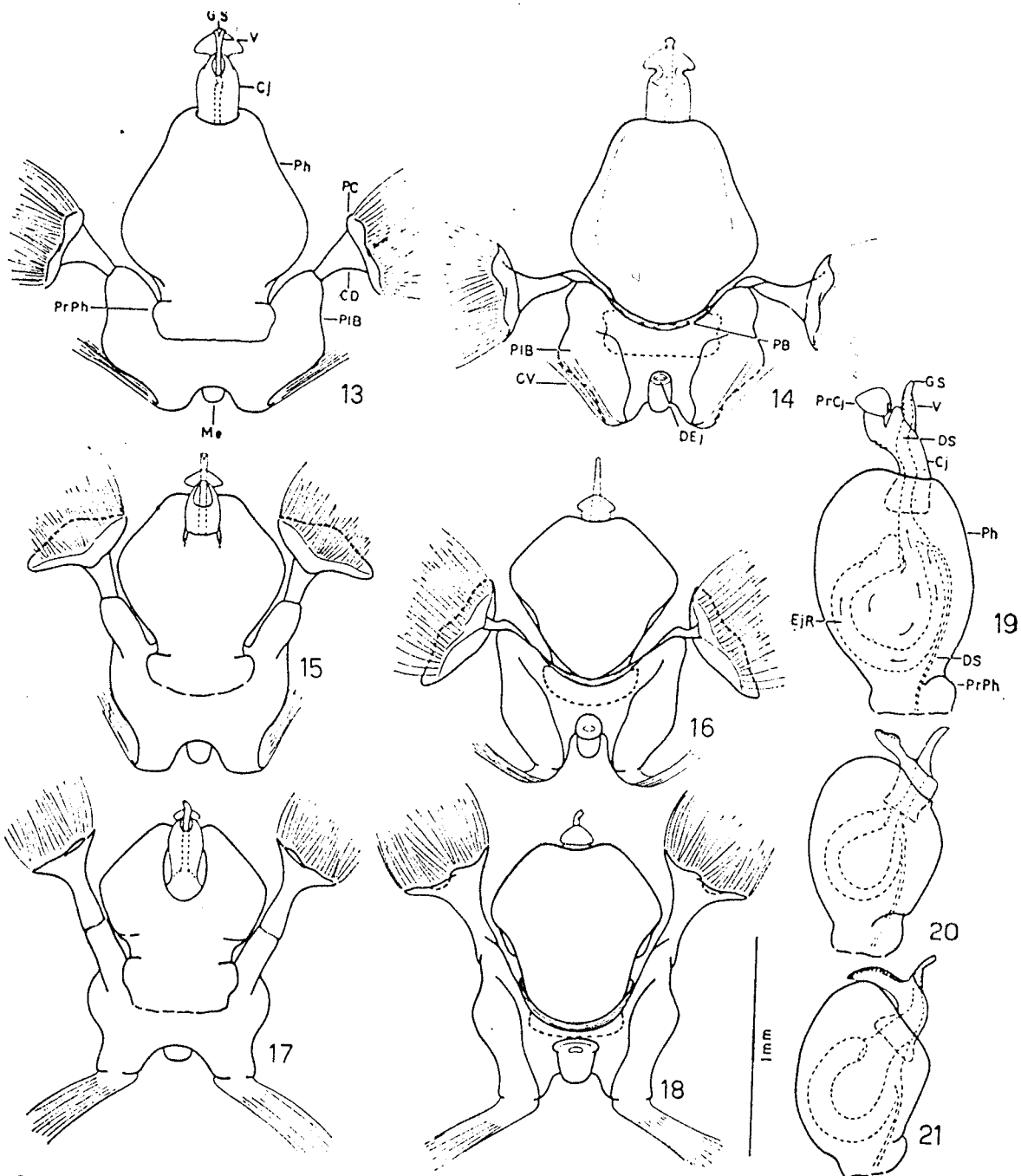
23). Gonapófises 9 de contôrno semicircular. Vias genitais ectodérmicas: Espessamento da íntima vaginal, em vista ventral, em forma de estribo; *orificium receptaculi* abrindo-se ao nível de sua altura mediana (fig. 26). Apice da *capsula seminalis* semiglobular.

Pars intermedialis afilando-se em direção à crista anular posterior (fig. 29).

Tipo — Fêmea, Rio de Janeiro, depositado no Naturhistoriska Riksmuseum, Stockholm.

Distribuição — Brasil, Paraguai, Argentina.

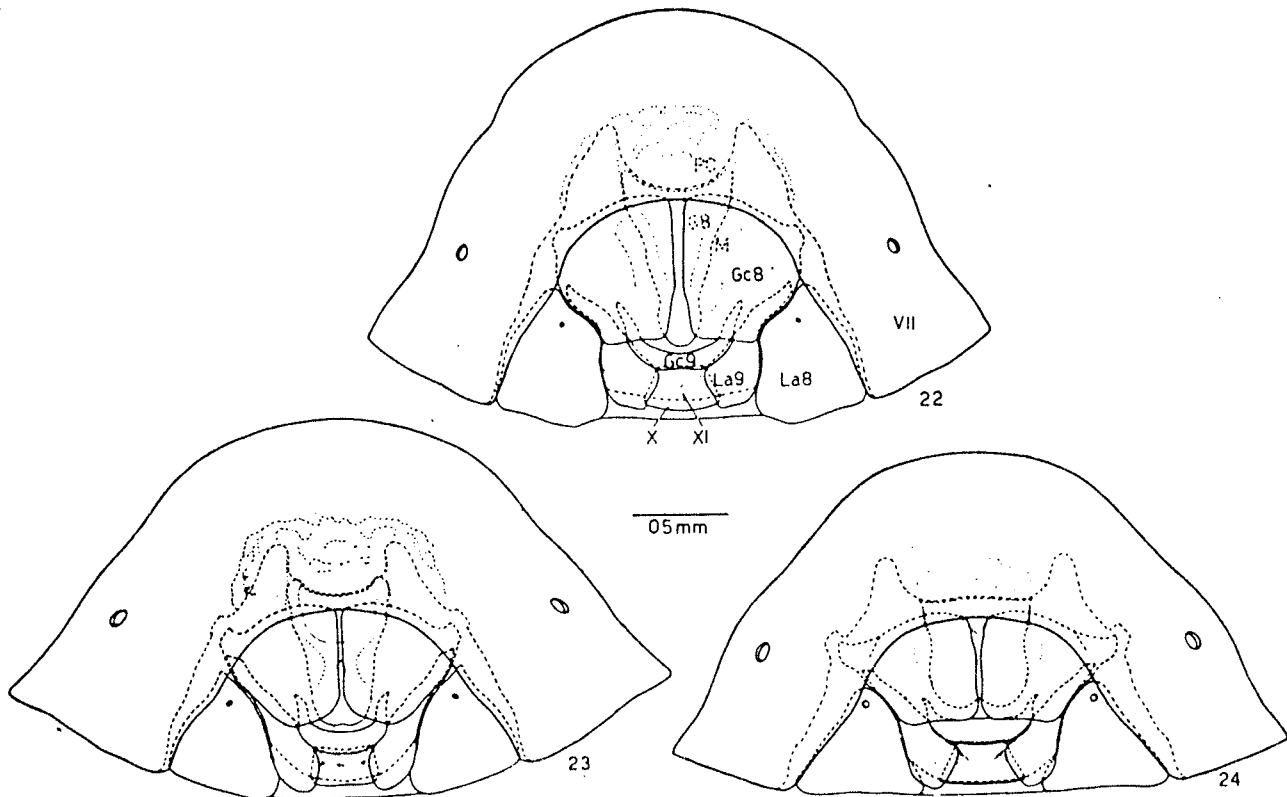
Material estudado — Fêmea, "Sylvestre, Rio de Janeiro, Brasil, XI-1923, ex-col. Costa Lima, n.º 10274" (no ENA); fêmea, "Fazenda Penedo, Itatiaia, Rio de Janeiro, Brasil, III-1942, P. Wygodzinsky col."; fêmea, "São Paulo, SP, Brasil, 29-III-1955, J. Ferracioli col."; macho, "Rio de Janeiro, Bra-



L. (*L.*) *augur* Stal, 1860, phallus — Fig. 13: Vista dorsal; fig. 14: vista ventral. L. (*B.*) *quinquedentata* (Spinola, 1837), phallus — Fig. 15: Vista dorsal; fig. 16: vista ventral. L. (*B.*) *fuscopunctata* (Distant, 1880), phallus — Fig. 17: Vista dorsal; fig. 18: vista ventral. — Ductus seminis e Aussenwand, vista lateral — Fig. 19: De L. (*L.*) *augur* Stal, 1860; fig. 20: de L. (*B.*) *quinquedentata* (Spinola, 1837); fig. 21: de L. (*B.*) *fuscopunctata* (Distant, 1880). (CD = conectivo dorsal, Cj = conjuntiva, CV = conectivo ventral, DEJ = ductus ejaculatorius, DS = ductus seminis, EJR = ejaculatory reservoir, GS = gonoporo secundário, ME = Membranblase, PB = ponticulus basilaris, PC = processus capitati, Ph = phallosoma, PIB = placa basal, PrCj = processus conjunctivae, PrPh = processus phallosomae, V = vesica). (Todas as figs. na mesma escala)

sil, 21-II-1932, D. Mendes col.”; macho, “Ibidem, 18-X-1934” (no IPEACS); 2 fêmeas, “Corupá, Santa Catarina, Brasil, XI-1953, A. Maller col., ex-col. Campos Sea-

altura mediana; ângulos umerais arredondados, pouco menos salientes; manchas lúteas no ápice do escutelo e, ainda, pela configuração da genitália de ambos os sexos.



Genitália externa da fêmea, vista ventral — Fig. 22: De *L. (L.) augur* Stal. 1860; fig. 23: de *L. (B.) quinquedentata* (Spinola, 1837); fig. 24: de *L. (B.) fuscopunctata* (Distant, 1880). (G8 = gonapófises 8, Gc8 = gonocoxitos 8, Gc9 = gonocoxitos 9, La8 = laterotergito 8, La9 = laterotergito 9, M = membranizações do triangulum, PC = pars communis, VII = 7.º segmento abdominal, X = 10.º segmento abdominal, XI = 11.º segmento abdominal). (Tódas as figs. na mesma escala).

bra”; 4 fêmeas, “Ibidem, I-1954”; fêmea, “Ibidem, III-1954”; fêmea e macho, “Ibidem, II-1952”; macho, “Ibidem, III-1953” (no MN); fêmea, “Itapiranga, Santa Catarina, Brasil, XI-1953”; fêmea, “Ibidem, X-1952”; 2 machos, “Ibidem, I-1954”; fêmea, “Formosa, Guardia, Paraguai, XI-1953, Foerster leg.”; macho, “São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil” (no MRCN); fêmea, “Nova Teutônia, Santa Catarina, Brasil, lat. 27° 11’, long. 52° 23’, 24-VIII-1957, Fritz Plaumann col., ex-col. H. Ruckes”; macho, “Ibidem, 4-VIII-1951”; macho, “Ibidem, 4-X-1951” (no AMNH).

L. (B.) quinquedentata (Spinola, 1837), distingue-se de *L. (B.) fuscopunctata* (Distant, 1880) por apresentar: Margens ântero-laterais do pronoto com leve reentrância na

Lopadusa (Bothrocoris) fuscopunctata (Distant, 1880)

(Figs. 3, 10, 11, 12, 17, 18, 21, 24, 27, 30)

Bothrocoris fusco-punctatus Distant, 1880:
84, pl. 8, fig. 5.

Bothrocoris fuscopunctatus, Kirkaldy, 1909:
152.

Bothrocoris fuscopunctata, Pirán, 1956: 31.

Bothrocoris fuscopunctatus, Pirán, 1963:
108.

Côr geral castanho-amarelada, pontuações escuras, muito numerosas, tanto dorsal quanto ventralmente. Margens ântero-laterais do pronoto, no lado dorsal e ventral, amareladas, destituídas de pontuações. Margem anterior dos segmentos do conexivo com uma estreita faixa irregular amarelada, limitada posteriormente por uma faixa negra a

qual se repete junto à margem posterior; no meio de cada segmento, ocasionalmente avermelhado.

Macho — Comprimento total 9,3 (8,6-10,0); largura umeral 6,97 (6,45-7,5); largura abdominal 7,15 (6,5-7,8).

Cabeça — Comprimento 1,35 (1,2-1,5); largura 2,2 (2,0-2,4). Margens das jugas suavemente elevadas, quase paralelas em direção ao ápice, cobrindo o clipeo pouco antes de seu 1/4 apical, contíguas por sobre o mesmo. Primeiro artículo antenal castanho-amarelado; 2.^o e 3.^o irregularmente manchados de escuro; 4.^o totalmente escuro; 5.^o com o 1/3 basal amarelado, 2/3 apicais escuros. Comprimento dos artículos antenais: I, 0,5; II, 0,67 (0,6-0,75); III, 1,2 (1,1-1,3); IV, 1,6 (1,4-1,8); V, 2,3.

Pronoto — Comprimento 3,07 (2,75-3,4); largura anterior 2,45 (2,3-2,6); ângulos umerais obtusos, pouco salientes; margens ântero-laterais retilíneas, íntegras; margens postero-laterais sinuadas, quase retas no 1/3 externo, moderadamente côncavas nos 2/3 internos. Têrço médio transversal do pronoto moderadamente rugo-pontuado, com manchas irregulares de coloração escura; têrço posterior com pontuações delicadas irregularmente distribuídas; pontuações mais grosseiras e escurecidas ao longo das margens ântero-laterais; calos manchados de escuro junto aos ângulos internos; linha longitudinal mediana sem pontuações percorrendo nitidamente os 2/3 anteriores do pronoto. Escutelo: Comprimento 4,4 (4,0-4,8); largura 4,4 (4,0-4,8); região parafrenal suavemente elevada; faixa mediana longitudinal pouco ultrapassando a metade da região pósfrenal, rugo-pontuada, de coloração mais escura e com pequenas manchas esparsas, semelhantes as do pronoto, porém menos destacadas; maior número de pontuações nas áreas não elevadas; na extremidade apical do escutelo e de cada lado, uma pequena mancha escura. Hemiélitros: Sutura da membrana quase reta, moderadamente convexa na me-

tade interna. Cório e clavo com pontuações irregularmente distribuídas; exocório mais densamente pontuado; pontuações mais escuras no 1/3 basal do mesocório; na extremidade da veia radial e interiormente a ela uma mancha irregular escura.

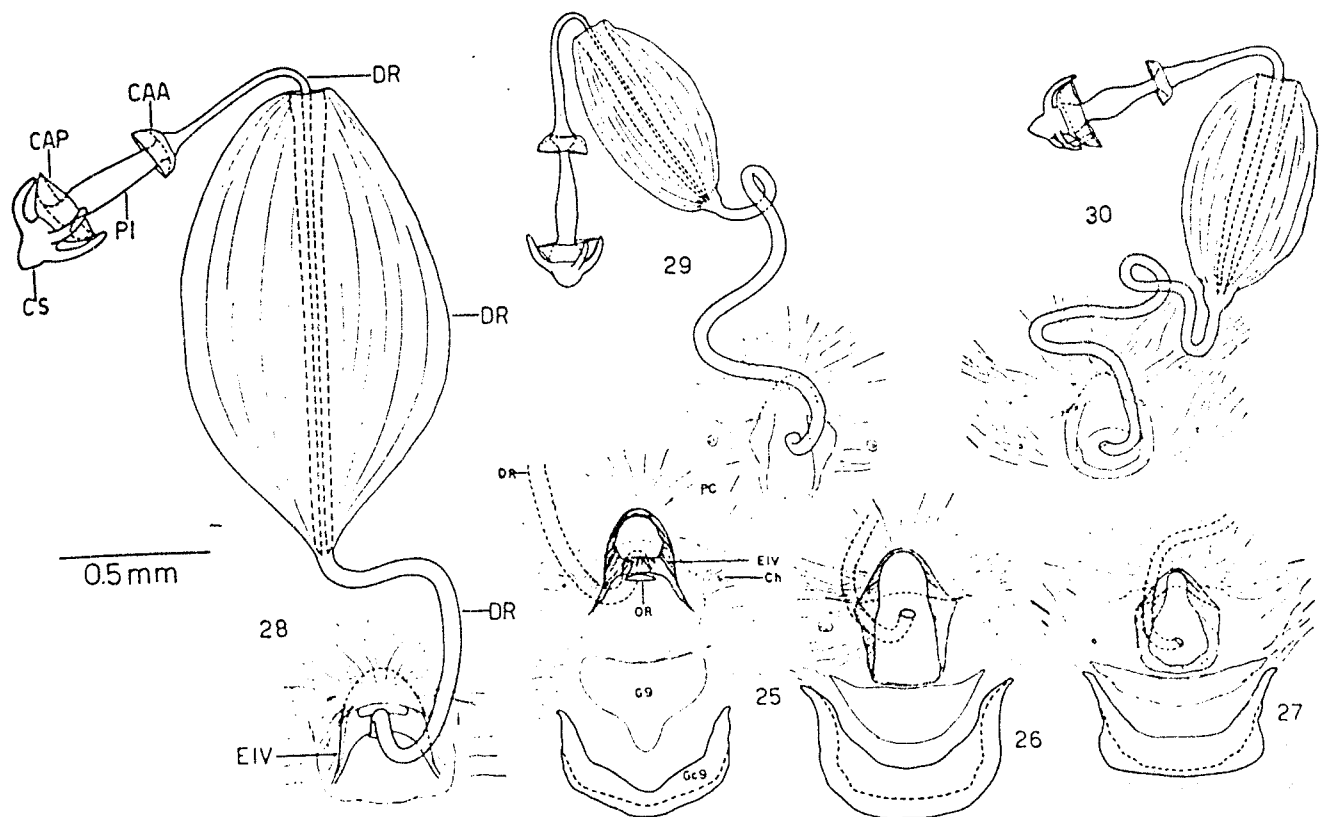
Lado ventral do tórax — Margens laterais do prosterno espessas e elevadas, formando um nítido "V" de paredes duplas, em consequência disto, a parte basal mediana resta mais profundamente sulcada. Carena mesosternal mais elevada que nas demais espécies, anteriormente quase lobada. Margens ântero-laterais do metasterno, côncavas, agudamente projetadas em direção anterior, apoiando-se sobre a carena mesosternal; margens póstero-laterais nitidamente côncavas. Propleura com pontuações grosseiras e parcialmente confluentes contíguas às margens ântero-laterais. Processo apical do peritreme estendendo-se pouco além do primeiro têrço compreendido entre o ostíolo odorífero e a margem lateral externa da área evaporatória. Abdome, no lado ventral, ao longo das margens laterais, com uma banda escura adjacente às margens anterior e posterior de cada segmento, entre as mesmas destituído de pontuações; pontuações mais esparsas sobre a faixa longitudinal mediana do abdome; tubérculo do 3.^o segmento abdominal estreitando-se muito suavemente em direção ao ápice nitidamente arredondado. Patas pontuadas; fêmures dotados de pontuações maiores e mais numerosas do que o restante das patas.

Genitália externa — *Parandria* cuneiforme em sua extremidade livre (fig. 10). Margem ventral do pigóforo ao nível da base dos *parandria*, com uma goteira mediana; em vista ventral deixa à descoberto a região distal do X segmento, quando em posição de repouso (figs. 11, 12). X segmento com áreas de quitinização diferencial na altura mediana, formando projeções digitiformes (fig. 12). *Phallus*: Abertura da *phallotheca*, ovalada e simples (fig. 17). Processo da *conjunctiva*, linguiforme, reclinado sobre uma

inconspícua depressão longitudinal mediana da parede da *phallosheca* (figs. 18, 21). Curso do *ductus seminis* ilustrado na figura 21.

Fêmea semelhante ao macho (fig. 3) — Comprimento total 11,12 (10,7-11,8); largura umeral 7,9 (7,6-8,2); largura abdominal 8,35 (8,0-8,7). Cabeça: Comprimento 1,52 (1,45-1,6); largura 2,52 (2,45-2,6). Comprimento dos artigos antenais: I, 0,6 (0,55-0,65); II, 0,77 (0,75-0,8); III, 1,32 (1,2-1,45); IV, 1,8 (1,7-1,9); V, 2,22 (2,15-2,3). Prono-

nos arredondados, estes últimos pouco afastados dos laterotergitos 8; bordos posteriores retilíneos, paralelos à linha posterior do corpo. Apice do *triangulum* não atingindo o bordo posterior dos gonocoxitos 8, margem apical reentrante sobre a linha mediana, de ambos os lados arredondados, continuando-se pelas margens laterais suavemente onduladas e subparalelas; maior quitinização restrita a uma área subtriangular sobre o disco no têrço basal (fig. 24). Gonapófises 9 repre-



Gonocoxitos e gonapófises do 9.º segmento abdominal, vista ventral — Fig. 25: De L. (L.) *augur* Stal, 1860; fig. 26: de L. (B.) *quinquedentata* (Spinola, 1837); fig. 27: de L. (B.) *fuscopunctata* (Distant, 1880). Vias genitais ectodérmicas, *receptaculum seminis* — Fig. 28: De L. (L.) *augur* Stal, 1860; fig. 29: de L. (B.) *quinquedentata* (Spinola, 1837); fig. 30: de L. (B.) *fuscopunctata* (Distant, 1880). (CAA = crista anular anterior, CAP = crista anular posterior, Ch = Chitinellipsen, CS = capsula seminalis, DR = ductus receptaculi, EIV = espessamento da íntima vaginal, G9 = gonapófises 9, GC9 = gonocoxitos 9, OR = orificium receptaculi, PC = pars communis, PI = pars intermedialis). (Todas as figs. na mesma escala).

to: Comprimento 3,5 (3,35-3,65); largura anterior 2,7. Escutelo: Comprimento 4,85 (4,6-5,1); largura 5,05 (4,8-5,3).

Genitália externa — Laterotergitos 8 de contôro aproximadamente triangular, bordo posterior, juntamente com a margem posterior da banda transversal que os une, formando uma linha contínua, retilínea. Gonocoxitos 8 com bordos suturais subparalelos; ângulos suturais e ângulos posteriores exter-

sentadas por uma estreita banda transversal. Vias genitais ectodérmicas: Espessamento da íntima vaginal, em vista ventral, de contôro pentagonal, *orificium receptaculi* abrindo-se ao nível de seu têrço posterior; parede dorsal da *pars communis* muito distendida numa área compreendida entre as paredes laterais do espessamento da íntima vaginal e as *Chitinellipsen* (fig. 27). *Receptaculum seminis*: Apice da *capsula seminalis* subcônico; *pars*

intermedialis dilatada em sua altura mediana (fig. 30).

Tipo — Panamá, Coleção Distant, provavelmente no British Museum (Natural History), Londres.

Distribuição — Panamá, Venezuela, Guiana Britânica, Brasil, Equador, Peru, Bolívia.

Material estudado: Fêmea, "Belém, Pará, Brasil, 2-II-1964, W. França col." (no MPEG); fêmea, "Caripito, Monagas, Venezuela, 50 m, 30-VIII-1943, ex-col. C. H. Ballou"; macho, "La Esperanza, Monagas, Venezuela, 25-X-1965, F. Fernandez & C. J. Rosales col." (no IZA); macho, "Taperinha, Pará, Brasil, G. Hagmann col., n.º 4-916" (no MN).

L. (B.) fuscopunctata (Distant, 1880) distingue-se de *L. (B.) quinquedentata* (Spinola, 1837) pelas seguintes características: Margens ântero-laterais do pronoto retílineas; ângulos umerais obtusos, pouco mais salientes; carena mesosternal mais elevada; manchas escuras sobre o pronoto e escutelo; ausência de manchas lúteas no ápice do escutelo, e, ainda, pela morfologia da genitália de ambos os sexos.

SUMÁRIO

No presente trabalho o gênero *Bothrocoris* Mayr, 1868 é incluído em *Lopadusa* Stal, 1860, como subgênero do mesmo. *Lopadusa*, Stal, 1860 é redescrito e ilustrado, bem como *Lopadusa (Lopadusa) augur* Stal, 1860, *Lopadusa (Bothrocoris) quinquedentata* (Spinola, 1837) e *Lopadusa (Bothrocoris) fuscopunctata* (Distant, 1880). *Bothrocoris consanguineus* Distant, 1911, é colocada na sinonímia de *L. (B.) quinquedentata* (Spinola, 1837). A genitália externa e interna de ambos os sexos é descrita e ilustrada para tôdas as espécies.

SUMMARY

In the present paper the genus *Bothrocoris* Mayr, 1868 is established as a subgenus of *Lopadusa* Stal, 1860. The genus *Lopadusa* Stal, 1860 is redescribed and figured, as well

as *Lopadusa (Lopadusa) augur* Stal, 1860, *Lopadusa (Bothrocoris) quinquedentata* (Spinola, 1837) and *Lopadusa (Bothrocoris) fuscopunctata* (Distant, 1880). *Bothrocoris consanguineus* Distant, 1911, is defined as a synonym of *L. (B.) quinquedentata* (Spinola, 1837). The external and internal genitalia of both sexes is described and illustrated for all species.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DALLAS, W. S., 1851, *List of the specimens of Hemipterous insects in the collection of the British Museum*. Part 1, 368 pp., pls. 1-11.
- DISTANT, W. L., 1880-1893, in *Biologia Centrali-Americana*. Insecta. Rhynchota. Hemiptera-1: XX + 462 pp., 39 pls.
- DISTANT, W. L., 1911, *Rhynchotal Notes*. — LIV. *Ann. Mag. nat. Hist.*, 7 (40): 338-354, 1 fig.
- DUPUIS, C., 1955, *Les génitalia des Hémiptères Hétero-Optères*. (Génitalia externes des deux sexes; voies ectodermiques femelles). *Revue de la morphologie*. *Lexique de la nomenclature*. *Index bibliographique analytique*. *Mém. Mus. Hist. nat., Paris*, n. s., ser. A, Zool., 6 (4): 183-278, figs. 1-17.
- DUPUIS, C., 1963, *Progrès récents de l'étude des génitalia des Hétero-Optères (Étude bibliographique critique)* Thèse à Faculté des Sciences de l'Université, Paris, 100 pp., Mus. nat. Hist. Natur. Paris ed., Paris.
- HAHN, C. W. & HERRICH-SCHAEFFER, G. A. W., 1831-1853, *Die Wanzenartigen Insecten*, vol. I-IX, Nürnberg.
- KIRKALDY, G. W., 1909, *Catalogue of the Hemiptera (Heteroptera)*, vol. 1 — Cimicidae. XL + 392 pp., Felix L. Dames ed., Berlin.
- LAPORTE, F. L., 1832, *Essai d'une classification systématique de l'ordre des Hémiptères (Hémiptères-Hétéro-Optères Latr.)*. *Mag. Zool.*, 1 (52-55) suppl., 88 pp., pls. 51-55.
- MAYR, G. L., 1868, *Hemiptera in Reise der Osterreichischen Fregate Novara um die Erde in den Jahren 1856, 1858, 1859*. *Zoologischer Teil*, 2 (1): 1-204, 5 pls.
- PIRÁN, A. A., 1956, *Hemipteros raros o poco conocidos y no mencionados para las faunas de Brasil, Uruguay, Argentina, Paraguay y Bolivia*. *Rev. Soc. Urug. Ent.*, 1 (1): 29-35, 2 figs.
- PIRÁN, A. A., 1963, *Hemiptera Neotropica*. VIII. *Especies nuevas o poco conocidas de las faunas de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Paraguay*. *Physis, B. Aires*, 24 (67): 107-112, 1 pl., 6 figs.
- SPINOLA, M., 1837, *Essai sur les genres d'insectes appartenants à l'ordre des Hémiptères*, Lin. ou Rhyngotes, Fab. et à la section des Hétero-Optères, Dufour. 383 pp., Genova.
- STAL, C., 1860-1862, *Bidrag till Rio de Janeiro-traktens Hemipter-fauna*. *K. svenska Vetensk. Akad. Handl.*, 2 (7): 1-84; 3 (6): 1-75.
- STAL, C., 1867, *Bidrag till Hemipterernas Systematik*. *Öfvers. Vetensk. Akad. Förh., Stockh.*, 24 (7): 491-560.
- STAL, C., 1872, *Enumeratio Hemipterorum II*. *K. svenska Vetensk. Akad. Handl.*, 10 (4): 1-159.