

# Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS



SÉRIE ZOOLOGIA

ISSN 0104-6950

OCORRÊNCIA DE <i>Codonella cratera</i> LEIDY, 1877 (CILIOPHORA: TINTINNIDA, CODONELLIDAE) EM ALGUNS AMBIENTES DO SUL DO BRASIL. Vladimir Stolzenberg Torres .....	3
DESCRIPCION DE <i>Thelastoma modestus</i> sp. n. (OXYURIDA: THELASTOMATIDAE) PARASITA DE LARVAS DE <i>Diloboderus abderus</i> Sturm (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) EN ARGENTINA. Nora B. Camino e Guillermo R. Reboredo .....	13
DIFERENCIAÇÃO MORFOMÉTRICA ENTRE AS ESPÉCIES <i>Platydoras costatus</i> (LINNAEUS, 1766) E <i>P. armatulus</i> (CUVIER & VALENCIENNES, 1840) (PISCES; SILURIFORMES; DORADIDAE). Nivaldo Magalhães Piorski .....	19
AMPLIAÇÃO DA ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO NATURAL DE <i>Hysteronotus megalostomus</i> EIGENMANN, 1911 (CHARACIDAE; GLANDULOCAUDINAE), FAUNA ASSOCIADA E CARACTERÍSTICAS DO HÁBITAT NO RIO PARAPEBA, BACIA DO SÃO FRANCISCO, MINAS GERAIS, BRASIL. Carlos Bernardo Mascarenhas Alves & Volney Vono .....	31
EL GÉNERO <i>Anolis</i> (SQUAMATA: POLYCHROTIDAE) EN EL ESTADO FALCÓN, NOROESTE DE VENEZUELA: LISTA DE ESPECIES, VARIACIÓN Y DISTRIBUCIÓN. Abraham Mijares-Urrutia & Alexis Arends R. .	45
BIOLOGIA REPRODUTIVA DE <i>Serrapinnus calliurus</i> (BOULENGER, 1900) (CHARACIDAE, CHEIRODONTINAE) DO ARROIO DO RIBEIRO, BARRA DO RIBEIRO, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. Daniela Gelain, Clarice Bernhardt Fialho & Luiz Roberto Malabarba .....	71
DESCRIPTION OF A NEW SPECIES OF <i>Heterocheiroduon</i> MALABARBA (TELEOSTEI: CHARACIDAE: CHEIRODONTINAE: CHEIRODONTINI), WITH FURTHER COMMENTS ON THE DIAGNOSIS OF THE GENUS. Luiz R. Malabarba & Vinícius de A. Bertaco .....	83



# COMUNICAÇÕES DO MUSEU DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA PUCRS – SÉRIE ZOOLOGIA

**Chanceler**

Dom Altamiro Rossato

**Reitor**

Prof. Ir. Norberto Francisco Rauch

**Vice-Reitor**

Prof. Ir. Joaquim Clotet

**Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação**

Prof. Monsenhor Urbano Zilles

**Diretor do Museu de Ciências e Tecnologia**

Prof. Dr. Jeter J. Bertoletti

**Consultores Científicos para este volume**

Dr. César J. Drehmer – INPA

Dra. Denise de C. Rossa-Feres – UNESP/CSJRP

Dra. Eleonora Trajano – USP

Dr. Francisco Franco – Instituto Butantan

Dr. Fernando W. Rosas – UFPEL

Dra. Georgina Bond Backup – UFRGS

Dr. Gustavo A. S. de Melo – MZUSP

Dr. Joaber Pereira Jr. – FURG

Dr. João Paes Vieira – FURG

Dr. José Felipe R. Amato – UFRGS

Dr. Luiz Roberto Malabarba – MCP/UFRGS

Dr. Marcos Di Bernardo – MCP

Dra. Marta D'Agosto – UFJF

Dra. Norma C. Salgado – MNRJ

Dr. Osmar Domaneschi – USP

Dr. Paulo A. Backup – MNRJ

Dr. Roberto Reis – PUCRS

Dr. Ronaldo Fernandes – MNRJ

Dr. Richard Vari – USNM

Dr. Scott A. Schaeffer – AMHN

Dra. Setuko Masunari – UFPr

Dr. Ulisses Caramaschi – MNRJ

Dr. Valdir A. Tadei – UNESP

Dr. Walter Boeger – UFPr

Dr. Wilson Uieda – UNESPE

**Conselho Editorial**

Jeter Jorge Bertoletti (Diretor-responsável)

Carlos Alberto Santos de Lucena

Luiz Roberto Malabarba

Os pedidos devem ser  
encaminhados para EDIPUCRS.

Número avulso ..... R\$ 8,00

**Formas de pagamento:**

Cheque nominal para

**EDIPUCRS**

Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 33

Caixa Postal 1429

90619-900 Porto Alegre, RS, BRASIL

E-mail: edipucrs@pucrs.br

<http://ultra.pucrs.br/edipucrs/>

Os artigos para publicação devem ser  
encaminhados para:

**Conselho Editorial**

Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS

Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 40

Caixa Postal 1429

90619-900 Porto Alegre, RS, BRASIL

Composição: **Supernova**Impressão: **Epecê**

C741 Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia – PUCRS: Série Zoologia.  
v. 7 (1994)- Porto Alegre: PUCRS, 1994.

Anual

ISSN 0104-6950

Continuação a partir de 1994, v. 7, de Comunicações do Museu de Ciências  
da PUCRS. Série Zoologia.

I. Zoologia – Periódicos. II. PUCRS.

CDD 591.05

CDU 59(05)

Índice para Catálogo Sistemático

Zoologia: Periódicos 59(05)

Catologação elaborada pelo Setor de Processamento Técnico da Biblioteca – PUCRS.

Magalhães

---

# Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS

SÉRIE ZOOLOGIA

ISSN 0104-6950

---

OCORRÊNCIA DE <i>Codonella cratera</i> LEIDY, 1877 (CILIOPHORA: TINTINNIDA, CODONELLIDAE) EM ALGUNS AMBIENTES DO SUL DO BRASIL. Vladimir Stolzenberg Torres .....	3
DESCRIPCION DE <i>Thelastoma modestus</i> sp. n. (OXYURIDA: THELASTOMATIDAE) PARASITA DE LARVAS DE <i>Diloboderus abderus</i> Sturm (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) EN ARGENTINA. Nora B. Camino e Guillermo R. Rcboredo .....	13
DIFERENCIAÇÃO MORFOMÉTRICA ENTRE AS ESPÉCIES <i>Platydoras costatus</i> (LINNAEUS, 1766) E <i>P. armatulus</i> (CUVIER & VALENCIENNES, 1840) (PISCES; SILURIFORMES; DORADIDAE). Nivaldo Magalhães Piorski .....	19
AMPLIAÇÃO DA ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO NATURAL DE <i>Hysteronotus megalostomus</i> EIGENMANN, 1911 (CHARACIDAE: GLANDULOCAUDINAE), FAUNA ASSOCIADA E CARACTERÍSTICAS DO HÁBITAT NO RIO PARAPEBA, BACIA DO SÃO FRANCISCO, MINAS GERAIS, BRASIL. Carlos Bernardo Mascarenhas Alves & Volney Vono .....	31
EL GÉNERO <i>Anolis</i> (SQUAMATA: POLYCHROTIDAE) EN EL ESTADO FALCÓN, NOROESTE DE VENEZUELA: LISTA DE ESPECIES, VARIACIÓN Y DISTRIBUCIÓN. Abraham Mijares-Urrutia & Alexis Arends R. ....	45

Distribuído em 30/10/1999.

---

Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. – PUCRS, Sér. Zool., Porto Alegre, v. 12, p. 1-200, outubro, 1999

---

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE <i>Serrapinnus calliurus</i> (BOULENGER, 1900) (CHARACIDAE, CHEIRODONTINAE) DO ARROIO DO RIBEIRO, BARRA DO RIBEIRO, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. Daniela Gelain, Clarice Bernhardt Fialho & Luiz Roberto Malabarba .....	71
DESCRIPTION OF A NEW SPECIES OF <i>Heterocheirodon</i> MALABARBA (TELEOSTEI: CHARACIDAE: CHEIRODONTINAE: CHEIRODONTINI), WITH FURTHER COMMENTS ON THE DIAGNOSIS OF THE GENUS. Luiz R. Malabarba & Vinícius de A. Bertaco .....	83
RELAÇÃO ANTRÓPICA E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE SERPENTES CAUSADORAS DE ACIDENTES NO RIO GRANDE DO SUL. Maria Cristina dos Santos-Costa .....	111
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ANUROFAUNA NO PARQUE ESTADUAL MATA DOS GODOY, LONDRINA, PARANÁ, BRASIL (AMPHIBIA: ANURA). Paulo Sérgio Bernarde & Luiz dos Anjos .....	127
DESCRIPTION OF THREE NEW SPECIES OF <i>Hemiancistrus</i> BLEEKER, 1862 FROM SOUTHERN BRAZIL (TELEOSTEI: SILURIFORMES: LORICARIIDAE). Alexandre R. Cardoso & Luiz R. Malabarba .....	141
UMA NOVA ESPÉCIE DO GÊNERO <i>Novovaginula</i> THIELE, 1931 PARA O PERU (MOLLUSCA, GASTROPODA, VERONICELLIDAE). José Willibaldo Thomé & Suzete Rodrigues Gomes .....	163
VARIAÇÃO GEOGRÁFICA EM CRÂNIOS DO LOBO-MARINHO SUL-AMERICANO <i>Arctocephalus australis</i> (ZIMMERMANN, 1783) DAS POPULAÇÕES DO BRASIL E PERU. Larissa Rosa de Oliveira, Luiz Roberto Malabarba & Patricia Majluf .....	179
NOTA CIENTÍFICA	
COMPORTAMENTO DE CÓPULA DE <i>Noctilio leporinus</i> (LINNAEUS, 1758) (MAMMALIA, CHIROPTERA, NOCTILIONIDAE). Rosane V. Marques & Susi M. Pacheco .....	193

## OCORRÊNCIA DE *Codonella cratera* LEIDY, 1877 (CILIOPHORA: TINTINNIDA, CODONELLIDAE) EM ALGUNS AMBIENTES DO SUL DO BRASIL

*Vladimir Stolzenberg Torres\**

### RESUMO

No período de janeiro de 1995 a janeiro de 1996 foram realizadas coletas, acompanhando a sazonalidade na Represa Lomba do Sabão, município de Porto Alegre, RS. As coletas foram executadas utilizando o frasco coletor de Schwarzbald. Em laboratório, foram quantificadas por peso seco de raízes e por unidade rizosférica. Coletas com fins de cultivo foram realizadas na Barragem Engenho Braum, município de Chapecó, SC. Os resultados obtidos indicam uma presença mais significativa no mês de julho quando foram encontrados em ambos os pontos de coleta, na Represa Lomba do Sabão, bem como a viabilidade de manutenção em coleção de culturas.

### ABSTRACT

**Occurrence of *Codonella cratera* (Ciliophora: Tintinnida, Codonellidae) in some environment from Southern Brazil**

During the period of January 1995 to January 1996 seasonal collections were made at Lomba do Sabão dam, Porto Alegre county, RS. The samples were obtained with Schwarzbald collector flask. The organisms were quantified by Rizoferical Unit and by gramme of Dry Weight of the substrate. Samplings with purpose of cultivate were made at Engenho Braum dam, Chapecó county, SC. The results show a more significant occurrence in July when the organisms were found in both points of collection in Lomba do Sabão dam. It is also viable to maintain them in cultures.

### INTRODUÇÃO

Os Protoctista Ciliata caracterizam-se segundo Barnes (1990) e Valer (1994) como seres unicelulares e microscópicos, medindo entre

---

\* Universidade de Caxias do Sul – UCS. Endereço para correspondência: Cel. João Pacheco de Freitas, 490. CEP 91215-060, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: pgtorres@cpovo.net

15 e 3000 micrômetros de comprimento. Como característica geral aponta-se a presença de cílios, com muito poucas exceções, em algum estágio do ciclo vital.

Os Tintinnida Kofoid & Campbell, 1929 apresentam como característica principal, a presença de uma lórica secretada e enriquecida pela aglutinação de partículas inorgânicas, de forma semelhante àquela observada nos gêneros de Diffflugidac Wallich, 1864 (Testacealobosea De Saedeleer, 1934).

Pinto (1925) realizou um estudo de revisão bibliográfica e dentre os Tintinnida cita como registrados para o Brasil, os gêneros *Dictyocysta* Ehrenberg, 1854, *Codonella* Haeckel, 1873, *Tintinopsis* Stein, 1867, *Cyttarocylis* Fol, 1881, *Ptychocylis* Brandt, 1906, *Undella* Daday, 1887 e *Tintinnus* Schrank, 1803.

Coutinho & Sasse (1996) relatam a presença dos gêneros *Tintinnopsis* Stein, 1867; *Leprotintinnus* Jörgensen, 1900; *Favella* Jörgensen, 1924 e *Stenosemella* Jörgensen, 1924 nas águas do estuário do Rio Mamanguape na Paraíba, constatando uma correlação positiva ( $R = 0,64$ ) apenas para Clorofila-a, dentre os fatores pesquisados, quando da consideração da Ordem como um todo.

Dentre os Tintinnida citados para a porção argentina do Domínio Pampásico encontram-se *Codonellopsis obesa* Balech, 1948, *Codonaria fimbriata* Balech, 1948, *Tintinnidium* Kent, 1881, *Tintinnopsis rioplatensis* Souto, 1973, *Codonella cratera* (Leidy, 1877), *Tintinnidium fluviatile* (Stein) Kent, 1882, *Tintinnidium pusillum* Entz, 1909 e *Favella taraikaensis* Hada, 1932 (Souto, 1973 e 1974; e Foggeta in Lopretto & Tell, 1985).

Para o Rio Grande do Sul é citado apenas o gênero *Codonella* como ocorrente na região metropolitana de Porto Alegre (Teixeira, 1973).

Desta forma, o presente estudo objetivou registrar a ocorrência da espécie *Codonella cratera* nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina bem como quantificá-la em função do substrato propiciado pela rizosfera de *Eichhornia crassipes* (Martius) Solomons.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas coletas em dois ambientes: Represa Lomba do Sabão (Fig. 1) localizada ao Norte do Município de Porto Alegre, RS, servindo como importante ponto de captação de água para os municí-

pios de Viamão e Porto Alegre e, Barragem Engenho Braum (Fig. 2) localizada a Leste do Município de Chapecó, SC e servindo como único ponto de captação de água deste município.

### 1. Represa Lomba do Sabão

As coletas foram realizadas no período de janeiro de 1995 a janeiro de 1996, acompanhando a sazonalidade, com duas amostragens por ponto a cada dois meses. Utilizou-se o frasco coletor de SCHWARZBOLD para realizar as coletas. Apenas a porção submersa de *Eicchornia crassipes*, ou seja a rizosfera, foi coletada.

As amostras, ocupando aproximadamente 600 ml de volume, foram fixadas em formol a 6,0%, tamponado.

Em laboratório, as raízes foram cuidadosamente separadas sob estereomicroscópio óptico e os exemplares removidos com auxílio de pipetas de Pasteur capilarizadas conforme Torres & Jebram (1993).

As raízes foram mensuradas a fim de determinar o número de unidades rizosféricas por planta. Cada unidade rizosférica corresponde a 118cm<sup>3</sup>, este um valor convencional. Considerando-se cada raiz como um microcosmo de forma cônica, realizou-se a aferição volumétrica do mesmo. O número total de unidades rizosféricas por planta foi obtido mediante a fórmula:

$$\text{NTUR} = \frac{\Sigma \text{VR}}{118}$$

Onde:

NTUR = número total de unidades rizosféricas.

ΣVR = somatório do volume obtido para cada raiz, como um microcosmo de forma cônica.

118 = volume convencional de uma unidade rizosférica.

As raízes, após mensuração, foram postas a secar em estufa a 40°C, realizando-se posteriormente sua pesagem.

A quantificação foi obtida através das fórmulas:

$$\text{Org./UR} = \frac{\text{NTO}}{\text{NTUR}}$$

$$\text{Org./PSR} = \frac{\text{NTO}}{\text{PST(g)}}$$

Onde:

Org./UR = organismos por unidade rizosférica.

NTO = número total de organismos contados.

Org./PSR = organismos por peso seco de raízes (em gramas).

PST(g) = peso seco total de raízes (em gramas).

## 2. Barragem Engenho Braum

Foram obtidas amostras através da imersão de frascos e espremedura de raízes de macrófitas aquáticas conforme Torres (1996a). As amostras foram conduzidas para o Laboratório da Universidade do Oeste de Santa Catarina onde foram preservadas a  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Posteriormente foram conduzidas para o Laboratório de Limnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) onde foram isoladas e postas em cultivo de clones tendo por alimento *Chroomonas caudata* segundo Torres (*op. cit.*).

Exemplares fixados em formol foram montados em lâminas permanentes. Em uma lâmina depositou-se uma gota de bálsamo do Canadá sintético e, sobre esta foi disposto o organismo em posição adequada. Sobre a gota foi então disposta lamínula contendo pezinhos de massa de modelar, conforme Jebram (1993).

A Sistemática foi estabelecida, principalmente, com base em Corliss (1979).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

*Codonella cratera* (Leidy, 1877) Imhof, 1885

(Figs. 3A-B)

Lórica em forma de urna, lembrando ainda uma cuia de chimarrão, dividida claramente por um gargalo com a porção inferior, isoladamente, similar a uma taça. Revestida por partículas arenáceas. O gargalo cilíndrico, de comprimento variável, apresenta de três a seis anéis constituindo-o. A abertura da lórica apresenta-se irregular. A descrição da espécie através da Linhatura de Prata (= Argiome) pode ser verificada em Petz & Foissner (1993). Apresenta hábitos planctônicos, alimentando-se de microalgas planctônicas e muito provavelmente de bactérias em suspensão. As dimensões obtidas são observáveis na Tabela 1.



Tabela 1. Dimensões avaliadas para a lórica de *C. cratera*.

Dimensão Avaliada ( $\mu\text{m}$ )	Amplitude ( $\mu\text{m}$ )
Altura	56,0 – 72,0
Diâmetro da Lórica	35,0 – 42,0
Diâmetro da Abertura da Lórica	33,0 – 40,0

O gênero *Tintinnopsis* apresenta-se como o mais aparentado a *Codonella*. Brandt (1907) e Hada (1936) *apud* Souto (1973) citam que as características morfológicas de *Codonella cratera* por eles encontradas, assemelham-se em muito a *Tintinnopsis cratera* var. *fulva*. Souto (*op. cit.*) porém considera que a presença dos anéis no colarcte apresentam-se como importante característica diagnóstica para diferenciar estas espécies de *Tintinnopsis*.

Pinto (1925) cita a presença de *Codonella morchella* Cleve, 1900 para o Brasil.

De acordo com Foissner (1994) várias espécies e variedades de *Codonella* têm sido descritos nos ambientes dulceaquícolas especialmente em função da estrutura da lórica. Leidy *apud* Foissner (*op. cit.*) originariamente descreveu esta espécie como se fora uma ameba testácea. A composição da lórica dos exemplares providos da Represa Lomba do Sabão e da Barragem Engenho Braum apresentaram composição bastante similar. Constatou-se apenas a presença de algumas raras frústulas de diatomáceas nos espécimes da Represa Lomba do Sabão o que, segundo os estudos de Bernatzky *et al.* (1981), evidenciam as diferenças existentes entre os dois habitats.

Segundo Foissner (1994), existe apenas uma espécie de *Codonella*, qual seja, *C. cratera*, de tal forma que todas as demais espécies descritas são na verdade, variedades morfológicas da mesma e, portanto, sinônimas.

Embora Souto (1973 e 1974) considere *C. cratera* como uma espécie cosmopolita, esta não o é ainda considerada como tal, o que pode ser facilmente observado através dos dados presentes nos trabalhos de Teixeira (1973), Souto (1973 e 1974), Bernatzky *et al.* (1981), Petz & Foissner (1993), Foissner (1994) e Coutinho & Sassi (1996), os quais se colocados sobre uma projeção do mapa mundi constatar-se-ia que

não foi assinalada em diversas regiões do globo, o que inviabiliza o conceito de cosmopolitismo da mesma.

A quantificação é expressa através das Figs. 4A-B. Os picos populacionais da espécie ocorreram em maio e julho, época mais fria do ano, o que leva a crer que possivelmente desenvolveram-se mecanismos específicos como adaptação às quedas de temperatura e, desta forma, atuando competitivamente de forma mais eficiente conforme Torres (1996b).

## CONCLUSÕES

A maior concentração de indivíduos observada no ponto 2 leva a crer que este seja mais estável em termos de condições físico-químicas e, de alguma forma, menos sujeito as alterações ambientais do que o ponto 1. Sem dúvida, o estande da macrófita aquática que ofereceu substrato ao material amostrado no ponto 2, encontra-se em área mais abrigada e com reduzido fluxo, possibilitando a colonização mais efetiva pelos organismos associados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barnes, R.D. 1990. *Zoologia dos invertebrados*. São Paulo, ROCA. 1179p.
- Bernatzky, G.; Foissner, Wilhelm & Schubert, G. 1981. Rasterelektro-nenmikroskopische und Biometrische Untersuchungen über die Variabilität der Form, Struktur und Größe des Gehäuses einiger limnischer Tintinnida (Protozoa, Ciliophora). *Zool. Scr.*, 10: 81-90.
- Corliss, J.O. 1979. *The Ciliated Protozoa: characterization, classification and guide to the literature*. New York, Pergamon Press. 455p.
- Coutinho, S.M.V. & Sassi, R. 1996. Distribuição dos Tintinnida (Protozoa – Ciliophora – Oligotrichida) do Estuário do Rio Mamanguape, PB. Brasília: *Resumos do 3º Congresso de Ecologia do Brasil*. p. 274-275.
- Foggetta, M. 1985. *Ciliophora*. In: Lopretto, E.C. & Tell, G. (Coords.). *Ecossistemas de águas continentales: metodologias para su estudio* – Tomo II. La Plata, Ediciones SUR. 895p.
- Foissner, W. 1994. Progress in Taxonomy of Planktonic Freshwater Ciliates. *Marine Microbial Food Webs*, 8(1/2): 9-35.
- Jebam, D.H.A. 1993. Métodos básicos e novos para o cultivo de Protistas Livres. *Comun. Mus. Ciênc. PUCRS*, 50: 3-20.
- Petz, W. & Foissner, W. 1993. Morphogenesis in Some Freshwater Tintinnids (Ciliophora, Oligotrichida). *Eur. Journ. of Protist.*, 29: 106-120.
- Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS. Sér. Zool. Porto Alegre, v. 12, p. 3-12, outubro, 1999

- Pinto, C. 1925. Protozoários observados no Brasil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 18(1): 211-302.
- Souto, S. 1973. Contribucion al conocimiento de los Tintinnidos de agua dulce de la Republica Argentina, I. Rio de La Plata y Delta del Parana. *Physis – Sec. B*, 32(85): 249-254.
- Souto, S. 1974. Tintinnidos del Rio de la Plata y su Zona de Influencia (Protozoa, Ciliata). *Physis – Sec. B*, 33(87): 201-205.
- Teixeira, A. da R. (Coord.). 1973. *O Rio Guaíba e seus contribuintes: o Plancton e o Bentos*. n. 6, Porto Alegre, DMAE. 290p.
- Torres, V.S. & Jebram, D.II.A. 1993. *Arcella gibbosa microsoma* var. n. (Protozoa: Sarcodina, Arcellinida) Descrição e observações feitas em seu cultivo. *Biotemas*, 6(2): 20-29.
- Torres, V.S. 1996a. Elaboração de coleção de culturas de Amebas Testáceas – I: Arcellidae. *Biociências*, 4(1): 53-56.
- Torres, V.S. 1996b. *Amebas Testáceas (Protista, Rhizopoda) associadas a Rizosfera de Eichhornia crassipes (Martius) Solomons na represa Lomba do Sabão, Porto Alegre, RS*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Brasil. 130p.
- Valer, R.M. 1994. *Ocorrência de Ciliophora (Protista) nos solos da Granja São Pedro, Município de Charqueadas, Rio Grande do Sul, Brasil: aspectos morfológicos, taxonômicos e ecológicos*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. 105p.

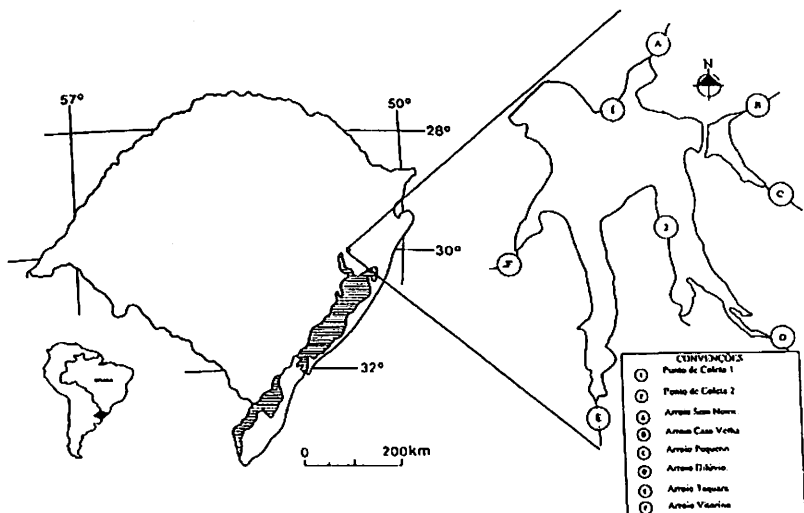


Figura 1. Represa Lomba do Sabão com indicação dos pontos de coleta (1 e 2) e dos arroios formadores.

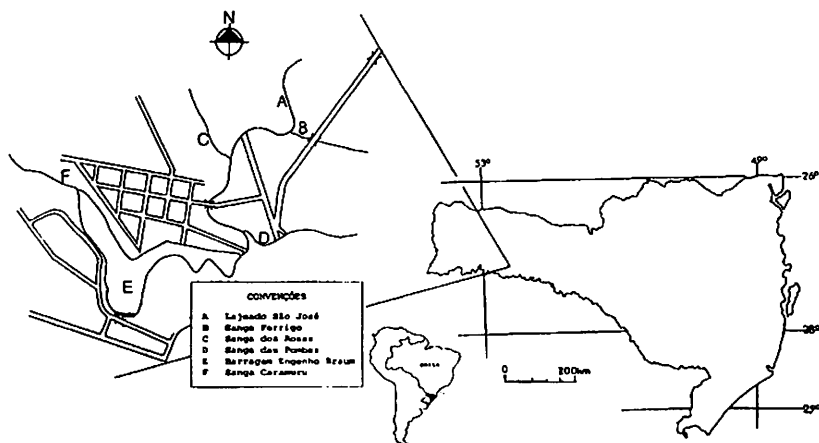
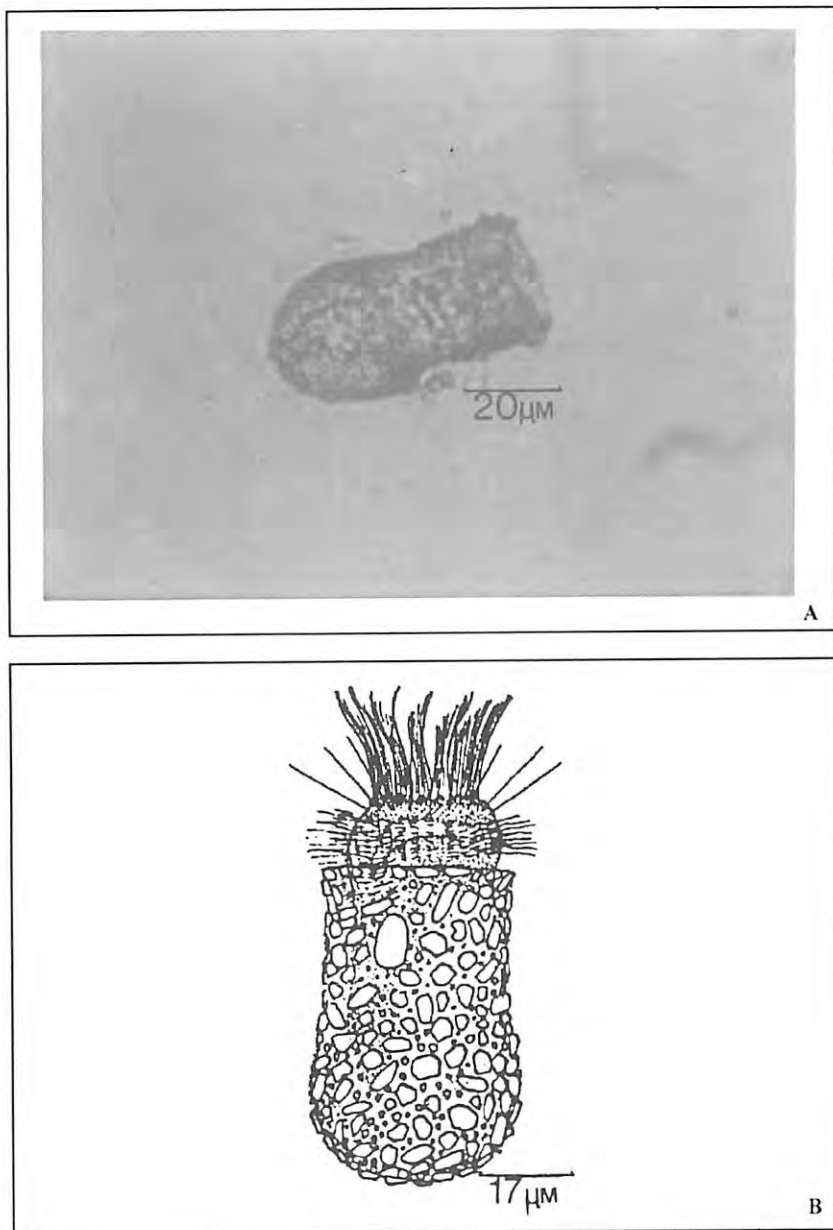
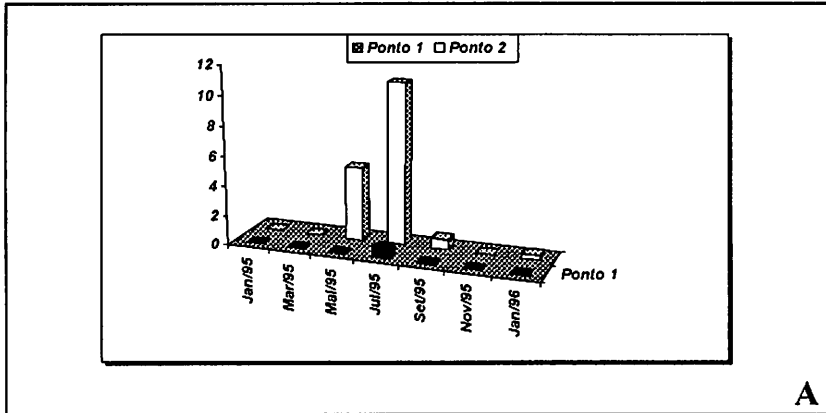


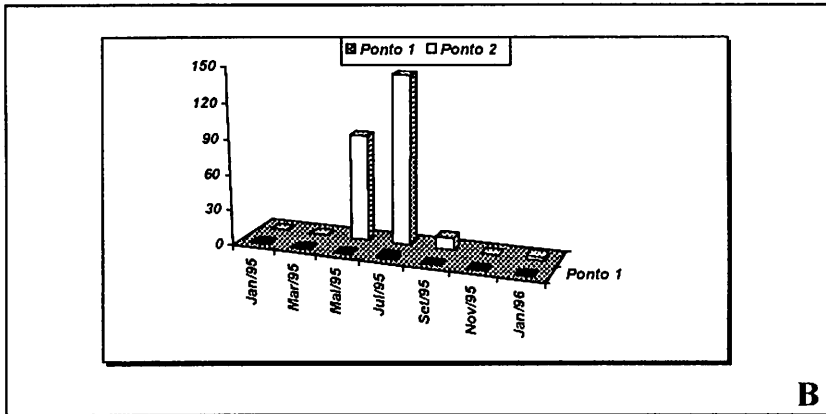
Figura 2. Barragem Engenho Braum com indicação dos arroios formadores.



**Figura 3.** *Codonella cratera*. A) Vista lateral; B) Desenho esquemático.



A



B

Figura 4. Variação Temporal da Densidade Numérica de *C. cratera* na represa Lomba do Sabão, Porto Alegre, RS. A) Número de indivíduos por Unidade Rizosférica; B) Número de indivíduos por grama de peso seco de rizosfera.

**DESCRIPCION DE *Thelastoma modestus* sp. n.  
(OXYURIDA: THELASTOMATIDAE) PARASITA DE  
LARVAS DE *Diloboderus abderus* STURM  
(COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) EN ARGENTINA**

*Nora B. Camino\**  
*Guillermo R. Reboredo\*\**

RESUMO

É descrita e ilustrada *Thelastoma modestus* n. sp., uma nova espécie de parasita da larva de *Diloboderus abderus* Sturm encontrada em Gorina, Provincia de Buenos Aires, Argentina. A nova espécie é caracterizada por apresentar as papilas genitais dos machos com um par pré-anal e três pares pós-anal, dos quais o último par se localiza no extremo proximal do apêndice caudal.

ABSTRACT

**Description of *Thelastoma modestus* n. sp. (Oxyurida: Thelastomatidae) parasite of larvae of *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Scarabaeidae) in Argentina**

*Thelastoma modestus* n. sp., a parasite of larvae of *Diloboderus abderus* Sturm found in Gorina, Buenos Aires Province, Argentina, is described and illustrated. This new species is characterized by having the male genital papillae arranged as follow: one pair preanal and three pairs postanal, of which the last pair is in the base of the tail appendage.

INTRODUCCION

En 1849, Lcidy propone un nuevo género, *Aorurus*, con dos subgéneros *Streptostoma* y *Thelastoma*. Este mismo autor en 1853 ubica a estos dos subgéneros a la categoría de género. A partir de esa

---

\* Investigador CIC. Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, CEPAVE, Calle 2 n° 584, 1900 La Plata, Argentina.

\*\* CONICET. Personal de Apoyo, CEPAVE.

fecha hasta la actualidad, el género *Thelastoma* cuenta con más de 25 especies descritas en todo el mundo.

Una búsqueda de nemátodos asociados a larvas de escarabeidos (Coleoptera:Scarabacidae) en la Provincia de Buenos Aires, Argentina, reveló la presencia de *Thelastoma rara* Camino *et al.*, 1997, y de otra especie nueva de *Thelastoma* en el intestino de *Diloboderus abderus* Sturm, relacionados a cultivos de crucíferas (coles). Caracterizándose el género o por tener la boca rodeada de ocho papilas labiales, la cavidad bucal simple, el esófago formado por un pseudobulbo, istmo y bulbo basal valvado, el poro excretor es anterior a la base del esófago, el apéndice caudal de la hembra es filiforme, la vulva se ubica en la zona media del cuerpo, didélfica, el apéndice caudal del macho es alargado, con cuatro pares de papilas genitales.

En el presente trabajo se describe a una especie nueva del género *Thelastoma* Leidy, 1849, la cual denominamos *Thelastoma modestus* sp. n.

## MATERIALES Y METODOS

En el Partido de La Plata, Gorina, Provincia de Buenos Aires, Argentina, se colectaron manualmente larvas de *Diloboderus abderus* Sturm (n = 364). Esta plaga se distribuyó de manera azarosa en un número de 50 larvas por metro de surco y el nemátodo se halló en cantidad promedio de 10 ejemplares por hospedador (n = 37) con un porcentaje de parasitismo del 40%. Según Poinar (1975) las larvas del insecto fueron colocadas en un recipiente de plástico cubiertas con tierra del lugar. En el laboratorio fueron anestesiadas con frío 5°C durante 3 minutos y luego fueron disectadas bajo microscopio estereoscópico en cápsulas de Petri con agua destilada. Los nemátodos fueron hallados vivos en el proctodeo intestinal, encontrándose machos, hembras y larvas. Para su estudio taxonómico se los mató en agua destilada a 60°C durante 2 minutos, posteriormente fueron colocados durante 48 horas en una solución de partes iguales de agua destilada y TAF (trietanolamina, agua destilada y formol; 2:91:7), para luego terminar la fijación en TAF puro. En un microscopio óptico Zeiss con cámara clara fueron obtenidas las medidas y realizados los dibujos. El material tipo se encuentra deposita-



do en el Departamento Científico del Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, CEPAVE.

## RESULTADOS

*Thelastoma modestus* sp. n.

(Fig. 1)

**Material examinado.** Holotipo macho: CEPAVE 022, 05/04/97; 34°9'S y 57°9'O. Alotipo hembra: CEPAVE 023, 05/04/97. Paratipos: CEPAVE 024, 05/04/97.

**Diagnosis.** Esta especie nueva se caracteriza por tener el macho una disposición propia de las papilas genitales de manera siguiente: un par es preanal y tres pares son postanal, de los cuales el último par se ubica en el extremo proximal del apéndice caudal.

**Descripción.** Boca rodeada de ocho papilas labiales. Anfidios presentes. Cavidad bucal simple, sin dientes. Cutícula anillada en el extremo anterior de ambos sexos. Esófago largo con bulbo basal con valvas. El poro excretor abre anteriormente al bulbo basal. Vulva ubicada en la parte media del cuerpo, no protuberante. Vagina larga y paralela al eje longitudinal del cuerpo. Dos ovarios. Huevos de cáscara lisa, sin ornamentaciones e individuales. Macho muy pequeño respecto de la hembra, con una simple espícula sin ornamentaciones. Gubernáculo ausente. Sin bursa. Presencia de cuatro papilas genitales masculinas, dispuestas de la siguiente manera: 1 par preanal y 3 pares posanales: 2 pares agrupados en la base del apéndice caudal y 1 par ubicado en el extremo proximal del apéndice caudal. Apéndice caudal largo y filiforme en ambos sexos.

**Hospedador tipo.** Larvas de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera:Scarabaeidae).

**Localidad tipo.** Campo de horticultura, Gorina, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

**Etimología.** El epíteto específico de *modestus* se relaciona a las simples características que presenta esta especie.

Tabla 1. Medidas en  $\mu\text{m}$  y corresponden al holotipo macho y alotipo hembra y entre paréntesis el rango de los paratipos.

	Macho (n = 18)	Hembra (n = 20)
Longitud total del cuerpo	1024 (980-1145)	8470 (6560-9120)
Diámetro cefálico	14,10 (12-16,20)	35,25 (32,40-36,70)
Distancia del extremo anterior a la base del esófago	213,8 (190,35-222,7)	680 (565-720)
Distancia del extremo anterior al poro excretor	138,65 (125-142)	415 (398-435)
Diámetro máximo del cuerpo	54,05 (50,45-56)	408 (390-445)
Longitud de la espícula	37,6 (35-38,10)	—
Longitud de la vagina	—	256 (245-262)
Ancho de vagina	—	23,50 (22,5-24,80)
V *	—	46,63 % (45,3-48,5)
Longitud del apéndice caudal	77,55 (75-78,3)	208 (190-220)
Largo y ancho de los huevos	—	45(39,4-49,3) × 28(25,8-32,9)

\* V = longitud total del cuerpo ÷ longitud del extremo anterior a la vulva por 100.

## DISCUSION

*Thelastoma modestus* sp. n. comparte la posición del poro excretor que es anterior al bulbo basal, la vulva no protuberante y hembras grandes respecto de los machos con las siguientes especies: *T. periplaneticola* Leibersperger, 1960; *T. macramphidium* (Christie, 1931); *T. robustum* Leidy, 1853 y *T. icemi* (Schwenk, 1926).

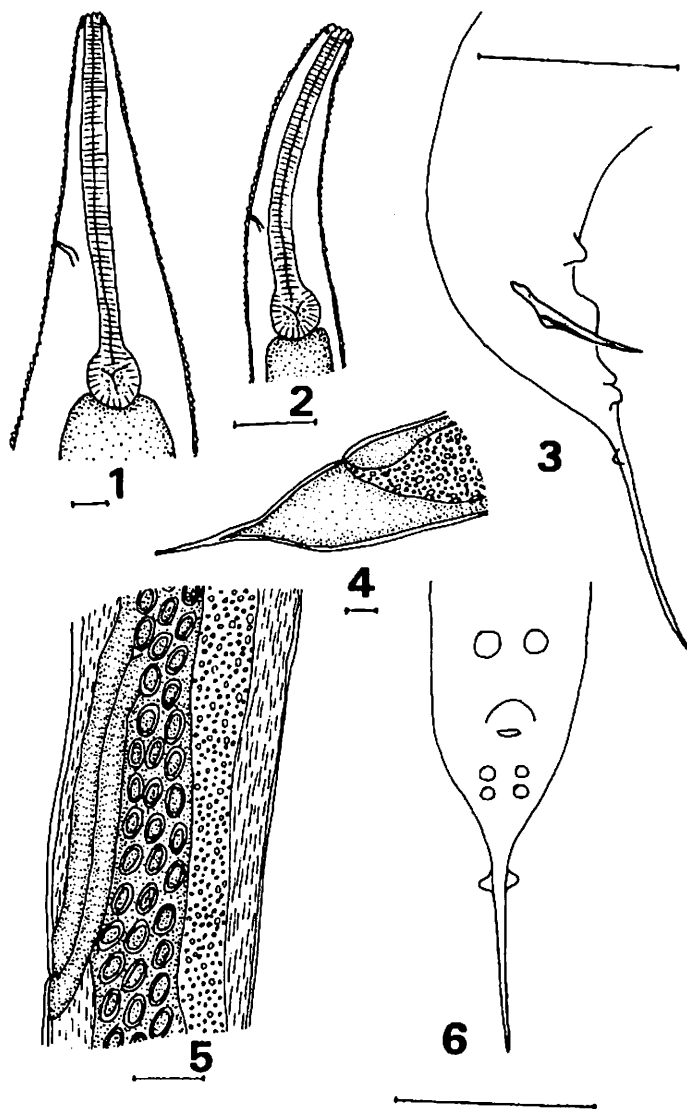
*T. periplaneticola* se diferencia de nuestra especie nueva en la disposición de las papilas genitales del macho, esta especie posee dos pares de papilas preanales ubicadas en un promontorio donde también se encuentran un par adanal y la existencia de un par situado en la mitad del apéndice caudal.

*T. macramphidium* se aleja de *T. modestus* sp. n. por poseer dos pares de papilas preanales, un par posanal y un par en la mitad de la longitud del apéndice caudal.

*T. robustum* puede diferenciarse de nuestra especie nueva en que la hembra posee un apéndice caudal de una longitud igual a 1/3 del largo corporal y por el número y disposición de papilas posanales, las cuales se presentan en seis pares, estando el segundo par fusionado.

*T. icemi* se separa de *T. modestus* sp. n. en las hembras que poseen un apéndice caudal de una longitud que equivale a 1/6 del largo del cuerpo y por el número de papilas genitales que se encuentran en un par preanal y uno posanal.

Por estas diferencias taxonómicas es que consideramos a *T. modestus* sp. n. como una nueva especie para la ciencia, caracterizándose principalmente por la disposición de las papilas genitales del macho en un par preanal, tres pares posanales de los cuales dos pares se agrupan en la base del apéndice caudal y un par se halla en el extremo proximal del apéndice caudal.



**Figura 1.** *Thelastoma modestus* sp. n. (1) Extremo anterior de la hembra; (2) Extremo anterior del macho; (3) Extremo caudal del macho en vista lateral; (4) Extremo caudal de la hembra; (5) Vagina y úteros llenos de huevos; (6) Extremo caudal del macho en vista ventral. (Barras = 50  $\mu$ m).

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer al Ing. Agr. Nestor Mezquiriz de la Estación Experimental de Gorina, por la colaboración y asesoramiento técnico brindado para la realización del presente trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Leidy, J. 1849. New genera and species of Entozoa. *Proc. Acad. nat. Sci. Philad.*, 4: 230.
- Leidy, J. 1853. A flora and fauna within living animals. *Smithsonian Cont. Know. Wash.*, 5: 5-67.
- Poinar Jr., G.O. 1975. *Entomogenous nematodes. A manual and host list of insect-nematode associations*. Leiden, E.J. Brill. 317 p.

**DIFERENCIAÇÃO MORFOMÉTRICA ENTRE  
AS ESPÉCIES *Platydoras costatus* (LINNAEUS, 1766)  
E *P. armatulus* (CUVIER & VALENCIENNES, 1840)  
(PISCES; SILURIFORMES; DORADIDAE)**

*Nivaldo Magalhães Piorski\**

RESUMO

*Platydoras costatus* e *P. armatulus* são as duas espécies atualmente reconhecidas para o gênero *Platydoras*, diferenciadas principalmente através do padrão de colorido e da distribuição disjunta. Amostras de *Platydoras* procedentes dos sistemas Paraná-Paraguai, Madeira-Mamoré, rio Tocantins e rio Xingu foram estudadas comparativamente através do Método da Distorção ("Shear"), aplicado sobre um conjunto de dados morfométricos obtidos pelo sistema de rede de treliças. Também, foram estudados caracteres merísticos, tais como: placas ósseas laterais, fulcros do pedúnculo caudal, raios das nadadeiras e serrilhas nas margens dos acúleos das nadadeiras dorsal e peitoral. Os resultados indicaram que embora haja diferenças nos valores médios de alguns caracteres merísticos, estes não podem ser utilizados para a discriminação de *P. costatus* e *P. armatulus* devido à grande sobreposição na distribuição de frequência destes caracteres das duas espécies. A análise morfométrica, por outro lado, permitiu a identificação de novos caracteres para o reconhecimento de *P. costatus* e *P. armatulus*. Segundo esta análise, as duas espécies do gênero *Platydoras* podem ser diferenciadas por variações em medidas associadas com altura do corpo, medidas do pedúnculo caudal e diâmetro orbital.

ABSTRACT

**Morphometric differentiation between *Platydoras costatus* (Linnaeus, 1766) and *P. armatulus* (Cuvier & Valenciennes, 1840) (Pisces; Siluriformes; Doradidae)**

*Platydoras costatus* and *P. armatulus* are the two species currently recognized as belonging to the genus *Platydoras*. They have been differentiated mainly by their color pattern and geographic distribution. Collections of the genus including specimens from the Paraná-Paraguay and Madeira-Mamoré River systems, and

---

\* Departamento de Oceanografia e Limnologia /UFMA. Praça Gonçalves Dias, 21, Centro. CEP 65020-240, São Luis, MA.

Tocantins and Xingu Rivers were submitted to a comparative study through the Shear Method, which was applied to a set of morphometric data obtained by the truss network. In this paper, meristic features such as lateral scutes, caudal fulcra from the caudal peduncle, rays of the fins, and serration on the margins of the dorsal and pectoral spines were also studied. In spite of the differences in the mean values for some meristic features, these cannot be used to discriminate *P. costatus* and *P. armatulus*, because of the significant overlapping in the frequency distribution of the meristic data. On the other hand, the morphometric analysis allowed the identification of new characters to use in the recognition of *P. costatus* and *P. armatulus*. According to this analysis, the two species of the genus *Platydoras* can be differentiated by variations in measures of the body's height, measures of the caudal peduncle, and orbital diameter.

## INTRODUÇÃO

O gênero *Platydoras* foi definido por Bleeker (1863) a partir da espécie *Silurus costatus* Linnaeus. Segundo este autor, as espécies que compõem o gênero são caracterizadas pela presença de fulcros nas regiões acima e abaixo do pedúnculo caudal, associados a escudos laterais verticalmente alongados e serrilhas nas margens anterior e posterior do raio indiviso da nadadeira dorsal.

Recentemente, Higuchi (1992) diagnosticou o gênero *Platydoras* e o considerou, juntamente com *Acanthodoras* Bleeker e *Agamyxis* Cope, um agrupamento monofilético definido pela presença de escudos laterais altos cobrindo a maior parte do corpo, muitas vezes encontrando-se acima e abaixo com os fulcros caudais quando estes estão presentes.

Na revisão da família Doradidae realizada por Eigenmann em 1925, o gênero de Bleeker aparece constituído por quatro espécies: *Platydoras costatus*, *P. albomaculatus*, *P. helicophilus* e *P. dentatus*. Embora tenha contribuído para a difusão da designação genérica *Platydoras*, Eigenmann omitiu a existência de *P. armatulus*, originalmente descrita no gênero *Doras* por Cuvier & Valenciennes (1840). É provável que Eigenmann tenha sido influenciado pelas informações de Steindachner, que considerava *P. armatulus* uma forma juvenil de *P. costatus* (veja Eigenmann & Eigenmann, 1890).

Fernández-Yépez (1968), estudando a família Doradidae na Venezuela, revalidou *P. armatulus*, pois a ausência de uma quilha baixa pré-adiposa a diferenciaria de *P. costatus*. Entretanto, apesar das informações de Fernández-Yépez (op. cit.), as espécies continuaram a ser con-

fundidas e, de modo geral, a discriminação entre *P. costatus* e *P. armatulus* ocorria principalmente através da distribuição geográfica disjunta.

Em seu Catálogo dos Peixes de Água Doce do Brasil, Fowler (1951) citou como áreas de ocorrência do gênero *Platydoras* localidades do Nordeste do Brasil, rios da Amazônia, Peru, Bolívia, Guianas e Venezuela, e rio Paraguai.

Segundo Higuchi (1992), *P. costatus* ocorre nas bacias do Amazonas e Orinoco, estendendo sua distribuição para nordeste até o Suriname, enquanto *P. armatulus* ocorre no sistema Paraná-Paraguai.

Neste trabalho, *P. costatus* e *P. armatulus* são estudadas através de uma técnica de análise multivariada, a fim de se estabelecer caracteres adicionais que possibilitem o reconhecimento das duas espécies.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidos dados merísticos e morfométricos de 45 espécimes do gênero *Platydoras*, procedentes dos sistemas Paraná-Paraguai, Madeira-Mamoré, rio Tocantins e rio Xingu, depositados nas coleções do Laboratório de Sistemática de Peixes da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), do Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ), do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e do Museu Boliviano de Ciências Naturais (MBCN).

### Merística

Foram contados: 1) o número de placas ósseas ao longo da linha lateral; 2) o número de fulcros entre as nadadeiras anal e caudal e entre as nadadeiras adiposa e caudal, incluindo os raios procorrentes da caudal; 3) o número de raios das nadadeiras: a) peitoral; b) dorsal; c) ventral; d) anal e e) caudal; 4) o número de elementos das serrilhas nas margens anterior e posterior dos acúleos das nadadeiras: a) dorsal; b) peitoral.

### Morfometria

O sistema de medidas utilizado para obtenção dos dados morfométricos foi o das redes de treliças (Strauss & Bookstein, 1982). Por esse sistema, pontos anatômicos (marcos) foram selecionados e as distâncias

a eles associadas foram medidas. Assim, uma rede de treliças foi montada para avaliar a forma do corpo (Fig. 1).

Na lista abaixo, os números entre parênteses correspondem aos marcos designados no animal e assinalados na Figura 1. Cada variável morfométrica é, portanto, obtida através da distância linear entre dois marcos que estão unidos por uma reta, conforme a rede de treliças proposta.

As variáveis morfométricas obtidas pela rede de treliças para avaliar a forma do corpo foram: V1 = (1-2) distância da ponta do focinho à base do acúleo peitoral; V2 = (1-3) distância da ponta do focinho à margem anterior da segunda placa nugal; V3 = (2-3) distância da base do acúleo peitoral à margem anterior da segunda placa nugal; V4 = (2-4) distância entre as bases dos acúleos peitoral e dorsal; V5 = (3-5) distância da margem anterior da segunda placa nugal ao limite anterior da base da nadadeira ventral; V6 = (4-5) distância da base do acúleo dorsal ao limite anterior da base da nadadeira ventral; V7 = (5-6) distância do limite anterior da base da nadadeira ventral ao limite posterior da base da nadadeira dorsal; V8 = (4-7) distância da base do acúleo dorsal ao limite anterior da base da nadadeira anal; V9 = (6-7) distância do limite posterior da base da nadadeira dorsal ao limite anterior da base da nadadeira anal; V10 = (7-8) distância do limite anterior da base da nadadeira anal ao limite posterior da base da nadadeira adiposa; V11 = (8-9) distância entre os limites posteriores das bases das nadadeiras anal e adiposa; V12 = (9-10) distância do limite posterior da base da nadadeira anal ao último escudo da linha lateral; V13 = (8-10) distância do limite posterior da base da nadadeira adiposa ao último escudo da linha lateral.

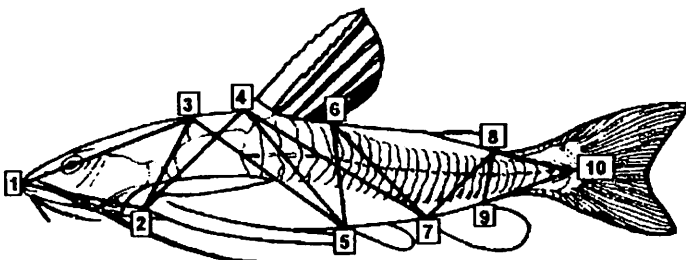


Figura 1. Marcos assinalados no corpo para obtenção dos dados morfométricos através do sistema de rede de treliças.



Além destas, também foram medidos o Diâmetro Orbital (DO) – definido como a distância horizontal tomada na porção média da órbita – e a Largura Interorbital (IO), definida como a menor distância entre as duas órbitas.

A influência do tamanho no julgamento da forma é um complicador adicional, pois quando se trabalha com organismos cuja forma sofre mudanças ao longo do crescimento, os resultados dessas análises podem discriminar os grupos como de forma distinta simplesmente porque apresentam tamanhos diferentes. Segundo Strauss (1985), o efeito do tamanho e a alometria entre espécies têm sido negligenciadas em investigações morfológicas de peixes, já que para cada mudança na forma do corpo, um grande número de relações morfológicas e de desenvolvimento estão associadas.

Por essa razão, os dados morfométricos foram submetidos ao método de Distorção (“Shear”) (Humphries *et al.*, 1981; Rohlf & Bookstein, 1987), que permite calcular através de uma Análise dos Componentes Principais Independente do Tamanho os vetores “forma” que discriminam os grupos em estudo. Por este método, os componentes de forma (CP2 – “Sheared” em diante) são rotacionados através de regressões em função do componente do tamanho (CP1), com objetivo de eliminar seus efeitos (Reis, 1988; Peres-Neto, 1995).

## RESULTADOS

### Merística

No material estudado não foram observadas variações significativas quanto ao número de raios nas diversas nadadeiras.

Na maioria dos indivíduos foi observado um acúleo e seis raios divididos na nadadeira dorsal; um acúleo e sete raios divididos na nadadeira peitoral. As nadadeiras ventrais, em geral, apresentaram um raio indiviso e seis divididos. A nadadeira anal mostrou o número de raios divididos variando entre 10 e 12, com dois ou três raios indivisos. O número de raios divididos da nadadeira caudal variou entre 20 e 23, com três ou quatro raios indivisos em cada lobo.

O número de escudos ósseos ao longo da linha lateral variou entre 27 e 31, sendo a maior média registrada para *P. costatus* (Tabela 1). Valores médios maiores para esta espécie também foram observadas no

número de fulcros dorsais e ventrais do pedúnculo caudal. Em *P. armatulus*, por outro lado, as maiores médias foram obtidas para o número de serrilhas nas margens posteriores dos acúleos das nadadeiras dorsal e peitoral. O número médio de serrilhas nas margens anteriores dos acúleos das nadadeiras dorsal e peitoral foram aproximadamente iguais para as duas espécies (Tabela 1).

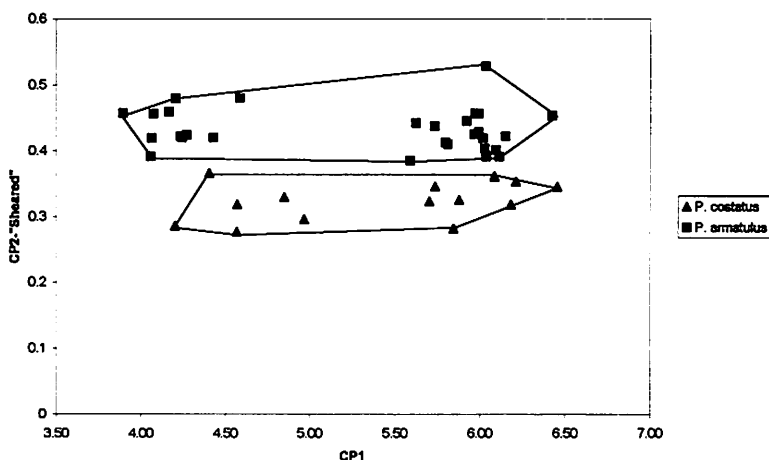
Tabela 1. Valores descritivos dos caracteres merísticos das espécies de *Platydoras* Bleeker. N = número de indivíduos; A = amplitude; M = média;  $s_M$  = desvio padrão da média; M.A. = margem anterior; M.P. = margem posterior.

Caracteres	<i>Platydoras costatus</i>			<i>Platydoras armatulus</i>		
	N	A	M $\pm$ $s_M$	N	A	M $\pm$ $s_M$
Placas ósseas laterais	15	27-31	29,33 $\pm$ 0,25	30	28-30	28,67 $\pm$ 0,11
Fulcros dorsais do ped. Caudal	15	8-11	9,67 $\pm$ 0,252	30	6-11	8,93 $\pm$ 0,235
Fulcros ventrais do ped. Caudal	15	8-12	9,33 $\pm$ 0,287	30	7-10	8,4 $\pm$ 0,177
Serrilhas da margem anterior do acúleo dorsal	13	17-28	21,38 $\pm$ 1,035	29	15-28	21,52 $\pm$ 0,689
Serrilhas da margem posterior do acúleo dorsal	13	5-16	9,31 $\pm$ 0,754	29	6-18	11 $\pm$ 0,511
Serrilhas da M. A. do acúleo peitoral	14	26-38	31,64 $\pm$ 0,964	30	23-42	31,67 $\pm$ 0,959
Serrilhas da M. P. do acúleo peitoral	14	17-28	21,14 $\pm$ 0,762	30	16-30	22,17 $\pm$ 0,782

## Morfometria

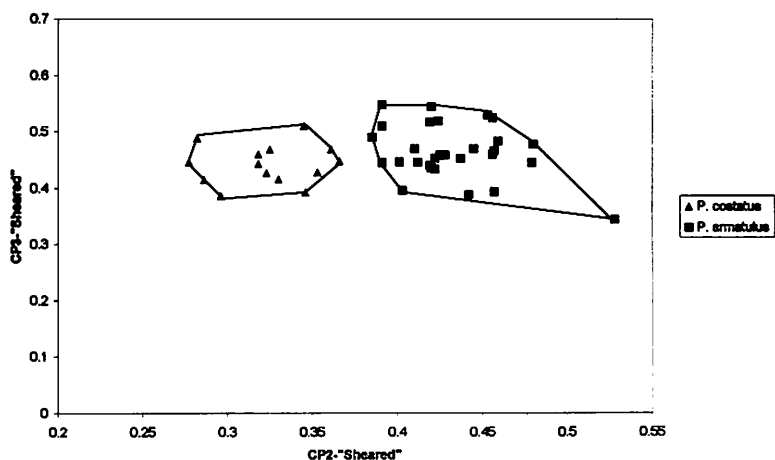
Os três primeiros eixos produzidos pelo método de Distorção para o cálculo dos Componentes Principais Independente do Tamanho (CPs – “Sheared”), aplicado ao conjunto de dados, foram responsáveis por 99,25 % da variação entre as espécies de *Platydoras*.

No primeiro componente principal, onde foi acumulado a maior parte da variação (98,39%), todos os caracteres morfométricos apresentaram cargas positivas com valores que variaram entre 0,21 e 0,30, indicando que este eixo representa variações no tamanho geral dos organismos (e.g. Strauss, 1985; Garavello *et al.*, 1992). Desta forma, as diferenças observadas entre os espécimes de *P. costatus* e *P. armatulus*, quando projetados sobre o primeiro componente principal, são devidas aos efeitos do tamanho (Fig. 2).



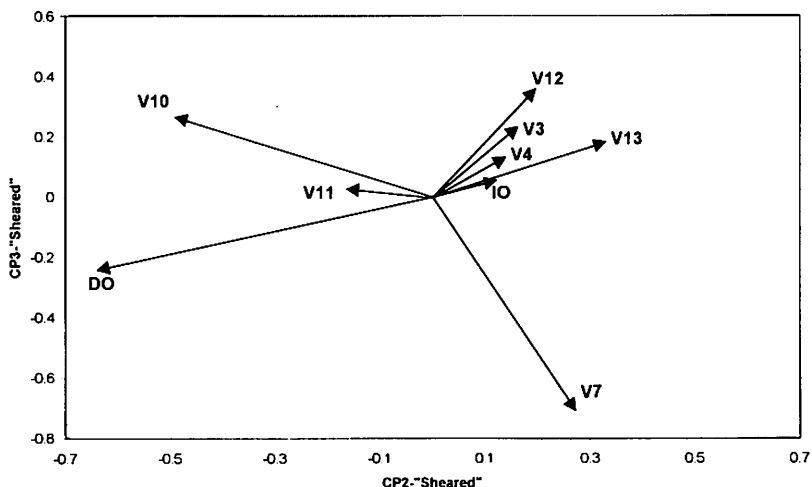
**Figura 2.** Projeção dos escores individuais das espécies de *Platydoras* no espaço dos dois primeiros componentes principais, produzidos pela Análise de Distorção, aplicada a um conjunto de medidas obtido através do sistema de rede de treliças.

O segundo e o terceiro componentes principais rotacionados incluíram 0,50% e 0,35% da variação, respectivamente. A discriminação morfolométrica entre as duas espécies de *Platydoras* fica mais evidenciada quando os escores individuais são projetados sobre estes dois eixos (Fig. 3).



**Figura 3.** Projeção dos escores individuais das espécies de *Platydoras* no espaço dos dois componentes principais rotacionados (CP2 e CP3), produzidos pela Análise de Distorção aplicada a um conjunto de medidas obtido através do sistema de rede de treliças.

Os caracteres morfométricos com maior peso e correlacionados com o Segundo Componente Principal Independente do Tamanho que caracterizaram *P. costatus* foram: distância do limite anterior da base da nadadeira anal ao limite posterior da base da nadadeira adiposa (V10), distância entre os limites posteriores das bases das nadadeiras anal e adiposa (V11) e diâmetro orbital (DO) (Fig. 4).



**Figura 4.** Vetores indicando as principais direções da variação dos caracteres morfométricos no espaço dos dois componentes principais rotacionados. Vide texto para abreviação dos caracteres.

Neste eixo, as variáveis que caracterizaram *P. armatulus* foram: distância da base do acúleo peitoral à margem anterior da segunda placa nugal (V3), distância entre as bases dos acúleos peitoral e dorsal (V4), distância do limite anterior da base da nadadeira ventral ao limite posterior da base da nadadeira dorsal (V7), distância do limite posterior da base da nadadeira anal ao último escudo da linha lateral (V12), distância do limite posterior da base da nadadeira adiposa ao último escudo da linha lateral (V13) e espaço interorbital (IO) (Fig. 4).

## DISCUSSÃO

*Platydoras armatulus* e *P. costatus* são as espécies atualmente reconhecidas para o gênero *Platydoras*. Podem ser identificadas por varia-

ções do padrão de colorido e principalmente pelo fato de apresentarem distribuição disjunta (Higuchi, 1992). No entanto, durante muito tempo estas espécies foram confundidas sendo, inclusive, consideradas sinônimas (Eigenmann & Eigenmann, 1890; Schultz, 1944).

Segundo Fernández-Yépez (1968), *P. armatulus* e *P. costatus* podem ser diferenciadas pela presença de uma quilha baixa na região dorsal pré-adiposa em *P. costatus*. Este caráter, porém, revelou-se de pouco valor diagnóstico no presente trabalho, uma vez que foi observado que sempre ocorre uma pequena dobra de pele, de tamanho variável, à frente da nadadeira adiposa nas espécies estudadas.

De modo geral, ambas as espécies apresentam grande sobreposição nos valores merísticos, apesar das diferenças nas médias de alguns caracteres. Dessa forma, ao contrário de outras espécies de doradídeos, como é o caso do gênero *Rhinodoras* em que as espécies podem ser diferenciadas pelo número de placas laterais (Taphorn & Liljeström, 1984), caracteres merísticos não podem ser utilizados para discriminação segura das espécies de *Platydoras*. Este, provavelmente, foi um dos fatores que contribuíram para a confusão entre *P. costatus* e *P. armatulus*, uma vez que dados fornecidos pela merística são mais práticos para identificação de espécies.

A análise morfométrica indicou, porém, que outros caracteres podem ser utilizados para a discriminação dessas espécies. *Platydoras costatus* e *P. armatulus* se diferenciam principalmente por variações em medidas associadas com altura do corpo, medidas do pedúnculo caudal e diâmetro orbital.

As variáveis morfométricas V3, V4 e V7, que avaliam a altura do corpo, são maiores em *P. armatulus*. Assim, nesta espécie, o corpo tende a ser mais alto na região logo atrás da abertura opercular até a linha imaginária entre o limite posterior da nadadeira dorsal e o limite anterior da nadadeira ventral.

Em *P. costatus* o pedúnculo caudal tende a ser mais alto na sua porção mais anterior, enquanto em *P. armatulus* esta região do corpo tende a ser mais longa.

O diâmetro orbital, entretanto, é a variável morfométrica que provavelmente discrimina com mais clareza as duas espécies. Das variáveis correlacionadas com o CP2-rotacionado, esta foi a que apresentou maior carga (Fig. 4). Portanto, *P. costatus* diferencia-se de *P. armatulus* pelo fato de apresentar um diâmetro orbital maior.

A identificação dessas espécies é ainda facilitada pelo contorno do focinho que, em vista dorsal, é semicircular em *P. armatulus* e de aparência quase triangular em *P. costatus*. Nesta última espécie, as porções superiores dos escudos laterais não cobrem a base dos raios medianos da nadadeira dorsal, sendo verdadeira a situação inversa em *P. armatulus*. É bem mais evidente o contato entre os escudos laterais e os fulcros do pedúnculo caudal em *P. armatulus*.

Quanto ao padrão de colorido, *P. armatulus* diferencia-se de *P. costatus* por: presença de uma listra clara mais estreita ao longo da linha lateral; acúleo dorsal escuro com apenas a extremidade clara e a posição mais superior da mancha escura da nadadeira dorsal. *Platydoras costatus*, por sua vez, apresenta uma listra longitudinal mais larga ao longo da linha lateral; a metade superior do acúleo dorsal clara, e a mancha da dorsal ocupando a porção média de seu primeiro raio ramificado. Nenhum dos exemplares de *P. armatulus* estudados apresenta a faixa clara avermelhada ao longo da linha lateral descrita por Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes (1840).

Eigenmann & Eigenmann (1890), ao apresentarem *Doras armatulus*, ressaltam que Steindachner considerou esta espécie como uma forma juvenil de *Doras costatus*. Esta observação é válida se apenas for levado em consideração o caráter presença de serrilhas na porção média do processo umeral que, por sinal, é o caráter com o qual Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes (1840) iniciou a descrição de *Doras armatulus*. Valenciennes, entretanto, lidava com um espécime jovem de *P. armatulus* coletado por M. d'Orbigny no Paraná. O autor, inclusive, escreveu: "É um pequeno peixe que nunca ultrapassa quatro polegadas ( $\cong 10,0$  cm), sendo freqüentemente capturados indivíduos menores".

De fato, indivíduos jovens de *P. costatus* e *P. armatulus* são difíceis identificar, pois a característica apresentada por Valenciennes não é exclusiva de *P. armatulus*. Em geral, espécimes jovens do gênero *Platydoras* tendem a apresentar serrilhas na porção mediana do processo umeral. Não obstante, jovens das espécies em questão podem ser discriminados pelas características apresentadas no presente trabalho, uma vez que no espaço do CP2-rotacionado indivíduos de tamanhos semelhantes das duas espécies apresentam formas diferentes (Fig. 2).

Os resultados obtidos indicam que *P. costatus* e *P. armatulus* são espécies distintas que podem ser facilmente identificadas pelos caracteres apresentados acima. A discriminação destas espécies baseada na distribuição geográfica deve ser rejeitada devido à possibilidade de ocorrência em simpatria na região do alto rio Amazonas. Além disso, a identificação de espécies com base em dados geográficos apenas deve ser feita quando se tem um certo grau de certeza no reconhecimento de áreas de endemismo (e.g. Vari, 1992).

Tem-se comumente expandido a área de ocorrência de *P. costatus* para os rios do Nordeste do Brasil (Fowler, 1941, 1951; Menezes & Menezes, 1948). Recentemente, Piorski, Higuchi & Garavello (em preparo) identificaram que os exemplares de *Platydoras* procedentes dos rios Mearim, Itapecuru e Parnaíba correspondem a uma forma completamente diferenciada de *P. costatus*, levantando a hipótese de que *P. costatus* deve estar restrita aos rios da bacia amazônica. Um estudo mais detalhado de exemplares procedentes de localidades mais ao norte da América do Sul poderá, em breve, esclarecer a distribuição atual de *P. costatus* e *P. armatulus*.

#### AGRADECIMENTOS

Agradeço aos Drs. Antonio Carlos Leal de Castro e Claudio Urbano pelas críticas e sugestões dadas ao manuscrito. Agradeço também ao Dr. Julio Cesar Garavello pela orientação durante o curso de mestrado e aos Drs. Heraldo Britski e Francisco Langeani pelas muitas sugestões dadas à dissertação, que foram bastante úteis ao presente trabalho.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bleeker, P. 1863. Systema Silurorum revisum. *Nederlandsh Tijdschrift voor de Dierkunde*, 1: 77-22.
- Cuvier, G. & Valenciennes, A. 1840. *Histoire naturelle des poissons*. Paris, Bertrand. v. 15. 540p.
- Eigenmann, C.H. 1925. A review of the Doradidae, a family of south american nematognathi or catfishes. *Trans. Amer. Phil. Soc.*, 22: 280-365.
- Eigenmann, C.H. & Eigenmann, R.S. 1890. A revision of the south american nematognathi, or catfishes. *Occ. Pap. Calif. Acad. Sci.*, 1: 1-508.
- Fernández-yépez, A. 1968. Contribución al conocimiento de la familia Doradidae en Venezuela. *Bol. Inst. Ocean. Univ. Orient.*, 7(1): 7-72.
- Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS. Sér. Zool. Porto Alegre, v. 12, p. 19-30, outubro, 1999

- Fowler, H. 1941. A collection of fresh-water fishes obtained in eastern Brazil by Dr. Rodolpho von Ihering. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, 93: 123-199.
- Fowler, H. 1951. Os peixes de água doce do Brasil. I. (3ª entrega). *Arq. Zool. Est. São Paulo*, 6: 1-625.
- Garavello, J.C.; Reis, S.F. & Strauss, R.E. 1992. Geographic variation in *Leporinus friderici* (Bloch) (Pisces: Ostariophysi: Anostomidae) from the Paraná-Paraguay and Amazon River basins. *Zool. Scrip.*, 21(2): 197-200.
- Higuchi, H. 1992. *A phylogeny of south american thorny catfishes (Osteichthyes; Siluriformes; Doradidae)*. Massachusetts, Harvard University. 372p. Tese de Doutorado [não publicada].
- Humphries, J.M.; Bookstein, F.L.; Chernoff, B.; Smith, G.R.; Elder, R.L. & Poss, S.G. 1981. Multivariate discrimination by shape in relation to size. *Syst. Zool.*, 30(3): 291-308.
- Menezes, R.S. & Menezes, M.F. 1948. Alimentação de "graviola", *Platydoras costatus* (Linnaeus) da lagoa de Nazaré, Piauí (Actinopterygii, Doradidae). *Rev. Bras. Biol.*, 8(2): 255-260.
- Peres-neto, P.R. 1995. Introdução a análises morfométricas. *Oecol. Brasil.*, 2: 57-89.
- Reis, S.F. 1988. Morfometria e estatística multivariada em biologia evolutiva. *Rev. Bras. Zool.*, 5(4): 571-580.
- Rohlf, F.J. & Bookstein, F.L. 1987. A comment on shearing as a method for "size correction". *Syst. Zool.*, 36: 356-367.
- Schultz, L.P. 1944. The catfishes of Venezuela, with descriptions of thirty-eight new forms. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 94: 173-338.
- Strauss, R. E. 1985. Evolutionary and variation in body form in the south american catfish genus *Corydoras* (Callichthyidae). *Syst. Zool.*, 34(1): 381-396.
- Strauss, R.E. & Bookstein, F.L. 1982. The truss: body forms reconstructions in morphometrics. *Syst. Zool.*, 31(2): 113-135.
- Taphorn, D.C. & Lilyestrom, C.G. 1984. *Rhinodoras thomersoni*: un bagre sierra, nuevo em Venezuela (Pisces, Doradidae). *Rev. UNELLEZ Cienc. Tecnol.*, 2(2): 87-92.
- Vari, R.P. 1992. Systematics of the neotropical characiform genus *Cyphocharax* Fowler (Pisces: Ostariophysi). *Smiths. Contrib. Zool.*, 529: 1-137.



**AMPLIAÇÃO DA ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO NATURAL  
DE *Hysteronotus megalostomus* EIGENMANN, 1911  
(CHARACIDAE; GLANDULOCAUDINAE), FAUNA  
ASSOCIADA E CARACTERÍSTICAS DO HÁBITAT NO  
RIO PARAOPÉBA, BACIA DO SÃO FRANCISCO,  
MINAS GERAIS, BRASIL**

*Carlos Bernardo Mascarenhas Alves\**  
*Volney Vono\**

RESUMO

O presente trabalho apresenta a ampliação no registro da área de distribuição natural de *Hysteronotus megalostomus* Eigenmann, 1911 (Characidae; Glandulocaudinae), constituindo-se no primeiro registro da espécie para a sub-bacia do rio Paraopeba (alto São Francisco). Dentre os vários ambientes amostrados, o único onde a espécie ocorreu foi junto aos barrancos do rio, onde é comum a presença de raízes e folhas submersas. Neste hábitat ocorreram outras 25 espécies, em sua maioria de pequeno porte, 18 delas coletadas simultaneamente com *H. megalostomus*. Também foi registrada a presença de invertebrados como camarões, moluscos bivalves e insetos aquáticos. A captura de apenas nove indivíduos durante um longo período de estudos, sua ocorrência em apenas um tipo de ambiente e em um trecho restrito da sub-bacia sugere que esta seja uma espécie rara no rio Paraopeba.

ABSTRACT

**Enlargement of the natural distribution range of *Hysteronotus megalostomus* Eigenmann, 1911 (Characidae; Glandulocaudinae), associated fauna and features of its habitat in Rio Paraopeba, Rio São Francisco basin, Minas Gerais, Brazil**

This paper describes the enlargement of the natural distribution range of *Hysteronotus megalostomus* Eigenmann, 1911 (Characidae; Glandulocaudinae),

---

\* Departamento de Zoologia (ICB/UFMG), Av. Antônio Carlos, 6627. CEP 31270-901, Belo Horizonte, MG. Endereço para correspondência: Rua Rio de Janeiro, 2754/1402. CEP 30160-042, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mails: curimata@net.em.com.br ou curimata@dedalus.lcc.ufmg.br

consisting in its first record in Rio Paraopeba drainage (Upper Rio São Francisco). Among several environments sampled, the species was restricted to the river banks habitats, with submerged roots and plant leaves. In this microhabitat, 25 species had been collected, most of them small sized. Eighteen fish species occurred simultaneously with *H. megalostomus*. Invertebrates, such as shrimps, mollusks and aquatic insects were also found. The only nine individuals captured, during many years of studies, allied to its occurrence in a specific micro-habitat, in a restrict stretch of the drainage, suggest that it is a rare species in Rio Paraopeba.

## INTRODUÇÃO

Desde quando Walbaum (1792) descreveu a primeira espécie de peixe para a bacia do rio São Francisco, poucos foram os estudos ictiofaunísticos que abrangeram grandes porções da bacia. A monografia “Velhas-Flodens Fiske” (Lütken, 1875) constitui-se a primeira exceção à esta regra. Neste trabalho são descritas várias espécies do rio das Velhas, importante tributário do alto São Francisco. No rio Paraopeba, estudos anteriores a 1994 foram esporádicos e não levaram em consideração a sub-bacia como um todo.

Até o presente, a distribuição geográfica do gênero *Hysteronotus* abrangia vários países da América do Sul, com a mais ampla distribuição entre os Glandulocaudinae (Eigenmann, 1911; Böhlke, 1958; Weitzman & Thomerson 1970). Weitzman & Menezes (1998) restringiram o gênero a *Hysteronotus megalostomus* e *Hysteronotus* sp. n., Tribo Hysteronotini, ficando a distribuição do gênero restrita ao Brasil. As demais espécies, anteriormente incluídas neste gênero, são agora incluídas em novo gênero (*Chrysobrycon*), Tribo Xenurobryconini.

*Hysteronotus megalostomus* foi descrita a partir de sete exemplares coletados no rio das Velhas (Eigenmann & Myers, 1929) e, mais recentemente, foi registrada em afluentes deste rio, no município de Curvelo em Minas Gerais (Brasil). A princípio, esta espécie possuía distribuição restrita às áreas adjacentes ao rio das Velhas (Menezes, com. pes.) e sua presença em outros rios do alto São Francisco, apesar de esperada, não havia sido constatada. Esta espécie também já foi registrada no rio Cipó, afluente do rio das Velhas (Vieira *et al.*, no prelo). Indivíduos coletados em afluentes do rio São Francisco no norte de Minas Gerais e sul da Bahia, depositados em museus associados ao NEODAT e identificados

como *H. megalostomus*, tratam-se na verdade de espécie nova que se encontra em processo de descrição (Menezes, com. pcs.).

A subfamília Glandulocaudinae caracteriza-se por apresentar órgãos masculinos utilizados para atrair (Géry, 1977) e permitir a inseminação das fêmeas (Burns, *et al.*, 1998). Tais glândulas caudais secretam odores atrativos. Burns, *et al.* (1998) sugerem a utilização do termo “inseminação” em substituição ao termo “fertilização interna”, largamente utilizado até então, pelo fato de se desconhecer o tempo real de fertilização. Dentre os glandulocaudíneos, *H. megalostomus* pertence ao grupo de espécies que apresentam peito quilhado, boca superior, nadadeiras peitorais grandes e nadadeira dorsal posterior. Estas características morfológicas caracterizam a espécie como peixe de superfície (Géry, 1977).

Recentemente esta espécie foi incluída na lista preliminar de espécies de peixes ameaçadas de extinção do Brasil (Rosa & Menezes, 1996), porém, são ainda escassos os dados sobre a distribuição e biologia desta espécie, assim como para a maioria dos glandulocaudíneos brasileiros.

O presente trabalho tem por objetivos registrar a ampliação da área de distribuição natural de *Hysteronotus megalostomus* e caracterizar o hábitat de ocorrência da espécie. Pretende-se, ainda, determinar as demais espécies de peixes associadas a sua captura neste ambiente, em função da riqueza total da ictiofauna coletada no local.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Local de coleta

As coletas foram realizadas no rio Paraopeba, no município de Fortuna de Minas (Fazenda Chaparral) – Lat. 19°35' S; Long. 44°36' O (Fig. 1); Neste ponto o rio é largo (aproximadamente 100 metros de uma margem à outra), com uma faixa contínua de vegetação ciliar no seu lado direito, sendo a margem esquerda ocupada por pastagens. O leito é arenoso e a água fica bastante turva durante períodos de maior precipitação. Neste local foram realizadas 12 amostragens no período de quatro anos, entre 1994 e 1997.

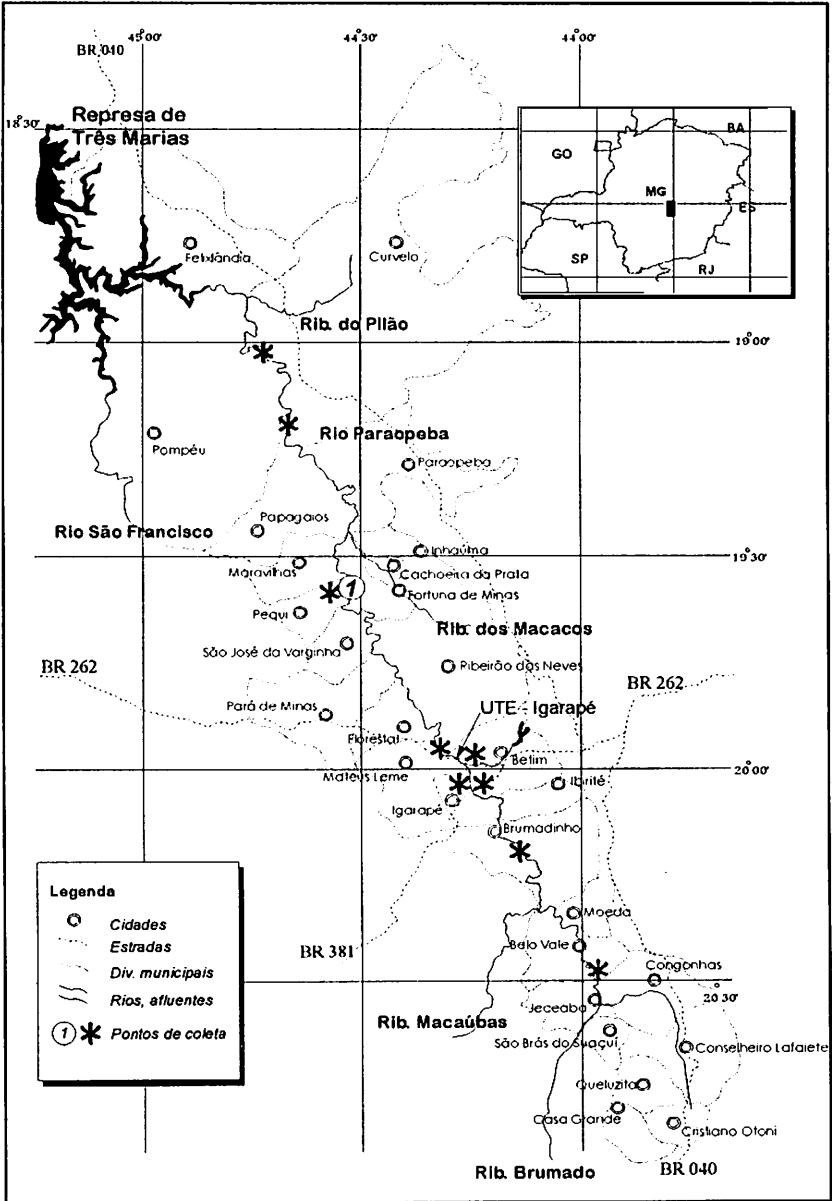


Figura 1. Mapa do rio Paraopeba, com localização dos pontos de amostragem (\*) e do local de registro de *Hysteronotus megalostomus* ①.

## Coleta dos peixes

Em cada amostragem utilizou-se o maior número de petrechos de pesca, de forma a aumentar as chances de captura de várias espécies. Os peixes dos barrancos laterais do rio Paraopeba foram coletados com utilização de peneira de aro metálico e fundo de tela de nylon com malha de 1 mm. As características físicas do hábitat foram registradas. Na calha principal e nas margens foram utilizadas redes de arrasto de tela de nylon (malha 1 mm) e picaré (malha 10 mm), tarrafas (malhas 20 e 30 mm, entre nós opostos), além de redes de espera de malhas 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70 e 80 mm, também medidos entre nós opostos. Estas foram armadas ao entardecer e retiradas na manhã seguinte, ficando expostas por um período aproximado de 16 horas.

No campo, os exemplares foram fixados em solução de formalina 10%. Em laboratório, as espécies foram identificadas taxonomicamente com utilização do manual de Britski *et al.* (1988). A riqueza de espécies é considerada como o número cumulativo de registros observados em cada local de amostragem, durante todo o período de estudos.

Os peixes encontram-se armazenados no Laboratório de Ictiologia do Departamento de Zoologia da UFMG, conservados em solução de álcool 70° GL. Exemplares testemunho das espécies coletadas foram depositados nos museus da Universidade de São Paulo (MZUSP) e da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCP).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A riqueza total registrada para a calha do rio Paraopeba em Fortuna de Minas, considerando-se todo o período de estudos e todos os métodos de captura utilizados, foi de 56 espécies (Tab. 1). Durante este período, além deste local, foram amostrados outros nove pontos de coleta (seis na calha principal e três lagoas marginais). A riqueza encontrada representa parcela significativa (cerca de 64%) das 86 espécies de peixes até o presente registradas para toda a bacia do rio Paraopeba (obs. pes.). Britski *et al.* (1988) registraram a ocorrência de 72 espécies para o alto São Francisco (montante da barragem de Três Marias), em sua grande maioria presentes na relação apresentada. As variações de riqueza encontradas nos anos de coleta pode relacionar-se com o número de amostragens realizadas.

Tabela 1. Espécies de peixes coletadas no rio Paraopeba, no município de Fortuna de Minas (Minas Gerais – Brasil), entre 1994 e 1997.

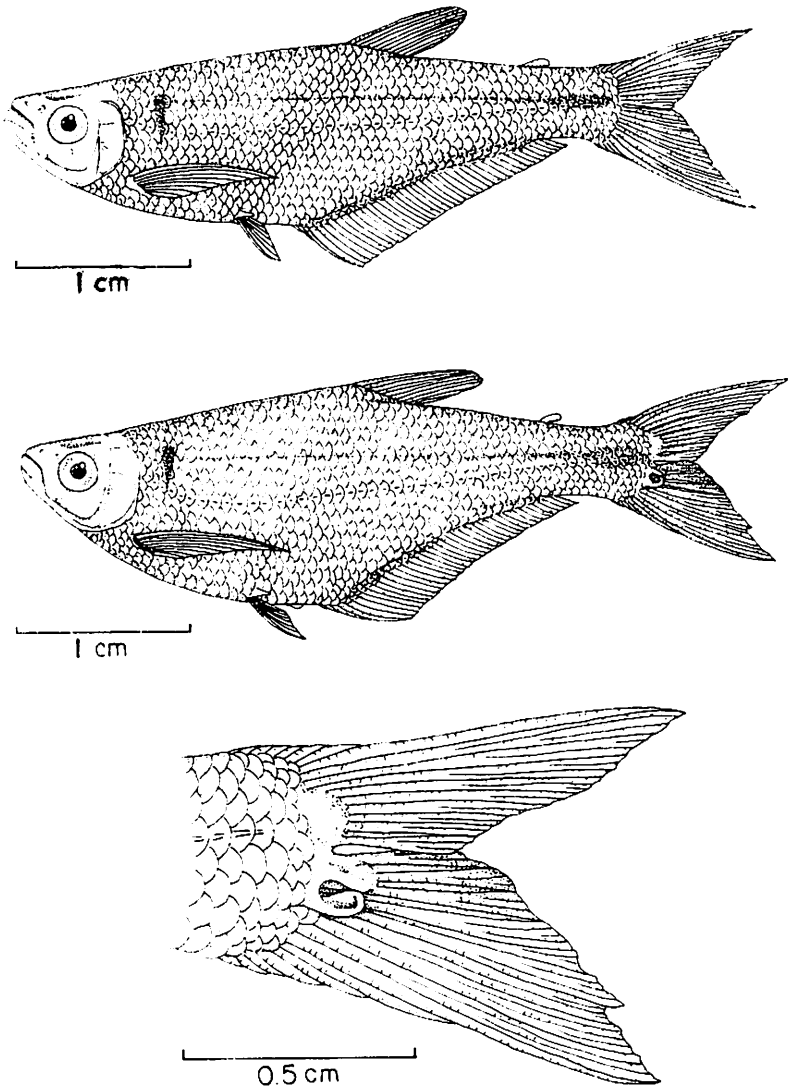
Espécies	1994	1995	1996	1997
1. <i>Acestrorhynchus lacustris</i> (Reinhardt, 1874)	X	X	X	X
2. <i>Anchoviella vaillanti</i> (Steindachner, 1908)				X
3. <i>Apareiodon</i> sp. B			X	X
4. <i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	
5. <i>Astyanax eigenmanniorum</i> (Cope, 1894)				X
6. <i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	X	X	X	X
7. <i>Astyanax</i> sp.			X	
8. <i>Bagropsis reinhardti</i> Lütken, 1874	X			
9. <i>Bergiaria westermanni</i> (Reinhardt, 1874)	X	X	X	
10. <i>Bryconamericus stramineus</i> Eigenmann, 1908	X			X
11. <i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)			X	
12. <i>Cetopsorhamdia iheringi</i> Schubart & Gomes, 1959	X			
13. <i>Characidium fasciatum</i> Reinhardt, 1866	X		X	X
14. <i>Cheirodon piaba</i> Lütken, 1874	X		X	X
15. <i>Compsura heterura</i> Eigenmann, 1915	X			
16. <i>Curimatella lepidura</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889			X	X
17. <i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1847)	X	X	X	X
18. <i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758				X
19. <i>Holosthetes heterodon</i> Eigenmann, 1915	X		X	X
20. <i>Hoplias lacerdae</i> Ribeiro, 1908	X			
21. <i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)		X	X	X
22. <i>Hypostomus</i> spp.	X		X	X
23. <i>Hysteronotus megalostomus</i> Eigenmann, 1911	X			X
24. <i>Leporinus elongatus</i> Valenciennes, 1849		X	X	
25. <i>Leporinus piau</i> Fowler, 1941	X		X	
26. <i>Leporinus reinhardti</i> Lütken, 1874	X	X	X	X
27. <i>Leporinus taeniatus</i> Lütken, 1874	X	X	X	
28. <i>Lophiosilurus alexandri</i> Steindachner, 1876	X			X
29. <i>Microlepidogaster</i> sp.		X	X	X
30. <i>Moenkhausia costae</i> (Steindachner, 1907)			X	
31. <i>Myleus micans</i> (Reinhardt, 1874)	X	X	X	
32. <i>Orthospinus franciscensis</i> (Eigenmann, 1929)	X		X	X
33. <i>Otocinclus</i> sp.	X		X	
34. <i>Pachyurus francisci</i> (Cuvier, 1830)		X		X
35. <i>Pachyurus squamipinnis</i> Agassiz, 1829				X
36. <i>Piabina argentea</i> Reinhardt, 1866			X	
37. <i>Pimelodella lateristriga</i> (Mueller & Troschel, 1849)	X	X		X
38. <i>Pimelodella vittata</i> (Kröyer, 1874)	X			
39. <i>Pimelodus fur</i> (Reinhardt, 1874)	X		X	
40. <i>Pimelodus maculatus</i> Lacépède, 1803	X		X	X
41. <i>Pimelodus</i> sp.				X
42. <i>Prochilodus argenteus</i> Agassiz, 1829	X	X	X	
43. <i>Prochilodus costatus</i> Valenciennes, 1849	X	X	X	X
44. <i>Pseudocetopsis chalmersi</i> (Norman, 1926)			X	
45. <i>Pseudopimelodus fowleri</i> (Hasemann, 1911)	X			
46. <i>Pseudopimelodus zungaro</i> (Humboldt, 1833)			X	

Tabela I (continuação)

Espécies	1994	1995	1996	1997
47. <i>Roebooides xenodon</i> (Reinhardt, 1849)	X		X	
48. <i>Salminus brasiliensis</i> (Cuvier, 1817)			X	X
49. <i>Salminus hilarii</i> Valenciennes, 1849	X	X	X	X
50. <i>Schizodon knerii</i> (Steindachner, 1875)	X	X		X
51. <i>Serrasalminus brandtii</i> Reinhardt, 1874	X		X	X
52. <i>Steindachnerina elegans</i> (Steindachner, 1874)	X	X	X	X
53. <i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	X	X	X	
54. <i>Tetragonopterus chalceus</i> Agassiz, 1829	X			X
55. <i>Tilapia</i> sp.			X	
56. <i>Tripottheus guentheri</i> (Garman, 1890)	X		X	
Riqueza total de espécies/ ano	36	20	38	31
Número de amostragens realizadas	3	2	4	3

Os pontos de coleta caracterizam-se por apresentar variados tipos de ambientes. Foram observados locais com substrato de areia, cascalho, lama, terra e rocha. Alguns destes possuíam vegetação enraizada (principalmente as lagoas marginais), vegetação ciliar ou mesmo áreas totalmente nuas. Estes locais variaram de poucos centímetros a mais de dois metros de profundidade. Ambientes caracteristicamente lânticos como as lagoas marginais, semi-lânticos como os remansos do rio, ou mesmo lóticos como sua calha, foram amostrados periodicamente durante o período de estudos. Desta forma, procurou-se abranger o maior número de habitats disponíveis no rio Paraopeba, coletando com variados petrechos de pesca.

Foram coletados apenas nove indivíduos de *Hysteronotus megalostomus* (Fig. 2), sendo dois machos e sete fêmeas, no município de Fortuna de Minas, sempre no mesmo tipo de habitat, ou seja, junto aos barrancos da margem do rio. Nestes barrancos, é comum a presença de raízes de gramíneas e plantas arbustivas, bem como ramos com folhas que ficam submersos. Há também buracos nos barrancos, escavados pela ação da água. Este habitat pode ser utilizado como abrigo e para facilitar a locomoção nas áreas com fluxo acentuado, o qual é diminuído pela presença da vegetação e suas raízes. Nos ambientes caracterizados pelo barranco nu, sem vegetação, não houve capturas de espécies de peixes com auxílio de peneiras. Em coletas no rio Cipó, afluente do rio das Velhas, a espécie também foi coletada utilizando-se o mesmo petrecho de pesca (peneira), no mesmo tipo de ambiente acima descrito (obs. pes.).



**Figura 2.** *Hysteronotus megalostomus* Eigenmann, 1911. Fêmea (a) e macho (b), que apresenta escamas modificadas no pedúnculo caudal (c).



Barrancos de rios, juntamente com a vegetação ciliar, podem ser considerados como ecótonos entre os ambientes terrestre e aquático, sendo importantes como habitats, áreas de desova e, principalmente, nos estágios iniciais da vida dos peixes (Schiemer *et al.* 1995). Em alguns rios, larvas de peixes utilizam as áreas próximas às margens com vegetação, mas sua abundância pode ser afetada pela regularização do fluxo da água (Scheidegger & Bain, 1995). A distribuição de organismos em ambientes lóticos em relação às variáveis físicas são mediadas pelas interações com outros organismos (Power *et al.*, 1988), sendo que a diversidade de peixes correlaciona-se com a diversidade de habitats (Gorman & Karr, 1978; Foltz, 1982). Desta forma, pode-se dizer que a utilização dos diferentes habitats presentes em um rio relaciona-se com a estrutura física do ambiente (presença de vegetação marginal e abrigos) de maneira a oferecer recursos para alimentação e reprodução de indivíduos adultos e para o desenvolvimento de larvas e jovens e com as interações ecológicas entre as espécies, como competição e predação.

No presente trabalho, apenas as características físicas do habitat de *H. megalostomus* foram abordadas. Porém, como houve coletas em vários pontos e ambientes desta sub-bacia, durante quatro anos consecutivos, e a espécie foi registrada apenas em um local, sugere-se que esta espécie tenha distribuição restrita, limitada à estrutura física do habitat e, possivelmente, às características físico-químicas da água. Este tipo de ambiente deve ser preferencialmente explorado pela espécie, visto que não foi registrada em nenhum outro tipo de ambiente do rio Paraopeba, incluindo suas lagoas marginais (Alves & Vono, 1997; obs. pes.).

Lowe-McConnell (1990) relaciona três variáveis para determinação da raridade de uma espécie: área de distribuição geográfica, tamanho de populações locais e especificidade de habitat, ressaltando que em regiões tropicais estes limites são menores se comparados aos de regiões temperadas. Conseqüentemente, o fato deste ter sido o primeiro registro da espécie no rio Paraopeba durante um longo período de estudos, com apenas nove indivíduos coletados, somente nos barrancos com vegetação, sugere que a espécie seja considerada rara neste trecho da bacia do rio São Francisco.

Simultaneamente aos exemplares de *H. megalostomus* coletados nas campanhas de outubro e novembro de 1994 e julho de 1997, foi registrada ainda a presença de 18 espécies de peixes pertencentes a várias Famílias (Tab. 2). Além destas, foram capturadas outras 6 espécies no mes-

mo hábitat descrito, em outras campanhas de coleta, utilizando-se o mesmo petrecho de pesca. A maioria (40%) destas 25 espécies pertence à Família Characidae.

Tabela 2. Espécies coletadas simultaneamente com *Hysteronotus megalostomus* em barrancos do rio Paraopeba (MG), entre 1994 e 1997.

Espécies coletadas <sup>1</sup>	Família	Número de depósito <sup>2</sup>	Número de indivíduos			
			Out./94	Nov./94	Jul./97	Total
1. <i>Astyanax bimaculatus</i>	Characidae	MZUSP 51512 MZUSP 51529	4	1	-	5
2. <i>Astyanax fasciatus</i>	Characidae	MZUSP 51513	11	4	8	23
3. <i>Bagropsis reinhardi</i>	Pimelodidae	-	1	-	-	1
4. <i>Bryconamericus stramineus</i>	Characidae	-	3	-	-	3
5. <i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	Pimelodidae	-	-	3	-	3
6. <i>Characidium fasciatum</i>	Characidae	MZUSP 51534	1	2	12	15
7. <i>Cheirodon piaba</i>	Characidae	MZUSP 51504 MZUSP 51538 MCP 19929 MCP 19935	-	1	5	6
8. <i>Eigenmannia virescens</i>	Sternopygidae	MZUSP 51508	1	3	2	6
9. <i>Holostethes heterodon</i>	Characidae	MZUSP 51533 MCP 19930 MCP 19933 MCP 19934	9	4	9	22
10. <i>Hoplias lacerdae</i>	Erythrinidae	-	3	3	-	6
11. <i>Hypostomus</i> sp.	Loricariidae	MZUSP 51523	-	-	2	2
12. <i>Hysteronotus megalostomus</i>	Characidae	MZUSP 51775	7	1	1	9
13. <i>Leporinus reinhardi</i>	Anostomidae	-	-	-	2	2
14. <i>Microlepidogaster</i> sp.	Loricariidae	MZUSP 51507	-	-	3	3
15. <i>Myleus micans</i>	Characidae	MZUSP 51519	10	15	-	25
16. <i>Otocinclus</i> sp.	Loricariidae	MZUSP 51507	10	20	-	30
17. <i>Pimelodella lateristriga</i>	Pimelodidae	MZUSP 51510	5	-	2	7
18. <i>Pseudopimelodus fowleri</i>	Pimelodidae	-	1	-	-	1
19. <i>Sternopygus macrurus</i>	Sternopygidae	-	4	4	-	8
Total de indivíduos	-	-	70	61	46	177
Riqueza de espécies	-	-	14	12	10	19

1 = As espécies *Apareitodon* sp. B. (Parodontidae), *Compsura heterura* – MCP 19931, *Orthospinus franciscensis* – MZUSP 51502 (Characidae), *Hoplias malabaricus* - MZUSP 51525 (Erythrinidae), *Pseudocetopsis chalmersi* – MZUSP 51539 (Cetopsidae) e *Steindachnerina elegans* – MZUSP 51522 (Curimatidae) foram registradas no mesmo hábitat descrito, porém em coletas nas quais *H. megalostomus* não ocorreu. 2 = espécies coletadas no rio Paraopeba e depositadas em coleções ictológicas de museus brasileiros.

Além das espécies de peixes, também ocorreram no hábitat uma espécie de camarão de água doce, *Macrobrachium brasiliense* (Crustacea), moluscos bivalves (Mollusca), e vários grupos de insetos aquáticos (adultos e estágios imaturos) pertencentes a diversas Ordens, entre os quais citamos: baratas d'água, *Belostoma testaceopallidum* e *Belostoma costalimai* (Hemiptera – Família Belostomatidae), besouros aquáticos (Coleoptera) e larvas de libélulas (Odonata). Apesar dos pe-trechos utilizados não visarem a captura de ictioplâncton, larvas não identificadas e pós-larvas de *Myleus micans*, com comprimento de cerca de 1 centímetro, foram também registradas. As 25 espécies coletadas no hábitat em questão representam cerca de 45% da riqueza verificada no rio Paraopeba, em Fortuna de Minas. Desta forma, este hábitat parece ser importante para grande parte da biota, como refúgio ou mesmo como local de alimentação.

Os resultados ora apresentados fazem parte de um projeto maior no rio Paraopeba, com coletas em dez locais de amostragem (incluindo lagoas marginais e calha principal). A espécie em questão foi registrada somente em um deles, em Fortuna de Minas. Como citado anteriormente, fatores tais como a captura de poucos indivíduos, durante o período de estudos, aliados à ocorrência da espécie em apenas um tipo de ambiente (barrancos do rio), sugerem que esta seja uma espécie rara. A falta de informações como estas podem justificar a inclusão de *H. megalostomus* na lista de espécies de peixes ameaçados do Brasil por Rosa & Menezes (1996) com *status* de conservação “indeterminado”.

Ressalte-se que várias espécies provenientes de outras localidades da bacia do São Francisco, depositadas em coleções oficiais, identificadas como *H. megalostomus*, pertencem a uma nova espécie deste gênero, atualmente em processo de descrição (Menezes, com. pes.). Casatti & Castro (1995) em coletas realizadas junto às nascentes do rio São Francisco, próximo ao Parque Nacional da Serra da Canastra, não capturaram a espécie. Desta forma, a distribuição de *H. megalostomus* está restrita ao alto São Francisco, limitadas às drenagens do rio das Velhas e agora também ao rio Paraopeba.

Para Lowe-McConnell (1994) as maiores ameaças aos peixes tropicais de água doce são a expansão da população humana, drenagem de

várzeas, interrupção das migrações e alterações nos regimes hidrológicos pela instalação de barragens hidrelétricas, poluição e alterações nos habitats por desmatamentos nas margens e várzeas de rios. Deve-se ressaltar que um dos fatores mais citados como causadores de perda de biodiversidade é a destruição de habitats (Allan & Flecker, 1993; Lowe-McConnell, 1990). A ocorrência do habitat descrito está intimamente associado à presença da mata ciliar preservada. Em locais onde não há esta vegetação ou onde ela foi substituída por pastagens, é comum a destruição total dos barrancos durante o período de maior pluviosidade. A erosão, observada em todos os anos durante as coletas após o período chuvoso, além de diminuir estas áreas favoráveis à fauna de pequeno porte, causa também o assoreamento do canal do rio. No trecho em estudo existem locais onde a lâmina d'água é inferior a 0,5 metro, com depósito de grandes quantidades de areia. Em consequência, durante as cheias, é comum o transbordamento do rio, alagando extensas áreas laterais à calha principal do rio Paraopeba.

O número de espécies de peixes encontrada nos barrancos do rio Paraopeba, além dos invertebrados diagnosticados, demonstram a importância deste habitat para a riqueza total registrada no ponto de amostragem (45%). Neste aspecto, é importante a determinação de ambientes utilizados pelos peixes, bem como sua relação com a diversidade de espécies e seus processos vitais como alimentação, reprodução, refúgio, etc. Este conhecimento é fundamental para a manutenção da biodiversidade e tomada de medidas de conservação de ambientes lóticos.

#### AGRADECIMENTOS

Este trabalho é parte dos estudos realizados no rio Paraopeba, em função da construção da "Escada Experimental para Peixes", pela Companhia Energética de Minas Gerais, à qual gostaríamos de prestar nossos agradecimentos. Os autores agradecem ainda ao Dr. Naércio A. Menezes (MZUSP) pela confirmação da identificação da espécie, ao Dr. Luiz Roberto Malabarba (MCPRS) pela confirmação da identificação das espécies de cheirodontíneos e aos biólogos (MSc.) Fábio Vieira e Paulo dos Santos Pompeu pelo auxílio na identificação das demais espécies. Somos também gratos ao Dr. Alan Lane de Melo (UFMG) e Dr. Gustavo Melo (MZUSP) pela identificação dos heterópteros aquáticos e crustáceos, respectivamente. As ilustrações foram confeccionadas pela bióloga Myriam Morato Duarte e o mapa pelo biólogo Ricardo Bonfim Machado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allan, J.D. & Flecker, A.S. 1993. Biodiversity conservation in running waters: identifying the major factors that threaten destruction of riverine species and ecosystems. *Bioscience*, 42(1): 32-43.
- Alves, C.B.M. & Vono, V. 1997. A ictiofauna de três lagoas marginais do rio Paraopeba, bacia do rio São Francisco (MG). *Resumos XI Encontro Brasileiro de Ictiologia*. p. 132.
- Alves, C.B.M. & Vono, V. 1997. O caminho da sobrevivência para os peixes no rio Paraopeba. *Ciência Hoje*, 21(126): 14-16.
- Alves, C.B.M. & Vono, V. 1998. A ictiofauna do rio Paraopeba, bacia do rio São Francisco, Anterior à construção da escada experimental para peixes. *Anais do Seminário Regional de Ecologia*, 8(3): 1523-1537.
- Böhlke, J.E. 1958. Studies on fishes of the family Characidae. Nº 14. A report on several extensive recent collections from Ecuador. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 118: 1-121.
- Böhlke, J.E.; Weitzman, S.H. & Menezes, N.A. 1978. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. *Acta Amazonica*, 8(4): 657-677.
- Britski, H.A. & Figueiredo, J.L. 1972. Peixes brasileiros que necessitam de proteção. p. 159-163, in: *Espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção*. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências.
- Britski, H.A.; Sato, Y. & Rosa, A.B.S. 1988. *Manual de Identificação de Peixes da região de Três Marias (Com chaves de identificação para os peixes da bacia do rio São Francisco)*. 3ª ed. Brasília, Câmara dos Deputados (Coordenação de Publicações) – CODEVASF. 143p. il.
- Burns, J.R.; Weitzman, S.H.; Lange, K.R. & Malabarba, L.R. 1998. Sperm ultrastructure in characid fishes (Teleostei: Ostariophysi). p. 235-244, in: Malabarba, L.R., Reis, R., Vari, R.P., Lucena, Z.M. de & Lucena, C.A.S. de (eds.) *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, EDIPUCRS.
- Casatti, L. & Castro, R.M.C. 1995. Aspectos da biologia dos peixes de um trecho de corredeiras no curso superior do rio São Francisco, São Roque de Minas, MG. *Resumos XI Encontro Brasileiro de Ictiologia*. p. P1.
- Eigenmann, C.H. 1911. New characins in the collection of the Carnegie Museum. *Annals of the Carnegie Museum*, 8(1): 164-181.
- Eigenmann, C.H. & Myers, G.S. 1929. The American Characidae. Part 5. *Memories of the Museum of Comparative Zoology*, 43(5): 429-558.
- Foltz, J.W. 1982. Fish species diversity and abundance in relation to stream habitat characteristics. *Proceedings of the Annual Conference of the Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies*, 36: 305-311.
- Géry, J. 1977. *Characoids of the World*. Tropical Fish Hobbyist Publications, Neptune City. 672 p.
- Gorman, O.T. & Karr, J.R. 1978. Habitat structure and stream fish communities. *Ecology*, 59: 507-515.
- Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS. Sér. Zool. Porto Alegre, v. 12, p. 31-44, outubro, 1999

- Lowe-McConnell, R. 1990. Summary address: rare fish, problems, progress and prospects for conservation. *Journal of Fish Biology*, 36(sup.A): 263-269.
- Lowe-McConnell, R. 1994. Threats to, and conservation of, tropical freshwater fishes. *Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, 24: 47-52.
- Lutken, C.F. 1875. Velhas-Flodens Fiske. Et Bidrag til Brasiliens Ichthyologi. Elfter Professor J. Reinhardt Indsamlinger og Optegnelser. *Kon Dansk. Vidensk. Selsk. Skrift. (Kjoebenhavn)*, 12: 122-252.
- Power, M.E.; Stout, R.J.; Cushing, C.E.; Harper, P.P.; Hauer, F.R.; Matthews, W.J.; Moyle, P.B.; Stanzner, B. & De Badgen, I.R.W. 1988. Biotic and abiotic controls in river and stream communities. *Journal of the North American Benthological Society*, 7(4): 456-479.
- Rosa, R.S. & Menezes, N.A. 1996. Relação preliminar das espécies de Peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 13(3): 647-667.
- Sato, Y.; Cardoso, E.L. & Amorim, J.C.C. 1987. *Peixes das Lagoas Marginais do rio São Francisco a Montante da Represa de Três Marias (Minas Gerais)*. Brasília, CODEVASF. 42 p.
- Scheidegger, K.J. & Bain, M.B. 1995. Larval fish distribution and microhabitat use in free-flowing and regulated rivers. *Copeia*, 1995(1): 125-135.
- Schiemer, F.; Zalewski, M. & Thorpe, J.E. 1995. Land/inland water ecotones: intermediate habitats critical for conservation and management. *Hydrobiologia*, 303: 259-264.
- Schlosser, I.J. 1982. Fish community structure and function along two habitat gradients in a headwater stream. *Ecological Monographs*, 52(4): 395-414.
- Vari, R.P. & Weitzman, S.H. 1990. A review of the phylogenetic biogeography of freshwater fishes of South America. p. 381-393, in: Peters, G. & Hutterer, R. (eds.) *Vertebrates in the tropics*. Bonn, Museum Alexander Koenig.
- Vieira, F.; Santos, G.B. & Alves, C.B.M. (no prelo). A ictiofauna da Serra do Cipó e áreas adjacentes. In: Fernandes, G.W. (ed.). *Serra do Cipó: Ecologia e Evolução*. Belo Horizonte, Editora Ateneu.
- Weitzman, S.H. & Menezes, N.A. 1998. Relationships of the Tribes and Genera of the Glandulocaudinae (Ostariophysi: Characiformes: Characidae) with a description of a new Genus, *Chrysobrycon*. p. 171-192, in: Malabarba, L.R., Reis, R., Vari, R.P., Lucena, Z.M. de & Lucena, C.A.S. de (eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*, Part 2 – Characiformes. Porto Alegre, EDIPUCRS.
- Weitzman, S.H.; Menezes, N.A. & Weitzman, M.J. 1988. Phylogenetic biogeography of the Glandulocaudini (Teleostei: Characiformes: Characidae) with comments on the distributions of other freshwater fishes in Eastern and Southeastern Brazil. p. 379-427, in: Vanzolini, P.E. & Heyer, W.R. (eds.). *Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns*. Academia Brasileira de Ciências.
- Weitzman, S.H. & Thomerson, J.E. 1970. A new glandulocaudine characid fish, *Hysteronotus myersi*, from Peru. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 38(4) 139-156.

**EL GÉNERO *Anolis* (SQUAMATA: POLYCHROTIDAE)  
EN EL ESTADO FALCÓN, NOROESTE DE  
VENEZUELA: LISTA DE ESPECIES, VARIACIÓN  
Y DISTRIBUCIÓN**

*Abraham Mijares-Urrutia\**  
*Alexis Arends R.\**

RESUMEN

Se han registrado cinco especies de *Anolis* (*A. auratus*, *A. fuscoauratus*, *A. nitens nitens*, *A. onca* y *A. tigrinus*) dentro del estado Falcón, extremo norte de la región centrooccidental de Venezuela. Se presenta la descripción, ilustración y breves datos acerca de la historia natural de cada especie en esta región de Venezuela. Se hacen algunos comentarios sobre la biogeografía de la región Falconiana a partir de la presencia de las especies de *Anolis* y otras especies de animales y vegetales.

ABSTRACT

**The genus *Anolis* (Squamata: Polychrotidae) from the Estado Falcón, northwestern Venezuela: checklist of species, variation and distribution**

Five species of *Anolis* are registered within the state of Falcón territory (*A. auratus*, *A. fuscoauratus*, *A. nitens nitens*, *A. onca* y *A. tigrinus*), in northernmost extreme of the midwestern region of Venezuela. All species are described, illustrated, and brief data on distribution and natural history within Falcón is given. Remarks on biogeography of Falconian region based on *Anolis* occurrence and other animal and botanical species are presented.

INTRODUCCIÓN

El género *Anolis* es uno de los grupos de vertebrados con mayor número de especies que se conocen en el mundo y, sin embargo, su distribución se restringe exclusivamente al continente americano, abarcando casi todos los países del hemisferio incluyendo las Islas del Caribe

\* Centro de Investigaciones en Ecología y Zonas Áridas (CIEZA), Universidad Francisco de Miranda, Apartado 7506, Coro 4101-A, Venezuela. Correo-E: amijares@funflc.org.ve / aarends@reacciun.ve

(únicas excepciones: Canadá y Chile). Los anolinos superan las 400 especies (Williams *et al.*, 1995), y específicamente para el género *Anolis* Savage & Guyer (1989) registraron 286 especies válidas.

Naturalmente, Venezuela se encuentra dentro del ámbito de distribución de *Anolis*, registrándose hasta la fecha apenas 19 especies (La Marca, 1997), en prácticamente todos los ambientes naturales del país. Comparativamente, este número de especies resulta muy bajo si consideramos que en Colombia (con un área apenas ligeramente superior a nuestro país) se han descrito actualmente no menos de 67 especies (Ayala, 1986). Por otra parte, el incremento en sólo cuatro especies entre la lista de especies de Donoso-Barros (1968) y la de La Marca (1997), expone claramente que en Venezuela estas lagartijas han sido asombrosamente subestimadas.

Se suman al desconocimiento de la diversidad taxonómica real y al ámbito geográfico de cada especie de *Anolis* en Venezuela, los recientes comentarios de Ávila-Pires (1995) en relación a que los ámbitos de variación morfológica y de patrones de coloración de especies comunes y de muy amplia distribución (e.g., *Anolis auratus* y *A. fuscoauratus*) son más complejos de lo hasta ahora conocido. Esto convierte cualquier reseña de ejemplares de cualquier localidad, en valiosos aportes al conocimiento de la variabilidad de una determinada especie.

El Estado Falcón, en el extremo norte de la región centro-occidental de Venezuela, donde los estudios zoológicos hasta fechas recientes han sido muy escasos (Díaz, 1988), las listas de especies herpetológicas de los últimos 50 años hacen referencia a áreas puntuales dentro del territorio estatal con información parcial (Shreve, 1947; Bisbal, 1990) o abarcan todo el territorio del Estado pero ofrecen listas de especies muy incompletas (Rivero-Blanco & Dixon, 1979). Una evidencia del alto potencial de diversidad de la región queda plasmado por los recientes aportes de Mijares-Urrutia & Arends (1992a-b, 1993, en prensa), quienes informan de varios nuevos registros locales y regionales de anfibios y reptiles. Mijares-Urrutia & Arends (en prensa) registran hasta 118 especies herpetológicas, contra 27 señaladas por Rivero-Blanco & Dixon (1979).

Durante el inventario herpetológico del Estado Falcón, adelantado por el Centro de Investigaciones en Ecología y Zonas Áridas (CIEZA), de la Universidad Francisco de Miranda, Coro, Venezuela, hemos encontrado hasta 27 especies de lagartijas (Mijares-Urrutia & Arends, en prensa), de las cuales 5 son *Anolis*, el género con más especies dentro del territorio regional.



Con este trabajo intentamos proveer: (1) la lista de especies de *Anolis* del Estado Falcón y determinar la distribución por especie dentro de esta región, (2) reseñar detalladamente cada especie, (3) ofrecer la información disponible sobre la historia natural de cada especie, y (4) comentar brevemente acerca de la importancia biogeográfica del género dentro del área de estudio y su proyección nacional.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La terminología, caracteres y medidas empleadas en las descripciones son las propuestas por Williams *et al.* (1995). La reseña de cada especie se reduce exclusivamente a los 37 caracteres indicados por Williams *et al.* (1995), lo que permite una descripción adecuadamente breve pero, suficientemente detallado como para permitir identificar con seguridad cada especie. Los datos merísticos se tomaron con un vernier (precisión de  $\pm 0.1$  mm) bajo una lupa de disección; se emplean las siguientes abreviaturas: LRC = Longitud rostro-cloacal, LCL = longitud de la cola, LCB = longitud de la cabeza (punta hocico-borde anterior del oído), ACB = ancho de la cabeza (a nivel de su máxima anchura), FEM = medida desde la unión cuerpo-miembro posterior hasta la articulación tibio-femoral, TIB = medida desde la articulación tibio-femoral hasta la articulación tibio-tarsal, PIE = medida desde la articulación tibio-tarsal hasta la uña del dedo pedal más largo, M = machos, H = hembras; La longitud de la cola fue medida sólo en ejemplares con dicho apéndice intacto. En la Tabla 1 se resumen las medidas de las cinco especies tratadas en este trabajo. La escamación y las distintas proporciones se compararon entre machos y hembras empleando un análisis de *t*-Student (Kreyszig, 1978). La asignación familiar sigue la propuesta de Frost & Etheridge (1989) modificado por Ávila-Pires (1995). Empleamos el nombre de *Anolis* en un sentido amplio (*sensu lato*) por creer que antes debe dilucidarse con claridad la controversia respecto a la condición genérica luego de la revisión de Guyer & Savage (1986). Los ejemplares se encuentran depositados en las siguientes colecciones (siglas entre paréntesis): Estación Biológica de Rancho Grande (EBRG), Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Maracay, Venezuela; Colección Herpetológica del Laboratorio de Biogeografía (ULABG), y Colección de Vertebrados de la Universidad de Los Andes, sección de Herpetología (CVULA-IV), Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela; Museo de Ciencias Naturales de Guanare (MCNG),

Guanare, Colección Herpetológica Regional del Centro de Investigaciones en Ecología y Zonas Áridas (CIEZAH), Universidad Francisco de Miranda, Coro. Se incluyen acá los datos tomados de ejemplares de *A. auratus* provenientes del Estado Mérida, por no encontrar diferencias apreciables con los ejemplares de Falcón y una forma de contribuir al conocimiento de la variación en la escamación y coloración de la especie (para estos ejemplares no fue autorizada su disección con fines de sexado ni examen de condición reproductiva). Para *A. tigrinus* (Mijares-Urrutia *et al.*, 1992), solo se ofrece una breve diagnosis. Para los casos en que un carácter varíe bilateralmente en el cuerpo de un mismo ejemplar (e.g., las laminillas infradigitales, escamas supraorbitales o supralabiales, se señalará únicamente el ámbito de variación mínimo y máximo, sin relacionar este con un lado específico del cuerpo a menos que explícitamente se indique.

## RESULTADOS

### Lista de Especies

*Anolis auratus* Daudin, 1802  
(Fig. 1-1)

**Descripción.** Escamas cefálicas normalmente multicarenadas, rara vez unicarenadas; 7-11 escamas dispuestas transversalmente entre las segundas escamas cantales; escamas postrostrales frecuentemente 6, rara vez 5 ó 7; escama circumnasal presente, o una nasal anterior entera o dividida, en contacto con la escama rostral o separada por una escama; semicírculos supraorbitales separados por 1 ó 2 filas de escamas; disco supraorbital con 7-9 (izquierda), 5-11 (derecha) escamas agrandadas; 2 supraciliares alargadas, rara vez 3; serie supraciliar formado por escamas pequeñas; filas de escamas loreales frecuentemente 7, rara vez 8 ó 9; 22-32 escamas loreales; escama interparietal normalmente de igual tamaño que la abertura ótica, rara más grande; escama interparietal separada de los semicírculos supraorbitales por 1 ó 2 escamas; escama interparietal separada de las escamas nucales por cinco a 15 escamas; escamas suboculares contactan las supralabiales o separadas por una fila de escamas; escamas supralabiales hasta por debajo del centro del ojo 5-6 (izquierda y derecha); escamas postmentales 6; sublabiales ausentes; escamas dorsales unicarenadas; filas de dorsales agrandadas 10-12; cresta mediodorsal ausente; escamas laterales dispuestas heterogéneamente; escamas dorsales normalmente mas

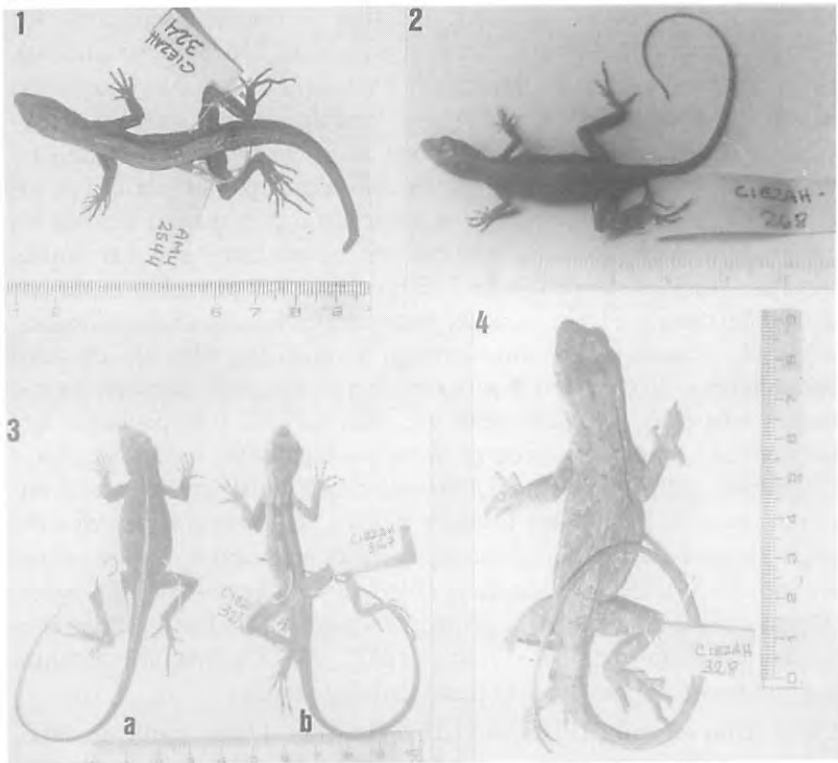
pequeñas que las ventrales, ocasionalmente iguales; escamas ventrales fuertemente quilladas, imbricadas; cola débilmente comprimida; cresta caudal ausente; escamas postanales frecuentemente no diferenciales o ausentes, rara vez visibles; abanico gular en machos frecuentemente se extiende hasta la inserción de los miembros anteriores, rara vez se extiende posteriormente a la inserción de los miembros anteriores o es ausente; abanico gular en hembras se extiende apenas anteriormente de la inserción de los miembros anteriores o es ausente; relación longitud de la cola/longitud rostro-cloacal 1.9-2.9. Almohadilla pedal no se diferencia de la primera falange; laminillas infradigitales del cuarto dedo pedal 12-16 (izquierda y derecha); escamas supradigitales del cuarto dedo pedal multicarenadas.

**Coloración en vida** (Ejemplar CIEZAH 324). Dorso pardo dorado ligeramente brillante; flancos más oscuros que el dorso. Supralabiales blanco pardusco. Una línea blanca recorre los lados del cuello y flancos desde el borde posterior del oído hasta la inserción de los miembros posteriores. Ventrolateralmente pardo-cobrizo brillante. Vientre pardo blancuzco. Región mental algo más oscura que el vientre. Abanico gular turquesa (verde azulado), con las escamas amarillo pálido. Al momento del ser manipulado el animal cambió de coloración, oscureciéndose. Los flancos tornaron a un pardo grisáceo oscuro, desapareciendo la línea blanca. En la cabeza apareció una línea pardo oscuro transversa entre los ojos. El dorso se tornó ligeramente más pálido apareciendo manchitas pequeñas pardo oscuro a lo largo del medio del dorso, desde la nuca hasta la base de la cola. Los lados de la cabeza tornáronse más oscuros. La coloración en vida del ejemplar CIEZAH 418 es como sigue: Dorso gris pálido con una línea blanca lateral desde posterior del ojo hasta la inserción del miembro posterior, vientre blanco immaculado. Abanico gular es verde oscuro, con escamas amarillo limón pálido.

**Coloración en preservativo.** Dorso gris pardusco pálido; una línea blanca indistintamente bordeada de oscuro desde las supralabiales hasta 1/3 anterior del flanco o hasta la cola; vientre blanco; región gular negra con escamas blancas. El ejemplar CIEZAH 233 muestra el dorso pardo oscuro con una línea mediodorsal pálida con manchas oscuras paravertebrales desde los hombros hasta la porción anterior de la cola; región mentoniana y vientre crema con denso salpicado pardo; una línea medioventral pardo desde el pecho hasta un poco por delante de la abertura cloacal; abanico gular verde negruzco con escamas algo más pálidas.

**Distribución.** Los pocos ejemplares examinados provenientes del estado Falcón, son de localidades en los Municipios Carirubana, Miranda y Mauroa, en el centro y oeste de la planicie costera falconiana. En Venezuela, Donoso-Barros (1968), registra a *A. auratus* en los Estados Barinas, Bolívar y Sucre, es decir, desde los llanos occidentales hasta toda la región oriental del país. Mijares-Urrutia & Arends (1993), ofrece el primer registro para el norte de Venezuela y el Estado Falcón. Los ejemplares del estado Mérida también representan el primer registro de *A. auratus* para esta entidad federal. Los registros de distribución de *A. auratus* en el Estado Falcón se detallan en la Fig. 4b. Hoogmoed (1973) y Ávila-Pires (1995), sitúan a esta especie dentro de un ámbito geográfico muy amplio; el primero de los autores registra los siguientes límites: desde Panamá hasta Guyana Francesa en el norte, y Ecuador y la Amazonía Brasileña hacia el sur, en hábitats abiertos tipo sabana y hasta unos 200 m de altitud.

**Historia Natural.** Dos de los ejemplares (CIEZAH) provienen de la región de la planicie de Coro. Uno de ellos fue colectado al final de la tarde, en la base de una gramínea (no identificada) en el jardín de una finca en la planicie costera de Coro; el segundo ejemplar se obtuvo dentro de un corral para ganado en una zona rural fuertemente intervenida; un tercer ejemplar de la Península de Paraguaná (CIEZAH 233), se le encontró en horas del mediodía moviéndose entre gramíneas (no identificadas). Las áreas son descritas como Matorrales espinosos xerofíticos, Matorrales tropófilos deciduos y semideciduos y en Tierras agrícolas (Huber & Alarcón, 1988). Ávila-Pires (1995), lo registra como una especie habitante de formaciones abiertas, tanto sabanas naturales como en situaciones periantrópicas. De los cinco ejemplares examinados, originarios del estado Falcón, dos son hembras adultas las cuales presentan huevos pequeños en los oviductos, dos en el ejemplar CIEZAH 324 (colectado en el mes de Mayo) y uno en el ejemplar CIEZAH 384 (capturado en el mes de Julio); los restantes tres ejemplares son machos adultos. Los ejemplares del estado Mérida no fueron sexados ni su condición reproductiva examinada (ver Materiales y Métodos). Hoogmoed (1973) registra hembras grávidas, con uno (*A. a. sipaliwinensis*) o dos huevos (*A. a. auratus*) para los meses de Enero, Febrero, Mayo y Agosto. Ávila-Pires (1995) considera ambas subespecies dentro de una sola (*A. auratus*).



**Figura 1.** Fotografias em vista dorsal de (1) *Anolis auratus* (CIEZAH 324), (2) *A. fuscoauratus* (CIEZAH 268), (3a-b) *A. nitens nitens* (a = CIEZAH 325, b = CIEZAH 327) y (4) *A. onca* (CIEZA 328).

*Anolis fuscoauratus* Duméril & Bibron, 1837

(Fig. 1-2)

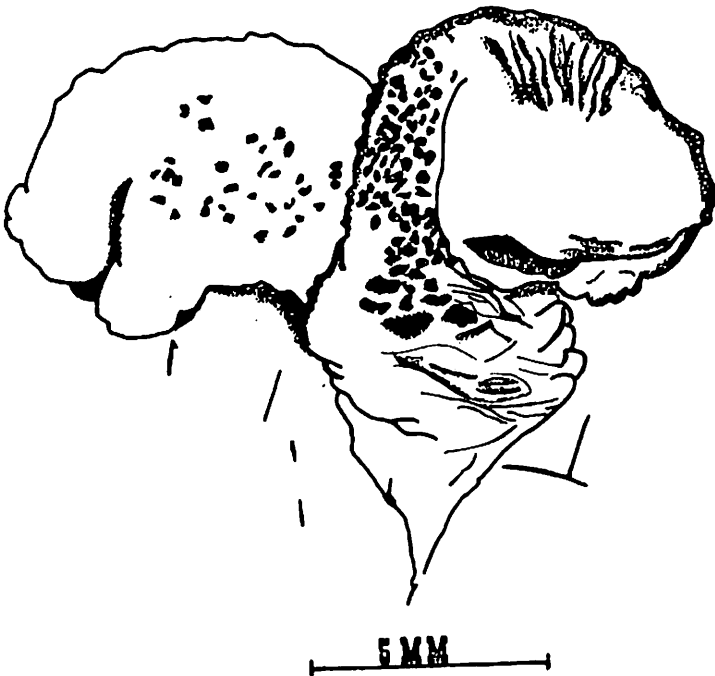
**Descripción.** Escamas cefálicas lisas; 9-11 escamas dispuestas transversalmente entre las segundas escamas cantales; escamas postrostrales 5-8; escama nasal anterior entera o dividida, en contacto con la escama rostral por 1-2 escamas; 1-2 filas de escamas separando los semicírculos supraorbitales; disco supraorbital con 8-11 (izquierda), 9-11 (derecha) escamas agrandadas; dos supraciliares alargadas; serie supraciliar formado por gránulos; 6-7 filas de escamas loreales; 37-60 escamas loreales; escama interparietal relativamente de igual tamaño que la abertura ótica; 3-5 escamas separan la escama interparietal de los semicírculos supraorbitales; 4-6 escamas separan la interparietal de las escamas nucas; escamas suboculares en contacto con las supralabiales; escamas supralabiales 7 (izquierda), 7-8 (derecha) hasta por debajo del centro del ojo; escamas postmentales 6; sublabiales ausentes; escamas dorsales lisas, unicarenadas o cónicas; filas de dorsales agrandadas 0-3; cresta mediodorsal ausente; escamas laterales más o menos separadas o yuxtapuestas; escamas dorsales más pequeñas que las ventrales; escamas ventrales lisas, yuxtapuestas, subimbricadas o claramente imbricadas; cola débilmente comprimida; cresta caudal ausente; escamas postanales no diferenciales; la extensión del abanico gular alcanza a estar a nivel o posterior a la inserción de los miembros anteriores; relación longitud de la cola/longitud rostro-cloacal 1.8-2.1. Almohadilla pedal solapa la primera falange; laminillas infradigitales del cuarto dedo pedal 14-17 (izquierda), 14-18 (derecha); escamas supradigitales del cuarto dedo pedal multicarenadas.

**Coloración en vida** (Ejemplar CIEZAH 417). Dorso pardo grisáceo pálido con diminutas manchas pardo oscuro mediodorsalmente; muslo y tibia dorsalmente con bandas claras, algo difusas, transversales. Vientre crema ligeramente amarilloso; región gular blanca con diminutos puntos negros; abanico gular rojo sangre pálido con las escamas blancas. Una mancha negra ligeramente anterior y sobre cada hombro. Cola con bandas transversales oscuras, algo difusas próximamente, más distinguibles distalmente; color de fondo distalmente crema amarilloso.

**Historia Natural.** Uno de los ejemplares (CIEZAH 247), fue colectado sobre un tronco de árbol (no identificado) en posición vertical, cerca del suelo; otros dos ejemplares (CIEZAH 268-69) fueron vistos y

colectados sobre las hojas de una enorme Bromeliaceae sobre un árbol (no identificado), a cerca de 2.0 m sobre el suelo; ambos ejemplares se escondían entre los vértices de las hojas de bordes serrados de la bromelia. Un tercer ejemplar, un juvenil (CIEZAH-272), fue colectado sobre el suelo, entre pequeños arbustos y hojarasca. Todos los animales se observaron y colectaron durante el día, dentro del bosque y muy cerca de un importante curso de agua (entre 3.0 m a 10.0 m de la orilla de un tributario del río Hucque).

Todos los ejemplares examinados son hembras adultas con dos huevos en los oviductos (CIEZAH 268-69 del mes de Julio, CIEZAH 272 de Septiembre), excepto el ejemplar MBLUZ-R 280 el cual tiene sólo uno de  $\pm 8.5$  mm de largo (del mes de Octubre). Según Ávila-Pires (1995), la actividad reproductiva de esta especie se verifica todo el año, al menos en la cuenca amazónica.



**Figura 2.** Dibujo esquemático del hemipene de *Anolis nitens nitens* (EBRG 1637).

**Distribución.** Dentro del territorio falconiano hemos localizado la especie en las Cataratas del Hueque (ver Fig. 4a), al pie de la Sierra de San Luis. La especie tiene una amplia distribución que va desde las vertientes amazónicas de Ecuador hasta Surinam en el norte (Ávila-Pires, 1995). En Venezuela, ha sido registrado en el Estado Falcón (El Mene, Roux [1929, citado por Donoso-Barros, 1968] y Pauji, Shreve [1947]) y el Estado Bolívar (Roze, 1958).

**Comentarios.** Ávila-Pires (1995), sinonimizó la subespecie *Anolis fuscoauratus kugleri* Roux, 1929, con la especie nominal, partiendo de los resultados de un análisis superficial de variación del que concluyó que no era posible dividir la especie entre dos subespecies y que la especie mostraba un patrón de variación muy complejo.

*Anolis nitens nitens* (Wagler, 1830)

(Figs. 1-3a,b)

**Descripción.** Escamas cefálicas normalmente unicarenadas, rara vez multicarenadas; 8-12 escamas dispuestas transversalmente entre las segundas escamas cantales; escamas postrostrales 4-8; escama nasal anterior entera o dividida, en contacto con la escama rostral o separada por una escama; dos filas de escamas, rara vez tres, separan los semicírculos supraorbitales; disco supraorbital con 7-22 (izquierda), 7-20 (derecha) escamas agrandadas; 2 a 3 supraciliares alargadas; serie supraciliar formado por escamas pequeñas o relativamente grandes, cuadrangulares; 6 a 8 filas de escamas loreales; 20-47 escamas loreales; escama interparietal normalmente más grande que la abertura ótica, rara vez de igual tamaño; 2 a 3 escamas separan la escama interparietal de los semicírculos supraorbitales; 1 a 4 escamas separan la interparietal de las escamas nucales; 1 a 2 filas de escamas separan las suboculares de las supralabiales; escamas supralabiales 5-10 (izquierda y derecha) hasta por debajo del centro del ojo; escamas postmentales 6-7; sublabiales ausentes; escamas dorsales unicarenadas; filas de dorsales agrandadas 3-10; cresta mediodorsal ausente; escamas laterales dispuestas heterogéneamente; escamas dorsales más pequeñas que las ventrales; escamas ventrales con una quilla bien definida, imbricadas; cola débilmente comprimida; cresta caudal ausente; escamas postanales frecuentemente no diferenciales, rara vez visibles; abanico gular se



extiende apenas anterior a la inserción de las extremidades anteriores, rara vez es indistinto o se extiende a nivel de la inserción de las extremidades anteriores; relación longitud de la cola/longitud rostro-cloacal 1.9-2.5. Almohadilla pedal frecuentemente solapa la primera falange, rara vez no se diferencia de la primera falange; laminillas infradigitales del cuarto dedo pedal 12-17 (izquierda), 12-18 (derecha); escamas supra-digitales del cuarto dedo pedal multicarenadas, rara vez unicareadas.

**Hemipenes.** Hemipenes bilobulado con el surco espermático bifurcado; espinas, cálices o papillas ausentes; capitado. La superficie de los hemipenes muestra un aspecto escamoso muy ligero, mas evidente en la base y disminuyendo hacia el extremo distal (Fig. 2). En las tres publicaciones que, arbitrariamente, consideramos más relevantes (Vanzolinia & Williams, 1970; Hoogmoed, 1973; Ávila-Pires, 1995) no se describen las características de los hemipenes de ninguna de las subespecies del complejo.

**Coloración en vida** (Ejemplares CIEZAH 381-82. Bandas anchas, trianguliformes, pardo oscuro o negro, oblicuas, sobre fondo crema verdoso pálido. Hocico pardo oscuro, banda interocular y banda occipital presentes, pardo oscuro. Brazos y patas con bandas oscuras. Vientre crema inmaculado. Banda postocular pardo oscuro longitudinalmente hasta algo por encima y detrás del hombro. Cola con manchas oscuras. Abanico gular anaranjado brillante.

**Coloración en preservativo.** Dorso pardo con una banda medio dorsal pardo claro presente (desde la nuca hasta la porción proximal de la cola, 3 ejemplares) o ausente (4 ejemplares); manchas grandes en forma de "alas de mariposa" pardo oscuro sobre la inserción de cada miembro trasero (6 ejemplares). Flancos con manchas alternativamente oscuras y pálidas, irregulares en forma y tamaño, o en forma de bandas oblicuas pardo oscuro (1 ejemplar), frecuentemente inconspicuas (4 ejemplares). Cabeza pardo oscuro; en un ejemplar (CIEZAH 325) hay una mancha subocular crema brillante. Cola dorsalmente con o sin línea dorsal pálida (3 y 4 ejemplares respectivamente). Mentón y garganta crema pardusco; región gular y pecho crema pardusco claro; vientre pardo grisáceo (7 ejemplares), crema (1 ejemplar), blanco grisáceo pálido (2 ejemplares). Porción anteroproximal de la cola similar al vientre. Superficie dorsal de los miembros pardo con bandas

pardo oscuro transversas algo inconspicuas; superficie ventral similar al vientre.

**Historia Natural.** Ejemplares de esta especie han sido colectados u observados en distintas hábitats que van desde el bosque tropófilo decídúo ( $\pm 600$  m) entre la hojarasca del suelo, hasta el bosque nublado ( $\pm 1300$  m) en la Sierra de San Luis; en los jardines de habitaciones humanas y en el suelo dentro del bosque primario. Las hembras tenían dos huevos en la cavidad abdominal, respectivamente, tres de ellas colectadas en el mes de Marzo (CIEZAH 165, 326-27) y una en Mayo (CIEZAH 325); los huevos varían entre 13.4-15.1 mm de largo y 6.3-11.4 mm ancho en la parte más ancha. Para esta especie no existe información previa acerca de caracteres con dimorfismo sexual. En este estudio se compararon características de tamaño y escamación, encontrándose diferencias significativas entre machos y hembras en seis caracteres (longitud rostro-cloacal, longitud de la cabeza, ancho de la cabeza, la relación de la longitud de la tibia contra longitud rostro-cloacal, número de escamas entre la escama interparietal y los semicírculos supraorbitales, número de escamas supraciliares. Ver Tabla 2) .

**Distribución.** En el estado Falcón se han registrado ejemplares de esta especie en Riccito (Municipio Jacura), Buena Vista (Municipio Silva), Cerro de Chichiriviche (Municipio Monseñor Iturriza) y varias localidades en el Municipio Petit (Sierra de San Luis) (ver Fig. 4b). En Venezuela, Donoso-Barros (1968), registra la especie en los Estados Falcón, Aragua, Sucre, Monagas y Bolívar. Más recientemente, y según el rearrreglo taxonómico planteado por Ávila-Pires (1995), la subespecie *Anolis nitens nitens* se encuentra en Venezuela, Trinidad y la mitad norte de Guyana, inclusive ejemplares de los Estado Roraima y Amazonas en Brasil.

### *Anolis onca* (O'Shaughnessy, 1875)

(Fig. 1-4)

**Descripción.** Escamas cefálicas multicarenadas; 8-13 escamas dispuestas transversalmente entre las segundas escamas cantales; escamas postrostrales frecuentemente 5-8; escama anteronasal dividida, separada por 1 a 3 escamas; semicírculos supraorbitales en contacto o separados por 1 ó 2 filas de escamas; disco supraorbital con 7-18 (izquierda),

11-20 (derecha) escamas agrandadas; 1 a 6 supraciliares alargadas; serie supraciliar formado por escamas pequeñas, rara vez por escamas cuadrangulares; 5 a 8 filas de escamas loreales; 21-38 escamas loreales; escama interparietal normalmente de igual tamaño que la abertura ótica, rara vez más grande o más pequeña; 1 a 3 escamas separan la escama interparietal de los semicírculos supraorbitales; 4 a 12 escamas separan la interparietal de las escamas nucales; escamas suboculares normalmente separadas de las supralabiales por una fila de escamas, rara vez contactan; escamas supralabiales 7-10 (izquierda), 8-11 (derecha) hasta por debajo del centro del ojo; escamas postmentales frecuentemente 6, rara vez 4 ó 5; sublabiales ausentes; escamas dorsales unicarenadas; no hay filas de dorsales claramente diferenciales de las laterales; cresta mediodorsal ausente; escamas laterales dispuestas heterogéneamente; escamas dorsales más pequeñas o iguales que las ventrales; escamas ventrales fuertemente quilladas, imbricadas; cola débilmente comprimida; cresta caudal ausente; escamas postanales bien diferenciales en los machos; escamas postanales frecuentemente no diferenciales en las hembras, rara vez visibles; abanico gular en machos se extiende posteriormente a la inserción de las extremidades anteriores; abanico gular en hembras se extiende entre o posterior a la inserción de las extremidades anteriores; relación longitud de la cola/longitud rostro-cloacal 1.4-1.9. Almohadilla pedal ausente; escamas infradigitales del cuarto dedo pedal 11-13 (izquierda), 12-15 (derecha), todas multicarenadas; escamas supradigitales del cuarto dedo pedal multicarenadas.

**Coloración en vida** (Ejemplar CIEZAH 291. Medio del dorso con una línea gris desde la nuca hasta la parte proximal de la cola; resto del cuerpo (flancos, cabeza y cara dorsal de las extremidades) con una coloración de fondo amarillo pardo-verdoso con incontables manchas irregulares y dispersas pardo-verdoso oscuro (hacia el medio del dorso) y pardo y crema blanquizco (hacia los lados. Manchas trianguliformes paravertebrales pardo-verdoso oscuro visibles al momento de la captura, indistintas poco tiempo después de manipulado el animal; abanico gular anaranjado encendido con escamas blanquecinas; vientre crema immaculado.

**Coloración en preservativo.** Se mantiene el patrón básico de las manchas dorsales excepto en que estas se tornan pardo oscuro (las que eran pardo-verdoso) y pardo algo pálido (las que eran pardo); las manchas crema blanquizco tornan a más opacas. El abanico gular pierde rápidamente su color y cambia a un gris pardusco opaco.

**Distribución.** Los registros de colecta y museísticos sitúan esta especie a todo lo largo de la costa árida y semiárida del estado Falcón, desde Capatárida (Municipio Buchivacoa) hasta La Vela de Coro (Municipio Colina), incluyendo la Península de Paraguaná donde es relativamente abundante (Fig. 4a). No obstante, es preciso señalar que hay una apreciable reducción de la frecuencia con que se observa esta especie respecto a las numerosas observaciones hechas por Williams (1974a,b). En general se le conoce desde la Península de la Guajira (en Colombia y Venezuela), a lo largo de las zonas secas de la costa caribeña de Venezuela, hasta la isla de Margarita y norte del Estado Monagas (Williams, 1974a).

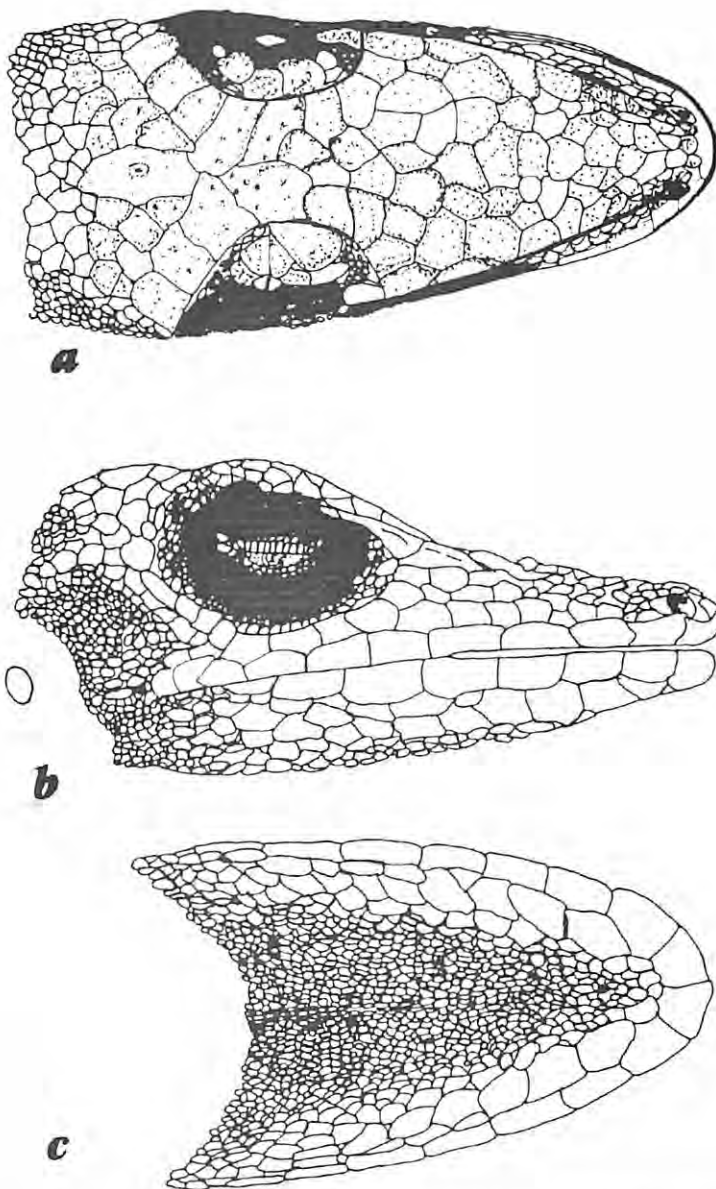
**Historia Natural.** Solamente en dos hembras (CIEZAH 292, y una hembra no catalogada en colección), se les encontró a cada una un huevo, de 13.9 x 6.6 mm, 16.5 x 8.8 mm, respectivamente. El ejemplar CIEZAH 292 fue colectado en el mes de Octubre. Para esta especie no se ha informado previamente sobre dimorfismo sexual, excepto por el tamaño claramente mayor del abanico gular en los machos (Williams, 1974a). En este estudio se compararon características de tamaño y escamación, encontrando diferencias significativas entre machos y hembras en siete caracteres (longitud pedal, longitud de la tibia, longitud del fémur, longitud cefálica, número de escamas postmentales, número de escamas del disco supraocular y número de escamas entre las segundas cantales. Ver Tabla 3).

*Anolis tigrinus* Peters, 1863

(Fig. 3)

**Diagnosis.** En Mijares *et al.* (1992) se dan en detalle y en extenso la descripción de la especie, indicándose aquí sólo los caracteres más destacados que permitan distinguir a *Anolis tigrinus* de las restantes especies venezolanas conocidas del género. (1) Escamas del cuerpo (cabeza, dorso, flancos y vientre) lisas, (2) semicírculos supraorbitales en contacto entre sí, (3) escama interparietal en contacto con los semicírculos supraorbitales, (4) una protuberancia ósea en la región occipital, (5) tamaño (largo rostro-cloacal) relativamente pequeño (< 57 mm), (6) hábitos arborícolas.

**Distribución.** El ejemplar colectado en el estado Falcón proviene de Curimagua, aproximadamente 1300 m, Sierra de San Luis (Mijares-Urrutia *et al.*, 1992. También, ver Fig. 4a).



**Figura 3.** Dibujo esquemático de la cabeza en vista (a) dorsal, (b) lateral y (c) ventral de *Anolis tigrinus* (MIINLS 9142). Longitud hasta el borde anterior del oído 12.2 mm.

## DISCUSIÓN

El número e identidad de las especies de *Anolis* registradas para Venezuela han variado según el autor y el ámbito de territorio cubierto por cada trabajo. En la lista de Donoso-Barros (1968), este menciona 15 especies para Venezuela; Peters & Donoso-Barros (1970), dan una cifra ligeramente superior, 17 especies. La situación taxonómica y biogeográfica del género puede ser muy confusa, como se desprende de la mas reciente lista de especies publicada por Péfaur (1992), donde se mencionan apenas 13 especies entre los géneros *Anolis* y *Tropidodactylus* (= *Anolis*). La lista de especies del género (sensu lato, ver la sección de Materiales y Métodos) de Savage & Guyer (1989), permite extracr, de manera algo imprecisa, que por lo menos hay unas 20 especies en Venezuela. Sin embargo, mas recientemente, La Marca (1997), da una cifra de 19 especies.

En el caso particular del Estado Falcón, la información publicada disponible hace referencia a la presencia de *A. fuscoauratus kugleri*, *A. nitens* y *Norops aurata* (= *Anolis auratus*) (Shreve, 1947), *A. onca* (Williams, 1974a,b; Rivero-Blanco & Dixon, 1979) y, muy recientemente, *A. tigrinus* (Mijares-Urrutia *et al.*, 1992). Tomando la cifra de La Marca (1997) como la mas próxima a la realidad, significaría que en el Estado Falcón estaría representado algo mas del 25% de las especies del género en Venezuela, que podría incrementarse hasta 40% de registrarse o confirmarse la presencia de *A. annectens*, *A. squamulatus* y/o *A. gibbiceps*, cuya presencia en territorio falconiano es factible, debido a que estas taxa habitan en zonas vecinas al Estado Falcón; en particular las dos últimas especies que se encuentran en los mismos ambientes donde habita *A. tigrinus* (Test *et al.* 1966).

Etheridge (1960, citado por Williams, 1969) propone una hipótesis de relaciones y dispersión del género cuya interpretación se deriva primordialmente de las diferencias morfológicas de la vértebras caudales, dividiendo el género *Anolis* en dos secciones,  $\alpha$ - y  $\beta$ -*Anolis*. Los primeros nativos de América del Sur y los segundos invasores de Centro y Norteamérica. En Falcón cuatro de las cinco especies registradas son  $\beta$  (*A. auratus*, *A. fuscoauratus*, *A. nitens nitens*, *A. onca*) y una  $\alpha$  (*A. tigrinus*), revela el aparente éxito de la sección  $\beta$  en esta región. Además, de las 19 especies presentes en Venezuela, tenemos 9a y 11b. Esta relación de especies, desigual y ligeramente a favor de la sección  $\beta$  (in-

vasores del norte), sugiere que el extremo norte de Sur América pudiera haber servido como un corredor de ingreso a Sur América y la región que abarca el Estado Falcón, en Venezuela, pudo haber sido una de las vías de ingreso más propicias. Esta característica de la distribución de los *Anolis* en el norte de Venezuela, encuentra réplicas en algunos otros grupos de plantas y animales habitantes de la misma región.

Williams (1974b), plantea que los *Anolis*  $\beta$  invadieron América del Sur en múltiples ocasiones. Este mismo autor sugiere que el grupo de *Anolis chrysolepis* (= *A. nitens*) sería el grupo hermano de *A. onca*. El origen de este último se ha supuesto implícitamente que se localiza en la zona de vegetación dispersa, con vientos permanentes y apreciable aridez del noroeste de América del Sur, entre la costa norte de Venezuela y la extremo norte de la Guajira Colombiana (Williams, 1974a). Las más extensas áreas con las características descritas se encuentran principalmente dentro de los límites políticos del Estado Falcón (70% de las zonas áridas y semiáridas de Venezuela, Díaz, 1988). En consecuencia, una hipótesis por comprobar sería que el linaje de *A. onca* se originó en una de las primeras oleadas de invasores de un miembro primitivo del grupo de *A. nitens*, el cual quedó aislado en un "refugio árido" debido a un período de expansión de los bosques, durante las fluctuaciones climáticas pleistocénicas (Vanzolini & Williams, 1970) y que probablemente dicho refugio se encontró en la región costera del actual Estado Falcón. La reciente descripción de varias especies de lagartijos, todos ellos restringidos (hasta donde se conoce actualmente) a las zonas áridas y semiáridas de Falcón o del noroeste de Venezuela y Colombia (e.g., *Cnemidophorus arenivagus* y *C. lemniscatus splendidus* [Markezich *et al.*, 1997], *Lepidoblepharis montecanoensis* [Markezich & Taphorn, 1994], y *Mabuya falconensis* [Mijares-Urrutia & Arends, 1997]), pareciera insinuar cuando menos que si existió un refugio árido en la zona y destaca aun más la importancia biogeográfica del territorio falconiano y asoma un alto potencial de biodiversidad aun por descubrir. Otros argumentos que parecieran favorecer las ideas arriba expresadas las encontramos al analizar otros grupos de animales y plantas (ver discusión en adelante).

Los lagartijos geconidos del género *Sphaerodactylus* exhiben un patrón de distribución geográfica muy similar al de *Anolis*, principalmente en las Islas de las Indias Occidentales, en el mar Caribe (Kluge,

1995:7, fig. 5). Incluso, se ha mencionado la existencia de dos linajes de *Sphaerodactylus*, el grupo de las Indias Occidentales y el grupo continental (Kluge, 1995:6), de manera muy semejante a lo observado en el género *Anolis* (Williams, 1972). A lo largo del norte de Venezuela (inclusive Falcón) se encuentra *S. molei* (Donoso-Barros, 1968).

Vanzolini (1968) reconoce tres elementos geográficos entre los Sphaerodactilinos: uno Meso Americano (*Sphaerodactylus*), uno noroccidental (*Gonatodes*, *Lepidoblepharis* y *Pseudogonatodes*) y uno amazónico (*Coleodactylus*); sin especificar una relación lineal, Vanzolini (1968) propuso el origen de este grupo estaría en el "arco noroccidental" a partir del cual dispersaron todos los restantes elementos. Rivero-Blanco (1979) en su estudio del género *Gonatodes* (el linaje más primitivo de la subfamilia según Kluge, 1995), parece confirmar la hipótesis de Vanzolini y propone un modelo evolutivo del género en el que se reconoce el noroeste de la actual Venezuela como parte de un área importante de especiación y ruta de dispersión hacia Sur y Centro América (ver Rivero-Blanco, 1979: fig. 77a-d, 78a-d). La rica presencia de los Sphaerodactilinos en Falcón parece corroborar este último comentario. De los cinco géneros indicados, cuatro están presentes en el Estado Falcón (la única excepción es *Coleodactylus*). *Gonatodes* está representado por tres especies (*G. albogularis*, *G. falconensis* y *G. vittatus*), los restantes géneros por sólo una (*L. montecanoensis*, *P. lunulatus* y *S. molei*), de los cuales los dos primeros se consideran hasta hoy día como endémicos de las tierras bajas del centro-norte y este del Estado Falcón, respectivamente.

Las serpientes del género *Leptodeira* (Colubridae), en Venezuela esta representado por cuatro especies y subespecies (*L. annulata annulata*, *L. a. ashmeadi*, *L. bakeri*, y *L. septentrionalis ornata*), y cuyo origen se supone se encuentra en lo que hoy es México (Duellman, 1958). Según la hipótesis planteada por Duellman, los miembros primitivos de este género se extendieron hacia el sur a medida que la actual América Central iba surgiendo y consolidándose, y la ruta de ingreso a América del Sur se efectuó a un mismo tiempo pero por vías distintas. Con el levantamiento del Istmo de Panamá en el Plioceno superior los linajes primitivos de los grupos de *L. annulata* y *L. septentrionalis* ingresaron a América del Sur. El linaje de *L. annulata* terrestre dispersó hacia el este atravesando el norte de América del Sur. En este mismo



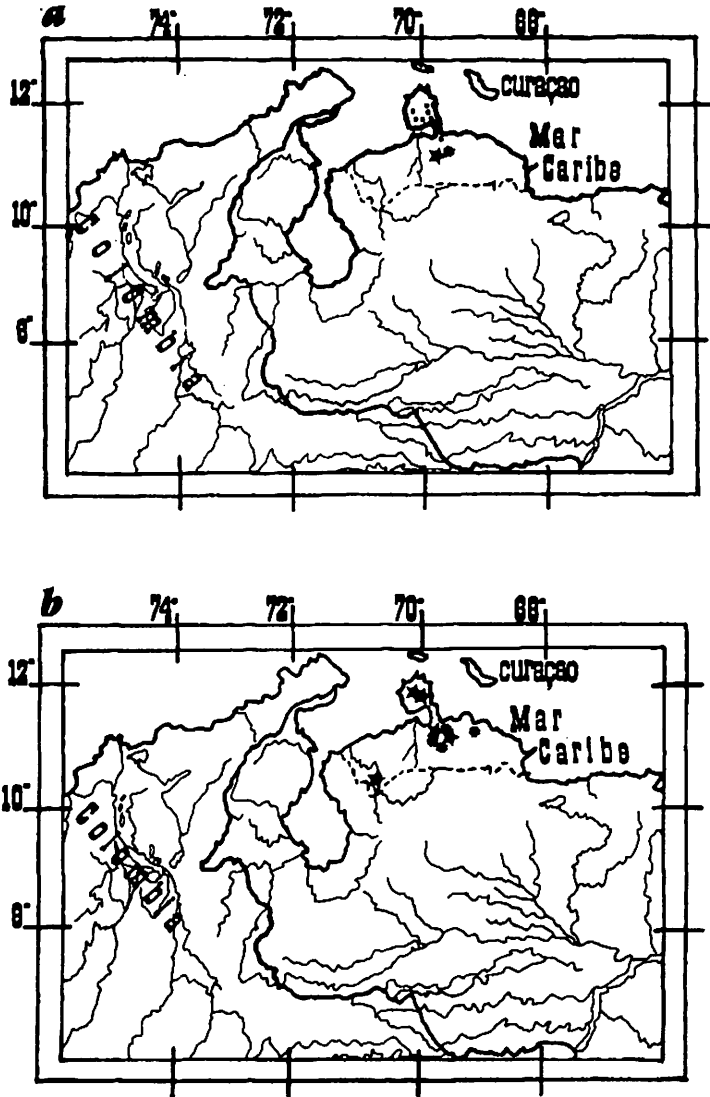


Figura 4. Mapas del Estado de Falcón donde se indican los registros de localidades de (a) *Anolis onca* (cuadrados), *A. fuscoauratus* (asterisco) y *A. tigrinus* (estrella); (b) *Anolis auratus* (estrellas) y *A. n. nitens* (asteriscos). La lista de localidades se detallan en el Apéndice. El área dentro de la línea punteada representa aproximadamente el territorio del estado Falcón.

período se estableció una población de este linaje en lo que hoy es la Península de Paraguaná (en aquellos tiempos una isla, hoy conectada a tierra firme en lo que corresponde a la porción centro-norte del estado Falcón) y la Isla de Aruba la cual a través del aislamiento se diferenció en *L. bakeri*; el linaje de *L. annulata* en el norte de América del Sur fue separándose del tronco primitivo de *L. annulata* de América Central hasta modificarse en la actual *L. annulata ashmeadi*. Actualmente, se ha registrado la presencia en territorio falconiano de *L. bakeri* (Mijares-Urrutia *et al.*, 1995), *L. annulata ashmeadi* (Lancini, 1979; Lancini & Kornacker, 1989; Roze, 1966) y *L. septentrionalis ornata* (Roze, 1970).

También, Martino (1995) quien trabajó con pequeños mamíferos en las tierras bajas áridas y semiáridas de Falcón, encontró que al menos 38% de las especies registradas en dicha zona tiene su origen y/o distribución en América del Norte, agregando que "... efectivamente la franja de la costa Norte de Sur América, actuó (y actúa) como zona de contacto entre la fauna de Norte y Sur América".

En el caso de la vegetación de las zonas áridas del norte de América del Sur, Sarmiento (1976), afirma que a pesar de que su origen es ciertamente heterogéneo, existe una evidente y fuerte relación con la flora del norte, citando ejemplos como los géneros de Cactaceae, y los géneros *Agave*, *Fourcroya* y *Yuca*.

#### AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer a las siguientes personas, Jaime Aranguren, Diana López, Angela Martino, Luis David Mijares, Blanca Valle y Pedro Palencia por su ayuda en el campo. A Robert Wingfield (IUTAG) por permitirnos el acceso a su biblioteca. A Pedro Delgado (MCNC), Enrique La Marca (ULABG), María J. Praderio y J. Celsa Señaris (MHNLS), Francisco Bisbal y Ramón A. Rivero (EBRG), Amelia Díaz de Pascual (CVULA) y Tito Barros (MBLUZ) por permitir el acceso y préstamo de material zoológico depositado en las colecciones bajo su respectivo cuidado. Ernest E. Williams amablemente facilitó mucha de la bibliografía citada en este trabajo y respondió pacientemente nuestras solicitudes de información y aclaratorias. J. C. Señaris facilitó las figuras originales de *Anolis tigrinus*; J. A. Mirt y J. Yáñez (Unidad de Microscopía Electronica, UNEFM), ayudaron con el revelado de las fotos de la Figura 1. Este artículo constituye una parte del proyecto financiado parcialmente por FUNDACITE-FALCÓN, código S1-9112-030; igualmente este trabajo fue presentado en forma de Cartel en el IV Congreso Latinoamericano de Herpetología gracias a la subvención (para AMU) de FUNDACITE-FALCÓN, código S296-052.

Tabla 1. Datos merísticos de *Anolis auratus*, *A. fuscoauratus*, *A. nitens nitens* y *A. onca* del Estado Falcón. Los datos se presentan como: media  $\pm$  Desviación Estándar (ámbito de variación). Las abreviaturas se explican en Materiales y Métodos. El asterisco (\*) indica el número de ejemplares cuya cola fue medida: *A. auratus*, 1 hembra; *A. fusco-auratus*, 3 hembras; *A. nitens nitens*, 6 machos 3 hembras; *A. onca*, 4 machos, 4 hembras.

Especies	Sexo	LRC	LCL	LCB	ACB	FÉMUR	TIBIA	PIE
<i>auratus</i>	M	52.1 $\pm$ 3.93	131.0 $\pm$ 14.91	12.6 $\pm$ 0.95	7.2 $\pm$ 0.55	11.8 $\pm$ 0.96	12.4 $\pm$ 1.18	18.5 $\pm$ 1.49
	n = 3	(49.3-56.6)	(114.2-142.7)	(11.7-13.6)	(6.9-7.9)	(11.1-12.9)	(11.7-13.8)	(17.4-20.2)
	H	51.4	132.8*	12.5	9.3	11.2	11.4	17.5
	n = 2	(45.2-57.6)		(11.0-14.0)	(7.6-11.1)	(10.2-12.3)	(10.0-12.9)	(16.6-18.5)
<i>fuscoauratus</i>	H	41.6 $\pm$ 2.65	84.2 $\pm$ 11.74	10.9 $\pm$ 0.75	6.1 $\pm$ 0.05	9.2 $\pm$ 0.65	9.2 $\pm$ 0.9	11.2 $\pm$ 0.91
	n = 4	(37.7-43.4)	(70.0-92.1)*	(9.9-11.6)	(6.1-6.2)	(8.3-9.6)	(7.9-10.0)	(10.3-12.2)
<i>nitens</i>	M	51.0 $\pm$ 5.95	116.3 $\pm$ 22.12	13.3 $\pm$ 1.6	8.5 $\pm$ 0.93	14.8 $\pm$ 2.42	15.2 $\pm$ 2.39	19.6 $\pm$ 3.42
	n = 7	(41.8-56.0)	(85.3-135.2)*	(10.8-15.0)	(7.0-9.3)	(10.9-17.2)	(11.6-18.1)	(14.3-22.1)
	H	57.1 $\pm$ 2.23	124.8 $\pm$ 19.77	15.4 $\pm$ 0.5	9.5 $\pm$ 0.33	15.7 $\pm$ 1.7	15.8 $\pm$ 0.78	21.2 $\pm$ 2.19
	n = 4	(54.8-60.1)	(113.0-147.7)*	(14.9-16.1)	(9.3-10.0)	(14.2-18.0)	(14.8-16.6)	(19.4-24.4)
<i>onca</i>	M	82.1 $\pm$ 8.94	131.4 $\pm$ 12.19	21.9 $\pm$ 2.35	13.8 $\pm$ 1.85	18.8 $\pm$ 2.5	18.6 $\pm$ 2.0	24.7 $\pm$ 2.9
	n = 6	(70.0-94.7)	(117.9-147.0)*	(19.3-24.8)	(11.8-16.0)	(15.9-21.3)	(14.9-20.7)	(21.2-28.1)
	H	68.5 $\pm$ 11.3	115.4 $\pm$ 5.11	18.6 $\pm$ 3.24	12.1 $\pm$ 2.08	15.3 $\pm$ 3.11	15.6 $\pm$ 2.94	20.4 $\pm$ 4.34
	n = 7	(53.1-86.2)	(111.0-122.8)*	(14.0-24.0)	(9.3-15.8)	(11.3-19.8)	(11.7-20.1)	(14.3-27.5)

Tabla 2. Dimorfismo sexual en tamaño y escamación de *Anolis n. nitens*. Ver Materiales y Métodos para descifrar las abreviaturas del tamaño. Además de las siguientes: Número de escamas entre la escama interparietal y los Semicírculos Supraorbitales (IP-SS), número de escamas supraciliares (NES).

Caracteres	Sexo	n	Media	DE	Diferencias
IP-SS	M	6	2.83	± 0.40	P < 0.05
	F	4	2.25	± 0.50	
NES	M	6	2.66	± 0.51	P < 0.05, P < 0.01
	F	4	2.00	± 0.00	
LRC	M	7	51.04	± 5.95	P < 0.05
	H	4	57.15	± 2.23	
LCB	M	7	13.35	± 1.6	P < 0.05, P < 0.01
	H	4	15.4	± 0.50	
ACB	M	7	8.5	± 0.93	P < 0.05
	H	4	9.55	± 0.33	
LTB/LRC	M	7	0.2914	± 0.018	P < 0.05
	H	4	0.2725	± 0.096	

Tabla 3. Dimorfismo sexual en tamaño y escamación de *Anolis onca*. Ver Materiales y Métodos para descifrar las abreviaturas del tamaño. Además de las siguientes: Número de escamas postmentales (NEP), número de escamas supraoculares (NESO), número de escamas entre las segundas cantales (NEC).

Caracteres	Sexo	n	Media	DE	Diferencias
NEP	M	7	5.14	± 0.89	P < 0.05
	H	6	5.83	± 0.40	
NESO	M	7	26.57	± 5.06	P < 0.05
	H	6	32.16	± 4.35	
NEC	M	7	10.14	± 1.34	P < 0.05
	H	6	11.33	± 1.03	
LRC	M	6	78.81	± 6.80	P < 0.05
	H	7	68.54	± 11.34	
LCL	M	4	131.45	± 12.19	P < 0.05
	H	4	115.4	± 5.11	
LCB	M	6	21.88	± 2.34	P < 0.05
	H	7	18.68	± 3.24	
LPD	M	6	24.7	± 2.9	P < 0.05
	H	7	20.47	± 4.34	
LFM	M	6	18.85	± 2.5	P < 0.05
	H	7	15.38	± 3.11	
LTB	M	6	18.63	± 2.00	P < 0.05
	H	7	15.65	± 2.94	

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ávila-Pires, T.C.S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zool. Verh. Leiden*, 299:1-706.
- Ayala, S. 1986. Saurios de Colombia: Lista actualizada y distribución de ejemplares Colombianos en los Museos. *Caldasia*, 15(71-75): 555-575.
- Bisbal, F.J. 1990. Inventario preliminar de la fauna del Cerro Santa Ana, Península de Paraguaná-Estado Falcón, Venezuela. *Acta Cient.Venez.*, 41: 177-185.
- Díaz, M. 1988. Las zonas áridas al norte de Venezuela: hacia el aprovechamiento racional de sus recursos naturales renovables. p. 33-54, in: *Zonas Áridas*. Venezuela, Fundacite-Zulia/CONICIT.
- Donoso-Barros, R. 1968. The lizards of Venezuela (checklist and key). *Caribb. J. Sci.*, 8: 105-122.
- Duellman, W.E. 1958. A monographyc study of the colubrid snake genus *Leptodeira*. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 114(1): 1-152.
- Frost, D.R. & Etheridge, R. 1989. A phylogenetic analysis and taxonomy of iguanian lizards (Reptilia: Squamata). *Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 81: 1-65.
- Guyer, C. & Savage, J.M. 1986. Cladistic relationships among anoles (Sauria: Iguanidae). *Syst. Zool.*, 35(4): 509-531.
- Hoogmoed, M.S. 1973. Notes on the herpetofauna of Surinam IV. The lizards and amphisbaenians of Surinam. *Biogeographica*, 4: 1-419.
- Huber & Alarcón. 1988. *Mapa de Vegetación de Venezuela*. Escala 1: 2.000.000. Caracas. Dirección de Vegetación, M.A.R.N.R. y Nature Conservancy.
- Kluge, A.G. 1995. Cladistic relationships of Sphaerodactyl lizards. *Amer. Mus. Novitates*, 3139: 1-23.
- Kreyszg, E. 1978. *Introducción a la estadística matemática. Principios y métodos*. México, Editorial Limusa. 505 p.
- La Marca, E. 1997. Lista actualizada de los reptiles de Venezuela. v. 1, p. 123-142, in: *Vertebrados Actuales y Fósiles de Venezuela*. Serie Catálogo Zoológico de Venezuela, Museo de Ciencia y Tecnología de Mérida.
- Lancini, A.R. 1979. *Serpientes de Venezuela*. Caracas, Armitano Ed. 262 p.
- Lancini, A.R. & Kornacker, P.M. 1989. *Die schlangen von Venezuela*. Caracas, Verlag Armitano Eds. 381p.
- Markezich, A.L. & Taphorn, D.C. 1994. A new *Lepidoblepharis* (Squamata: Gekkonidae) from the Paraguaná Peninsula, Venezuela, with comments on its conservation status. *Herpetologica*, 50(1): 7-14.
- Markezich, A.L.; Cole, C.J. & Dessauer, H.C. 1997. The blue and green Whiptail lizards (Squamata: Teiidae: *Cnemidophorus*) of the Peninsula de Paraguaná, Venezuela: Systematics, ecology, descriptions of the new taxa, and relationships to Whiptails of the Guianas. *Amer. Mus. Novitates*, 3207: 1-60.
- Martino, A.M.G. 1996. *Inventario preliminar de las comunidades de pequeños mamíferos de la Península de Paraguaná (Edo. Falcón)*. Trabajo Especial de Ascenso a la categoría de Profesor Asistente, Universidad Francisco de Miranda, Coro. 45p.
- Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS. Sér. Zool. Porto Alegre, v. 12, p. 45-70, outubro, 1999

- Mijares-Urrutia, A. & Arends, R.A. 1992a. Geographic distribution: *Kinosternon scorpioides scorpioides* (Scorpion Mud Turtle). *Herp. Review*, 23: 122-123.
- Mijares-Urrutia, A. & Arends, R.A. 1992b. Inventario herpetológico del Estado Falcón: lista preliminar de especies (Herpetological inventory of the Falcon State: preliminary checklist of species) [Resumen]. *Acta Cient. Venez.*, 43: 267.
- Mijares-Urrutia, A. & Arends R.A. 1993. New records of amphibians and reptiles to the state of Falcón, Venezuela. *Herp. Review*, 24: 157-158.
- Mijares-Urrutia, A. & Arends, A. 1997. Un nuevo *Mabuia* (Squamata: Scincidae) de la costa semiárida del noroeste de Venezuela. *Rev. Bras. Biol.*, 57(4): 595-601.
- Mijares-Urrutia, A. & Arends R.A. (en prensa). Additional new local and regional records of amphibians and reptiles to the state of Falcón, Venezuela. *Herp. Review*.
- Mijares-Urrutia, A. & Arends, A. (en prensa). The herpetofauna from the Falcón state, northwestern Venezuela: checklist, geographic and ecological distribution. *Smiths. Herp. Inf. Serv.*
- Mijares-Urrutia, A.; Markezich, A.L. & Arends, A. 1995. Hallazgo de *Leptodeira bakeri* Ruthven (Serpentes: Colubridae) en la Península de Paraguaná, noroeste de Venezuela; con comentarios diagnósticos y biológicos. *Carib. J. Sci.*, 31(1-2): 77-82.
- Mijares-Urrutia, A.; Señaris, J.C. & Arends R.A. 1992. *Anolis tigrinus* Peters, 1863 (Lacertilia: Polychridae): redescrición y distribución en Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, 52(138): 123-132.
- Péfaur, J.E. 1992. Checklist and bibliography (1960-1985) of the Venezuelan herpetofauna. *Smiths. Herp. Inf. Serv.*, 89: 1-54.
- Peters, J. A. & Donoso-Barros, R. 1970. Catalogue of the neotropical squamata. Part II. Lizards and amphisbaenians. *U.S. Natn. Mus. Bull.*, 297: 1-293.
- Rivero-Blanco, C. 1979. *The neotropical lizard genus Gonatodes Fitzinger (Sauria: Sphaerodactylinae)*. Tesis Doctoral, Texas A & M University, College Station.
- Rivero-Blanco, C. & Dixon, J.R. 1979. *Origin and distribution of the herpetofauna of the dry lowland regions of northern South America*. Monogr. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas, 7: 281-298.
- Roze, J.A. 1958. Los reptiles del Auyantepuy, Venezuela, basándose en las colecciones de las expediciones de Phelps-Tate, del American Museum of Natural History, 1937-1938, y de la Universidad Central de Venezuela, 1956. *Acta Biol. Venez.*, 2(22): 243-270.
- Roze, J.A. 1966. *La taxonomía y zoogeografía de los ofidios de Venezuela*. Caracas. Ediciones de la Biblioteca, Universidad Central de Venezuela. 362 p.
- Roze, J.A. 1970. *Ciencia y fantasía sobre las serpientes de Venezuela*. Caracas, Editorial Fondo de Cultura Científica. 160 p.
- Sarmiento, G. 1976. Evolution of arid vegetation in tropical America. p. 65-99, in: Goodall, D. (ed.). *Evolution of Desert Biota*. Univ. Austin, Texas Press.
- Savage, J.M. & Guyer, C. 1989. Infrageneric classification and species composition of the anole genera, *Anolis*, *Ctenonotus*, *Dactyloa*, *Norops*, and *Semiurus* (Sauria: Iguanidae). *Amphibia-Reptilia*, 10: 105-116.

- Shreve, B. 1947. On Venezuelan reptiles and amphibians collected by Dr. H.G. Kugler. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 99(5): 519-537.
- Test, F.H.; Sexton, O.J. & Heatwole, H. 1966. Reptiles of Rancho Grande and vicinity, Estado Aragua, Venezuela. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan*, 128: 1-63.
- Vanzolini, P.E. 1968. Geography of the South American Gekkonidae (Sauria). *Arq. Zool. S. Paulo*, 17(2): 85-112.
- Vanzolini, P.E. & Williams, E.E. 1970. South American anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrysolepis* group (Sauria: Iguanidae). *Arq. Zool. S. Paulo*, 19(1-2): 1-124.
- Williams, E.E. 1969. The ecology of colonization as seen in the zoogeography of anoline lizards on small islands. *Quart. Rev. Biol.*, 44(4): 345-389.
- Williams, E.E. 1972. The origin of faunas. Evolution of lizard congeners in a complex island fauna: a trial analysis. v. 6. p. 47-89, in: Dobzhansky, T.; Hech, M. & Steere, W.C. Steere (eds.). *Evolutionary Biology*.
- Williams, E.E. 1974a. A case history in retrograde evolution: the *onca* lineage in anoline lizards. I. *Anolis annectens* new species, intermediate between the genera *Anolis* and *Tropidodactylus*. *Breviora, Mus. Comp. Zool.*, 421: 1-21.
- Williams, E.E. 1974b. Report on a miscellany of topics under review. p. 1-10, in: Williams, E.E. *The Second Anolis Newsletter*. Cambridge, U.S.A.
- Williams, E.E., Rand, H.; Rand, A.S. & O'Hara, R.J. 1995. A computer approach to the comparison and identification of species in difficult taxonomic groups. *Breviora, Mus. Comp. Zool.*, 502: 1-47.

## APÉNDICE

Los ejemplares citados en esta lista provienen de localidades dentro del Estado Falcón, excepto aquellos en los que explícitamente se indique.

*Anolis auratus*. MCNC 4111, 4115, 4118, 4121, 4126, Mene de Mauroa, Julio de 1968; CIEZAH 324, Finca Llano Largo 8.0 km (por carretera) al sudeste de Coro, Municipio Miranda; CIEZAH 384, Sector El Iguano, Las Dos Bocas, 48 km (por carretera) al SE de Coro, Municipio Colina; CIEZAH 418, Reserva Biológica de Montecano, Municipio Falcón, Península de Paraguaná; CIEZAH 233, Reserva Biológica "Cueva del Guano", Municipio Falcón, Península de Paraguaná. Estado Mérida: CVULA-IV 1829-35, 1674, Gavilanes vía Caño Zancudo.

*Anolis fuscoauratus*. EBRG 2776-77, MCNG 2187, ULABG 3386-87, MBLUZ-R 280, CIEZAH 417, provenientes del Parque Nacional Juan Crisóstomo Falcón, sector Las Cataratas del Hueque, 4.7 km (por carretera) de Pueblo Nuevo de La Sierra vía Cabure, Municipio Petit, Sierra de San Luis.

*Anolis nitens nitens*. EBRG 1637, Buena Vista, Municipio Silva, alrededor de 200 m; CIEZAH 165-66, Curimagua, Municipio Petit, Sierra de San Luis, cerca de 1200 m; CIEZAH 326-27, aproximadamente 3-5 km al este de Carrizalito, Municipio Petit, Sierra de San Luis,  $\pm$  800 m; CIEZAH 325, Finca La Felipina, cerca de 3,0 km (por carretera) de la Soledad de Uria, Municipio Petit, Sierra de San Luis, cerca de 1300 m; CIEZAH 380-82, Río Acurigua, Sierra de San Luis,  $\pm$  600-650 m; MBLUZ-R 278 (cinco ejemplares bajo el mismo número). MBLUZ-R 279 de las Cataratas del Hueque, 4.7 km (por carretera) de Pueblo Nuevo de la Sierra vía Cabure,  $\pm$  600 m, Municipio Petit, Sierra de San Luis.

*Anolis onca*. CIEZAH 009, Sarinao, Península de Paraguaná; CIEZAH 010, Las Margaritas, Jadacaquiva, Península de Paraguaná; CIEZAH 129, 185-188, Sabanas costeras cerca de Adicora, Península de Paraguaná; CIEZAH 130, Médanos al oeste de La Vela, Municipio Colina; CIEZAH 210, carretera vía a Adicora,  $\pm$  5 km al norte del cruce con la autopista Coro-Punto Fijo, Península de Paraguaná; CIEZAH 282, km 10 de la carretera vía a Adicora desde el cruce con la autopista Coro-Punto Fijo, Península de Paraguaná; CIEZAH 283, 293, km 7 de la carretera vía a Adicora desde el cruce con la autopista Coro-Punto Fijo, Península de Paraguaná; CIEZAH 291, km 1.0 de la carretera vía a Adicora desde el cruce con la autopista Coro-Punto Fijo, Península de Paraguaná; CIEZAH 292, sector La Enramada, Istmo de Médanos, lado oeste de la autopista Coro-Punto Fijo; CIEZAH 328, entrada al sector Mitare, norte de la autopista Coro-Punto Fijo, Península de Paraguaná.

*Anolis tigrinus*. ANZOATEGUI: MHNLS 5593, Valle de Guanape, 980 m; DISTRICTO FEDERAL: MHNLS 3017, Las Aguaitas, norte Colonia Tovar, 2000 m; FALCÓN: MHNLS 1637, Curimagua, 1300 m; MIRANDA: MHNLS 5087, 6834, Altos de Pipe, 1600 m; MHNLS 9142, Club Cumbre Azul, km 26 carretera Panamericana, 1200 m; MHNLS 9143, Club Cumbre Azul, km 29 carretera Panamericana, 1200 m Para más detalles ver lista de ejemplares en Mijares-Urrutia *et al.* (1992).



**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Serrapinnus calliurus*  
(BOULENGER, 1900) (CHARACIDAE,  
CHEIRODONTINAE) DO ARROIO DO RIBEIRO,  
BARRA DO RIBEIRO, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

*Daniela Gelain\**

*Clarice Bernhardt Fialho\**

*Luiz Roberto Malabarba\*.\*\**

RESUMO

Trezentos e sete exemplares de *Serrapinnus calliurus* foram amostrados em coletas mensais, de novembro de 1995 a novembro de 1996, no arroio do Ribeiro, Barra do Ribeiro, RS. Com base na análise das distribuições mensais das frequências relativas de cada estágio de maturação gonadal, bem como da variação mensal dos valores médios do índice gonadossomático, foi constatado que o período reprodutivo ocorre durante os meses de primavera e verão. Através da contagem total de ovócitos vitelinados, presentes nas gônadas das fêmeas maduras, foi estimada a fecundidade média absoluta, que apresentou um valor de 406 ovócitos. A análise da distribuição das frequências percentuais dos diâmetros de ovócitos e o deslocamento das modas indica que, provavelmente, a desova seja do tipo parcelada.

ABSTRACT

**Reproductive biology of *Serrapinnus calliurus* (Boulenger, 1900) (Characidae, Cheirodontinae) from Arroio Ribeiro, Barra do Ribeiro, Rio Grande do Sul, Brazil**

Three hundred and seven specimens of *Serrapinnus calliurus* were examined from monthly samples obtained from November 1995 to November 1996 in the arroio do Ribeiro, Barra do Ribeiro, Rio Grande do Sul, Brazil. The reproductive period was determined as occurring in spring and summer, based on the monthly variation of gonadal stages and gonadosomatic index. Absolute fecundity mean, based on the total number of oocytes of adult female gonads, was 406. The monthly variation of the oocytes diameter and its graphic distribution suggest the females are parcelled spawners.

---

\* Laboratório de Ictiologia, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Paulo Gama s/nº. CEP 90046-900, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: gelain@vortex.ufrgs.br

\*\* Laboratório de Ictiologia do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga, 6681. CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A ordem Characiformes é constituída por um grupo de peixes neotropicais, com grande diversidade de formas e comportamentos. Em uma análise sobre o comportamento reprodutivo dentro dessa ordem, concluiu-se que, a despeito do processo reprodutivo ser um dos mais estudados dentro do ciclo de vida dos peixes, o volume de informações ainda é bastante reduzido, chegando, de acordo com Vazzoler & Menezes (1992), a 10% das espécies de Characiformes da América do Sul. Estudos sobre o comportamento reprodutivo dos Cheirodontinae são ainda mais escassos, podendo-se citar apenas os trabalhos de Sendra & Freyre (1981a, b) e Burns *et al.* (1997).

*Serrapinnus calliurus* é um pequeno caracídeo pertencente à subfamília Cheirodontinae, encontrado nas bacias dos rios Paraguai, Uruguai e baixo Paraná e no sistema da laguna dos Patos (Malabarba, 1988). A espécie até recentemente referida no gênero *Cheirodon*, foi transferida para o gênero *Serrapinnus*, tribo Cheirodontini, por Malabarba (1998), com base em suas notáveis modificações anatômicas e de dimorfismo sexual. Os machos dessa espécie apresentam os primeiros raios da nadadeira anal ramificados e laminares e os raios procorrentes ventrais da nadadeira caudal espatulados, formando uma quilha na margem ventral do pedúnculo caudal (Malabarba, *op. cit.*).

Além das questões discutidas sobre a posição taxonômica desse pequeno lambari, as informações sobre a sua biologia são inexistentes. Como o conhecimento da reprodução é de importância fundamental para a compreensão do ciclo de vida das espécies, manejo e preservação da fauna íctica, o presente trabalho tem como objetivo a descrição da biologia reprodutiva de *Serrapinnus calliurus* do arroio Ribeiro, localizado no município de Barra do Ribeiro, Rio Grande do Sul. Para tanto, visou-se estabelecer o período reprodutivo, o tipo de desova e a fecundidade absoluta.

Entre os Cheirodontinae inclui-se ainda uma segunda tribo, Compsurini, descrita por Malabarba, Weitzman & Burns (em Malabarba, 1998), caracterizada pela presença de inseminação em todos os seus componentes. Espera-se, através da descrição do comportamento reprodutivo dos Cheirodontinae de fecundação externa, fornecer subsídios para a compreensão dos processos envolvidos na evolução da inseminação dentro desta família.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O arroio Ribeiro é um afluente da margem oeste do rio Guaíba, situando-se no município de Barra do Ribeiro, Rio Grande do Sul. O local onde foram efetuadas as coletas (30°18'33"S, 51°18'83" O) apresenta um substrato lodoso e vegetação marginal moderada.

Os exemplares foram coletados mensalmente, de novembro de 1995 a novembro de 1996, com redes do tipo picaré (malha 5 mm), sendo posteriormente fixados em formol 10%. De cada indivíduo, foram tomadas as medidas de comprimento total e padrão (mm), peso total e peso das gônadas (g), identificando-se, também, o sexo e os estádios de maturação gonadal. Através de análise macroscópica, foram definidos cinco estádios de maturação gonadal: imaturos, em maturação, maduros, semi-esgotados e esgotados.

Seguindo-se o método estabelecido por Santos (1978), o período de reprodução foi obtido mediante a análise das distribuições mensais das frequências relativas de cada estágio de maturação gonadal, bem como da variação mensal dos valores médios do índice gonadossomático (IGS). Esse último foi calculado como o percentual que o peso das gônadas representou no peso total, sendo calculado através da expressão:

$$\text{IGS} = \frac{\text{pg}}{\text{Pt}} \times 100$$

Onde: pg = peso das gônadas; e Pt = peso total.

Como o IGS é um índice biométrico, sua validação ocorreu somente após a verificação da relação linear entre o peso das gônadas (pg) e o peso total (Pt) para cada estágio de maturação gonadal.

Para a estimativa da fecundidade absoluta, foram selecionadas doze gônadas de fêmeas no estágio maduro, realizando-se a contagem total dos ovócitos das mesmas. Foram estabelecidas relações entre a fecundidade absoluta e os dados de comprimento total (Ct), peso total (Pt) e peso das gônadas (pg) através do método dos mínimos quadrados.

Para o estudo do tipo de desova, foram selecionadas 53 gônadas, representando todos os estádios de maturação, as quais foram preservadas em álcool 70%. Os ovócitos foram retirados e colocados em placa

de acrílico, sendo contados e medidos com o auxílio de estereomicroscópio acoplado à ocular milimetrada Weiss (aumento de 4×), obtendo-se sempre o maior diâmetro possível da célula. Esses diâmetros foram agrupados em intervalos de classe de 0,05 mm.

## RESULTADOS

Foram analisados um total de 307 indivíduos (173 machos e 134 fêmeas), com uma amplitude de comprimento total de 27,5 a 41,1 mm para os machos e de 26,6 a 46,0 mm para as fêmeas.

A variação dos valores médios de IGS (Fig. 1) ao longo do período de estudo revela que *S. calliurus* apresenta um período reprodutivo entre os meses de primavera e verão, atingindo os maiores valores médios de IGS no mês de novembro, tanto para machos como para fêmeas.

Observando-se a variação mensal das freqüências relativas dos estádios de maturação gonadal, verificou-se que a maior percentagem de indivíduos maduros ocorre nos meses de novembro de 1995 e em janeiro e novembro de 1996 (Fig. 2), corroborando o período reprodutivo indicado pelos valores de IGS.

A fecundidade absoluta apresentou um valor médio de 406 ovócitos, com valores mínimos e máximos de 167 e 699, respectivamente, correspondendo aos comprimentos de 25,2 (mínimo) e 32,35 (máximo) mm. As relações entre fecundidade absoluta, comprimento total, peso total e peso das gônadas são apresentadas na Figura 3. Constatou-se que o número de ovócitos aumenta em função destas variáveis, sendo do tipo potencial para comprimento total (Fig. 3c) e linear para peso total e peso das gônadas (Fig. 3a, b).

A Figura 4 apresenta a distribuição das freqüências percentuais dos diâmetros de ovócitos e o deslocamento das modas. Observa-se que os ovócitos de reserva, que possuem o menor diâmetro, estão presentes com freqüências significativas em todos os estádios de maturação. No estádio maduro, observa-se uma variação nas freqüências de ovócitos nos diferentes diâmetros, sendo evidenciadas, ao menos, duas modas distintas que aproximam-se do diâmetro máximo e que serão eliminadas sucessivamente.

## DISCUSSÃO

A reprodução representa um dos aspectos mais importantes da biologia de uma espécie, visto que de seu sucesso, depende a manutenção de populações viáveis (Agostinho *et al.*, 1995). Segundo Wootton (1990), para que este sucesso seja obtido, a reprodução deverá ocorrer no período do ano em que a sobrevivência de descendentes seja maximizada. Sendo assim, a reprodução de *S. calliurus* ocorrendo nos meses de primavera e verão, nas quais as temperaturas estão mais elevadas, garantem que as larvas encontrem condições ambientais favoráveis, bem como alimento abundante e apropriado. Vazzoler & Menezes (1992) relatam que a maioria das espécies de Characiformes no sul do Brasil reproduzem-se durante esse período. Resultados similares quanto à época de reprodução foram encontrados para caracídeos de porte semelhante, como *Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus* (Barbicri & Barbicri, 1988).

Vazzoler (1996) sugere que, geralmente, espécies de fecundação externa, de pequeno porte, não migradoras e sem cuidado com a prole possuem fecundidade baixa. *Serrapinnus calliurus* apresentou uma fecundidade absoluta média de 406 ovócitos, semelhante aos valores observados no queirodontínco *Cheirodon interruptus interruptus* da Laguna Chascomus por Sendra e Freyre (1981b). Os Cheirodontinae incluem, na sua maioria, espécies de porte bastante reduzido comparativamente aos demais caracídeos, sendo os valores de fecundidade absoluta observada, os menores em relação às espécies de outras subfamílias de caracídeos listados por Vazzoler & Menezes (1992).

O tipo de desova é o modo como as fêmeas liberam os ovócitos maduros dentro de um período reprodutivo. De um modo geral, em ambientes tropicais, a desova total é observada em espécies de grande porte e que realizam longas migrações. Por outro lado, a desova parcelada representa um mecanismo através do qual determinadas espécies aumentam o número de ovócitos produzidos ao longo do período reprodutivo, além dos níveis que poderiam ser esperados em uma única desova, considerando-se o seu porte reduzido (Vazzoler, 1996).

Uma das formas para a determinação do tipo de desova é através da distribuição das frequências dos diâmetros dos ovócitos que reflete o mecanismo de desenvolvimento ovocitário (Vazzoler, 1996). A análise

dos resultados da distribuição das frequências médias de diâmetro dos ovócitos de *S. calliurus*, revela um grande número de ovócitos de reserva presentes em altas frequências em todos os estádios. De acordo com Yamamoto & Yamazaki (1961), isso seria uma característica típica de desova parcelada. A evidência de duas modas distintas de ovócitos no estádio maduro, que se aproximam do diâmetro ao qual serão eliminadas, é típico de um desenvolvimento sincrônico em mais de dois grupos, o que também caracterizaria desova parcelada (Vazzoler, 1996). Geisler & Annibal (1986) observaram, para *Paracheirodon axelrodi*, em cativeiro, intervalos de lotes de desova de oito a dez dias.

#### AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul pela bolsa concedida (processo 95/50441.2). Aos colegas e amigos do Laboratório de Ictiologia, e à técnica Circe Machado pelo apoio. A bióloga Adriana Ducatti pela ajuda na realização de lâminas. Ao biólogo Fernando Becker pelo auxílio nos trabalhos de campo e pelas discussões sobre o trabalho.

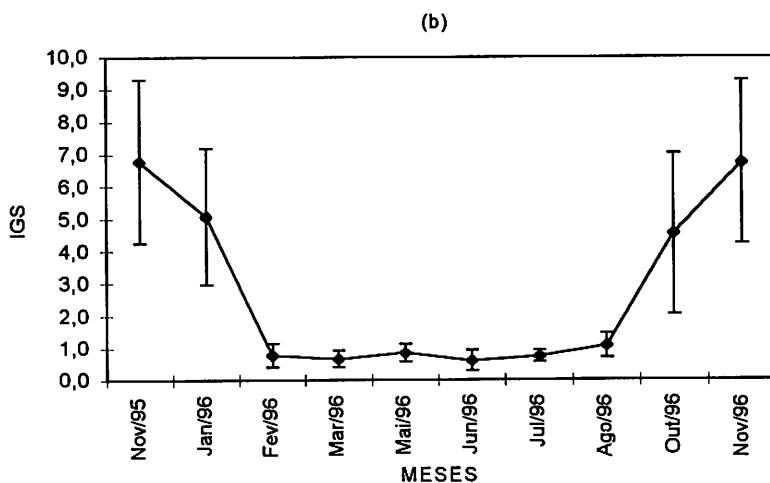
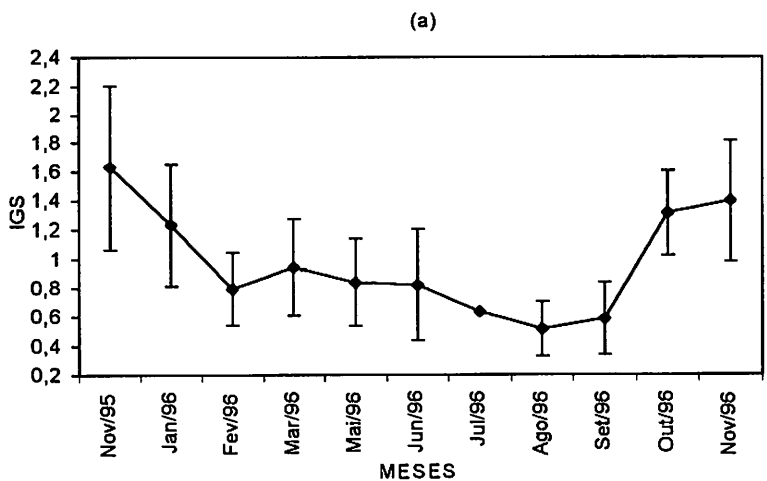


Figura 1. Variação mensal dos valores médios do índice gonadosomático (IGS) para machos (a) e fêmeas (b) de *Serrapimnus calliurus* do arroio Ribeiro, durante o período de novembro de 1995 a novembro de 1996. ( ) = desvio padrão.

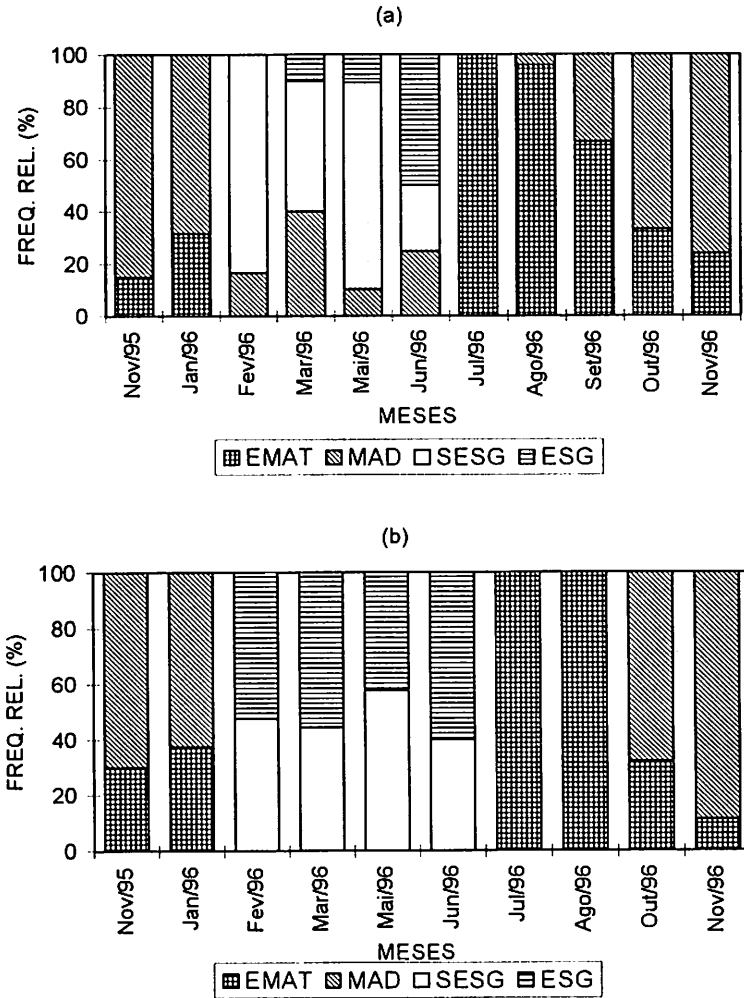
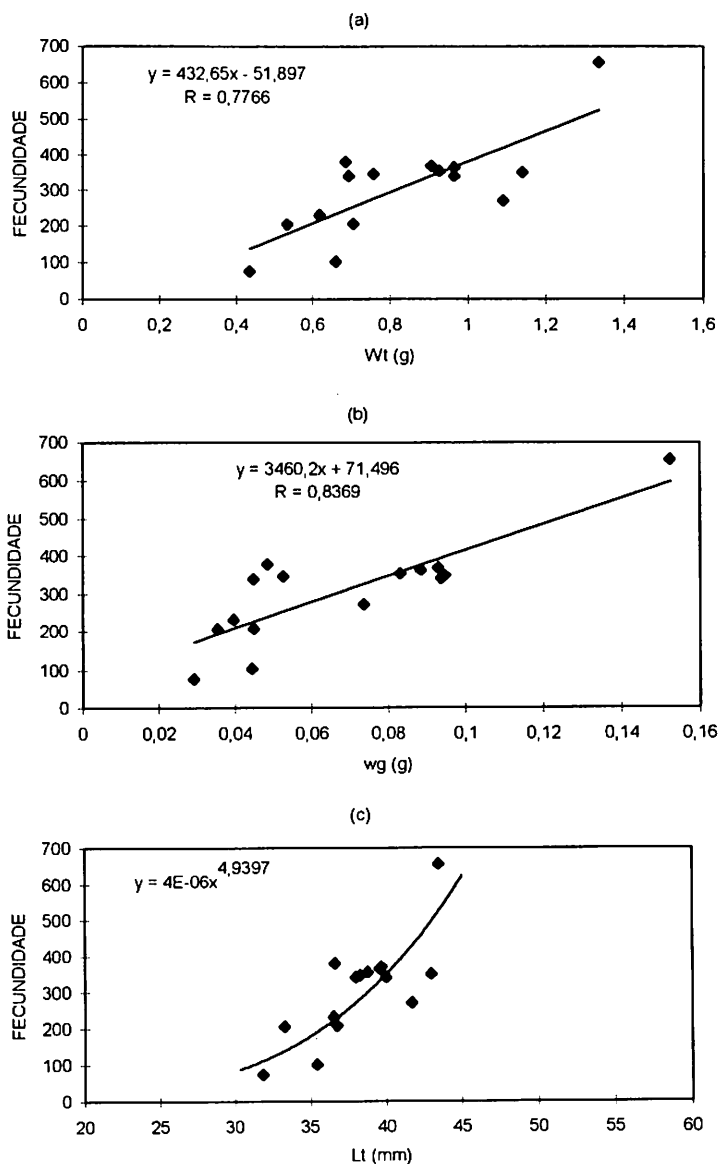


Figura 2. Distribuição mensal das freqüências relativas (%) dos estádios de maturação gonadal para machos (a) e fêmeas (b) de *Serrapinnus calliurus* do arroio Ribeiro, durante o período de novembro de 1995 a novembro de 1996. EMAT= em maturação; MAT = madura; SESG = semi esgotada; ESG = esgotada





**Figura 3.** Relação entre a fecundidade absoluta e o peso total (wt) (a), peso das gônadas (wg) (b) e comprimento total (Ct) (c) para fêmeas de *Serrapinnus calliurus* do arroio Ribeiro, durante o período de novembro de 1995 a novembro de 1996.

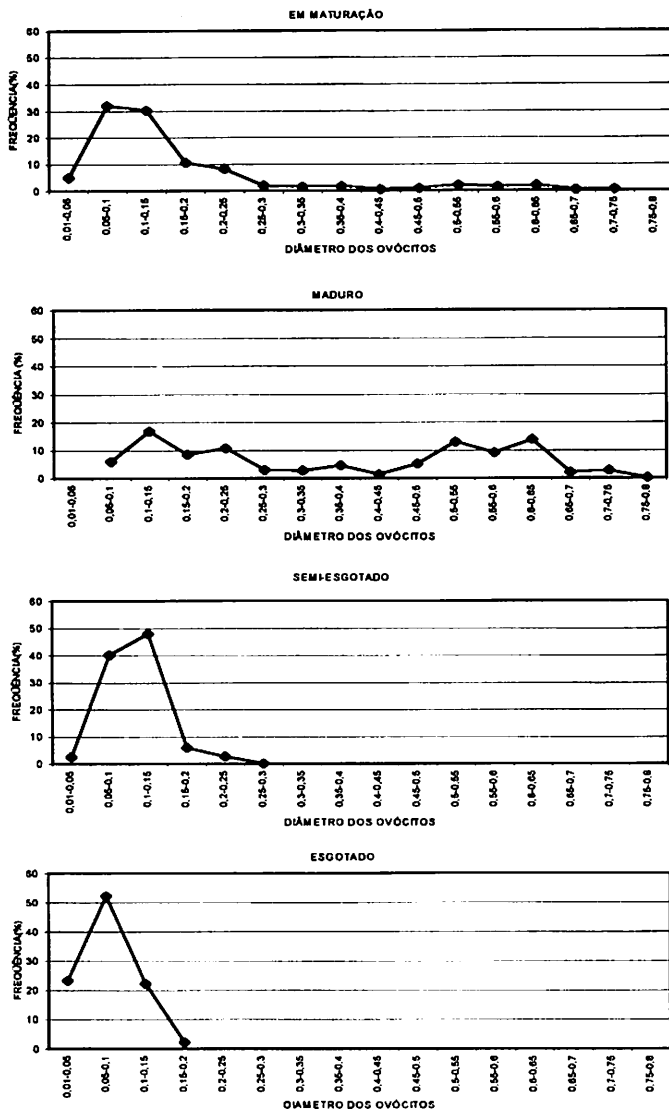


Figura 4. Distribuição das freqüências relativas (%) dos diâmetros dos ovócitos nos diferentes estádios de maturação gonadal em *Serrapimmus calliurus* do arroio Ribeiro, durante o período de novembro de 1995 a novembro de 1996.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agostinho, A.A.; Vazzoler, A.E.A. de M. & Thomaz, S.M. 1995. The high river Paraná basin: limnological and ichthyological aspects. p. 59-104, in: Tundisi, J.G.; Bicudo, C.E.M.; Matsumura-Tundisi, T. (eds.). *Limnology in Brazil*. Rio de Janeiro, ABC/SBL.
- Barbieri, G. & Barbieri, M. 1988. Curva de maturação, tamanho de primeira maturação gonadal e fecundidade de *Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus*, da represa do Lobo, Estado de São Paulo (Osteichthyes, Characidae). *Revista Ceres*, 35(197): 64-77.
- Barbieri, G.; Santos, M.V. dos & Santos, J.M. dos. 1982. Época de reprodução e relação peso/comprimento de duas espécies de *Astyanax* (Pisces, Characidae). *Pesq. Agropec. Bras.*, 17(7): 1057-1065.
- Burns, J.; Weitzman, S. & Malabarba, L.R. 1997. Insemination in eight species of Cheirodontinae fishes (Teleostei:Characidae:Cheirodontinae). *Copeia*, 2: 433-438.
- Geisler, R. & Annibal, S. 1986. Ecology of the cardinal-tetra *Paracheirodon axelrodi* (Pisces, Characoidea) in the river basin of the rio negro/Brasil as well as breeding-related factors. *Anim. Res. Develop.*, 25: 7-39.
- Malabarba, L.R. 1988. *Revisão taxonômica e discussão das relações das espécies de Cheirodon girard e Odontostilbe cope do sudeste da América do Sul (Characiformes, Characidae)*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Pontifícia Universidade Católica, Rio Grande do Sul. 321p. (não publicada).
- Malabarba, L.R. 1994. *Sistemática e filogenia de Cheirodontinae (Ostariophysii, Characiformes, Characidae)*. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. ix + 287p. (não publicada).
- Malabarba, L.R. 1998. Monophyly of Cheirodontinae, Caracteres and major clades. p. 193-233, in: Malabarba, L.R.; Reis, R.E.; Vari, R.P.; Lucena, Z.M.S & Lucena, C. A. S. (eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, EDIPUCRS. 603p.
- Santos, E.P. dos. 1978. *Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura*. São Paulo, EDUSP. 129p.
- Sendra, E.D. & Freyre, L.R. 1981a. Estudio demografico de *Cheirodon interruptus interruptus* (Pisces Tetragonopteridae) de la laguna Chascomus. I. Crecimiento. *Limnobiós*, 2(2): 111-126.
- Sendra, E.D. & Freyre, L.R. 1981b. Estudio demografico de *Cheirodon interruptus* de la laguna Chascomus. II. Supervivencia y evaluacion de modelos demograficos. *Limnobiós*, 2(4): 265-272.
- Vazzoler, A.E. 1996. *Biología da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá, EDUEM. 169p.
- Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS. Sér. Zool. Porto Alegre, v. 12, p. 71-82, outubro, 1999

- Vazzoler, A.E. & Menezes, N.A. 1992. Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysi). *Rev. Brasil. Biol.*, 52(4): 627-640.
- Wootton, R. 1990. *Ecology of teleost fishes*. Fish & fisheries series 1. New York, Chapman & Hall. 404p.
- Yamamoto, K. & Yamazaki, F. 1961. Rythm of development in oocyte of the goldfish *Carassius auratus*. *Bull. Fac. Fish.*, 12(2): 93-101.

**DESCRIPTION OF A NEW SPECIES OF *Heterocheiroidon*  
MALABARBA (TELEOSTEI: CHARACIDAE:  
CHEIRODONTINAE: CHEIRODONTINI), WITH  
FURTHER COMMENTS ON THE DIAGNOSIS  
OF THE GENUS**

*Luiz R. Malabarba\**, \*\*  
*Vinicius de A. Bertaco\**

ABSTRACT

*Heterocheiroidon jacuiensis*, new species, is described from laguna dos Patos drainage, Rio Grande do Sul, Brazil. It is distinguished from *H. yatai* Casciotta *et al.* by the number of anal-fin rays, and the relative anal-fin base and caudal peduncle lengths. An expanded diagnosis is provided for *Heterocheiroidon* Malabarba.

RESUMO

**Descrição de uma nova espécie de *Heterocheiroidon* Malabarba (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae: Cheirodontini), com comentários sobre a diagnose do gênero**

*Heterocheiroidon jacuiensis*, espécie nova, é descrita para o sistema da laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. Ela é distinguida de *H. yatai* Casciotta *et al.* pelo número de raios da nadadeira anal, e pelo comprimento relativo da base da nadadeira anal e do pedúnculo caudal. Uma diagnose expandida é fornecida para *Heterocheiroidon* Malabarba.

INTRODUCTION

*Heterocheiroidon yatai* was described by Casciotta *et al.* (1992) as a new species of the Cheirodontinae belonging to the genus *Odontostilbe* Cope. Those authors discussed in detail the characters used by Uj (1987) to diagnose *Cheirodon* Girard and *Odontostilbe*, and found that the

---

\* Laboratório de Ictiologia, Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga 6681. CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil.

\*\* Laboratório de Ictiologia, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Paulo Gama s/nº. CEP 90046-900, Porto Alegre, RS, Brasil.

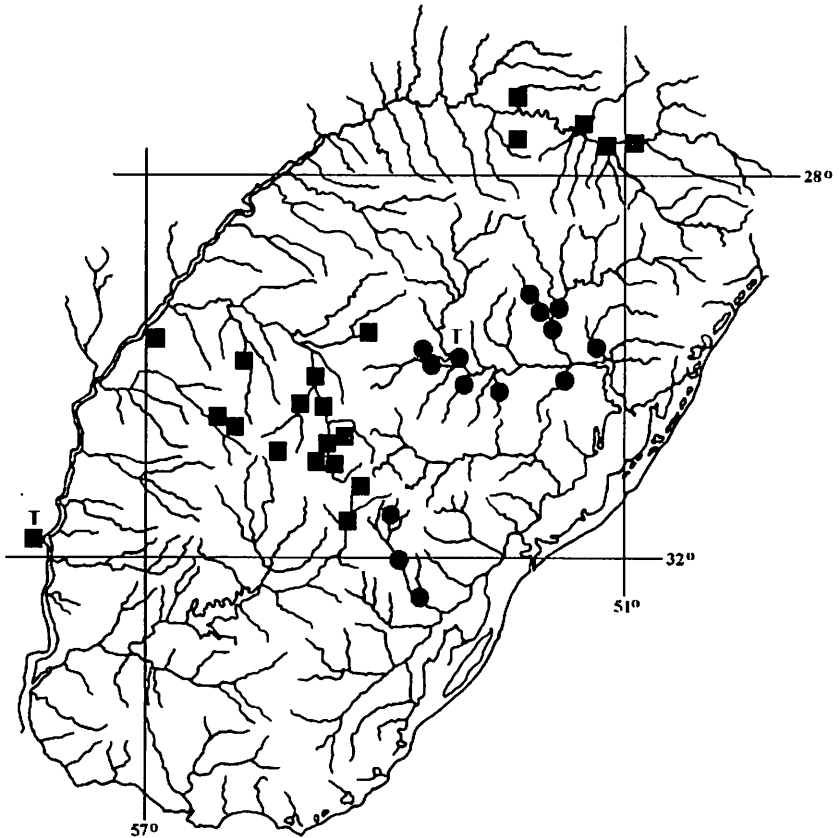
purported diagnostic characters listed by Uj for *Odontostilbe* varied between individuals and that one of these characters is plesiomorphic for the Cheirodontinae. Casciotta *et al.* (1992) considered their new species a member of the putative “*piaba* group” as defined by Géry (1977:571) and briefly compared *H. yatai* with all of the representatives of that group: *Cheirodon madeirae*, *C. gracilis*, *C. filipponei*, *C. kriegi*, *C. piaba*, and *C. notomelas* (the last three species referred to *Odontostilbe* by Casciotta *et al.*, 1992).

Malabarba (1998) proposed a rearrangement of cheirodontine classification, recognized only eleven of the previous genera assigned to Cheirodontinae, and described three new genera. In that study, *Odontostilbe yatai*, was removed from *Odontostilbe* and designated as the type species of a new genus, *Heterocheirodon*.

The relationships of *Heterocheirodon* are, according to Malabarba (1998), with the members of the tribe Cheirodontini, which also includes *Cheirodon*, *Nanocheirodon*, *Serrapinnus*, *Spintherobolus*, †*Megacheirodon*, and an unnamed new genus (called new genus and species C in Malabarba, 1998). The tribe Cheirodontini is mostly recognized by a series of modifications of the procurrent caudal-fin rays not present in other members of the Characidae or Cheirodontinae. However, these modifications do not all occur in *Heterocheirodon*. Its relationships to other genera of the Cheirodontini are primarily supported by further modifications of sexually dimorphic anal-fin ray characters of males, all shared with *Serrapinnus*, *Spintherobolus*, †*Megacheirodon* and the unnamed new genus (new genus and species C of Malabarba, 1998).

The relationships of *Heterocheirodon* within this subset of Cheirodontini genera are not fully resolved. Malabarba (1998) published three equally parsimonious cladograms that show *Spintherobolus* as a sister group of †*Megacheirodon*, and the clade formed by these two genera as a sister group of *Serrapinnus*. *Heterocheirodon* and the new genus and species C are alternatively assigned as a sister group of the *Spintherobolus* + †*Megacheirodon* + *Serrapinnus* clade, or grouped as an unsolved trichotomy in each of the three equally parsimonious cladograms found.

*Heterocheirodon yatai* was described from both Brazilian and Argentinian tributaries of the rio Uruguay drainage. We herein describe a new species from tributaries to the laguna dos Patos (Fig. 1).



**Figure 1.** Map of Southern Brazil, Uruguay, and Eastern Argentina with the distribution of *Heterocheiroduon jacuiensis* (circles) and *Heterocheiroduon yatai* (squares). Some symbols represent more than one locality. T = means type locality.

## MATERIALS AND METHODS

Specimens examined belong to the following institutions: MAPA, Museu Anchieta, Porto Alegre; MCP, Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre; MZUSP, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo; UFRGS, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre; and USNM, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington.

Counts were taken as described by Fink & Weitzman (1974), except for the number of scale rows below lateral line, which were counted from the scale row ventral to lateral line to the scale row nearest the first pelvic-fin ray. Vertebral counts and procurent caudal-fin-ray counts were taken from cleared and stained specimens (c&s) prepared according to the method of Taylor & Van Dyke (1985). Other abbreviations are: ma = specimens used in the morphometric analysis; cts = specimens from which counts were taken; SL = standard length; spm(s) = specimen(s).

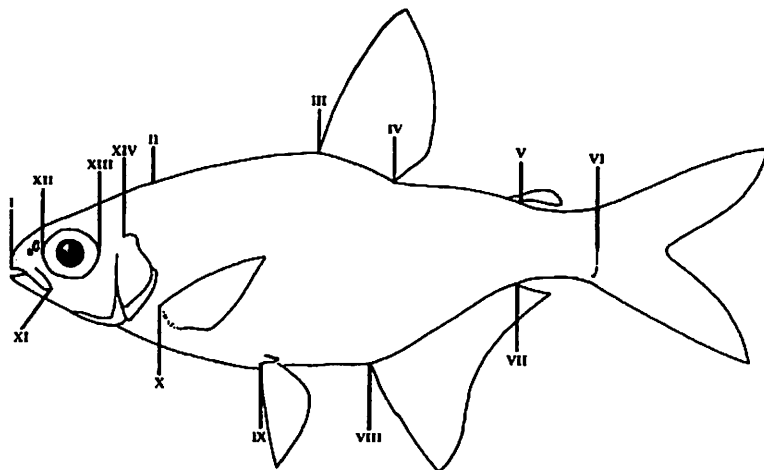
Graphic representations of meristic data are presented as Tukey box plots of ranked data. The 25th and 75th percentiles are represented as the lateral borders of the box plots, and represent the values at which 25% of the sample falls below and 25% falls above the box borders. Error bars represent the 10th and 90th percentile points and circles represent the 5th and 95th percentiles. Values found below the 5th percentile or above the 95th percentile are represented by an asterisk \*. Basic descriptive statistics and statistical tests of null hypotheses of character similarities follows the procedures described in Weitzman & Malabarba (1999).

All measurements other than SL are expressed as a percentage of SL except subunits of the head, which are recorded as a percentage of head length. Regression lines and equations are given to present comparative approximations of the growth parameters of population samples of immature, sexually maturing, and mature fishes when possible. Tests of differences between the sexes of a given species were performed, but no differences were found. All regression statistics are based on the linear regression model. All confidence intervals in the plots are 95% for the mean. Influential outlying points were checked by re-examination of specimens.

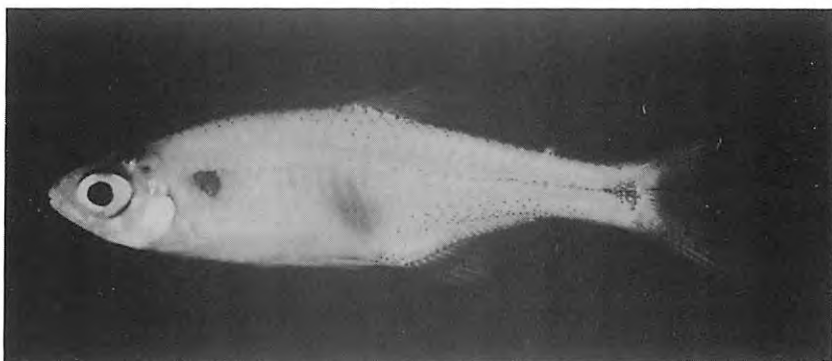
Morphometric data were acquired as landmark coordinates on the lateral left surface of body using a video camera connected to a frame-



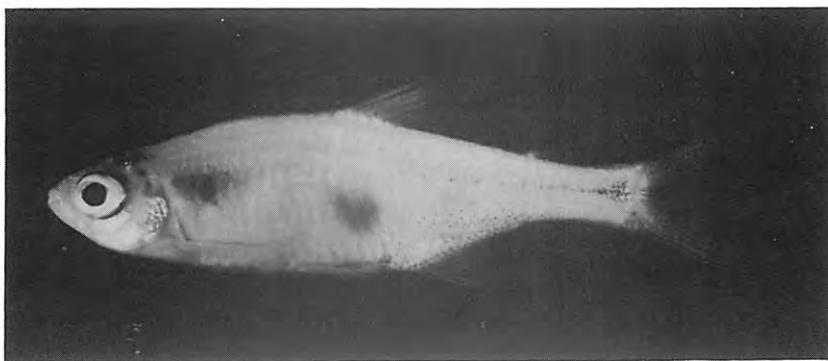
grabber in a computer. Images were digitized and saved to files and landmark coordinates obtained with the software TpsDig by F. James Rohlf (version 1.08). Fourteen landmarks were digitized per specimen (Fig. 2). Characid fishes have remarkably few easily recognized external features to be use as landmarks regarding body shape, and some are discussed below after the description: I – Snout tip at anteriormost point. II – Posterior tip of supraoccipital bone. III – Dorsal-fin origin, at anteriormost dorsal-fin ray insertion. IV – Dorsal-fin base termination, at insertion of posteriormost dorsal-fin ray. V – Posteriormost limit of adipose-fin base. The anterior adipose-fin base is often smooth, continuous to dorsal-fin profile, and hard to define a homologous point among different characid taxa. Consequently the posterior limit of the adipose-fin base which is easily recognized was chosen as the landmark for adipose-fin position. VI – Posterior termination of hypural fan (where principal caudal-fin rays attach to hypural bones). VII – Anal-fin base termination, at posteriormost anal-fin ray insertion. VIII – Anal-fin origin, at insertion of anteriormost anal-fin ray. IX – Pelvic-fin origin, at insertion of first unbranched pelvic-fin ray. X – Pectoral-fin origin, at insertion of first unbranched pectoral-fin ray. XI – Posteriormost tip of maxilla. XII – Anterior border of orbit. XIII – Posterior border of orbit. XIV – Posterior margin of opercle at uppermost termination of branchial opening. Point to point measurements calculated from landmark coordinates of images digitized and saved to files with software LMDis. Measurements calculated from landmark coordinates: I-VI, standard length; I-III, predorsal distance; I-X, prepectoral distance; I-IX, prepelvic distance; I-VIII, preanal distance; III-IV, dorsal-fin base; VIII-VII, anal-fin base; VII-VI, caudal peduncle length; I-XI, upper jaw length; I-XII, snout length; XII-XIII, orbital diameter. Body depth measurements were taken in two point to point distances (not as a vertical line at dorsal-fin origin – no landmark could be determined in the belly profile in a vertical line from dorsal-fin origin) as follow: III-VIII, distance from dorsal-fin origin to anal-fin origin; V-VII, distance from posterior adipose-fin base to insertion of last anal-fin ray. Head length measurements were also taken in two point to point distances, since no homologous landmark was determined along posterior border of opercle. These equal I-XIV, head length from snout tip to the posterior margin of opercle at uppermost termination of branchial opening; I-II, dorsal head length, from snout tip to supraoccipital tip.



**Figure 2.** Landmark coordinates taken from the left lateral body surface using a video camera connected to a frame-grabber in a desktop computer: I – Snout tip at anteriormost point. II – Posterior tip of supraoccipital bone. III – Dorsal-fin origin, at anteriormost dorsal-fin ray insertion. IV – Dorsal-fin base termination, at insertion of posteriormost dorsal-fin ray. V – Posteriormost limit of adipose-fin base. VI – Posterior termination of hypural fan. VII – Anal-fin base termination, at posteriormost anal-fin ray insertion. VIII – Anal-fin origin, at insertion of anteriormost anal-fin ray. IX – Pelvic-fin origin, at insertion of first unbranched pelvic-fin ray. X – Pectoral-fin origin, at insertion of first unbranched pectoral-fin ray. XI – Posteriormost tip of maxilla. XII – Anterior border of orbit. XIII – Posterior border of orbit. XIV – Posterior margin of opercle at uppermost termination of branchial opening.



**Figure 3.** *Heterocheiroduon jacuiensis*, holotype, male, MCP 23670, 30.1 mm SL, lagoon at left margin of rio Jacuí, near bridge of road BR 290, Cachocira do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil.



**Figure 4.** *Heterocheiroduon jacuiensis*, paratype, female, MCP 19417, 32.5 mm SL, lagoon at left margin of rio Jacuí, near bridge of road BR 290, Cachocira do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil.

## RESULTS

*Heterocheirodon* Malabarba, 1998

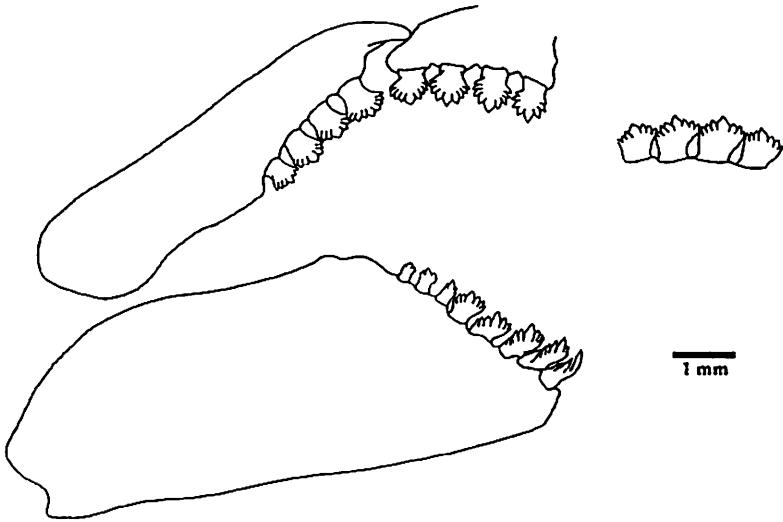
**Type species.** *Odontostilbe yatai* Casciotta, Miquelarena & Protogino, 1992.

**Etymology.** The genus name, *Heterocheirodon*, is from the Greek *heteros* meaning different, used here in reference to the absence of sexual dimorphism on the ventral procurrent caudal-fin rays, which is usually present in other Cheirodontini genera; and *cheirodon*, used here in reference to the characid genus *Cheirodon*.

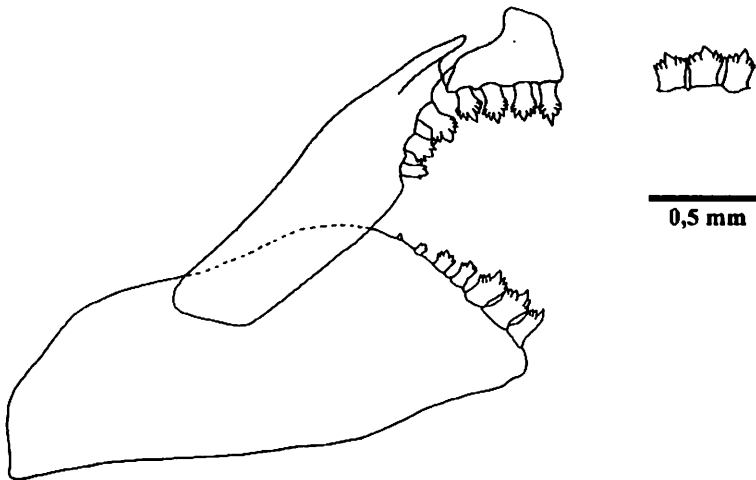
**Diagnosis.** *Heterocheirodon* belongs to Cheirodontinae in the sense of Malabarba (1998) and, thus, is diagnosed from characid genera outside the Cheirodontinae by sharing the following synapomorphies: (1) Presence of a large, nearly triangular hiatus on muscles covering the anterior chamber of the swimbladder between the first and second pleural ribs (pseudotympanum – Figs. 3-4), limited dorsally by the *lateralis superficialis* muscle, posteriorly by a naked anterior face of the second pleural rib, posteroventrally by the *obliquus inferioris* muscle, and antero-ventrally by the *obliquus superioris* muscle (see Malabarba, 1998:200-201, figs. 2B and 3A, and Weitzman & Malabarba, 1999: 7 and 16, figs. 5, 6, 16 and 17). (2) Lack of a humeral spot (Figs. 3-4). (3) Teeth pedunculated, notably expanded and compressed along their distal borders (Figs. 5-6). (4) Presence of a single regular tooth row on the premaxilla, with the teeth perfectly aligned and similar in shape and cusp number (Figs. 5-6). Two additional synapomorphies group *Heterocheirodon* to the genera of the tribe Cheirodontini: (5) A high number, 11 to 28, of ventral procurrent caudal-fin rays. Outgroup Characiformes and non-Cheirodontini cheirodontines have 6-11 ventral procurrent caudal-fin rays. *Heterocheirodon* species (Figs. 7-10) have an intraspecific range of 9-14 ventral procurrent caudal-fin rays (Table 1). (6) Hemal spines of at least the four posterior caudal vertebrae, those anterior to terminal “half centrum” and its processes, elongated and associated with the ventral procurrent caudal-fin ray support (Figs. 7-10). Seven synapomorphies unite *Heterocheirodon* to a subclade including an unnamed new genus and species “C” of Malabarba (1998),

*Serrapinnus*, *Spintherobolus*, and †*Megacheiroidon*: (7) Anterior branched anal-fin rays 1 through 4-8 of males (usually those bearing hooks) slab-shaped and more expanded in the sagittal plane than comparable rays in females (Figs. 11-12). Within the Cheirodontini, the species of *Serrapinnus* (see Malabarba, 1998: 211, fig. 17A-B), *Spintherobolus* (see Weitzman & Malabarba, 1999: 9, fig. 9), and †*Megacheiroidon* (see M.C. Malabarba, 1998:195-196, figs. 3 and 5) display a more extensive sagittal expansion than do those of *Heterocheiroidon*. (8) The possession of two to five anal-fin hooks on the posterior border of the hook bearing anal-fin ray segments (Figs. 11-12). (9) Hooks well-developed only on slab-shaped anal-fin rays (Figs. 11-12). (10) Anal-fin hooks bilaterally asymmetrical, with an irregular arrangement and being unpaired, differing in number and position between the contra-lateral segments of the lepidotrichia. (11) Huge ligaments present between the enlarged anal-fin rays of males, connecting approximately the midlength of the posterior face of each proximal segment of the lepidotrichia to the proximal anterior face of each lepidotrichia of the subsequent ray. Ligament diameter nearly equal to diameter of expanded anal-fin rays (Figs. 11-12; see also Malabarba, 1998: 211, fig. 17A for *Serrapinnus*). (12) Adult males with the distal tip of ventral procurrent caudal-fin rays spatulate and rounded in profile (Figs. 7 and 9). (13) Proximal ends of anal-fin rays with their lepidotrich bases extended anteriorly. Such a process is also present in *Heterocheiroidon* species, but is not as well-developed in that genus as that found among the species of *Serrapinnus* (see Malabarba, 1998: 211, figs. 17A-B), *Megacheiroidon* (see M. C. Malabarba, 1998: 196, fig. 5), and *Spintherobolus* (except for *S. papilliferus*) (see Weitzman & Malabarba, 1999: 9, fig. 9), and is usually found only in very mature males (not seen in Figs. 11-13).

*Heterocheiroidon* is diagnosed from the other members of the Cheirodontini by (14) having the 2, 3, or 4 anteriormost ventral procurrent rays laminar in both males and females. These rays also lack an opening near their distal tip, and do not have the characteristic "V" shaped bone of other taxa in the Characidae (Figs. 7-10; also see Casciotta *et al.*, 1992:8, fig. 6 for *H. yatai*). The shape of the 2-4 anteriormost ventral procurrent caudal-fin rays in *Heterocheiroidon* is



**Figure 5.** Premaxillary, maxillary and dentary teeth of *Heterocheiroduon jacuiensis*, MCP 11282, male, 43.6 mm SL. Right side lateral view. The four anteriormost dentary teeth are also show in a anterior view.



**Figure 6.** Premaxillary, maxillary and dentary teeth of *Heterocheiroduon yatai*, MCP 11292, 31.3 mm SL. Right side. The three anteriormost dentary teeth are also show in a anterior view.

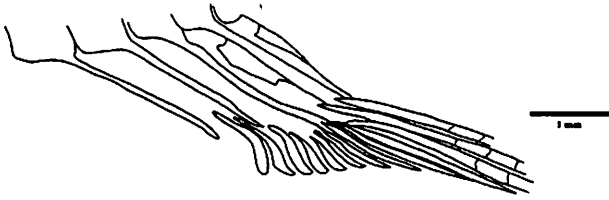
unique, and a synapomorphy for the genus. The remaining genera of the Cheirodontini have the halves of the ventral procurrent caudal-fin rays of males fused along their entire length and becoming progressively laminar with maturation. The anterior ventral procurrent caudal-fin rays of the females have the proximal portions of their ray-halves fused to each other, but retain an opening near their distal tips, thus giving a needle-like shape to these rays. In *Heterocheirodon* species (15) the anterior ventral procurrent caudal-fin rays of males remain buried in the muscles and skin and thus are not visible externally along the ventral surface of the caudal peduncle (Fig. 3). Other taxa in the Cheirodontini have most of the anterior ventral procurrent caudal-fin rays of males projecting far enough through the muscles and skin so that they form a keel like process along the ventral margin of the caudal peduncle. In a parsimony analysis, Malabarba (1998) found the condition in *Heterocheirodon* to be a reversal and diagnostic for *Heterocheirodon* among the Cheirodontini. Both characters 14 and 15 result in an almost complete absence of sexual dimorphism in the ventral procurrent caudal-fin rays. This diagnoses *Heterocheirodon* species from the other species of the Cheirodontini.

**Distinguishing characters.** The following characters although not synapomorphies for *Heterocheirodon* species are useful in distinguishing these species from *Serrapinnus*, *Spintherobolus*, and †*Mega-cheirodon* and may be related to the more elongated body of *Heterocheirodon* species, compared to the species of the last three genera. (1) Longitudinal series of scales 36-40, (2) Predorsal scales 12-16, and (3) total vertebrae 36-37.

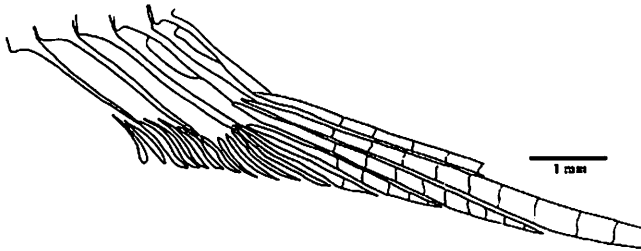
#### **Species included.**

*Heterocheirodon yatai* (Casciotta *et al.*, 1992)

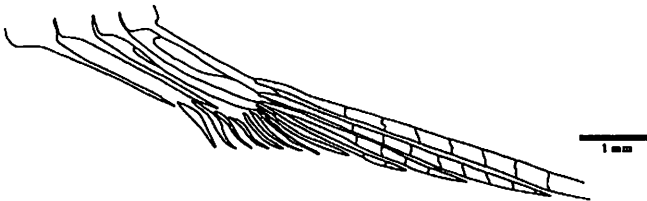
*Heterocheirodon jacuiensis*, new species



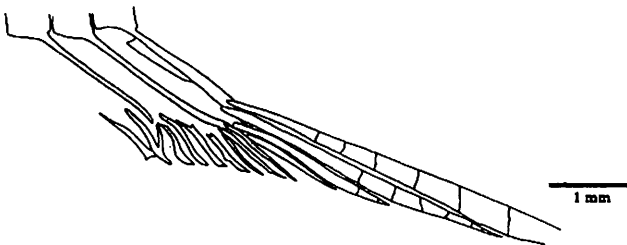
**Figure 7.** Ventral procurrent caudal-fin rays of *Heterocheiroduon jacuiensis*, male, UFRGS 3826, 37.2 mm SL. Left side, anterior to left.



**Figure 8.** Ventral procurrent caudal-fin rays of *Heterocheiroduon jacuiensis*, female, MCP 11279, 33.6 mm SL. Left side, anterior to left.



**Figure 9.** Ventral procurrent caudal-fin rays of *Heterocheiroduon yatai*, male, MCP 11285, 34.0 mm SL. Left side, anterior to left.



**Figure 10.** Ventral procurrent caudal-fin rays of *Heterocheiroduon yatai*, female, MCP 11292, 31.3 mm SL. Left side, anterior to left.



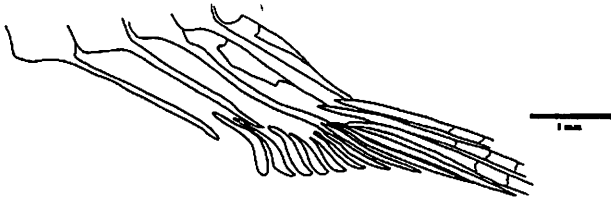
unique, and a synapomorphy for the genus. The remaining genera of the Cheirodontini have the halves of the ventral procurrent caudal-fin rays of males fused along their entire length and becoming progressively laminar with maturation. The anterior ventral procurrent caudal-fin rays of the females have the proximal portions of their ray-halves fused to each other, but retain an opening near their distal tips, thus giving a needle-like shape to these rays. In *Heterocheirodon* species (15) the anterior ventral procurrent caudal-fin rays of males remain buried in the muscles and skin and thus are not visible externally along the ventral surface of the caudal peduncle (Fig. 3). Other taxa in the Cheirodontini have most of the anterior ventral procurrent caudal-fin rays of males projecting far enough through the muscles and skin so that they form a keel like process along the ventral margin of the caudal peduncle. In a parsimony analysis, Malabarba (1998) found the condition in *Heterocheirodon* to be a reversal and diagnostic for *Heterocheirodon* among the Cheirodontini. Both characters 14 and 15 result in an almost complete absence of sexual dimorphism in the ventral procurrent caudal-fin rays. This diagnoses *Heterocheirodon* species from the other species of the Cheirodontini.

**Distinguishing characters.** The following characters although not synapomorphies for *Heterocheirodon* species are useful in distinguishing these species from *Serrapinnus*, *Spintherobolus*, and †*Mega-cheirodon* and may be related to the more elongated body of *Heterocheirodon* species, compared to the species of the last three genera. (1) Longitudinal series of scales 36-40, (2) Predorsal scales 12-16, and (3) total vertebrae 36-37.

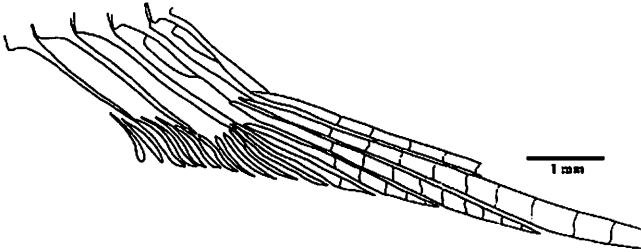
#### **Species included.**

*Heterocheirodon yatai* (Casciotta *et al.*, 1992)

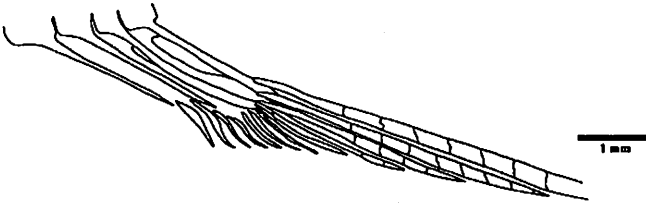
*Heterocheirodon jacuiensis*, new species



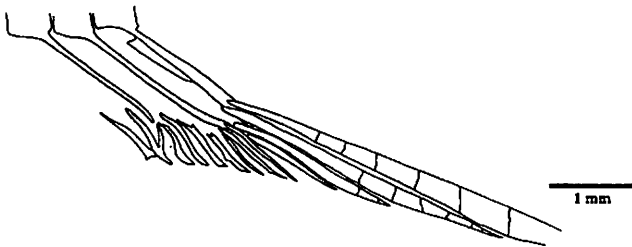
**Figure 7.** Ventral procurrent caudal-fin rays of *Heterocheiroidon jacuiensis*, male, UFRGS 3826, 37.2 mm SL. Left side, anterior to left.



**Figure 8.** Ventral procurrent caudal-fin rays of *Heterocheiroidon jacuiensis*, female, MCP 11279, 33.6 mm SL. Left side, anterior to left.



**Figure 9.** Ventral procurrent caudal-fin rays of *Heterocheiroidon yatai*, male, MCP 11285, 34.0 mm SL. Left side, anterior to left.



**Figure 10.** Ventral procurrent caudal-fin rays of *Heterocheiroidon yatai*, female, MCP 11292, 31.3 mm SL. Left side, anterior to left.

*Heterocheiroidon jacuiensis*, new species  
(Figs. 3-5, 7-8, 11, 17)

**Holotype.** MCP 23670, 30.1 mm SL, lagoon at left margin of rio Jacuí, near bridge of road BR 290, Cachocira do Sul, 22 Jan 1996, L.R. Malabarba *et al.*

**Paratypes** (all from Brazil, Rio Grande do Sul). MCP 11283, 11 spms, 34.0-41.0 mm SL (cts), MCP 12203, 1 spm, 35.3 mm SL, male (cts, ma), arroio Fão, Lajeado, Rio Grande do Sul, Brazil, 16 Oct 1983, C. A.S. Lucena *et al.*; MCP 19417, 39 spms, 29.6-34.3 mm SL (20 spms, cts, ma), USNM 356386, 25 spms, 20.3-31.8 mm SL, MNRJ 18631, 25 spms, 21.0-33.0 mm SL, lagoon at left margin of rio Jacuí, near bridge of road BR 290, Cachocira do Sul, 22 Jan 1996, L.R. Malabarba *et al.*; MCP 11284, 16 spms, 29.2-34.5 mm SL (cts, ma), rio Jacuí, between Santa Maria and Vera Cruz, 16 Nov 1983, C.A.S. Lucena *et al.*; MCP 19513, 2 spms, 31.7-32.6 mm SL (cts, ma), rio Taquari, Encantado, 31 Oct 1996, W. Bruschi Jr. *et al.*; MZUSP 18985, 25 spms, 26.8-32.7 mm SL (9 spms, cts, ma), rio Forqueta, Marquês de Souza, Lajeado, 7 Dec 1979, Expedition MZUSP-USNM; MCP19505, 2 spms, 31.5-38.1 mm SL (cts, ma), rio Taquari, Cruzeiro do Sul, 29 Oct 1996, W. Bruschi Jr. *et al.*; MCP 11279, 1 spm, 32.9 mm SL (c&s, cts), arroio Capivari, BR 290, Pantano Grande, 24 Oct 1982, C. A. S. Lucena & L. R. Malabarba; MCP 9027, 3 spms, 30.9-32.0 mm SL (cts, ma), arroio dos Ratos, BR 290, Arroio dos Ratos, 24 Oct 1982, C. A. S. Lucena & L. R. Malabarba; MZUSP 18993, 10 spms, 28.0-33.4 mm SL (cts, ma), rio Cai, 5.5 km from São Sebastião do Cai, 8 Dec 1979, Expedition MZUSP-USNM; MCP 11280, 1 spm, 28.8 mm SL (c&s, cts), arroio Arenal, Santa Maria, 12 Sep 1983, C. A. S. Lucena *et al.*; UFRGS 3825, 10 spms, 25.3-32.9 mm SL (cts), arroio Candiota, bridge of BR 293, Bagé, 21 Aug 1987, L. R. Malabarba *et al.*; UFRGS 3826, 9 spms, 24.7-37.3 mm SL (c&s, cts), arroio Candiota, Bagé, 21 Aug 1987, L. R. Malabarba *et al.*; MCP 11427, 1 spm, 27.0 mm SL (cts), arroio Jaguarão, Passo do Centurião, Erval, 8-9 Jan 1987, I. Costa *et al.*; MCP 11358, 1 spm, 25.8 mm SL (cts), mouth of rio do Telho into rio Jaguarão, Jaguarão, 7-8 Jan 1987, I. Costa *et al.*

**Diagnosis.** *Heterocheiroidon jacuiensis* is distinguished from *H. yatai* by fewer anal-fin rays, iii-v, 17-20 (rarely 16 and 21, found respectively

in 3.5% and 1.2% of the sample,  $\bar{x}$  = 18.4, median = 18; Fig. 13), versus iii-v, 19-21 (rarely 18 or 22, counts of 16, 17 or 23 were found in one specimen each, corresponding to less than 1% of the sample,  $\bar{x}$  = 19.8, median = 20). Although overlapping, a Mann-Whitney rank-sum test demonstrates that these counts in the two species are statistically significantly different ( $T = 10.95$ ,  $P \leq 0.0001$ , Degrees of Freedom = 328).

Consistency among various population samples of the range of anal-fin ray counts in diagnosing the two *Heterocheiroduon* species was tested through statistical analysis of geographically grouped sub-samples of each species. A Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks applied to compare anal-fin ray counts between two populations of *H. jacuiensis* (one from the rio Jacuí and its tributaries and one from laguna Mirim and its tributaries), and three sub-samples of *Heterocheiroduon yatai* (one from the upper rio Negro and tributaries, one from the tributaries of the middle rio Uruguay, and one from its upper tributaries), shown there is a statistically significant difference ( $P \leq 0.01$ ) among the median values of the treatment groups. A Pairwise Multiple Comparison Procedure (Dunn's Method) applied to compare each pair of all five subsamples failed to find statistically significant differences ( $P \leq 0.05$ ) between the two populations of *H. jacuiensis*, as well as between each pair of the three sub-samples of *Heterocheiroduon yatai* from the rio Uruguay drainage. However, the means and ranges of anal-fin ray counts of each of the two sub-samples of *Heterocheiroduon jacuiensis* was significantly different from each of the three sub-samples of *Heterocheiroduon yatai* from the rio Uruguay drainage (Table 2).

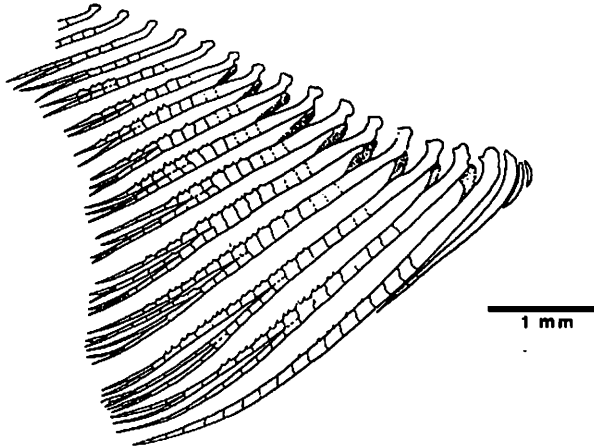
*Heterocheiroduon jacuiensis* is further diagnosed from *Heterocheiroduon yatai* by the smaller anal-fin base length (20.6-26.5, mean = 24.2,  $n = 61$  in *H. jacuiensis*, versus 22.9-28.8% of SL, mean = 26.0,  $n = 78$  in *H. yatai*) (Figs. 14 and 15) and longer caudal peduncle (16.8-20.3% of SL, mean = 18.3,  $n = 61$  in *H. jacuiensis*, versus 14.6-18.5% of SL, mean = 16.7,  $n = 78$  in *H. yatai*) (Fig. 16).

**Description.** Morphometric data for *Heterocheiroduon jacuiensis* are summarized in Table 3. Body compressed and elongate, with greatest body depth near dorsal-fin origin. Dorsal body profile slightly convex from snout tip to dorsal-fin origin, and nearly straight from dorsal-fin to caudal-fin origin. Ventral profile of head and body smoothly convex

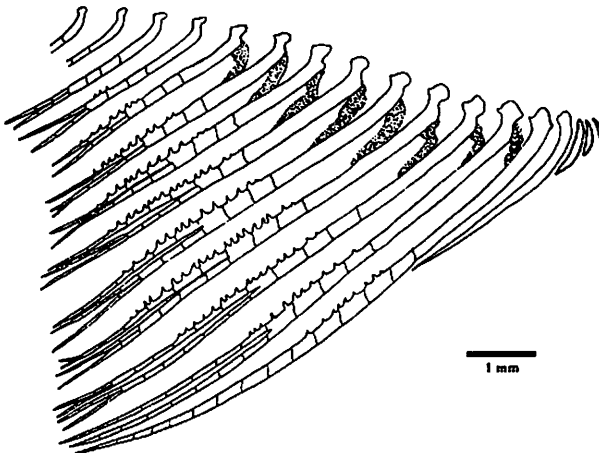
from snout tip to pelvic-fin origin, and concave from this point to anal-fin origin. Body profile of males along anterior one-third to one-half of anal-fin base slightly convex, and straight or concave along rest of fin base. Body profile along anal-fin base in females concave or straight. Caudal peduncle very elongate. Head small. Mouth slightly subterminal. Maxilla long, at an angle of 45 degrees to longitudinal body axis. Posterior tip of maxilla extending posteriorly to vertical line through anterior margin of orbit (Figs. 3-4).

Four, rarely five, premaxillary teeth, bearing 7-9 cusps; central cusp slightly longer and broader than other cusps; distal margin of teeth arched, with lateral cusps nearer to tooth base than to central cusp. Maxillary teeth ranging from 2 teeth in specimens of 25 mm SL to 4, rarely 5, teeth in specimens of about 40 mm SL. Anteriormost tooth with 7-9 cusps, and posterior tooth smaller. Teeth typically with 5-9 cusps, rarely tricuspid or conical. Three anteriormost dentary teeth larger, with 7-9 cusps; fourth, and sometimes fifth teeth medium sized with 5-7 cusps, followed with 1-5 smaller teeth, posterior teeth either conical or with 3-5 cusps. Central tooth cusp recurved towards inside of mouth (Fig. 5).

Dorsal-fin rays ii, 9; first unbranched ray half length of second ray. Dorsal-fin origin near or slightly behind mid length of body. Adipose-fin located posterior to vertical trough base of posteriormost anal-fin ray. Anal-fin rays iii-v, 17-20 (rarely 16, only one specimen with 21 corresponding to 1.2% of the sample,  $\bar{x} = 18.4$ , median = 18). First unbranched ray normally only apparent in cleared and stained specimens. Anal-fin profile strongly concave; with length of branched anal-fin ray decreasing rapidly from first to tenth rays and gradually decreasing in remaining rays. Anal-fin origin at vertical through base of fourth to seventh dorsal-fin rays. Anal-fin rays of males bearing 2 or 3 short, retrorse bony hooks along posterior borders of each segment of lepidotrichia. Hooks usually found along first sixth slab-shaped branched anal-fin rays, more numerous along second through fifth rays, rarely found through ninth ray. Hooks usually located along posteriormost branch and distal 1/2 to 2/3 of each ray. Large males (those more than 40 mm SL) with anal-fin ray hooks slightly expanded in sagittal plane, and sometimes with partly fused segments (Fig. 11).



**Figure 11.** Anal-fin rays of *Heterocheiroidon jacuiensis*, male. MCP 11282, 33.6 mm SL. Right side. Shaded area show the large ligaments extending between enlarged anal-fin rays of males, connecting approximately the midlength of the posterior face of each proximal segment of lepidotrichia to the proximal anterior face of each lepidotrichia of the subsequent ray.



**Figure 12.** Anal-fin rays of *Heterocheiroidon yatai*, male. MCP 11285, 34.0 mm SL. Right side. Shaded area show the large ligaments extending between enlarged anal-fin rays of males, connecting approximately the midlength of the posterior face of each proximal segment of lepidotrichia to the proximal anterior face of each lepidotrichia of the subsequent ray.

Pectoral-fin rays i,10-11. Posterior tip of longest pectoral-fin ray reaching or falling slightly short of pelvic-fin origin. Pelvic-fin rays i,6,i (rarely i,7). Pelvic-fin origin far anterior of vertical through dorsal-fin origin. Tip of pelvic fin reaching urogenital opening in females; reaching or close to anal-fin origin in males. Second to eighth pelvic-fin rays of males bearing 1 or 2 retrorse hooks per lepidotrich segment along ventro-medial border of all ray branches (Fig. 17).

Caudal-fin with 19 principal rays. Dorsal procurrent rays 11-13. Ventral procurrent rays 9-14, usually 10-13 (procurrent rays counted in cleared and stained specimens). Ventral procurrent caudal-fin rays slightly laminar in mature males (Fig. 7).

Scales cycloid, moderately large. Lateral line with 7-10 perforated scales, usually 8-9. Scales in longitudinal series 37-38, rarely 39. Scale rows between dorsal-fin origin and lateral line 5, rarely 6; scale rows between lateral line and pelvic-fin origin 3-4. Predorsal scales 13-15, usually 14 in regular series. Scales rows around caudal peduncle 12. No modified scales on caudal-fin. Scale sheath along anal-fin base formed of 5-7 scales in simple series, extending to base of sixth to eighth branched rays.

Precaudal vertebrae 17-18; caudal vertebrae 19-20; total vertebrae 36-37, usually 37. Supraneurals 6-8, usually 7.

**Color in alcohol** (Figs. 3-4). The scale margins near the dorsal midline are covered with dark chromatophores, producing a faint reticulate pattern. Scales on the lateral surface of the body are weakly pigmented, if at all. Portions of body above anal-fin bears "V" shaped marks, with apices pointing towards the caudal fin. Triangular black area on the humeral area is the pseudotympanum. Caudal-fin base with small spot that does not extend onto the median caudal-fin rays irregularly present. Midlateral body stripe very narrow extending from the humeral region to caudal peduncle and progressively diffuse anteriorly. Other fins lack distinctive marks.

**Sexual dimorphism.** Sexual dimorphism as described above for this species is associated with the presence of anal- and pelvic-fin hooks in the males (Figs. 11 and 17). Males and females have almost indistinguishable ventral procurrent caudal-fin rays (Figs. 7 and 9) and lack sexually dimorphic color pattern.

**Distribution.** Laguna dos Patos system, Rio Grande do Sul, Brazil (Fig. 1).

**Etymology.** The species name, *jacuiensis*, refers to the main river associated with the area of distribution of this species, the rio Jacuí, Rio Grande do Sul, Brazil.

**Ecological notes.** This species is usually found in lentic waters over sandy bottom environments.

*Heterocheiroidon yatai* (Casciotta, Miquelarena & Protogino, 1992)  
(Figs. 6, 9-10, 12)

*Odontostilbe yatai* Casciotta *et al.*, 1992.

**Examined material.** *H. yatai*. Argentina: MCP 15101, 1 male, 29,2 mm SL, and 1 female, 28,4 mm SL (cts, paratypes collected with holotype, listed as MCP uncat. by Casciotta *et al.*, 1992:3), arroio El Palmar, Parage La Glorieta, Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos, Sep 1982, J.R. Casciotta. Brazil, Santa Catarina: MCP 20698, 1 spm, 41.8 mm SL (cts), rio Canoas, Passo do Canoas, SC 458, between Tupitinga and Celso Ramos, Tupitinga, E. Pereira *et al.*; MCP 20699, 192 spms, 27.4-39.6 mm SL (10 spms, cts), rio do Peixe, Volta Grande, Concórdia; MCP 16396, 13 spms, 33.8-40.4 mm SL (cts, ma), rio Jacutinga, road of bridge between Concórdia and Seara, Concórdia, 13 Dec 1992, P.H. Wimberger *et al.*; MCP 12971, 1 spm, 38.3 mm SL (cts, ma), rio Jacutinga, BR 283, between Concórdia and Seara, Concórdia, 8-9 Dec 1988, R. E. Reis *et al.* Brazil, Rio Grande do Sul: MCP 12979, 11 spms, 37.2-40.8 mm SL (cts, ma), rio Pelotas, road between Anita Garibaldi and Pinhal da Serra, Esmeralda, 11-12 Dec 1988, R.E. Reis *et al.*; MCP 12928, 23 spms, 33.6-41.7 mm SL (cts, ma), rio Uruguai, between rio Canoas and rio Pelotas, Barracão, 12 Oct 1988, R.E. Reis *et al.*; MCP 20700, 5 spms, 37.3-40.7 mm SL (cts), rio Uruguai, Espigão Alto, Barracão; MCP 16409, 14 spms, 35.4-39.7 mm SL (cts, ma), rio Dourados, Linha Várzea, between Severiano de Almeida and Aratiba, 12 Dec 1992, P.H. Wimberger *et al.*; MCP 20310, 1 spm, 22.9 mm SL (cts), arroio Imbaá, Uruguaiana, 11 Oct 1997, W. Bruschi & A.S. Cunha; MCP 11293, 346 spms, 24.1-31.6 mm SL (20 spms, cts, ma), MCP 11292, 23 spms, 19.6-34.8 mm SL (c&s, cts), arroio Garupá,



between Uruguaiana and Quaraí, 22 July 1986, R. E. Reis *et al.*; USNM 356385, 137 spms, 26.0-33.7 mm SL (20 spms, cts), MCP 12202, 137 spms, 27.6-31.3 mm SL (20 spms, cts, ma), arroio Garupá, between Alegrete and Quaraí, 11-12 Nov 1986, C.A.S. Lucena *et al.*; MCP 11290, 7 spms (cts), tributary of rio Ibicuí da Faxina, between Livramento and Rosário do Sul, Santana do Livramento, 20 July 1986, R.E. Reis *et al.*; MCP 11291, 4 spms, 28.3-32.0 mm SL (cts, ma), arroio Sarandi, between Quaraí and Livramento, Santana do Livramento, 23 July 1986, R.E. Reis *et al.*; MAPA 1821, 6 spms, 25.6-33.3 mm SL (cts, ma), rio Ibicuí da Armada, between Livramento and Dom Pedrito, 21 Dec 1982, R.E. Reis & L.R. Malabarba; MCP 14283, 93 spms, 30.6-33.8 mm SL (20 spms, cts, ma), rio Ibicuí da Armada, near Campo Seco, Rosário do Sul, 13 Dec 1989, C. Weber *et al.*; UFRGS 2277, 6 spms, 30.0-35.7 mm SL (cts), arroio do Salso, Rosário do Sul, 20 Dec 1982, R.E. Reis & L. R. Malabarba; MCP 16410, 20 spms, 23.3-27.1 mm SL (cts), rio Santa Maria, Rosário do Sul, 10 Dec 1992, P.H. Wimberger *et al.*; MCP 14157, 2 spms, 32.6-33.4 mm SL (cts), arroio Santo Antônio, between Rosário do Sul and Santana do Livramento, 13 Dec 1989, C. Weber *et al.*; MCP 14143, 1 spm, 32.3 mm SL (cts), creek on the road to Rosário do Sul between Santana do Livramento, 9 km from Rosário do Sul, 13 Dec 1989, C. Weber *et al.*; MCP 11288, 14 spms, 25.0-32.4 mm SL, and 2 spms (c&s, cts), MCP 11285, 16 spms, 22.4-33.0 mm SL (c&s, cts), MCP 11287, 15 spms, 22.3-32.7 mm SL (c&s, cts), MCP 15475, 1 spm, 32.4 mm SL (c&s, cts), rio Santa Maria, BR 293, km 246, between Dom Pedrito and Santana do Livramento, Dom Pedrito, 26 Oct 1982, L.R. Malabarba & R.E. Reis; MCP 9060, 44 spms, 27.6-33.5 mm SL (20 spms, cts, ma), rio Santa Maria, BR 293, km 246, between Dom Pedrito and Santana do Livramento, Dom Pedrito, 26 Oct 1982, C.A.S. Lucena & L.R. Malabarba; MCP 11289, 1 spm, 28.8 mm SL (cts), rio Santa Maria, Dom Pedrito, 26 Oct 1982, C.A.S. Lucena & L.R. Malabarba; MCP 11286, 48 spms, 28.4-32.4 mm SL (20 spms, cts), rio Santa Maria, BR 293, between Dom Pedrito and Santana do Livramento, km 246, Dom Pedrito, 26 Oct 1982, C.A.S. Lucena & L.R. Malabarba; MCP 11387, 3 spms (cts), arroio Pai-Passo, between Alegrete and Santana do Livramento, RS 185, Quaraí, 12 Nov 1986, C.A.S. Lucena *et al.*; MCP 12212, 1 spm, 36.3 mm SL (cts), UFRGS 2411, 3 spms, 31.3-36.7 mm SL (cts), rio Negro,

between Bagé and Pinheiro Machado, 22 Dec 1982, L. R. Malabarba & R.E. Reis; MCP 11294, 1 spm, 28.2 mm SL (cts), rio Toropi, bridge of BR 453, 3 Nov 1983, C. A. S. Lucena *et al.* Uruguay: MCP 11166, 2 spms, 26.6-29.0 mm SL (cts), rio Negro, Arrieria, 18 May 1984, C. Chagas & C.A.S. Lucena; MCP 11165, 18 spms, 21.1-35.9 mm SL (c&s, cts), lagoon 10m from rio Negro, Arrieria, Cerro Largo, 19 May 1984, C.A.S. Lucena & P.C. Pinto.

**Comments.** *Heterocheirodon yatai* is very similar and closely related to *H. jacuiensis* and therefore does not need a complete redescription because the description by Casciotta *et al.* (1992) is thorough. Our comments are herein based on a meristic and morphometric analysis of 240 specimens of *H. yatai*. These data are compared with those of *H. jacuiensis* and with those provided by Casciotta *et al.* (1992) in their original description of *H. yatai*.

The general body shapes of the two species are very similar, but differ in the relative anal-fin base (Figs. 14-15) and caudal peduncle lengths (Fig. 16). We found 4-5, usually 4, premaxillary teeth (Fig. 6) in 70 cleared and stained specimens of *H. yatai*, while Casciotta *et al.* (1992) reported 3-4 premaxillary teeth among type series. Both examined paratypes of *H. yatai* (MCP 15101) have 4 teeth in each premaxilla. There are 5-9 premaxillary tooth cusps in *H. yatai* (Fig. 6), while *H. jacuiensis* usually has 7 to 9 cusps (Fig. 5). The remaining teeth are similar in both species.

Characters of the dorsal, caudal, pelvic, and pectoral fins of *H. yatai* are similar to those described for *H. jacuiensis*, including a sexually dimorphic pelvic fin, with retrorse bony hooks along its ventromedial border. The anal-fin ray number is diagnostic for each species, with iii-v, 19-21 (rarely 18 or 22, counts of 16, 17 or 23 were found in less than 1% of the sample,  $\bar{x} = 19.8$ , median = 20) in *H. yatai*, and iii-v, 17-20 (rarely 16 or 20) rays in *H. jacuiensis* (see discussion under the diagnosis above for *H. jacuiensis*).

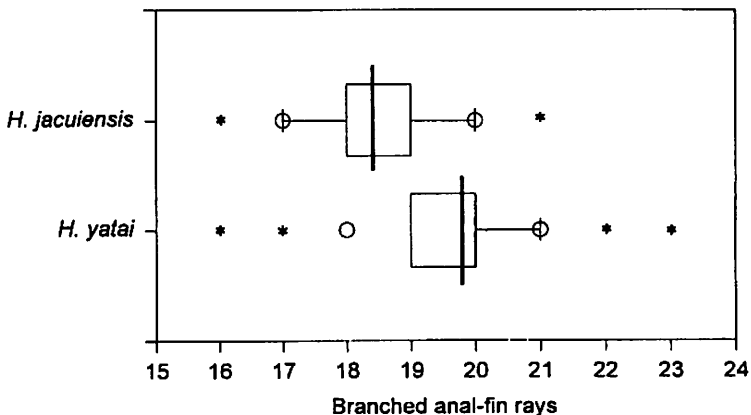
Scale counts of *H. yatai* are similar to those of *H. jacuiensis* (see Table 1). The number of scales in a longitudinal series in *H. yatai* was found to vary from 34 to 40 (usually 36-38, mean = 36.9, Table 1, n = 238), while Casciotta *et al.* (1992) describes a very distinct range, from 28 to 34. Apparently the longitudinal series scale count of Casciotta *et al.* (1992) does not include perforated lateral line scales.

Color in alcohol and sexual dimorphism are similar to those described for *H. jacuiensis*.

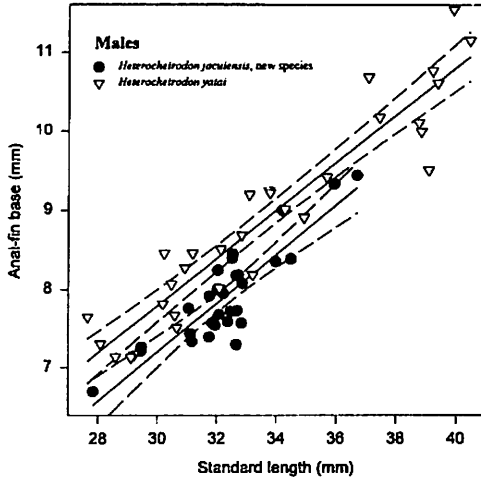
**Distribution.** Rio Uruguay drainage, South Brazil, Uruguay and Argentina (Fig. 1).

#### ACKNOWLEDGEMENTS

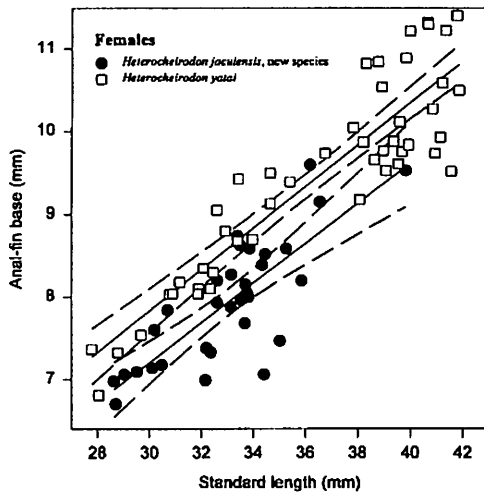
We are grateful to Fernando Meyer (MAPA), José Lima de Figueiredo (MZUSP), Jorge Casciotta (MLP), and Stanley H. Weitzman (USNM) for the loan or exchange of specimens. Roberto Reis helped in the use of hardware and software for the acquisition and analysis of landmark coordinates. This paper benefited from comments and criticisms by Stanley H. Weitzman and Richard P. Vari. CNPq (520451/97-0) provided financial support.



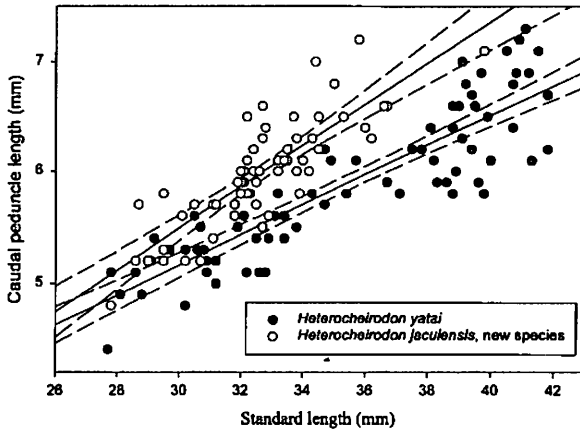
**Figure 13.** Tukey box plots of the number of branched anal-fin rays in species of *Heterocheirodon*. Although overlapping, the counts of *H. jacuiensis* and *H. yatai* are statistically significantly different when subject to Mann-Whitney rank-sum tests ( $T = 10.95$ ,  $P \leq 0.0001$ ). The mean is represented by a longer vertical bar. The 25<sup>th</sup> and 75<sup>th</sup> percentiles are represented as the lateral borders of the box plots, and represent the values at which 25% of the sample falls below and 25% falls above the box borders. Error bars represent the 10<sup>th</sup> and 90<sup>th</sup> percentile points and circles represent the 5<sup>th</sup> and 95<sup>th</sup> percentiles. Values found below the 5<sup>th</sup> percentile or above the 95<sup>th</sup> percentile are represented by an asterisk \*. See text under diagnosis of *Heterocheirodon jacuiensis* for explanation.



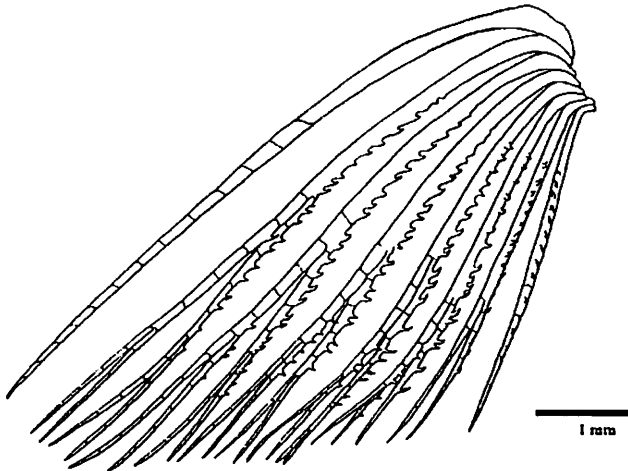
**Figure 14.** Graph of anal-fin base as a function of standard length in males of *Heterocheiroidon jacuiensis* (black symbols) and *H. yatai* (open symbols). Note that the 95% confidence intervals do not overlap in the compared species, indicating a statistically significant difference.



**Figure 15.** Graph of anal-fin base as a function of standard length of in females of *Heterocheiroidon jacuiensis* (black symbols) and *H. yatai* (open symbols). Note that the 95% confidence intervals do not overlap in the compared species indicating a statistically significant difference.



**Figure 16.** Graph of caudal peduncle length as a function of standard length in *Heterocheiroidon jacuiensis* (open symbols) and *H. yatai* (black symbols). Note that the 95% confidence intervals do not overlap in the compared species indicating a statistically significant difference.



**Figure 17.** Pelvic-fin rays of *Heterocheiroidon jacuiensis*, female, MCP 11279, 33.6 mm SL. Ventral view, anterior to top.

Table 1. Comparative meristic data of *H. jacuiensis*, new species and *H. yatai*.

	<i>H. jacuiensis</i>					<i>H. yatai</i>					
	holotype	n	min.	max.	mean	SD	n	min.	max.	Mean	SD
Unbranched anal-fin rays	4	86	3	5	4.0	0.323	240	2	5	4.1	0.647
Branched anal-fin rays	18	86	16	21	18.4	0.972	240	16	23	19.8	1.000
Dorsal-fin rays	11	86	11	13	11.0	0.216	240	9	12	11.0	0.231
Pelvic-fin rays	8	86	8	8	8.0	0.000	240	7	9	8.0	0.170
Pectoral-fin rays	12	86	11	12	11.2	0.391	240	10	13	11.1	0.317
Principal caudal-fin rays	19	86	18	20	19.0	0.216	240	18	20	19.0	0.171
Dorsal procurent caudal-fin rays	-	13	11	13	11.9	0.641	70	9	14	12.0	1.014
Ventral procurent caudal-fin rays	-	13	9	14	11.3	1.251	70	9	14	11.7	1.009
Lateral line scales	10	83	7	11	8.8	0.812	215	6	11	8.0	0.904
Longitudinal series of scales	37	86	36	40	37.1	0.799	238	34	40	36.9	1.083
Series of scales above lateral line	5	86	5	5	5.0	0.000	235	5	6	5.0	0.065
Series of scales below lateral line	3	86	3	4	3.2	0.409	239	3	4	3.4	0.463
Predorsal scales	13	79	12	16	13.7	0.686	227	12	16	13.6	0.823

Table 2. All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Dunn's Method) applied to branched anal-fin ray counts among sub-samples of *Heterocheirodon jacuiensis* (A – rio Jacuí and tributaries, n = 74; B – laguna Mirim tributaries, n = 12) and *H. yatai* (C – upper rio Negro and tributaries, n = 8; D – middle rio Uruguay and tributaries, n = 174; E – upper tributaries of rio Uruguay, n = 73). All data comparing sub-samples of the same species failed to show statistically significant differences ( $P \leq 0.05$ ). All data comparing sub-samples between the two different species were significantly different ( $P \leq 0.05$ ). A – MCP 23670 (holotype); MCP 12203 (1); MCP 19417 (19 of 39); MCP 19505 (2); MCP 19513 (2); MCP 11284 (16); MCP 9027 (3); MZUSP 18985 (9 of 25); MZUSP 18993 (10); MCP 11283 (11). B – UFRGS 3825 (10); MCP 11358(1); MCP 11427 (1). C – MCP 11166 (2); MCP 15101 (2); MCP 12212 (1); UFRGS 2411(3). D – MCP 11291 (4); USNM 356385 (20 of 137); MCP 12202 (20 of 137); MCP 11293 (20 of 346); MAPA 1821 (6); MCP 14283 (20 of 93); UFRGS 2277 (6); MCP 16410 (20); MCP 14157 (2); MCP 14143 (1); MCP 9060 (20 of 44); MCP 11289 (1); MCP 11288 (14); MCP 11286 (20 of 48). E – MCP 16396 (13); MCP 12971 (1); MCP 12979 (11); MCP 16409 (14); MCP 12928 (23); MCP 20698 (1); MCP 20699 (10 of 192).

Samples compared		Ranks	p	Q	P<0.05
<i>H. jacuiensis</i> - A	<i>H. jacuiensis</i> - B	41.218	2	1.439	No
<i>H. yatai</i> - C	<i>H. yatai</i> - D	37.994	2	1.141	No
<i>H. yatai</i> - C	<i>H. yatai</i> - E	61.853	3	1.789	No
<i>H. yatai</i> - D	<i>H. yatai</i> - E	23.859	2	1.752	No
<i>H. jacuiensis</i> - A	<i>H. yatai</i> - C	146.427	4	4.274	Yes
<i>H. jacuiensis</i> - A	<i>H. yatai</i> - D	108.434	3	8.488	Yes
<i>H. jacuiensis</i> - A	<i>H. yatai</i> - E	84.575	2	5.337	Yes
<i>H. jacuiensis</i> - B	<i>H. yatai</i> - C	187.646	5	4.466	Yes
<i>H. jacuiensis</i> - B	<i>H. yatai</i> - D	149.652	4	5.447	Yes
<i>H. jacuiensis</i> - B	<i>H. yatai</i> - E	125.793	3	4.333	Yes

Table 3. Comparative morphometric data of *H. jacuiensis*, new species and *H. yatai*.

	<i>H. jacuiensis</i>				<i>H. yatai</i>			
	n	low	high	mean	n	low	high	mean
(I-VI) Standard Length (mm)	61	27.8	39.8	32.7	78	27.7	41.8	35.3
Percents of SL								
(I-III) Predorsal distance	61	50.7	54.0	52.7	78	50.6	55.2	53.1
(I-X) Prepectoral distance	61	21.4	24.7	23.3	78	20.2	25.0	23.0
(I-IX) Prepelvic distance	61	41.0	44.7	42.9	78	40.6	46.3	43.9
(I-VIII) Prenal distance	61	58.6	62.7	61.0	78	58.3	64.0	61.4
(III-IV) Dorsal-fin base	61	10.6	14.4	13.0	78	10.8	19.2	12.8
(VII-VI) Anal-fin base	61	20.6	26.5	24.2	78	22.9	28.8	26.0
(VII-VI) Caudal peduncle length	61	16.8	20.3	18.3	78	14.6	18.5	16.7
(III-VIII) Distance from dorsal-fin origin to anal-fin origin	61	25.9	31.8	28.6	78	26.0	33.9	29.5
(V-VII) Distance from posterior adipose-fin base to insertion of last anal-fin ray	61	10.6	13.4	11.9	78	10.1	13.8	12.0
(I-XIV) Head length from snout tip to the posterior margin of opercle at uppermost termination of branchial opening	61	17.6	20.9	19.0	78	16.0	20.5	18.6
(I-I) Head length from snout tip to supraoccipital tip	61	21.3	25.9	23.4	78	20.8	24.7	23.0
Percents of head length measured from snout tip to the uppermost termination of branchial opening (I-XIV)								
(I-XI) Upper jaw length	61	29.2	44.4	37.1	78	30.2	45.2	37.3
(I-XII) Snout length	61	20.3	29.3	25.3	78	21.1	30.6	26.2
(XII-XIII) Orbital diameter	61	41.9	54.2	48.9	78	40.6	56.5	47.3
Percents of head length measured from snout tip to supraoccipital tip (I-II)								
(I-XI) Upper jaw length	61	23.5	35.9	30.2	78	24.4	36.7	30.2
(I-XII) Snout length	61	16.2	24.6	20.6	78	16.2	25.6	21.2
(XII-XIII) Orbital diameter	61	33.3	44.0	39.8	78	34.1	42.3	38.3



## LITERATURE CITED

- Casciotta, J.R.; Miquelarena, A.M. & Protogino, L. 1992. A new species of *Odontostilbe* (Teleostei, Characidae) from the Uruguay basin, with comments on the diagnostic characters of the genus. *Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. Occ. Pap.*, 149: 1-16.
- Fink, W.L. & Weitzman, S.H. 1974. The so-called cheirodontin fishes of Central America with descriptions of two new species (Pisces: Characidae). *Smithson. Contr. Zool.*, 172: 1-46.
- Géry, J. 1977. *Characoids of the world*. Neptune City, NJ, T.F.H. Publications. 672p.
- Malabarba, L.R. 1998. *Characters and major clades of the Cheirodontinae (Ostariophysi: Characidae)*. p. 193-233, in: Malabarba, L.R.; Reis, R.E.; Vari, R.P.; Lucena, Z.M. & Lucena, C.A.S. (eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, EDIPUCRS.
- Malabarba, M.C.S.L. 1998. *Megacheirodon*, a new fossil genus of characiform fish (Ostariophysi: Characidae) from Tremembé Formation, Tertiary of São Paulo, Brazil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 8(3): 193-200.
- Taylor, W.R. & Dyke, G.C. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage, *Cybium*, 9(2): 107-119.
- Uj, A. 1987. Les Cheirodontinae (Characidae: Ostariophysi) du Paraguay. *Rev. Suisse Zool.*, 94: 129-175.
- Weitzman, S.H. & Malabarba, L.R. 1999. Systematics of *Spintherobolus* (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae) from eastern Brazil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 10(1): 1-43.



## RELAÇÃO ANTRÓPICA E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE SERPENTES CAUSADORAS DE ACIDENTES NO RIO GRANDE DO SUL\*

*Maria Cristina dos Santos-Costa\*\**

### RESUMO

Foram entrevistados 81 pacientes atendidos no Hospital Municipal de Pronto Socorro de Porto Alegre, RS, Brasil, acidentados por serpentes no período de fevereiro 1996 a fevereiro 1999. As serpentes levadas pelos pacientes foram identificadas como pertencentes as seguintes famílias: Viperidae, Elapidae e Colubridae. *Bothrops neuwiedi pubescens* foi a serpente peçonhenta que causou o maior número de acidentes. A maioria das espécies de Colubridae tentaram fugir após o acidente, porém, *Helicops infrataeniatus* apresentou maior agressividade, mordendo e enlaçando na maioria dos casos. Os acidentes nos dois grupos estudados (peçonhentas e não peçonhentas), ocorreram mais nos meses de outubro a abril, durante o período do dia, com maior ocorrência à tarde. As serpentes não peçonhentas causaram acidentes nos mais diversos ambientes e as peçonhentas em ambientes relacionados à zona agrícola. Houve a predominância de roedores no conteúdo do tubo digestivo dos viperídeos examinados. Em não peçonhentas a alimentação foi variada, incluindo roedores, gastrópodes terrestres e anuros.

### ABSTRACT

#### **Antropic relation and biological aspects of snakebite in Rio Grande do Sul**

I analyzed interviews with 81 patients of the Hospital Municipal de Pronto Socorro de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil, injured by snakes between February 1996 and February 1999. Snakes brought by the patients were identified as Viperidae, Elapidae and Colubridae. *Bothrops neuwiedi pubescens* was the poisonous snake that caused most of the casualties. Most of the colubrids tried to escaped after the bite but *Helicops infrataeniatus* rolled up the member of the victim. In both poisonous and non-poisonous groups, the accidents occurred most often during the afternoon, from October to April. The casualties by poisonous snakes happened mainly in agricultural

\* Parte integrante da Dissertação de Mestrado da autora.

\*\* Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga, 6681. CEP: 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: mcosta@pucrs.br

zones, whereas by non-poisonous snakes occurred in a large diversity of environments. There were predominance of rodents in the digestive tract of the viperids. In the non-poisonous snakes, the diet varies according to the preferences of each species, occurring rodents, terrestrial gastropods and anurans.

## INTRODUÇÃO

O Brasil conta com longa tradição de pesquisa em acidentes ofídicos, que remonta ao final do século XIX, com os trabalhos pioneiros de Vital Brazil (Brazil, 1901; Brazil, 1911). Contudo, ainda hoje estes acidentes representam grave problema de saúde pública no país, que registra cerca de 20.000 acidentes ofídicos por ano (Ministério da Saúde, 1998). Somente no Estado do Rio Grande do Sul, no período de 1995 a 1996, foram relatados 3.154 casos, sendo que a maioria dos acidentes ocorreu na zona rural, ou seja, na lavoura ou em residências (Nicoletta *et al.*, 1997).

Dentre os fatores que contribuem para o aumento dos acidentes ofídicos, destacam-se o clima e o tipo de atividade exercida pela população atingida. O Rio Grande do Sul encontra-se na faixa subtropical, situado na transição do clima tropical e temperado, apresentando verões quentes, chuvas bem distribuídas o ano todo e invernos mais acentuados; grandes extensões de terra são utilizadas para a plantação de soja, trigo, arroz, milho, feijão e fumo (Hoffmann *et al.*, 1990). Nas estações mais quentes, as serpentes apresentam intensa atividade, relacionadas à busca de alimento e termorregulação, que coincide com o período de maior atividade agrícola, aumentando a frequência de acidentes com esses animais (Ribeiro, 1991; Sazima, 1992).

A maioria dos acidentes com serpentes peçonhentas ocorrem com o gênero *Bothrops*, que apresentam táticas de defesa como imobilização, fuga, retração da parte anterior do corpo e projeção do corpo em direção ao suposto agressor, podendo, algumas vezes, desferir um ou mais botes (Sazima, 1988; Carvalho & Nogucira, 1998). Acidentes com espécies da família Elapidae e Colubridae, geralmente ocorrem quando o animal é molestado, ou seja, quando o animal de alguma forma é manipulado, pois a maioria das espécies destas famílias procuram fugir em situação de perigo (Ferreira, 1949).

Algumas espécies de serpentes beneficiam-se com as alterações do meio, dada a abundância de alimento disponível em ambientes

antrópicos. Muitas serpentes alimentam-se de roedores silvestres, porém forrageiam nas proximidades das residências rurais em busca de ratos domésticos (*Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* e *Mus musculus*). A presença destes roedores nos ambientes antrópicos ocorre devido ao acúmulo de lixo, entulhos, depósitos de alimentos e outros, próximo a residências, atraindo as serpentes para esses locais (Ribeiro, 1991; Sazima, 1992; Ministério da Saúde, 1995; Ministério da Saúde, 1998).

Esse trabalho tem como objetivo reunir dados sobre a ocorrência de acidentes ofídicos, relacionando picos circadianos, ambiente e circunstâncias destes acidentes. Estes dados trarão subsídios para o planejamento de programas de educação ambiental adequados à realidade das regiões estudadas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram entrevistados 81 pacientes picados e/ou mordidos por serpentes, atendidos no Hospital Municipal de Pronto Socorro de Porto Alegre (HPS), Rio Grande do Sul, Brasil, de fevereiro 1996 a fevereiro de 1999, onde foram obtidos os seguintes dados sobre os acidentes: mês, hora e tipo de ambiente, bem como o relato do comportamento apresentado pela serpente. Os pacientes procediam da Grande Porto Alegre ou cidades próximas.

As serpentes foram identificadas pela autora com base na literatura corrente (Peters & Orejas-Miranda, 1970) e classificadas em peçonhenta e não peçonhenta.

Foram medidas em seu comprimento total, com a utilização de trena e fio. Com a obtenção dos valores, foram atribuídos classes de comprimento, baseada na medição dos comprimentos totais dos exemplares da coleção herpetológica do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCP). Estabeleceram-se três classes de comprimento: Pequeno (P), Médio (M) e Grande (G).

A sexagem foi realizada através de uma incisão ventral longitudinal mediana na face ventral da base da cauda, segundo método utilizado por Di-Bernardo & Lema (1987). O conteúdo do tubo digestivo foi obtido através de corte ventral longitudinal na altura do estômago e intestino, de onde foram retirados detritos alimentares e analisados com microscópio estereoscópio.

Todas as serpentes levadas pelos pacientes foram depositadas no Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCP), Brasil, e Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN).

**Exemplares examinados.** *Atractus reticulatus* – Brasil: Porto Alegre (MCP 9069); *Boiruna maculata* – Brasil: Guaíba (MCP 11120); *Bothrops alternatus* – Brasil: Campo Bom (MCP 9042), Eldorado do Sul (MCP 9046), Glorinha (MCP 9073), Gravataí (MCP 9091), Sapi-ranga (MCP 9043), Viamão (MCP 9076); *Bothrops jararaca* – Brasil: Maquiné (MCP 9090), Nova Hartz (MCP 9044), Santa Maria do Herval (MCP 9045), Três Coroas (MCP 9081); *Bothrops neuwiedi pubescens* – Brasil: Arroio dos Ratos (MCP 9031), Barão do Triunfo (MCP 11133, 11134), Barra do Ribeiro (MCP 9074), Bom Retiro (MCP 9036), Camaquã (MCP 9071, 9085), Campo Bom (MCP 9034), Eldorado do Sul (MCP 9035, 9038), Gravataí (MCP 9070), Guaíba (MCP 9040, 9072, 9082), Mariana Pimentel (MCP 9030, 9032, 9084), Novo Hamburgo (MCP 9077), Porto Alegre (MCP 9033, 9037, 9039, 9041, 9088, 11113, MCN 768, 1604, 12936, 12937), Sertão Santana (MCP 9079, 9083, 9086, 11114, 11117), Viamão (MCP 9075, 9078, 9087, 9089); *Clelia rustica* – Brasil: Ivoti (MCP 9062); *Helicops infrataeniatus* – Brasil: Gravataí (MCP 9063, 9066), Magistério (MCP 9068), Porto Alegre (MCP 9049, 9057, 9065, 9067), Viamão (MCP 9051, 11116); *Lystrophis dorbignyi* – Brasil: Imbé (MCP 9064); *Mastigodryas bifossatus* – Brasil: Barra do Ribeiro (MCP 11124); *Micrurus frontalis altirostris* – Brasil: Viamão (MCP 9080, 9092, 11132); *Philodryas patagoniensis* – Brasil: Porto Alegre (MCP 11115); *Oxyrhopus rombifer* – Brasil: Porto Alegre (MCP 11118, 11119); *Sibynomorphus ventrimaculatus* – Brasil: Novo Hamburgo (MCP 9054), Porto Alegre (MCP 9048, 9056, 11121); *Thamnodynastes strigatus* – Campo Bom (MCP 9060), Guaíba (MCP 9052), Porto Alegre (MCP 9050, 9059), Viamão (MCP 9053, 9061); *Thamnodynastes strigilis* – Brasil: Viamão (MCP 11122); *Tomodon dorsatus* – Brasil: Porto Alegre (MCP 9047), Santa Maria do Herval (MCP 11123); *Tropidodryas striaticeps* – Brasil: Viamão (MCP 9058).

### Classes de comprimento

*Boiruna maculata* – P: menor ou igual a 450 mm, M: 451 a 800 mm, G: maior ou igual a 801 mm; *Bothrops alternatus* – P: menor

ou igual a 380 mm, M: 381 a 640 mm, G: maior ou igual a 641 mm; *B. jararaca* – P: menor ou igual a 380 mm, M: 381 a 640 mm, G: maior ou igual a 641 mm; *B. neuwiedi pubescens* – P: menor ou igual a 280 mm, M: 281 a 560 mm, G: maior ou igual a 561 mm; *Clelia rustica* – P: menor ou igual a 350 mm, M: 351 a 740 mm, G: maior ou igual a 741 mm; *Helicops infrataeniatus* – P: menor ou igual a 320 mm, M: 221 a 400 mm, G: maior ou igual a 401 mm; *Micrurus frontalis altirostris* – P: menor ou igual a 300 mm, M: 301 a 500 mm, G: maior ou igual a 501 mm; *Oxyrhopus rhombifer* – P: menor ou igual a 230 mm, M: 231 a 510 mm, G: maior ou igual a 511; *Philodryas patagoniensis* – P: menor ou igual a 380 mm, M: 381 a 570 mm, G: maior ou igual a 571 mm; *Sibynomorphus ventrimaculatus* – P: menor ou igual a 220 mm, M: 221 a 400 mm, G: maior ou igual a 401 mm; *Thamnodynastes strigatus* – P: menor ou igual a 315 mm, M: 316 a 499 mm, G: maior ou igual a 500 mm; *Tomodon dorsatus* – P: menor ou igual a 199 mm; M: 200 a 500 mm; G: maior ou igual a 501 mm; *Tropidodryas striaticeps* – P: menor ou igual a 376 mm; M: 377 mm a 655 mm; G: maior ou igual a 656 mm.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Comportamento apresentado pelas espécies levadas ao HPS

As serpentes peçonhentas que causaram acidentes foram: *Bothrops alternatus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854, *Bothrops jararaca* (Wied-Neuwiedi, 1824), *Bothrops neuwiedi pubescens* (Cope, 1870) e *Micrurus frontalis altirostris* (Cope, 1860). *Bothrops neuwiedi pubescens*, é o Crotalinae mais freqüente no Rio Grande do Sul (Lema, 1994), responsável pela maioria dos acidentes ofídicos observados neste trabalho. A maioria dos pacientes entrevistados afirmaram que as serpentes armaram novo bote após a picada, apresentando comportamento de defesa ofensiva (Tab. 1). Serpentes do gênero *Bothrops* são agressivas quando estimuladas, desferindo botes apenas para defesa ou captura de alimentos. A maioria possui hábito terrestre, com exceção de algumas espécies amazônicas; alimentam-se à noite e saem durante o dia para termorregular, sendo este último período o de maior atividade humana, propiciando o maior número de acidentes (Sazima, 1992; Barraviera & Pereira 1994; Ribeiro & Jorge, 1997).

Apesar de *Micrurus frontalis altirostris* ser uma serpente abundante na região estudada, acidentes foram raros. Nos três casos registrados, que ocorreu com a mesma pessoa, a serpente foi manipulada por descuido, em dois casos a serpente tentou escapar após a mordida, no terceiro caso a serpente permaneceu parada em atitude de “display”. Segundo Barraviera & Pereira (1994), acidentes com esse gênero são muito raros por se tratar de serpente de comportamento pouco agressivo, de hábito noturno e vida semifossorial, apresentando boca e dentes muito pequenos, que dificulta o acidente.

As seguintes serpentes, consideradas não peçonhentas, foram levadas ao HPS: *Helicops infrataeniatus* Jan, 1865, *Thamnodynastes strigatus* (Günther, 1858), *Thamnodynastes strigilis* (Thunberg, 1858), *Sibynomorphus ventrimaculatus* (Boulenger, 1885), *Atractus reticulatus* Boulenger, 1885, *Boiruna maculata* (Boulenger, 1896), *Clelia rustica* (Cope, 1878), *Lystrophis dorbignyi* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854), *Mastigodryas bifossatus* (Raddi, 1820), *Oxyrhopus rhombifer* Duméril, Bibron & Duméril, 1854, *Philodryas patagoniensis* (Girard, 1858), *Tomodon dorsatus* Duméril, Bibron et Duméril, 1854, *Tropidodryas striaticeps* (Cope, 1870). Dos colubrídeos levados ao HPS, *Helicops infrataeniatus* causou mais acidentes, devido a seu comportamento agressivo quando ameaçada. Na maioria dos casos, a serpente mordeu e enlaçou o paciente. *Thamnodynastes strigatus*, *Tomodon dorsatus* e *Mastigodryas bifossatus* apresentaram atitude semelhante (Tab. 1), esse tipo de comportamento também foi observado por outros autores (Lema, 1978; Cei, 1993; Lema, 1994). As demais espécies mordeceram apenas porque foram feridas, pois como já foi observado em trabalhos anteriores, estas serpentes apresentam comportamento pouco agressivo, permitindo manipulação sem risco (Lema, 1978; Laporta - Ferreira *et al.* 1986; Lema, 1994; Cei, 1993; Francine *et al.*, 1995).

### Sazonalidade dos acidentes ofídicos

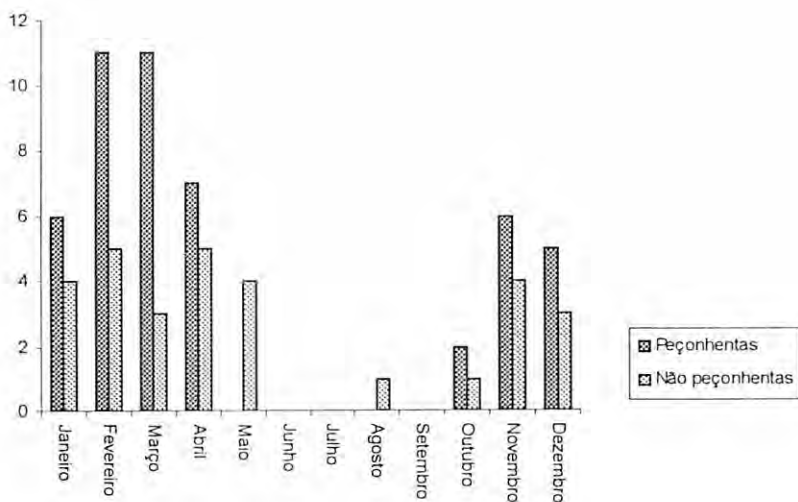
A influência da sazonalidade nos acidentes ofídicos, vem sendo observados por diversos autores (Gonzalez, 1991; Tauffer & Zanella, 1996; Nicoletta *et al.* 1997).



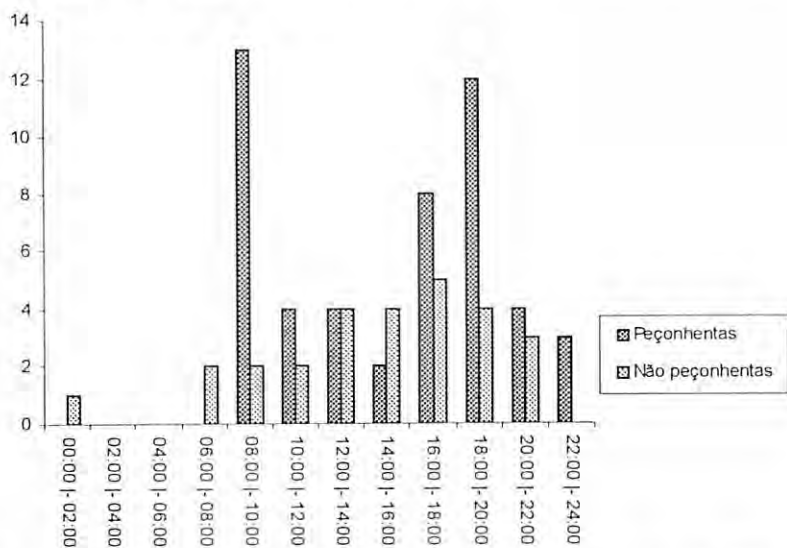
Os períodos em que mais ocorreram acidentes ofídicos foram de outubro a abril, com maior incidência nos meses de novembro a janeiro, período de temperaturas mais altas. A medida que a temperatura foi decrescendo, o número de acidentes diminuíram (Fig. 1). Nos períodos mais quentes as serpentes encontram-se em atividade, onde buscam termorregular e forragear, também nessa época ocorrem os encontros reprodutivos o que coincide com maior atividade do homem no campo, tanto em atitude de trabalho como de lazer (Sazima, 1992; Ribeiro & Jorge, 1997). Em estudos realizados por Tauffer & Zanella (1996) na região do Planalto Central, ao norte do estado do Rio Grande do Sul, os meses de maior incidência de acidentes ofídicos foram de outubro a abril, com picos de dezembro a janeiro que coincide com as atividades agrícolas desenvolvidas nessa região. Nos meses mais frios os acidentes foram raros, pois apesar das atividades humanas na área rural continuarem, as serpentes buscam abrigo, saindo apenas ao término do inverno.

#### **Período do dia em que ocorreram os acidentes**

Os acidentes com serpentes peçonhentas e não peçonhentas ocorrem normalmente durante o dia, apresentando maior pico à tarde, com discreta diminuição nos períodos de temperaturas mais altas, visto que, nesse horário o homem do campo cessa suas atividades, retornando após o almoço. Possivelmente as serpentes buscam abrigos nos horários mais quentes, já que normalmente ficam próximos ao local de termorregulação (Sazima, 1992) (Fig. 2). Durante a noite houve diminuição significativa dos acidentes, período no qual o homem diminui suas atividades. Esses dados corroboram estudos anteriores sobre acidentes por serpentes peçonhentas (Kouyoumdjian & Polizeli, 1988; Nicolella *et al.*, 1997; Ribeiro & Jorge, 1997). Segundo Sazima (1988), o número elevado de acidentes por *Bothrops jararaca* durante o dia, está relacionado com as necessidades de termorregulação destes animais, que ficam imóveis em locais de mosaico de sombra e luz, onde até mesmo pessoas experientes não conseguem percebê-las, porém são mais ativas à noite quando saem dos abrigos na busca de alimentos. Em função disto, a maioria dos acidentes noturnos observados neste trabalho ocorreram dentro ou próximo de residências rurais.



**Figura 1.** Distribuição dos acidentes ofídicos, ocorridos em pacientes atendidos no Hospital Municipal de Pronto Socorro de Porto Alegre, RS, no período de fevereiro de 1996 a fevereiro de 1999.



**Figura 2.** Distribuição dos acidentes ofídicos, ocorridos em pacientes atendidos no Hospital Municipal de Pronto Socorro de Porto Alegre, RS, no período de fevereiro 1996 a fevereiro 1999, de acordo com a hora do dia.

A maioria dos colubrídeos apresentam hábito diurno, preferindo períodos quentes, quando encontram maior disponibilidade de alimento e podem termorregular (Campbell & Lamar, 1993). Na Espanha, segundo Gonzalez (1991), foram registrados casos de mordidas por serpentes áglifas e epistóglifas, ocorridos nos períodos mais quentes do dia. Contudo são ainda escassos os trabalhos que abordam a casuística dos acidentes por serpentes não peçonhentas..

### **Tipos de ambiente**

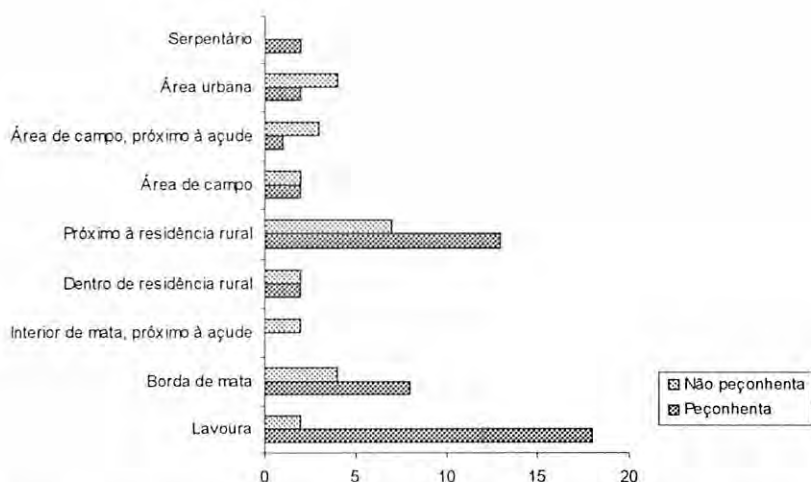
Houve considerável diferença entre os dois grupos estudados, quanto ao tipo de ambiente em que ocorreram os acidentes. As serpentes não peçonhentas foram observadas em diversos tipos de ambientes, possibilitando maior contato com o homem nas suas mais variadas atividades, como trabalho próximo a córregos e açudes, na lavoura, no campo, dentro ou próximo de residências rurais e atividades de lazer (Fig. 3). Acidentes por serpentes peçonhentas ocorreram freqüentemente durante atividades na lavoura, durante as épocas de plantio e colheita, sendo alarmante o alto índice de acidentes próximo de residências rurais. Barroso (1944), relatou que nos meses mais quentes, quando o homem realiza atividades na roça, limpeza das pastagens, derrubada de matas, etc., está mais sujeito aos acidentes por serpentes. Em várias regiões do Brasil e Colômbia, atribui-se a maior incidência de acidentes ofídicos aos períodos de maior atividade rural, os quais coincidem com épocas mais quentes, e de maior atividade desses animais (Silva, 1989; Ribeiro, 1991; Tauffer & Zanella, 1996).

### **Conteúdo do tubo digestivo**

Foram encontrados conteúdos alimentares em 25 serpentes, sendo que 16 apresentaram roedores ou restos destes. Foi possível a identificação de três roedores, sendo dois *Mus musculus* e um *Rattus rattus*. Segundo Ribeiro (1991), as ações antrópicas provocam devastação da vegetação natural pelas plantações, armazenamento de alimentos, acúmulo de lixo, podem determinar mudanças da fauna local bem como do tipo de alimento disponível. As serpente do gênero *Bothrops* alimentam-se preferencialmente de roedores e parecem beneficiar-se com essas mudanças ambientais, que fazem proliferar roedores sinantrópicos. Em três exemplares médios de *Bothrops neuwiedi pubescens*, foram encontrados anfíbios e um lagarto adulto (Tab. 2). Apesar desse gênero apresentar dieta

diversificada, observou-se nos espécimes grandes preferência por roedores e em espécimes de tamanho médio, encontrou-se anuros e um lagarto (*Teiús oculatus*), dados semelhantes foi observado por Sazima (1992).

Na análise do conteúdo do tubo digestivo dos dois espécimes de *Micrurus frontalis altirostris*, foram encontrados um anfíbenídeo (estômago) e na outra, escamas de serpente (estômago e intestino) (Tab. 2). Esse tipo de alimentação é comum para o gênero *Micrurus*, que apresenta hábito semifossorial e busca alimentos neste ambiente (Roze, 1996).



**Figura 3.** Distribuição do tipo de ambiente onde ocorreram os acidentes ofídicos, com pacientes atendidos no Hospital Municipal de Pronto Socorro de Porto Alegre, RS, no período de fevereiro de 1996 a fevereiro de 1999.

Os colubrídeos apresentam hábitos alimentares variados (Tab. 2), alimentando-se de peixes, moluscos, anfíbios e répteis (inclusive outras serpentes), possibilitando a sobrevivência em diferentes ambientes (Lema, 1978; Campbell & Lamar, 1993; Jim & Sakate, 1994). Em apenas um espécime *Helicops infrataeniatus* foi encontrado em seu estômago um Leptodactylidae e em seu intestino, inúmeros fragmentos de Hymenopteros (Formicidae), coleópteros e uma aranha, provavelmente restos alimentares do anfíbio ingerido. Esta espécie também alimenta-se de peixes e girinos, caçando nas bordas ou dentro d'água (Ceí, 1993; Lema, 1994). *Sibynomorphus ventrimaculatus* e *Tomodon dorsatus* ali-

mentam-se quase que exclusivamente de moluscos, sendo que *S. ventrimaculatus* alimenta-se de gastrópodos com concha e *T. dorsatus* de gastrópodos sem concha (Cei, 1993), o mesmo tendo sido por nós observado. Apesar de *Clelia rustica* ser considerada uma serpente ofiófaga (Cei, 1993), encontrou-se em seu estômago pêlos de roedores.

Tabela 1. Distribuição segundo a espécie, do comportamento apresentado por serpentes que causaram acidentes, levadas ao Hospital Municipal de Pronto Socorro de Porto Alegre, RS, no período de fevereiro de 1996 a fevereiro de 1999.

Comportamento	Tentou fugir	Armou novo bote	Mordeu e enlaçou	Nº Total de espécimes
<b>Peçonhentas</b>				
<i>Bothrops alternatus</i>	2	2	2	6
<i>Bothrops jararaca</i>	0	5	0	5
<i>Bothrops neuwiedi pubescens</i>	3	24	4	31
<i>Micrurus altirostris</i>	2	1	0	3
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
<b>Não-peçonhentas</b>				
<i>Atractus reticulatus</i>	0	0	1	1
<i>Boiruna maculata</i>	0	0	1	1
<i>Helicops infrataeniatus</i>	2	0	6	8
<i>Lystrophis dorbignyi</i>	1	0	0	1
<i>Mastigodryas bifossatus</i>	0	0	1	1
<i>Oxyropus rombifer</i>	2	0	0	2
<i>Philodryas patagoniensis</i>	1	0	0	1
<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i>	3	0	0	3
<i>Thamnodynates strigatus</i>	3	1	2	6
<i>Tomodon dorsatus</i>	1	0	1	2
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	1	0	0	1
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>-</b>

## CONCLUSÕES

– O maior número de acidentes ofídicos ocorreram nos períodos mais quentes do ano, que coincide com a época de plantio e colheita nas zonas agrícolas com maior atividades das serpentes. Também foi observado predominância de acidentes nos períodos da manhã e final de tarde.

– Os acidentes ofídicos estão ligados à atividade do paciente e ao tipo de ambiente onde vive a serpente. Acidentes com serpentes não peçonhentas ocorreram em ambientes variados como próximo a açudes, córregos, campo e lavoura. Acidentes com serpentes peçonhentas ocorreram, na maioria das vezes, durante atividades na lavoura ou próximo às residências rurais.

– A maioria das *Bothrops* picaram e armaram novo bote, apresentando comportamento de defesa ofensiva. Algumas espécies de colubrídeos morderam e tentaram fugir, porém, *Helicops infrataeniatus* e *Thamnodynastes strigatus* morderam o paciente e enlaçaram o membro, apresentando comportamento defensivo ofensivo.

– *Bothrops neuwiedi pubescens*, viperídeo que mais causou acidentes, parece beneficiar-se das modificações antrópicas, onde alimenta-se de roedores sinantrópicos que proliferam próximos às residências rurais.

– É necessário realizar trabalhos de educação ambiental com moradores das zonas rurais para que evitem o desmatamento desenfreado, o extermínio de predadores naturais de serpentes, bem como manter limpos os lugares próximo às residências, evitando depósitos de alimentos, lixo e entulhos que fornecem abrigo e alimento para serpentes e ratos.

Tabela 2. Distribuição do conteúdo do trato digestivo das serpentes recebidas no Hospital Municipal de Pronto Socorro de Porto Alegre, RS. Abreviaturas entre parênteses na tabela: i = intestino; e = estômago.

Espécie	Sexo	Classe de tamanho	Conteúdo do tubo digestivo
<i>Clelia rustica</i>			
MCP 9062	F	M	Pêlos de roedor (e)
<i>Helicops infrataeniatus</i>			
MCP 11116	M	G	Resto de Leptodactylidae, formigas, aranha ( <i>Scytodes</i> ) e élitros de coleóptero (e)
<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i>			
MCP 9056	F	G	Restos de gastrópode (e)
<i>Thamnodynastes strigatus</i>			
MCP 9059	F	P	Escamas de répteis (i)
<i>Tomodon dorsatus</i>			
MCP 11123	F	M	Veronicelidae e restos de insetos (élitro)
<i>Bothrops alternatus</i>			
MCP 9073	F	M	1 <i>Mus musculus</i> adulto e 1 filhote provavelmente <i>Mus</i> (e)
MCP 9076	F	M	Pêlos de mamífero e escamas de réptil (i)
<i>Bothrops jararaca</i>			
MCP 9045	F	P	Pêlos de roedor (e)
MCP 9090	F	G	Pêlos de roedor (e)
<i>Bothrops neuwiedi</i>			
MCP 9039	F	P	Pêlos de roedor (e)
MCP 9031	F	G	1 rato (e)
MCP 9034	F	M	1 rato (e)
MCP 9041	M	M	Restos de Leptodactylidae (e)
MCP 9071	F	M	<i>Telus oculatus</i> (e)
MCP 9072	F	M	<i>Elaclistocheilus ovalis</i> (e)
MCP 9083	F	G	1 rato (e)
MCP 11117	F	G	1 rato (e)
MCN 12936	F	P	Pêlos de mamífero (i)
MCP 9033	M	G	Pêlos de mamífero e restos de Hymenoptero (i)
MCP 9088	F	G	Pêlos e unhas de mamífero (i)
MCP 11134	F	G	<i>Mus musculus</i> jovem (e)
MCN 12937	-	-	<i>Rattus rattus</i> (e)
MCP 9085	F	G	Pêlos de mamífero, resto de insetos (formigas e outros não identificados) (i)
<i>Micrurus frontalis altirostris</i>			
MCP 9080	M	G	<i>Amphisbaena darwini</i> (e)
MCP 9092	F	G	Escamas de serpente (e, i)

## AGRADECIMENTOS

Aos colegas do Hospital Municipal de Pronto Socorro de Porto Alegre pelo auxílio nas coletas de dados e por permitir a realização desse trabalho. Aos curadores Marcos Di Bernardo (MCP) e Moema Araújo Leitão (MCN) pelo tombamento dos exemplares. Ao Thales de Lema pela correção do manuscrito e apoio. Ao Alexandre Bragio Bonaldo pelas valiosas críticas e sugestões enriquecedoras ao texto. Às colegas Susi Missil Pacheco e Cristina Vargas Cademartori pela identificação dos roedores. Ao Paulo Garcia pela identificação dos anfíbios. Ao Augusto Braul Junior pela identificação do aracnídeo encontrado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barraviera, B. & Pereira, P.C.N. 1994. *Venenos animais – uma visão integrada*. Rio de Janeiro, Publicações Científicas. p. 261-295.
- Barroso, R.D. 1944. Ofidismo no Brasil: considerações em torno de 2.238 acidentes ofídicos tratados com soro. *Bol. Inst. Vital Brazil*, 26: 35-47.
- Brazil, V. 1901. Contribuição ao estudo do veneno ophidico: I. Espécies venenosas brasileiras. *Rev. Med. S. Paulo*. 4: 255-60.
- Brazil, V. 1911. *A defesa contra o ofidismo*. São Paulo, Ed. Pocai & Weiss. ii + 147p.
- Campbell, J.A. & Lamar, W.W. 1993. *The venomous reptiles of Latin America*. Ithaca, Cornell University Press. xii + 425p.
- Carvalho, M.A. & Nogueira, F. 1998. Serpentes da área urbana de Cuiabá, Mato Grosso: aspectos ecológicos e acidentes associados. *Cad. Saúde Pública*, 14(4): 753-763.
- Cei, J.M. 1993. *Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina – herpetofauna de las selvas subtropicales, punas y pampas*. Museo Regionale di Scienze Naturali Torino. xiv + 949p.
- Di-Bernardo, M. & Lema, T. 1987. O gênero *Rhadinea* Cope, 1863 no Brasil meridional. *Rhadinea poecilopogon* Cope, 1863 (Serpentes: Colubridae). *Acta Biológica Leopoldensia*, 9: 203-224.
- Ferreira, A. 1949. *Ofidismo en el Uruguay*. Montivideo, Galien. 192p.
- Francine, F.; Grisolia C.S. & Peluso, F.O. 1995. Biologia comportamental de juveniles de *Lystrophis dorbignyi* (Serpentes, Colubridae) en cautiverio. *Iheringia*, 78: 171-176.
- Gonzalez, D. 1991. Snakebite problems in Europe. p. 687-751, in: Tu, A.T. *Reptile venoms and toxins*. New York, Dekker. xxi + 827p.
- Hoffmann, G.R.; Arend, L.M.; Silveira, J.C.B.; Bellomo, H.R. & Nunes, J.L.M. *Rio Grande do Sul – aspectos da geografia*. Porto Alegre, Martins Livreiro. 104p.
- Jim, J. & Sakate, M. 1994. Biologia das Serpentes. p. 109-134, in: Barraviera, B. *Venenos animais – uma visão integrada*. Rio de Janeiro, Publicações Científicas. xii + 411p.
- Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS. Sér. Zool. Porto Alegre, v. 12, p. 111-125, outubro, 1999



- Kouyoumdjian, J.A. & Polizeli, C. 1988. Acidentes ofídicos causado por *Bothrops moojeni*: relato de 37 casos. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 30: 424-32.
- Laporta-Ferreira, I.L.; Salomão, M.G. & Sawaya, P. 1986. Biologia de *Sibynomorphus* (Colubridae-Dipsadunae) – Reprodução e hábitos alimentares. *Rev. Brasil. Biol.*, 46(4): 793-799.
- Lema, T. 1978. Cobras não venenosas que matam. *Natureza em Revista*, 4: 38-46.
- Lema, T. 1994. Lista comentada dos répteis ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Porto Alegre. *Com. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS*, 7: 41-150.
- Ministério da Saúde. 1995. *Manual de Leptospirose*. Brasília. Coordenação de Controle de Zoonoses e Animais Peçonhentos, 2. ed. 95p.
- Ministério da Saúde – Fundação Nacional de Saúde. 1998. *Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes ofídicos*. Brasília. 131p.
- Nicoletta, A.; Barros, E.; Torres, J.B. & Marques, M.G. 1997. *Acidentes com animais peçonhentos – consulta rápida*. Porto Alegre. Serviços de Eventos – Hospital de Clínicas de Porto Alegre. 207p.
- Peters, J.A. & Orejas-Miranda, B. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part I. Snakes. *Bulletin United State National Museum*, 6: 1-347.
- Ribeiro, L.A. 1991. *Estudos epidemiológicos de acidentes por serpentes peçonhentas no Estado de São Paulo, atendidos no Hospital Vital Brazil, 1988*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Epidemiologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. xii + 104p. (não publicada)
- Ribeiro, L.A. & Jorge, M.T. 1997. Acidentes por serpentes do gênero *Bothrops*: série de 3.139 casos. *Rev. da Soc. Bras. de Med. Trop.*, 30(6): 475-480.
- Roze, J.A. 1996. *Coral snakes of the Americas – biology, identification, and venoms*. Florida: Krieger, 1996. 328p.
- Sazima, I. 1988. Um estudo de biologia comportamental da jararaca, *Bothrops jararaca*, com uso de marcas naturais. *Mem. Inst. Butantan*, 50: 83-99.
- Sazima, I. 1992. Natural history of the Jararaca Pitviper, *Bothrops jararaca*, in southeastern Brazil. p. 199-216, in: Campbell, J.A. *Biology of Pitviper*. Texas, Selva. xi + 467p.
- Silva, J.J. 1989. Las serpientes del género *Bothrops* en la Amazonia Colombiana. *Acta Med. Colomb*, 14: 148-165.
- Tauffer, E. & Zanella, N. 1996. Acidentes ofídicos na região de Passo Fundo (RS). *Rev. Médica Hosp. São Vicente de Paula*, 8(18): 13-16.



**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL  
DA ANUROFAUNA NO PARQUE ESTADUAL MATA  
DOS GODOY, LONDRINA, PARANÁ, BRASIL  
(AMPHIBIA: ANURA)**

*Paulo Sérgio Bernarde\**  
*Luiz dos Anjos\*\**

RESUMO

Neste trabalho foram estudadas a ocorrência espacial e temporal das espécies de anuros em uma área florestada, o Parque Estadual Mata dos Godoy (23°27'S; 51°15'O), localizado no Município de Londrina, Estado do Paraná, Brasil. As visitas mensais, com duração de três a cinco dias cada, foram desenvolvidas entre dezembro de 1997 a novembro de 1998. As observações naturalísticas ocorreram principalmente do crepúsculo até aproximadamente às 23:00 horas. Em três ocasiões a atividade de vocalização dos anuros foi monitorada até a aurora. Foram encontradas 24 espécies pertencentes às seguintes famílias: Bufonidae (02), Centrolenidae (01), Hylidae (10), Leptodactylidae (10) e Microhylidae (01). Dessas, 18 espécies foram observadas em atividade reprodutiva nos seguintes ambientes: açude permanente em borda de mata, ribeirão dentro de mata, riacho com leito pedregoso dentro de mata, poça temporária dentro de mata, mata, poças temporárias em área aberta e brejos em clareira e em borda de mata. A maioria das espécies apresentou atividade de vocalização durante a estação chuvosa e quente (setembro a fevereiro); entretanto, não houve correlação significativa com a temperatura e a pluviosidade. Em relação à utilização dos recursos para a reprodução, houve sobreposição parcial entre as espécies, sendo esta mais pronunciada na sazonalidade e no turno de vocalizações. Os sítios de vocalização e principalmente as diferenças nas vocalizações de anúncio parecem funcionar primariamente como isolamento reprodutivo.

ABSTRACT

**Spatial and temporal distribution of anuran fauna in the Parque Estadual Mata, Londrina, Paraná, Brazil (Amphibia: Anura)**

In this study, spatial and temporal variables of anuran species community were studied in a forest area, the Parque Estadual Mata dos Godoy (23°27'S; 51°15'W).

---

\* Curso de Pós-Graduação em Zoologia, Depto. de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, CP 19020. CEP 81531-990, Curitiba, PR.

\*\* Depto. de Biologia Animal e Vegetal, C.C.B., Universidade Estadual de Londrina, CP 6001. CEP 86051-970, Londrina, PR.

located in the Municipality of Londrina, State of Paraná, Brazil. Sites were visited monthly, during three to five days, from December 1997 to November 1998. Observations occurred mainly from twilight to 23:00 hours. For three times we stayed in the environment until the dawn. Were found 24 species belonging to the following families: Bufonidae (02), Centrolenidae (01), Hylidae (10), Leptodactylidae (10), and Microhylidae (01). Among these species, 18 were found in reproduction in the following environments: permanent pond in forest border, stream inside the forest, stony stream inside the forest, temporary pond inside the forest, forest, temporary ponds in open area and swamps in glade, and borders of forest. The majority of species had called during rainy and warmer periods (September to February); however, there was no significant correlation with temperature and rainfall. In relation to the use of resources for reproduction, there was partial overlap among the species, in that several species were active during the same seasons and during choruses. The calling sites and mainly the differences in the advertisement call seems to work primarily as reproductive isolation.

## INTRODUÇÃO

Estudos recentes enfocando comunidades de anfíbios anuros na região Neotropical demonstraram divergências e também, às vezes, sobreposição quanto à utilização dos recursos durante a reprodução (e.g., Crump, 1974; Cardoso *et al.*, 1989; Haddad, 1991; Rossa-Feres & Jim, 1994; Pombal, 1997). Com relação ao tipo de ambiente utilizado para a reprodução, a segregação das espécies nas comunidades pode ocorrer em função da estrutura vegetal, da durabilidade da poça (temporária ou permanente), da velocidade da água (lótico ou lêntico), entre outros fatores (Duellman, 1978; Zimmerman & Rodrigues, 1990; Heyer *et al.*, 1990; Arzabe *et al.*, 1998). O sítio de vocalização utilizado pelas espécies em um ambiente também difere (Cardoso *et al.*, 1989), sendo, então considerado um mecanismo de isolamento reprodutivo primário, tanto quanto as diferenças nas vocalizações (Hödl, 1977). Entretanto, em alguns casos particulares entre espécies muito próximas filogeneticamente, estes mecanismos podem falhar e ocorrer hibridação (e.g., Haddad, 1991; Haddad *et al.*, 1990, 1994).

A distribuição temporal é outra dimensão de nicho em que as espécies de anuros podem apresentar uma certa segregação, que pode ser em relação ao turno de vocalização ou à sazonalidade (temporada de vocalização) (Haddad, 1991; Pombal, 1997).

O presente estudo tem como finalidade analisar a ocorrência espacial e temporal das espécies de anuros em uma área florestada (Parque

Estadual Mata dos Godoy) no Município de Londrina (norte do Paraná) durante o período de atividade de vocalização.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende o Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG) (23°27'S; 51°15'O; altitude média de 700 m), localizado no Município de Londrina, região norte do Estado do Paraná, Brasil. Este Parque apresenta uma área de 670 hectares de mata primária (Floresta Estacional Semidecídua). O clima é do tipo subtropical úmido, com temperatura média anual em torno de 22°C a 25°C (Figura 1). O índice pluviométrico anual fica em torno de 1600 mm, sendo os meses mais chuvosos de novembro a fevereiro (Figura 1). Em relação à pluviosidade anual, é possível dividi-la em quatro fases distintas: início da estação chuvosa (setembro a novembro); meio da estação chuvosa (dezembro a fevereiro); final da estação chuvosa (março a maio); estação seca (junho a agosto).

As atividades de campo foram desenvolvidas mensalmente, em visitas com duração de três a cinco dias durante o período de dezembro de 1997 a novembro de 1998 (26-30.XII.1997; 26-30.I.1998; 25-28.II.1998; 29-31.III.1998; 27-29.IV.1998; 25-27.V.1998; 28-30.VI.1998; 27-29.VII.1998; 23-26.VIII.1998; 27-30.IX.1998; 27-31.X.1998; 17-19.XI.1998). Três visitas preliminares foram realizadas durante os meses de setembro a novembro de 1997. Durante cada visita foram percorridos os seguintes ambientes: a) Um açude permanente (40×12 m; profundidade máxima de 1,5 m) em borda de mata secundária, localizado a cerca de 60 m de uma casa do Instituto Ambiental do Paraná (IAP). Cerca de metade de seu contorno encontra-se margeado por vegetação arbustiva e arbórea. Um pequeno riacho ali deságua e ocorre uma porção brejosa em uma de suas laterais. Também é encontrado um taboal (*Typhaceae*), vegetação herbácea marginal e gramíneas emergentes e marginais. b) Ribeirão dos Apertados, um pequeno rio com cerca de 4 m de largura e 1,5 m de profundidade. Este ribeirão delimita o Parque em sua porção sul, possuindo árvores em ambas as margens. c) Um pequeno riacho com leito pedregoso no interior de mata primária, que deságua no ribeirão dos Apertados. Apresenta cerca de 1,5 m de largura e 30 cm

de profundidade. d) Uma poça temporária (tamanho máximo de 5×5 m durante a época chuvosa) no interior de mata primária. e) Trilhas dentro de mata primária, distantes de corpos d'água. f) Pequenas poças temporárias em área aberta. g) Brejos com gramíneas e vegetação arbustiva em borda e clareira de mata.

As observações naturalísticas ocorreram principalmente do crepúsculo até aproximadamente às 23:00 horas, quando o número de indivíduos machos em atividade de vocalização por espécie era contado ou estimado, e o sítio de vocalização era caracterizado. Em três ocasiões, a atividade de vocalização dos anuros foi monitorada até a aurora.

Os dados climáticos (pluviosidade e temperatura) foram obtidos no Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), de um posto meteorológico localizado a cerca de 20 km da localidade de estudo.

A correlação entre o número de indivíduos machos e o número de espécies em atividade de vocalização durante o ano com os dados climáticos foi avaliada usando o teste de Spearman (Zar, 1984).

Espécimes testemunhos estão depositados na Coleção Herpetológica da Universidade Estadual de Londrina (MZUEL).

## RESULTADOS

No PEMG foram registradas 24 espécies de anfíbios anuros, pertencentes às seguintes famílias: Bufonidae – *Bufo crucifer* Wied, *B. paracnemis* A. Lutz; Centrolenidae – *Hyalinobatrachium uranoscopum* (Müller); Hylidae – *Aplastodiscus perviridis* A. Lutz, *Hyla albopunctata* Spix, *H. faber* Wied, *H. minuta* Peters, *H. nana* Boulenger, *H. prasina* Burmeister, *H. raniceps* (Cope), *Phyllomedusa tetraploidea* Pombal & Haddad, *Scinax perereca* Pombal, Haddad & Kasahara e *S. fuscovarius* (A. Lutz); Leptodactylidae – *Crossodactylus* sp., *Eleutherodactylus binotatus* (Spix), *E. guentheri* (Steindachner), *Leptodactylus fuscus* (Schneider), *L. mystacinus* (Burmeister), *L. labyrinthicus* (Spix), *L. ocellatus* (Linnaeus), *Odontophrynus americanus* (Duméril & Bibron), *Physalaemus cuvieri* (Fitzinger) e *Proceratophrys avelinoi* Barrio & Barrio; Microhylidae – *Elachistocleis bicolor* (Valenciennes). Dezoito dessas espécies foram observadas em atividades reprodutiva (Tabela 1).

## Ocorrência das espécies nos ambientes de reprodução e sítios de vocalizações:

1) Açude em borda de mata: Este foi o ambiente que apresentou o maior número de espécies (n = 12) em atividade de vocalização (Tabela 2). As espécies vocalizaram em diferentes microambientes do açude:

1.1) No nível d'água: *Bufo crucifer*, *B. paracnemis*, *Physalaemus cuvieri*, *Proceratophrys avelinoi* e, eventualmente, *Hyla faber*. Indivíduos de *B. crucifer* e *B. paracnemis* ocorreram principalmente nas margens do açude. *Physalaemus cuvieri* vocalizou nas partes rasas do açude, principalmente no taboal, na porção brejosa e nas margens. *Proceratophrys avelinoi* explorou apenas a porção brejosa do açude. Algumas vezes foram observados machos de *H. faber* vocalizando próximo ao ninho.

1.2) Chão, sobre solo seco nas margens do açude: *Scinax fuscovarius* foi a única espécie que utilizou preferencialmente este local. Eventualmente foi observado também *Bufo crucifer* neste microambiente.

1.3) Nível d'água, no interior do açude, sobre folhas de uma espécie de planta aquática (Araccae: *Pistia stratiotis*): *Bufo crucifer*, *Hyla faber* e *H. minuta*.

1.4) As gramíneas emergentes e marginais: *Hyla minuta* e *H. nana*.

1.5) Vegetação arbustiva: *Aplastodiscus perviridis*, *Hyla faber*, *H. minuta*, *H. prasina*, *Phyllomedusa tetraploidea* e *Scinax perereca*. No estrato inferior, abaixo de 60 cm de altura, ocorreram *H. minuta* e *S. perereca*. No estrato superior ocorreram as demais espécies. *Aplastodiscus perviridis* ocorreu somente nas margens do riacho que deságua no açude. Esta espécie foi observada no PEMG utilizando apenas a vegetação arbustiva (até 1,5 m de altura) nas margens de riachos em borda de mata.

1.6) Vegetação arbórea: *Hyla prasina* (até 3 m de altura), *Phyllomedusa tetraploidea* (até 2m de altura) e, ocasionalmente, *H. faber* (até 1,5 m de altura).

1.7) Folhas de taboas (Typhaceae: *Typha* sp.): *Hyla faber* (entre 40 e 120 cm de altura), *H. minuta* (até 50 cm de altura), *H. nana* (entre 10 e 200 cm de altura), *Scinax perereca* (entre 40 e 150 cm de altura) e, ocasionalmente, *Bufo crucifer* (sobre folhas caídas entre 10 e 20 cm de altura) e *S. fuscovarius* (até 50 cm de altura).

2) Ribeirão dos Apertados: Neste ambiente ocorreram *Bufo crucifer* e *Hyalinobatrachium uranoscopum*. *Bufo crucifer* ocorreu no nível d'água nas margens do ribeirão, enquanto que *H. uranoscopum* utilizou folhas de árvores marginais a cerca de 2 m de altura.

3) Riacho com leito pedregoso no interior de mata: Apenas *Crossodactylus* sp. ocorreu neste ambiente, vocalizando sobre pedras, no interior do riacho.

4) Poça temporária dentro de mata: Este ambiente foi explorado apenas por *Phyllomedusa tetraploidea*, que foi observada vocalizando em vegetação arbustiva e arbórea até cerca de 3 m de altura.

5) Área de mata primária, distante de corpos d'água: Duas espécies de *Eleutherodactylus* ocorreram neste ambiente: *E. binotatus* em vegetação arbustiva até 1,5 m de altura, e *E. guentheri* sobre vegetação arbustiva até 40 cm de altura.

6) Pequenas poças temporárias em área aberta: Este ambiente foi utilizado por *Leptodactylus fuscus*, que vocalizou sobre o chão nas margens das poças.

7) Brejos em clareira e borda de mata: *Hyla albopunctata*, *Physalaemus cuvieri* e *Proceratophrys avelinoi* ocorreram neste ambiente. *Hyla albopunctata* foi observada vocalizando sobre arbustos. *Physalaemus cuvieri* foi observado vocalizando flutuando, enquanto que *P. avelinoi* foi observado parcialmente submerso.

### Temporada de vocalização (sazonalidade)

Dezoito espécies foram encontradas em atividade de vocalização no PEMG (Tabela 1). *Crossodactylus* sp. foi a única espécie que apresentou atividade de vocalização durante o ano inteiro. *Proceratophrys avelinoi* e *Scinax perereca* apresentaram atividade durante dez meses durante o período de estudo. Três espécies (*Hyla minuta*, *H. prasina* e *Hyalinobatrachium uranoscopum*) estiveram em atividade durante nove meses. Seis espécies (*Bufo crucifer*, *Aplastodiscus perviridis*, *H. faber*, *Phyllomedusa tetraploidea*, *Eleutherodactylus binotatus* e *Physalaemus cuvieri*) apresentaram atividade de vocalização durante seis a oito meses. Apenas seis espécies (*B. paracnemis*, *H. albopunctata*, *H. nana*, *S. fuscovarius*, *E. guentheri* e *Leptodactylus fuscus*) apresentaram curto período de atividade (abaixo de cinco meses).



Não houve correlação significativa entre o número de espécies em atividade de vocalização e a pluviosidade ( $r_s = 0,025$ ;  $p > 0,05$ ;  $n = 12$ ), ou entre o número de espécies e as temperaturas médias do ar ( $r_s = 0,388$ ;  $p > 0,05$ ;  $n = 12$ ). Apesar disso, durante os meses mais chuvosos e quentes (setembro a fevereiro) houve maior número de espécies em atividade de vocalização (Tabela 1; Figura 2). As espécies de anuros ocorreram diferencialmente ao longo das quatro fases pluviométricas do ano (Figura 4), entretanto, a distribuição de chuvas durante o período de estudo foi atípica em relação aos demais anos (ver figuras 1 e 2).

O número de indivíduos machos em atividade de vocalização foi estimado no açude em borda de mata (Tabela 2; Figura 3). Não houve correlação significativa entre o número total de indivíduos machos, de todas as espécies, em atividade de vocalização com a pluviosidade e a temperatura ( $r_s = 0,067$ ;  $p > 0,05$ ;  $n = 12$  e  $r_s = 0,561$ ;  $p > 0,05$ ;  $n = 12$ , respectivamente).

As espécies com maior número de indivíduos machos em atividade de vocalização ( $n > 50$ ) durante uma noite, no açude em borda de mata foram *Hyla minuta* e *Physalaemus cuvieri*, enquanto que as espécies com menor número ( $n < 5$ ) foram *Aplastodiscus perviridis*, *Bufo paracnemis* e *Phyllomedusa tetraploidea*. O período de pico de atividade de vocalização (maior número de indivíduos machos) diferiu entre estas espécies: janeiro – *A. perviridis*, *H. faber* e *H. minuta*; fevereiro a março – *Proceratophrys avelinoi*; março a junho – *B. crucifer*; junho a julho – *H. prasina*; setembro – *P. tetraploidea* e *Scinax fuscovarius*; setembro a novembro – *H. minuta* e *S. perereca*; outubro a dezembro – *P. cuvieri*.

### Turno de vocalização (diurnidade)

A maioria das espécies apresentou atividade exclusivamente noturna, iniciando a vocalização durante o crepúsculo. Destas, onze espécies (*Bufo crucifer*, *Hyalinobatrachium uranoscopum*, *Aplastodiscus perviridis*, *Hyla faber*, *H. minuta*, *H. nana*, *H. prasina*, *Phyllomedusa tetraploidea*, *Leptodactylus fuscus*, *Physalaemus cuvieri* e *Proceratophrys avelinoi*) continuaram a atividade ao longo da noite, cessando antes ou durante a aurora. Quatro espécies (*Scinax fuscovarius*, *S. perereca*, *Eleutherodactylus binotatus* e *E. guentheri*) cessaram a atividade de vocalização antes do meio da noite. Em seis ocasiões, um indivíduo de *H. minuta* vocalizou durante o dia, poucas horas antes de chover. *Proceratophrys avelinoi* vocalizou nos períodos da manhã e da tarde, durante e após a ocorrência de chuva. *Crossodactylus* sp. foi a única espécie exclusivamente diurna, com maior pico de vocalização no entardecer.

Tabela 1. Período de atividade de vocalização das espécies de anfíbios anuros registradas no PEMG, Londrina, PR, entre os meses de dezembro de 1997 a novembro de 1998. (+) = presença, (-) = ausência.

ESPÉCIES	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
<i>B. crucifer</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>B. paracnemis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>A. perviridis</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>H. albopunctata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>H. faber</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>H. minuta</i>	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>H. nana</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>H. prasina</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>P. tetraploidea</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>S. fuscovarius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>S. perereca</i>	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Crossodactylus sp.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>E. binotatus</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>E. guentheri</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>L. fuscus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>P. cuvieri</i>	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>P. avelinoi</i>	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+
<i>H. uranoscopum</i>	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+
TOTAL DE ESPÉCIES	12	12	10	7	4	4	4	7	9	15	14	15

Tabela 2. Abundância de indivíduos machos de anuros vocalizando no açude em borda de mata no PEMG, Londrina, PR, entre os meses de dezembro de 1997 a novembro de 1998.

ESPÉCIE	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
<i>B. crucifer</i>						10	>10	>10	>5	>5		
<i>B. paracnemis</i>												1
<i>A. perviridis</i>	1	>5	1	2					1	1	1	1
<i>H. faber</i>	3	>10	2	1						>5	>5	>5
<i>H. minuta</i>	>20	>50	>30	>10				>20	>10	>50	>20	>10
<i>H. nana</i>	>10									>5	>5	>5
<i>H. prasina</i>		2	>5	3	>5	>5	>10	>10	>5	>5		
<i>S. fuscovarius</i>										>10	1	
<i>S. perereca</i>	>10	>5	>10			>5	>5	>5	>5	>20	>20	>20
<i>P. cuvieri</i>	>5	>3								3	>5	>5
<i>P. avelinoi</i>	>10	>5	>20	>20	>10			>5	>5	>30	>20	>10
TOTAL >	59	80	68	36	15	10	25	50	31	134	77	57

## DISCUSSÃO

Apesar de ocorrerem 24 espécies de anuros no PEMG, apenas 18 destas foram encontradas em atividade de vocalização. O canto de *Leptodactylus ocellatus* foi registrado durante o estudo, porém não foi encontrado o ambiente de reprodução desta espécie. Apenas um indivíduo de *Odontophrynus americanus* foi encontrado locomovendo-se dentro da mata durante uma forte chuva. Esta espécie permanece enterrada a maior parte do ano e, ocasionalmente durante as chuvas, sai para reproduzir-se ou alimentar-se (Gallardo, 1963). As outras quatro espécies que não foram observadas em atividade de vocalização (*H. raniceps*, *L. labyrinthicus*, *L. mystacinus* e *Elachistocleis bicolor*) e mesmo *L. ocellatus* são relativamente comuns no município. Um indivíduo de *Bufo paracnemis* e cerca de cinco de *H. albopunctata* apresentaram atividade de vocalização apenas durante o último mês deste estudo (novembro de 1998). Outras espécies que apresentaram abundância relativamente baixa de indivíduos e que são observadas em alta densidade em outras localidades, foram *B. crucifer*, *H. faber* e *Phyllomedusa tetraploidea*. Alguns tipos de comportamento também não foram registrados nas espécies do PEMG, como a estratégia de procura ativa de fêmeas, registrada para *B. crucifer* por Haddad (1991) e a ocorrência de interações agonísticas ou de indivíduos com escoriações no dorso da cabeça devido a confrontos físicos, como registrado para *H. faber*, por Martins *et al.* (1998). Em um açude de área aberta de tamanho similar ao do PEMG, localizado em Tamarana (município vizinho de Londrina), observou-se em uma noite mais de 50 indivíduos machos de *P. tetraploidea* em atividade de vocalização durante o mês de setembro, inclusive vários machos em amplexo com uma única fêmea. A ausência destes comportamentos reprodutivos no PEMG nestas três espécies (*B. crucifer*, *H. faber* e *P. tetraploidea*) possivelmente se deve ao pequeno número de machos em atividade de vocalização. Por outro lado, devido à alta densidade de machos de *H. minuta* e de *H. nana* registradas em algumas noites, foi comum o encontro de indivíduos em interações agonísticas.

Em relação à utilização dos recursos, algumas espécies apresentaram evidente segregação espacial em relação aos ambientes de reprodução, o que esteve correlacionado ao modo de reprodução:

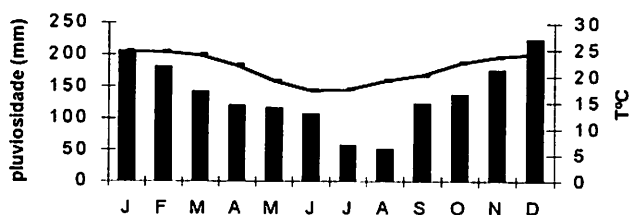
*Hyalinobatrachium uranoscopum* (ribeirão dentro de mata), *Aplastodiscus perviridis* (riachos em borda de mata), *Phyllomedusa tetraploidea* (poça temporária dentro de mata), *Crossodactylus* sp. (riacho com leito pedregoso dentro de mata), *Eleutherodactylus* spp. (mata, distante de corpos d'água), *Leptodactylus fuscus* (pequenas poças temporárias em área aberta). No açude em borda de mata, que foi o ambiente com o maior número de espécies em sintopia, houve certa sobreposição nos sítios de vocalização. Isso se deve ao fato de que, em áreas abertas, o número de espécies é maior que o número de micro-ambientes de vocalização (Cardoso *et al.*, 1989; Pombal, 1997). Neste caso, as diferenças nos cantos de anúncio devem ser suficientes para se evitar a formação de casais heteroespecíficos (Pombal, 1997). *Bufo crucifer* foi observado vocalizando sobre plantas aquáticas e folhas de taboas caídas em alturas de até 20 cm, locais não usuais para esta espécie, que utiliza geralmente o chão ou o nível d'água como sítio de vocalização (Heyer *et al.*, 1990; Pombal, 1997; obs. pess.).

A distribuição temporal das espécies, tanto ao longo do ano quanto os turnos de vocalização, apresentou pronunciada sobreposição. A distribuição temporal parece não ser um mecanismo importante de isolamento reprodutivo entre as espécies (Blair, 1961; Pombal, 1997), devido à grande sobreposição. Não houve correlação significativa entre o número de espécies e ou indivíduos machos vocalizando ao longo do ano com a pluviosidade e a temperatura. Pombal (1997) não observou correlação significativa entre a atividade de vocalização e esses fatores climáticos em um estudo de comunidade em uma poça de borda de mata na região sudeste, sugerindo que deva existir um conjunto de fatores influenciando esta atividade. Durante o período de estudo (dezembro de 1997 a novembro de 1998), as médias pluviométricas mensais foram muito atípicas em relação aos outros anos (ver Figuras 1 e 3). Talvez, isto tenha influenciado na atividade de vocalização das espécies.

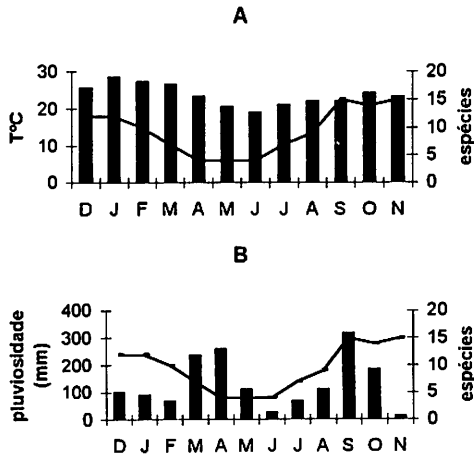
Nem todas as espécies que ocorrem no PEMG foram encontradas em atividade de vocalização nos ambientes estudados. A distribuição espacial foi mais evidente na segregação do que a temporal entre as espécies de anuros desta localidade. Nos casos de espécies reproduzindo-se em sintopia e com sobreposição nos sítios de vocalização, as diferenças nos cantos de anúncio devem evitar a hibridação.

## AGRADECIMENTOS

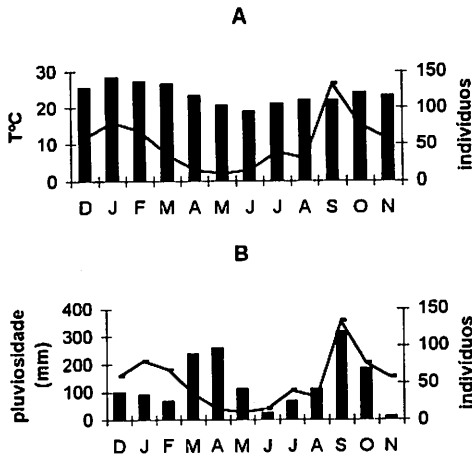
Somos gratos às seguintes pessoas pela leitura do manuscrito e sugestões: Ariovaldo A. Giaretta, Emygdio Monteiro-Filho, Júlio C. Moura-Leite, Márcio R. C. Martins e Sérgio Morato. A Marcelo Kokubum e Reginaldo Machado pelo auxílio em algumas fases de campo. Ao Sr. José Bernardo da Silva, pela estadia no Parque. À Capes pela bolsa concedida a PSB. LdA dispõe de bolsa produtividade em pesquisa do CNPq. Este trabalho é parte da dissertação de mestrado de PSB.



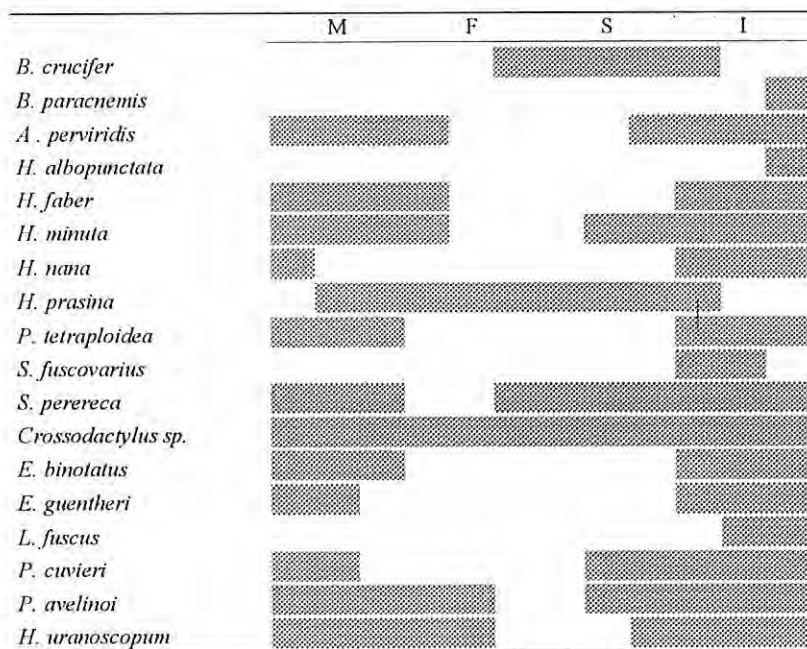
**Figura 1.** Média pluviométrica (barras) e temperatura média (linha) do Município de Londrina, PR, entre 1976 a 1997.



**Figura 2.** A. Relação entre o número de espécies em atividade de vocalização (linha) e a temperatura média (barras) durante os meses de dezembro de 1997 a novembro de 1998 no PEMG, Londrina, PR. B. Relação entre o número de espécies de anuros em atividade de vocalização (linha) e a pluviosidade média (barras) entre os meses de dezembro de 1997 a novembro de 1998 no PEMG, Londrina, PR.



**Figura 3.** A. Relação entre o número de indivíduos machos de anuros em atividade de vocalização (linha) e a temperatura média (barras) entre os meses de dezembro de 1997 a novembro de 1998 no açude em borda de mata no PEMG, Londrina, PR. B. Relação entre o número de indivíduos machos de anuros em atividade de vocalização (linha) e a pluviosidade média (barras) entre os meses de dezembro de 1997 a novembro de 1998 no açude em borda de mata no PEMG, Londrina, PR.



**Figura 4.** Atividade de vocalização das espécies de anuros no PEMG, Londrina, PR, durante as quatro fases pluviométricas. M = meio da estação chuvosa (dezembro a fevereiro); F = final da estação chuvosa (março a maio); S = estação seca (junho a agosto); I = início da estação chuvosa (setembro a novembro).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arzabe, C.; Carvalho, C.X.C. & Costa, M.A.G. 1998. Anuran assemblage in Crasto forest ponds (Sergipe State, Brazil): comparative structure and calling activity patterns. *Herpetological Journal*, 8: 111-113.
- Blair, W. 1961. Calling and spawning seasons in a mixed populations of anurans. *Ecology*, 42: 99-110.
- Cardoso, A.J.; Andrade, G.V. & Haddad, C.F.B. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, 49: 241-249.
- Crump, M.L. 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. *Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 61: 1-68.
- Duellman, W.E. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. *Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 65: 1-352.
- Gallardo, J.M. 1963. Observaciones biológicas sobre *Odontophrynus americanus* (D. et B.). *Ciencia e Investigación*, 19: 177-186.
- Haddad, C.F.B. 1991. *Ecologia reprodutiva de uma comunidade de anfíbios anuros na Serra do Japi, sudeste do Brasil*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo. 154p.
- Haddad, C.F.B.; Cardoso, A.J. & Castanho, L.M. 1990. Hibridação natural entre *Bufo ictericus* e *Bufo crucifer* (Amphibia: Anura). *Rev. Bras. Biol.*, 50: 739-744.
- Haddad, C.F.B.; Pombal Jr., J.P. & Batistic, R.F. 1994. Natural hybridization between diploid and tetraploid species of leaf-frogs, genus *Phyllomedusa* (Amphibia). *J. Herpetol.*, 28: 425-430.
- Heyer, W.R.; Rand, A.S.; Cruz, C.A.G.; Peixoto, O.L. & Nelson, C.E. 1990. Frogs of Boracéia. *Arq. Zool.*, 31: 231-410.
- Hödl, W. 1977. Call differences and calling site segregation in anuran species from central amazonian floating meadows. *Oecologia*, 28: 351-363.
- Martins, M.; Pombal Jr., J.P. & Haddad, C.F.B. 1998. Escalated aggressive behaviour and facultative parental care in the nest building gladiator frog, *Hyla faber*. *Amphibia-Reptilia*, 19: 65-73.
- Pombal Jr., J.P. 1997. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, 57: 583-594.
- Rossa-Feres, D.C. & Jim, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. *Rev. Bras. Biol.*, 54: 323-334.
- Zar, J.H. 1984. *Biostatistical analysis*. New Jersey, Prentice-Hall International, Inc. 718p.
- Zimmerman, B.L. & Rodrigues, M.T. 1990. Frogs, snakes, and lizards of the INPA-WWF reserves near Manaus, Brazil. In: Gentry, A.H. (ed.). *Four Neotropical Rainforests*. New Haven and London, Yale University Press. p. 427-453.
- Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS. Sér. Zool. Porto Alegre, v. 12, p. 111-140, outubro, 1999



DESCRIPTION OF THREE NEW SPECIES OF  
*Hemiancistrus* BLEEKER, 1862 FROM SOUTHERN BRAZIL  
(TELEOSTEI: SILURIFORMES: LORICARIIDAE)

Alexandre R. Cardoso\*  
Luiz R. Malabarba\*. \*\*

RESUMO

Descrição de três espécies novas de *Hemiancistrus* Bleeker, 1862 do sul do Brasil (Teleostei: Siluriformes: Loricariidae)

São descritas três novas espécies de loricariídeos do gênero *Hemiancistrus* Bleeker, 1862 dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Brasil. São elas: *Hemiancistrus chlorostictus* sp. n. e *Hemiancistrus fuliginosus* sp. n., da bacia do rio Uruguai, e *Hemiancistrus punctulatus* sp. n., do Sistema da laguna dos Patos. São apresentadas as descrições e ilustrações destas espécies.

ABSTRACT

Three new species of the loricariid genus *Hemiancistrus* Bleeker, 1862 are described from Santa Catarina and Rio Grande do Sul states, Brazil: *Hemiancistrus chlorostictus* sp. n. and *Hemiancistrus fuliginosus* sp. n., from the rio Uruguai drainage, and *Hemiancistrus punctulatus* sp. n., from laguna dos Patos system. Descriptions and illustrations are provided for these species.

INTRODUCTION

Three new loricariid species are herein described and assigned to the genus *Hemiancistrus* Bleeker, 1862. This genus belongs to the subfamily Ancistrinae, first recognized by Isbrücker (1980) as separate

---

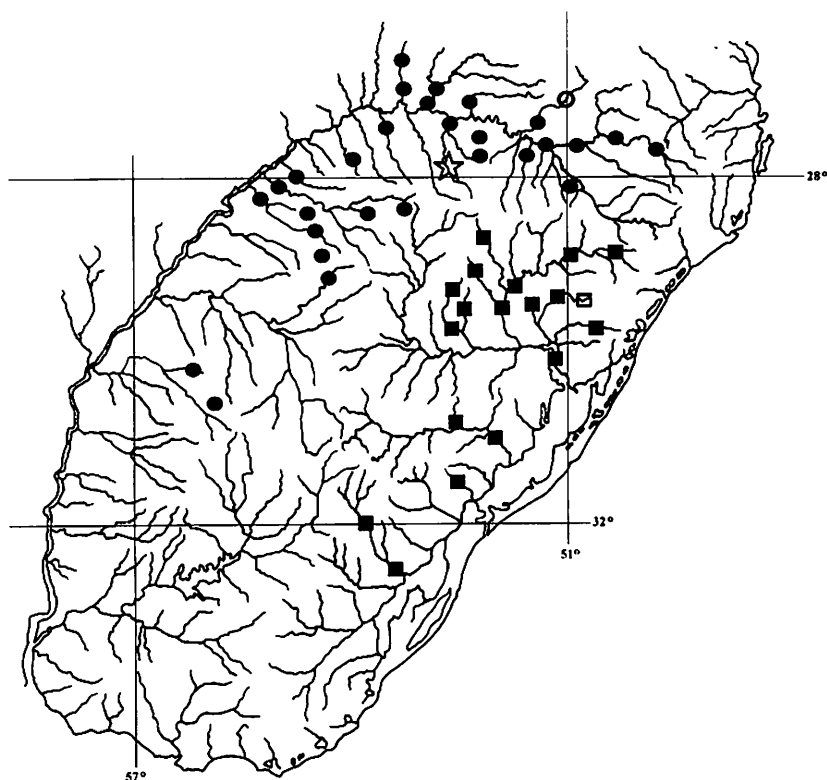
\* Laboratório de Ictiologia, Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga, 6681. CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil.

\*\* Departamento de Zoologia - IB, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Paulo Gama s/nº. CEP 90046-900, Porto Alegre, RS, Brasil.

subfamily from the subfamily Hypostominae. The Ancistrinae includes all loricariid species bearing evertible interopercular odontodes. Monophyly of both Ancistrinae and Hypostominae is under debate (Howes, 1983; Schaefer, 1986, 1987; Montoya-Burgos *et al.*, 1997, 1998), and little phylogenetic information is available regarding the monophyly of the ancistrine genera. Although a given number of species is currently assigned to *Hemiancistrus*, it lacks a diagnosis based on unique autapomorphies (Schaefer, 1986). The assignment of the new species to *Hemiancistrus* is based on the current diagnosis of ancistrine genera, and does not necessarily reflect close relationships among the new species and species previously assigned to this genus. Problems related to the diagnosis of *Hemiancistrus* and several ancistrine genera are discussed in Schaefer (1986).

*Hemiancistrus* was described by Bleeker (1862), with *Ancistrus medians* Kner (1854) from Surinam as its type species. Subsequently, a number of loricariid species have been described or assigned to *Hemiancistrus* by different authors. In his catalog of loricariid genera, Isbrücker (1980) recognized only fourteen *Hemiancistrus* species. Further, while discussing the type locality of its type species, Isbrücker (1992) pointed out the presence of a large number of species in *Hemiancistrus* and the need of a taxonomic revision.

All *Hemiancistrus* species listed by Isbrücker (1980) have their type localities from river drainages of northern South America, the only exception being *Hypostomus itacua* Valenciennes, 1836 described from “des affluens de la Plata” and listed as a *Hemiancistrus* species by Isbrücker (1980). There is almost a complete absence of references to species of *Hemiancistrus* and *Peckoltia* from southern South American drainages, except for some references to *Peckoltia vittata* (Steindachner, 1882 – described from Amazon drainage) from Paraguay-Paraná drainages, in Paraguay (Bertoni, 1914 – referred to as *Hemiancistrus vittatus* in a list of fishes from Paraguay) and Argentina (Meinken, 1937 – *Ancistrus vittatus*; Ringuélet *et al.*, 1967), and some references to unidentified *Hemiancistrus* species (e.g. Malabarba, 1989). A series of new collections in the last two decades among several laguna dos Patos and rio Uruguay tributaries (Fig. 1) have provided large samples of three new loricariid species, herein assigned to *Hemiancistrus*.



**Figure 1.** Map of Rio Grande do Sul, Brazil, and Uruguay showing the collection localities of *Hemiancistrus chlorostictus* (star), *H. fuliginosus* (circles), and *H. punctulatus* (squares). Some symbols represent more than one lot or locality. Open symbols indicate collection locality of holotypes.

## MATERIAL AND METHODS

Examined specimens belong to Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCP). All measurements are straight-line distances taken with a caliper, according to Weber (1985). Additional measurements are: (1) Postdorsal length – measured from the last dorsal-fin ray insertion to the caudal-fin base.

(2) Anal-fin spine length – measured from its origin to its distal tip. (3) Body width at the anal-fin base – measured across the first anal-fin ray base. (4) Body width at caudal peduncle – measured where the caudal peduncle has its shortest depth. Morphometric data for holotypes are given separately in the tables. All measurements other than standard length (SL, in mm) are expressed as percentages of SL, except subunits of the head, which are expressed as percentages of head length (HL).

## RESULTS

### *Hemiancistrus chlorostictus*, sp. n. (Figs. 2 and 3; Tab.1)

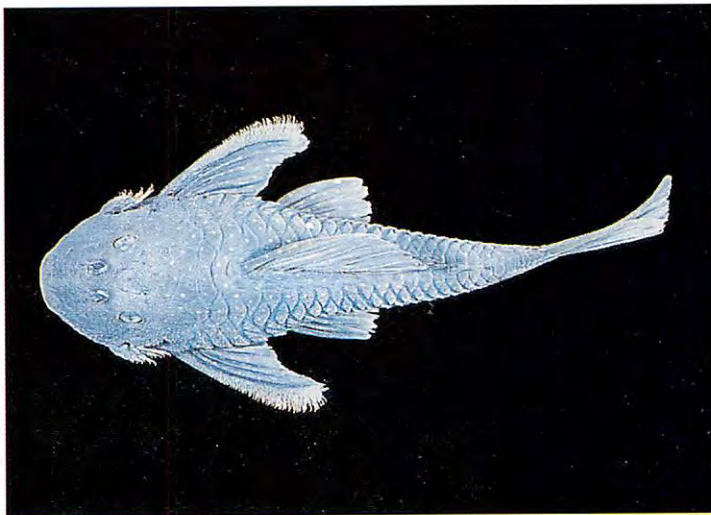
**Holotype:** MCP 21153 (146.8 mm SL, male), Passo Fundo dam, Gerasul UHPF, Ronda Alta, Rio Grande do Sul, Brazil (approximately 27°40'9" S, 52°45'25" W), 5 Sept 1997, A.R. Cardoso, E.H.L. Pereira, V.A. Bertaco, L. Hahn and L.F. Câmara.

**Paratypes:** MCP 19941 (7), collected with holotype. MCP 19939 (6), same locality as holotype.

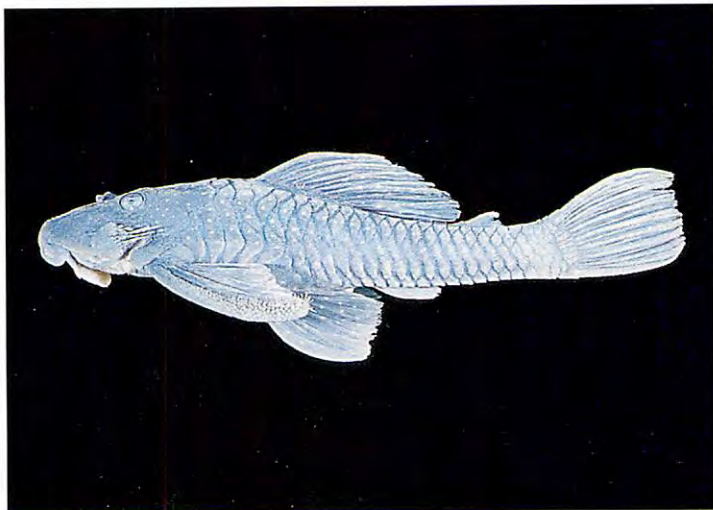
**Diagnosis.** *Hemiancistrus chlorostictus* is distinguished from most *Hemiancistrus* species by the body color pattern, with light green spots distributed on lateral and dorsal plates and all fins in live specimens (become faint and whitish in preserved specimens) over a grayish black background (Figs. 2-3); other *Hemiancistrus* species, except *H. megacephalus*, have a plain color or dark spots over a lighter background. *Hemiancistrus chlorostictus* differs from *H. megacephalus* by the absence of bluish cross-bands distributed on fins. *Hemiancistrus chlorostictus* is further distinguished from the other species herein described by its smaller mouth size (premaxillary length varies from 17.3 - 20.8% of head length, mean = 18.7%, n = 14, versus 19.0-26.6%, mean = 22.2%, n = 116 in *H. fuliginosus* and 18.6-23.8%, mean = 21.8%, n = 60 in *H. punctulatus*); although there is an overlap of values in the ranges recorded here, the premaxillary length is clearly different if compared between specimens with nearly the same head size (Fig. 4).

**Description.** Standard length of examined specimens, 83.7-146.8 mm. Morphometric data summarized in Table 1. Dorsal profile of body

gently arched from snout tip to dorsal-fin origin. Trunk mostly straight and tapering slightly to caudal-fin base. Trunk and caudal peduncle mostly round in cross section, slightly flattened ventrally and more compressed caudally. Greatest body depth at dorsal-fin origin. Abdomen with a small patch of platelets between ventral fins, and a larger patch between lower lip and middle of pectorals, abdomen otherwise naked. Lateral plate series well developed. Check plates present on lateral margins of head; snout plates reduced to few granular platelets; snout tip with an oval naked area. Snout slightly convex anterior to nares. Head and snout broad and rounded anteriorly, body progressively narrowing caudally from cleithrum. Head slightly concave between orbits; dermal plates not carinate; superior margin of orbits (dorsolateral margin of frontal and sphenotic bones) very slightly elevated. Nostrils at posterior terminus of pair of elongate, shallow depressions located close to snout tip. Eyes large (15.8-20.0% HL), dorsolaterally placed. Lips well-developed, occupying most of ventral surface of head. Lower lip mostly covered with papillae, smooth band near border of the lips. Maxillary barbel short, triangular. Teeth small, bifid; medial cusp large, blade-like, and pointed; lateral cusp minute, pointed, never reaching more than one third of major cusp length. Interopercle region armed with numerous (more than 34) hypertrophied odontodes with curved tips, longest more than twice as long as eye diameter. Dorsal fin originating at vertical line in front of pelvic-fin base; dorsal-fin spinelet present, nuchal plate present. Tip of last branched ray of dorsal fin reaching or almost reaching adipose-fin base; one unbranched and seven branched rays. Pectoral fin with strong spine covered with hypertrophied odontodes with curved tips on outer margin and six branched rays. Pectoral fin when depressed, reaching to middle of pelvic fin in males and one third of fin length in females. Pectoral fin with strong spine covered with hypertrophied odontodes; pectoral-fin spine and odontodes of males larger than females. Pelvic fin when depressed reaching slightly beyond anal-fin origin in both sexes; one unbranched and five branched rays. Anal fin small; one unbranched and four branched rays. Adipose fin present. Caudal fin slightly and obliquely truncate; two unbranched and fourteen branched rays.



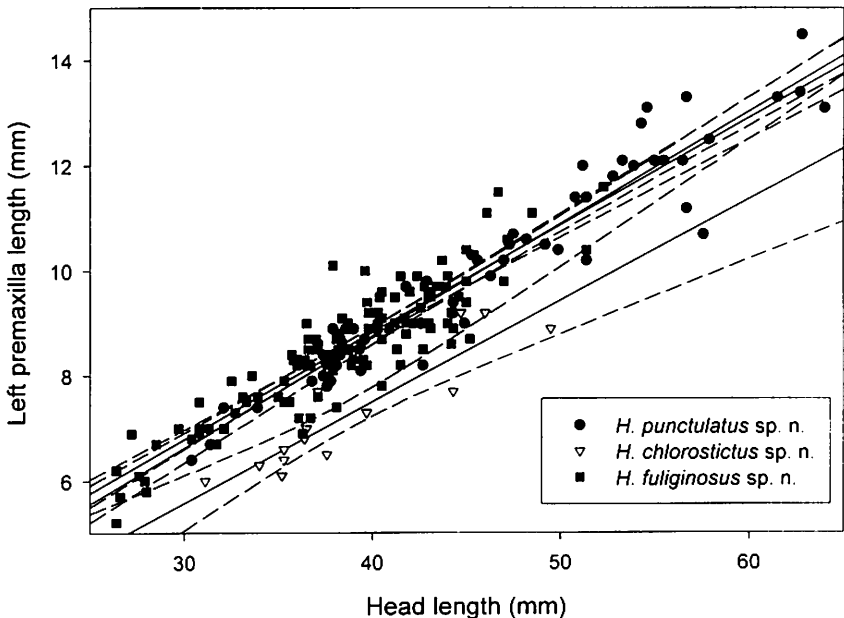
**Figure 2.** *Hemiancistrus chlorostictus*, sp. n., holotype (MCP 21153, 146.8 mm SL, male), dorsal view. Passo Fundo dam, Ronda Alta, Rio Grande do Sul, Brazil.



**Figure 3.** *Hemiancistrus chlorostictus*, sp. n., holotype (MCP 21153, 146.8 mm SL, male), left side view. Passo Fundo dam, Ronda Alta, Rio Grande do Sul, Brazil.

**Color in life.** Dorsal and lateral plates grayish black with light green spots, less numerous on caudal peduncle. Dorsal and lateral portions of head grayish black with few light green spots. Ventral body surface whitish. All fins grayish black with light green spots on fin rays and occasionally on membranes between fin rays.

**Color in alcohol.** Same color as in living specimens, but light green spots become faint and whitish (Figs. 2-3).



**Figure 4.** Regression of left premaxillary length versus head length for the three new *Hemiancistrus* species. Note that the 95% confidence intervals do not overlap with the means of the compared species indicating a statistically significant difference.

**Distribution.** Known only from the Passo Fundo dam, rio Uruguai drainage, Rio Grande do Sul, Brazil (Fig. 1).

**Ecological notes.** In contrast to the other two species herein described, *H. chlorostictus* is found in a lentic environment, with clear black water. The specimens were captured in a stone and rocky bottom, with small trees along the shore.

**Etymology.** From the Greek *chloros* meaning green and *stiktos* meaning spotted, in allusion to the color pattern of this species.

*Hemiancistrus fuliginosus*, sp. n.  
(Figs. 5 and 6; Tab. 2)

**Holotype:** MCP 21155 (161.6 mm SL, male) rio Jacutinga, road Seara-Concórdia (BR283), Concórdia, Santa Catarina, Brazil (approx. 27°10' S, 52°09' W), 2-3 Oct 1988, L. Bergman, E.L. Pereira, P. Azevedo and A. Ramires.

**Paratypes, Brazil, Rio Grande do Sul:** MCP 12999 (1), rio Uruguai, at mouth of rio Canoas and rio Pelotas, Barracão. MCP 12514 (10), rio Forquilha, at road Maximiliano de Almeida-Machadinho, Maximiliano de Almeida. MCP 19397 (3), same locality as MCP 12514. MCP 18896 (4), rio Uruguai, Marcelino Ramos. MCP 18559 (6), rio Dourado between Três Barras and Mariano Moro, Mariano Moro. MCP 19940 (11), mouth of arroio Tigre into rio Passo Fundo, Nonoai. MCP 18784 (11), rio Buricá CERTHIL dam, Independência. MCP 16820 (12), same locality as MCP 18784. MCP 11855 (2), rio Comandaí, at road Porto Lucena-Porto Xavier, Porto Lucena. MCP 12647 (1), mouth of rio Ijuí-Mirim into rio Ijuí, Pirapó. MCP 16793 (2), rio Ijuizinho, at Alfredo Grenwald farm, Entre Ijuís. MCP 11717 (3), rio Potiribu, Assis Brazil Park, Ijuí. MCP 12615 (1), arroio Canoín, at road Pirapó-São Nicolau, São Nicolau. MCP 16192 (2), arroio Ximbocuzinho, at road São Luiz Gonzaga-Boçoroca, São Luiz Gonzaga. MCP 19887 (1), rio Morimotoimã, Condor. MCP 10878 (18), rio Piratini, Hinz farm, Coimbra, Santo Ângelo. Brazil, Santa Catarina: MCP 12900 (3), rio Canoas at road BR-282, between Vargem and São José do Cerrito, Campos Novos. MCP 12773 (2), rio Canoas, Passo do Canoas, between Tupitinga and Celso Ramos, Tupitinga. MCP 12521 (15), collected with holotype.



MCP 18419 (5), rio do Peixe, Volta Grande, Concórdia. MCP 18898 (15), riacho Grande, road between Piratininga and highway BR153, Concórdia. MCP 18869 (5), rio Jacutinga, road Seara-Concórdia, Concórdia. MCP 18442 (1), rio Uruguai, Itá. MCP 18464 (28), rio do Engano, Itá. MCP 19063 (12), rio do Engano (or Uvá), road Itá-Seara, Itá. MCP 20392 (2), rio Uruguai, Mondai. MCP 20444 (1), rio Uruguai, Mondai. MCP 20417 (1), rio Uruguai, near Pedra da Fortaleza, Itaipiranga.

**Not types, Brazil, Rio Grande do Sul:** MCP 19370 (2), rio Pelotas at Passo da Pedra Oveira, Esmeralda. MCP 19350 (5), rio Uruguai near mouth of rio Canoas and Pelotas, Barracão. MCP 13371 (1), rio Forquilha, at road Maximiliano de Almeida - Machadinho, Maximiliano de Almeida. MCP 19328 (1), rio Uruguai near mouth of rio Ligeiro, Marcelino Ramos. MCP 18950 (1), rio Dourado between Três Barras and Mariano Moura, Mariano Moura. MCP 18534 (25), same locality as MCP 18950. MCP 5714 (1), arroio Lageado União, Linha dos Lima, Palmitinho. MCP 20520 (8), arroio do Tigre, about 60 m from rio Passo Fundo, Nonoai. MCP 19886 (1), rio Morimotimã (or rio Divisa), Condor. MCP 10871 (2), second river at road Coimbra-Santo Ângelo, Santo Angelo. MCP 10913 (1), rio Garupá, at road Uruguaiana-Quaraí, Quaraí. **Brazil, Santa Catarina:** MCP 12916 (2), rio Canoas, Passo do Canoas, road BR458, Campos Novos. MCP 12765 (1), rio Canoas, road BR282, between Vargem and São José do Cerrito, Campos Novos. MCP 12361 (2), same locality as MCP 12765. MCP 18895 (3), rio do Peixe, Volta Grande, Concórdia. MCP 18539 (15), rio Rancho Grande, road between Piratiba and highway BR153, Concórdia. MCP 18512 (10), rio Jacutinga, road Seara-Concórdia, Concórdia. MCP 19017 (5), MCP 18873 (2), MCP 12041 (1), same locality as MCP 18512. MCP 18882 (1), rio do Engano (or rio Uvá), road Itá-Seara, Itá.

**Diagnosis.** *Hemiancistrus fuliginosus* is distinguished from most *Hemiancistrus* species, including *H. chlorostictus* and *H. punctulatus*, by its plain color pattern, without distinctive marks on lateral and dorsal plates and all fins (Figs. 5-6). *Hemiancistrus fuliginosus* sp. n. is also distinguished from *H. chlorostictus* by the larger mouth size (pre-maxillary length 19.0-26.6% of head length, mean = 22.2%, n = 116; versus 17.3 to 20.8%, mean = 18.7%, n = 14, in *H. chlorostictus* (Fig. 4).

**Description.** Standard length of examined specimens, 70.6-161.6 mm. Morphometric data summarized in Table 2. Dorsal profile of body gently arched from snout tip to dorsal-fin origin. Trunk mostly straight and tapering slightly to caudal-fin base. Trunk and caudal peduncle mostly round in cross section, slightly flattened ventrally and more compressed caudally. Greatest body depth at dorsal-fin origin. Abdomen with small patch of platelets between ventral fins, and larger patch between lower lip and middle of pectorals, abdomen otherwise naked. Lateral plate series well developed. Cheek plates present on lateral margins of head; snout plates reduced to few granular platelets, tip with an oval naked area. Snout slightly convex anterior to nares. Head and snout broad and rounded anteriorly, body progressively narrowing caudally from cleithrum. Head slightly convex between orbits; dermal plates not carinate; superior margin of orbits (dorsolateral margin of frontal and sphenotic bones) not elevated. Nostrils at posterior terminus of pair of elongate, shallow depressions located close to snout tip. Eyes large (14.6-19.8% HL), laterodorsally placed. Lips well-developed, occupying most of ventral surface of head. Lower lip mostly covered with papillae, smooth band near its borders. Maxillary barbel short, triangular. Teeth small, bifid; medial cusp large, blade-like, and pointed; lateral cusp minute, pointed, never reaching more than one third of major cusp length. Interopercle region armed with numerous (more than 35) hypertrophied odontodes with curved tips, longest more than twice as long as eye diameter. Dorsal-fin origin at vertical line in front of pelvic-fin base; dorsal-fin spinelet present, nuchal plate present. Tip of last branched ray of dorsal fin almost reaching adipose-fin base; one unbranched and seven branched rays. Pectoral fin with strong spine covered with hypertrophied odontodes with curved tips on outer margin and six branched rays. Pectoral fin when depressed reaching beyond half-length of pelvic fin in males and half of fin length in females. Pectoral fin with strong spine covered with hypertrophied odontodes; pectoral-fin spine and odontodes larger in males than females. Pelvic fin when depressed reaching slightly beyond anal-fin origin in both sexes; one unbranched and five branched rays. Anal fin small; one unbranched and four branched rays. Adipose fin present. Caudal fin slightly and obliquely truncate; two unbranched and fourteen branched rays.



**Figure 5.** *Hemiancistrus fuliginosus*, sp. n., holotype (MCP 21155, 161.6 mm SL, male), dorsal view. Rio Jacutinga, road Seara-Concórdia (BR283), Concórdia, Santa Catarina, Brazil.



**Figure 6.** *Hemiancistrus fuliginosus*, sp. n., holotype (MCP 21155, 161.6 mm SL, male), left side view. Rio Jacutinga, road Seara-Concórdia (BR283), Concórdia, Santa Catarina, Brazil.

**Color in life.** Dorsal and lateral plates, and dorsal and lateral portions of head grayish black with no distinctive marks. Some specimens with dark brown plates, mainly around caudal peduncle. Ventral body surface whitish. All fins grayish, except black distal tips of caudal-fin rays and white distal tips of branched pectoral-fin rays.

**Color in alcohol.** Dorsal and lateral plates, and dorsal and lateral portions of head grayish black. Ventral body surface yellowish. All fins grayish black with white spots along fin rays. Some specimens with dark brown plates, mainly around caudal peduncle. Ventral body surface whitish. All fins grayish, except black distal tips of caudal-fin rays and white distal tips of branched pectoral-fin rays (Figs. 5-6).

**Distribution.** Known from the upper and middle rio Uruguay tributaries, Rio Grande do Sul and Santa Catarina states, Brazil (Fig. 1).

**Ecological notes.** *Hemiancistrus fuliginosus* has been collected along rio Uruguay and its tributaries, in high to medium speed water currents and areas with stone and rocky bottoms.

**Etymology.** *Fuliginosus* is from the Latin “fuligo” meaning painted black and is in reference to the color pattern of this species.

*Hemiancistrus punctulatus*, sp. n.  
(Figs. 7 and 8; Tab. 3)

**Holotype:** MCP 21154 (170.0 mm SL, male), rio dos Sinos, João Fernandes beach, Caraá, Rio Grande do Sul, Brazil (aprox. 29°45'87"S, 50°25'68"W), 31 Oct 1996, A.R. Cardoso, J.F.P. da Silva, E.S. Vidal & W. Santos.

**Paratypes, Brazil, Rio Grande do Sul:** MCP 11214 (16), rio Cadeia, BR-116, between Nova Petrópolis and Dois Irmãos, Nova Petrópolis. MCP 19522 (1), rio Taquari, Encantado. MCP 16425 (1), arroio Linha 28, Três Coroas. MCP 8960 (7), rio Paranhama, Taquara. MCP 19963 (1), arroio Feitoria, Sapiranga. MCP 19942 (1), arroio Feitoria, Ivoti. MCP 19982 (1), MCP 20041 (2), MCP 20159 (3), same locality as MCP 19942. MCP 17495 (4), creek at Linha Brazil, running parallel to road Vila Deodoro-Venâncio Aires, Venâncio Aires. MCP 19304 (37),

collected with holotype. MCP 18404 (1), rio Sinos, João Fernandes beach, Caraá. MCP 8373 (1), Lomba do Sabão dam, Viamão. MCP 16275 (1), rio Guaíba, Praia da Alegria, Guaíba.

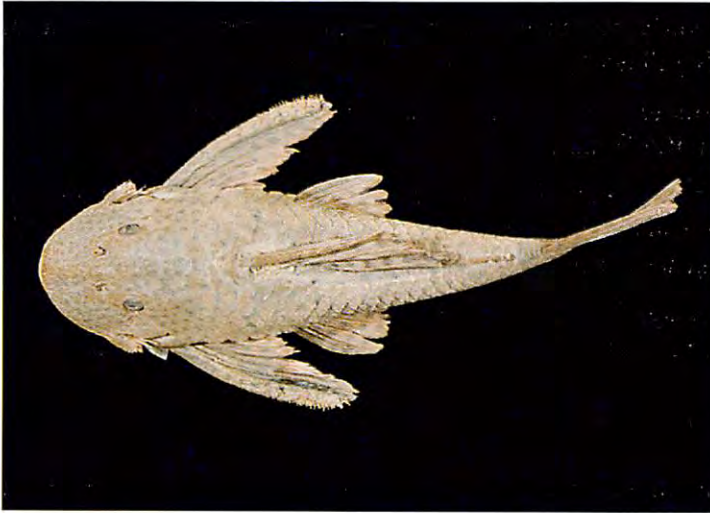
**Not types, Brazil, Rio Grande do Sul:** MCP 13709 (2), arroio do Ouro, at road Feliz-Caxias do Sul, Feliz. MCP 11475 (16), rio Cai, at road São Sebastião do Cai-Bom Princípio, São Sebastião do Cai. MCP 11199 (12), rio Cai, at road Pareci Novo-São Sebastião do Cai, São Sebastião do Cai. MCP 17633 (13), rio dos Sinos, João Fernandes beach, about 4 km from Caraá. MCP 17622 (23), rio dos Sinos, about 2 km from Caraá, Passo da Forquilha and Santo Antônio da Patrulha. MCP 17623 (9), arroio Carvalho, Santo Antônio da Patrulha. MCP 14848 (2), arroio dos Carvalhos, between Santo Antônio da Patrulha and Caraá, Santo Antônio da Patrulha. MCP 9297 (6), Paraíso, Rincão da Porta, Cachoeira do Sul. MCP 18646 (1), arroio Andreas, Vera Cruz. MCP 18624 (13), rio Pardo, at road Santa Cruz-Candelária, Candelária. MCP 8907 (1), dam of rio Camaquã, Camaquã. MCP 8802 (6), rio Camaquã, Passo da Guarda, Alto Alegre, Canguçu. MCP 19647 (8), rio Camaquã, at road Encruzilhada do Sul-Canguçu, Canguçu. MCP 19143 (77), rio Jaguarão, Passo do Centurião, Erval. MCP 8720 (1), rio Centurião. MCP 8722 (1), same locality as MCP 8720.

**Diagnosis.** *Hemiancistrus punctulatus* is distinguished from *H. chlorostictus* and *H. fuliginosus* by the presence of dark spots over a lighter background, distributed over lateral and dorsal plates and all fins (Figs. 7-8). *Hemiancistrus punctulatus* is distinguished from other *Hemiancistrus* species by the following combination of characters: absence of distinctive marks along the ventral body surface; dorsal-fin rays number I, 7; 25-26 lateral scutes (rarely 24); interopercle region armed with more than 35 hypertrophied odontodes.

**Description.** Standard length of examined specimens, 82.5-190.1 mm. Morphometric data summarized in Table 3. Dorsal profile of body gently arched from snout tip to dorsal-fin origin. Trunk mostly straight and tapering slightly to caudal-fin base. Trunk and caudal peduncle mostly round in cross section, slightly flattened ventrally and more compressed caudally. Greatest body depth at dorsal-fin origin. Abdomen with one small patch of platelets between ventral fins, and one small

patch from lower lip to area between pectorals, abdomen otherwise naked. Lateral plate series well developed. Cheek plates present on lateral margins of head; snout plates reduced to few granular platelets, tip with an oval naked area. Snout slightly convex anterior to nares. Head and snout broad and rounded anteriorly, body progressively narrowing caudally from cleithrum. Head slightly convex between orbits; none of dermal plates carinate; superior margin of orbits (dorsolateral margin of frontal and sphenotic bones) not elevated. Nostrils at posterior terminus of pair of elongate, shallow depressions located close to snout tip. Eyes small (13.7-17.4% HL), laterodorsally placed. Lips well-developed, occupying most of ventral surface of head. Lower lip mostly covered with papillae, but leaving smooth band near its borders. Maxillary barbel short, triangular. Teeth small, bifid; medial cusp large, blade-like, and pointed; lateral cusp minute, pointed, never reaching more than one third of major cusp length. Interopercle region armed with numerous (more than 35) hypertrophied odontodes with curved tips, longest not quite one and one-half times as long as eye diameter. Dorsal fin originating at vertical line anterior to pelvic-fin base; dorsal-fin spinelet present, nuchal plate present. Tip of most posterior branched dorsal-fin ray almost reaching adipose-fin base; one unbranched and seven branched rays. Pectoral fin with strong spine covered with hypertrophied odontodes with curved tips on outer margin and six branched rays. Pectoral fin when depressed, extending beyond middle of pelvic fin in males and to middle in females. Pectoral fin with strong spine covered with hypertrophied odontodes; pectoral-fin spine and odontodes larger in males than females. Pelvic fin when depressed reaching anal-fin origin in both sexes; one unbranched and five branched rays. Anal fin reduced in size; one unbranched and four branched rays. Adipose fin present. Caudal fin slightly and obliquely truncate; two unbranched and fourteen branched rays.

**Color in life.** Dorsal and lateral plates light grayish with small dark spots, less numerous in caudal peduncle. Dorsal and lateral portions of head light grayish with very dark spots. Ventral body surface white. All fins light gray with black spots on fin membranes and occasionally on rays.



**Figure 7.** *Hemiancistrus punctulatus*, sp. n., holotype (MCP 21154, 170.0 mm SL, male), dorsal view. Rio dos Sinos, Caraá, Rio Grande do Sul, Brazil.



**Figure 8.** *Hemiancistrus punctulatus*, sp. n., holotype (MCP 21154, 170.0 mm SL, male), left side view. Rio dos Sinos, Caraá, Rio Grande do Sul, Brazil.

**Color in alcohol.** Same color as in living specimens, but ventral surface of body yellowish. (Figs. 7-8).

**Distribution.** Known from several tributaries of the laguna dos Patos system, Rio Grande do Sul, Brazil (Fig. 1).

**Ecological notes.** *Hemiancistrus punctulatus* was collected along several tributaries of the laguna dos Patos system in waters of high to medium speed current with stone and rocky bottoms.

**Etymology.** *Punctulatus* is from the Latin “*punctum*” meaning small dot, spot, and is in reference to the color pattern of this species.

## DISCUSSION

A clear diagnosis for the genus *Hemiancistrus* is lacking (Schaefer, 1986:105). The proposition of a new diagnosis for this genus pass obligatorily by the phylogenetic revision and diagnosis of other an-cistrine genera, and this goes beyond the scope of this paper. We describe the three new species in *Hemiancistrus* because they lack the complex color pattern described for those species at present assigned to *Peckoltia*. A study of phylogenetic relationships among all species listed for both *Hemiancistrus* and *Peckoltia* is beyond the scope of this paper, but would be necessary for the recognition of a monophyletic *Hemiancistrus* and a monophyletic *Peckoltia*.

Among the fourteen *Hemiancistrus* species recognized by Isbrücker (1980), only *Hypostomus itacua* Valenciennes, 1836 was described from “des affluens de la Plata”, near the type locality of the *H. chlorostictus*, *H. fuliginosus* and *H. punctulatus*. The holotype of this species is apparently lost. We have reviewed the original description given by Valenciennes, and found *H. itacua* does not closely compare to any of the three new species herein described. Valenciennes describes the presence of four longitudinal blue stripes in *H. itacua*, while our three new *Hemiancistrus* do not have any longitudinal marks. Valenciennes, in d’Orbigny (1847) published an illustration of *H. itacua*, that also differs from the species herein described according to the number of lateral plates counted in the illustration. Also this illustration clearly show an absence of evertible interopercular hypertrophied odontodes in *H. itacua*.



## ACKNOWLEDGEMENTS

Financial aid for this research was obtained from Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – 520451/97-0) to LRM. This paper benefited from comments and criticisms by Scott Schaefer and Stanley Weitzman. Jonathan W. Armbruster provided some e-mail discussions on the *Hemiancistrus-Peckoltia* problem. ARC specially thanks Edson H.L. Pereira, José Pezzi da Silva and Roberto E. Reis for their help in several steps of the development of this project, and Jeter J. Bertoletti, director of the Museu de Ciências e Tecnologia, for making laboratory and associated travel for collecting facilities available to carry out this work. We also thank Lisiane Hahn and Luis Fernando da Câmara, who first collected *Hemiancistrus chlorostictus* specimens during their research on fishes from rio Passo Fundo dam.

## LITERATURE CITED

- Bertoni, A.W. 1914. *Fauna Paraguaya. Catálogos sistemáticos de los vertebrados del Paraguay. Peces, batracios, reptiles, aves y mamíferos conocidos hasta 1913*. Asunción. 83p.
- Bleeker, P. 1862. *Atlas ichthyologique des Indes Orientales Néerlandaises, publié sous les auspices du Gouvernement colonial néerlandais*. Tome II. Siluroïdes, Chacoïdes et Hétérobranchoïdes. Amsterdam. Atlas Ichthyol. 2, p. 1-112.
- Howes, G.J. 1983. The cranial muscles of loricarioid catfishes, their homologies and value as taxonomic characters (Teleostei: Siluroidei). *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.)*, Zool. Ser., 45: 309-345.
- Isbrücker, I.J.H. 1980. Classification and catalogue of the mailed Loricariidae (Pisces, Siluriformes). *Versl. Tech. Gegevens*, 22: 1-181.
- Isbrücker, I.J.H. 1992. Derverborgene Fundort von *Hemiancistrus medians* (Kner, 1854). *DATZ-Sonderheft*, 1-73.
- Kner, R. 1854. Die Panzervelse des K.K. Hof-Naturalien-Cabinetes zu Wien. I. Abtheilung: Loricarinae. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Cl.*, 6: 65-98, 8 pls.
- Malabarba, L.R. 1989. Histórico sistemático e lista comentada das espécies de peixes de água doce do sistema da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. *Comun. Mus. Ciênc. PUCRS, Sér. Zool.*, 2(8): 107-179.
- Meinken, H. 1937. Beiträge zur Fischfauna des mittleren Paraná. III. - *Blätt. Aquar.-Terrar.,-Kunde*, 48(4): 73-80, 3 f.
- Montoya-Burgos, J.I., Muller, S., Weber, C. & Pawlowski, J. 1997. Phylogenetic relationships between Hypostominae and Ancistrinae (Siluroidei: Loricariidae): first results from mitochondrial 12S and 16S rRNA gene sequences. *Rev. Suisse Zool.*, 104(1): 185-198.
- Montoya-Burgos, J.-I., Muller, S., Weber, C. & Pawlowski, J. 1998. *Phylogenetic relationships of the Loricariidae (Siluriformes) based on mitochondrial rRNA* *Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS. Sér. Zool. Porto Alegre*, v. 12, p. 141-161, outubro, 1999

- gene sequences. p. 363-374, in: Malabarba, L.R.; Reis, R.E.; Vari, R.P.; Lucena, Z.M.S. & Lucena, C.A.S. *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, EDIPUCRS. 603p.
- Ribeiro, A. de M. 1912. *Loricariidae, Callichthyidae, Doradidae e Trichomycteridae*. In: *Comissão de Linhas Telegraficas Estrategicas de Matto-Grosso ao Amazonas*. Matto-Grosso Anexo nº 5, p. 1-31.
- Ringuelet, R.A., Aramburu, R.H. & Aramburu, A.A. 1967. *Los Peces Argentinos de Agua Dulce*. La Plata. Comision de Investigacion Cientifica. 602p. 10 pls.
- Schaefer, S.A. 1986. *Historical Biology of the Loricariid Catfishes: Phylogenetics and Functional Morphology*. Unpublished Ph.D. Dissertation. Chicago. 198p.
- Schaefer, S.A. 1987. Osteology of *Hypostomus plecostomus* (Linnaeus), with a phylogenetic analysis of the loricariid subfamilies (Pisces: Siluroidei). *Contr. Sci. Nat. His. Mus.*, Los Angeles, 394: 1-31.
- Steindachner, F. 1881. Beiträge zur Kenntniss der Flussfische Südamerika's. II. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien*, 43: 103-146.
- Valenciennes, A. 1847. *Poissons. Catalogue des principales espèces de poissons, rapportées de l'Amérique méridionale*. In: A. d'Orbigny. *Voyage dans l'Amérique méridionale. Poissons Amér. Méridionale*, 5 (pt 2), p. 1-11.
- Weber, C. 1985. *Hypostomus dlouhyi*, nouvelle espèce de poisson-chat cuirassé du Paraguay (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). *Rev. Suisse Zool.*, 92(4): 955-968.

Table 1. Morphometric and meristic data of *Hemiancistrus chlorostictus* sp. n. Described ranges include the holotype (MCP 21153) and paratypes (MCP 19941, 7 spms; MCP 19939, 6 spms).

Character	holotype	n	low	high	mean
Standard length (mm)	146.8	14	83.7	146.8	111.2
Percents of standard length:					
Head length	33.7	14	32.4	37.2	35.0
Predorsal length	42.1	14	41.7	46.5	43.6
Postdorsal length	35.2	14	32.0	37.0	34.2
Dorsal spine length	26.9	13	24.8	28.4	27.1
Anal spine length	11.1	14	9.7	12.7	10.9
Pectoral spine length	35.6	14	31.5	36.5	33.8
Ventral spine length	24.6	14	22.6	27.5	25.4
Upper caudal spine	24.4	11	24.1	26.3	24.8
Lower caudal spine	27.1	13	25.8	30.9	28.0
Trunk length	22.3	14	20.9	25.1	23.2
Abdominal length	22.3	14	21.6	24.0	22.6
Cleithral width	32.6	14	32.5	35.4	33.3
Body depth at dorsal origin	23.2	14	20.9	24.6	22.4
Body width at dorsal origin	29.3	14	26.8	31.4	30.0
Body width at anal origin	18.1	14	14.7	19.4	16.9
Length caudal peduncle	29.2	14	26.9	30.3	28.9
Depth caudal peduncle	10.6	14	9.8	10.6	10.3
Width caudal peduncle	5.6	14	4.5	6.0	5.3
Percents of head length:					
Snout length	59.5	14	55.3	65.8	58.8
Orbital diameter	15.7	14	15.8	20.0	17.7
Interorbital width	31.7	14	29.9	34.0	31.6
Head depth	50.5	14	44.5	58.9	49.0
Left premaxilla ramus	17.9	14	17.3	20.8	18.7
Counts:					
Left lateral scutes	25.0	14	25.0	25.0	25.0
Teeth on left premaxilla	50.0	13	33.0	54.0	47.2
Teeth on left dentary	51.0	13	32.0	56.0	48.5
Scutes at dorsal-fin base	7.0	14	7.0	7.0	7.0
Scutes between dorsal and adipose fins	6.0	14	6.0	6.0	6.1
Scutes between adipose and caudal fins	2.0	14	1.0	2.0	1.6
Scutes at anal-fin base	2.0	14	2.0	2.0	2.0
Scutes between anal and caudal fins	12.0	14	11.0	14.0	12.1

Table 2. Morphometric and meristic data of *Hemiancistrus fuliginosus* sp. n. Described ranges include the holotype (MCP 21155) and following paratypes: MCP 12999, 1 spm.; MCP 12514, 10 spms; MCP 19397, 3 spms; MCP 18896, 4 spms; MCP 18559, 6 spms; MCP 19940, 9 spms; MCP 18784, 6 of 11 spms; MCP 16820, 10 of 12 spms; MCP 11855, 2 spms; MCP 12647, 1 spm; MCP 16793, 2 spms; MCP 11717, 3 spms; MCP 12615, 1 spm; MCP 16192, 1 of 2 spms; MCP 19887, 1 spm; MCP 10878, 1 of 18 spms; MCP 12900, 3 spms; MCP 12773, 2 spms; MCP 12521, 7 of 15 spms; MCP 18419, 5 spms; MCP 18898, 11 of 15 spms; MCP 18869, 5 spms; MCP 18442, 1 spms; MCP 18464, 10 of 28 spms; MCP 19063, 6 of 12 spms; MCP 20392, 2 spms; MCP 20444, 1 spm; MCP 20417, 1 spm.

Character	holotype	n	low	high	mean
Standard length (mm)	161.6	116	70.6	161.6	114.1
Percents of standard length:					
Head length	32.4	116	30.4	38.1	34.0
Predorsal length	42.5	116	39.1	47.0	42.6
Postdorsal length	32.7	116	28.9	41.9	34.5
Dorsal spine length	23.5	112	21.9	29.6	25.7
Anal spine length	9.8	115	8.2	12.6	10.3
Pectoral spine length	37.1	115	29.5	42.8	34.6
Ventral spine length	23.4	116	20.6	29.1	24.5
Upper caudal spine	21.4	95	19.0	27.4	23.0
Lower caudal spine	20.5	111	20.2	30.2	25.6
Trunk length	23.7	116	20.0	26.2	23.2
Abdominal length	21.2	116	17.9	25.5	22.5
Cleithral width	32.0	116	29.8	36.1	33.3
Body depth at dorsal origin	22.5	116	15.3	27.1	20.2
Body width at dorsal origin	30.1	116	26.7	34.7	30.3
Body width at anal origin	18.3	116	14.9	20.5	18.2
Length caudal peduncle	27.2	116	26.5	36.5	29.6
Depth caudal peduncle	11.1	116	10.0	12.2	11.0
Width caudal peduncle	5.6	116	4.2	6.8	5.6
Percents of head length:					
Snout length	61.9	116	51.4	63.7	60.0
Orbital diameter	15.4	116	14.6	19.8	17.3
Interorbital width	33.4	116	27.5	37.6	32.5
Head depth	52.5	116	42.8	61.0	49.2
Left premaxilla ramus	22.1	116	19.0	26.6	22.2
Counts:					
Left lateral scutes	25.0	116	24.0	26.0	25.0
Teeth on left premaxilla	63.0	113	32.0	91.0	56.2
Teeth on left dentary	63.0	113	37.0	97.0	58.4
Scutes at dorsal-fin base	7	116	7.0	8.0	7.1
Scutes between dorsal and adipose fins	6.0	116	4.0	7.0	5.9
Scutes between adipose and caudal fins	1.0	113	1.0	2.0	1.1
Scutes at anal-fin base	2.0	116	1.0	2.0	2.0
Scutes between anal and caudal fins	12.0	116	11.0	13.0	12.1

Table 3. Morphometric and meristic data of *Hemiancistrus punctulatus* sp. n. Described ranges include the holotype (MCP 21155) and following paratypes: MCP 11214, 1 of 16 spms; MCP 8960, 7 spms; MCP 19963, 1 spm; MCP 19942, 1 spm; MCP 19982, 1 spm; MCP 20041, 2 spms; MCP 20159, 3 spms; MCP 17495, 3 of 4 spms; MCP 19304, 37 of 38 spms; MCP 18404, 1 spm; MCP 8373, 1 spm; MCP 16275, 1 spm.

Character	holotype	n	low	high	mean
Standard length (mm)	170.0	60	82.5	190.1	132.1
Percents of standard length:					
Head length	34.0	60	32.9	37.1	34.8
Predorsal length	42.2	60	40.6	45.3	43.1
Postdorsal length	33.2	60	30.7	37.6	34.1
Dorsal spine length	28.5	58	24.3	30.2	26.8
Anal spine length	10.7	60	8.6	12.0	10.0
Pectoral spine length	39.7	60	30.8	42.1	35.9
Ventral spine length	23.2	60	21.2	28.1	24.5
Upper caudal spine	24.4	45	20.7	26.4	24.4
Lower caudal spine	22.4	52	21.7	29.7	25.2
Trunk length	24.4	60	21.7	25.8	24.0
Abdominal length	23.2	60	20.0	25.4	22.7
Cleithral width	32.5	60	31.3	34.5	32.8
Body depth at dorsal origin	22.7	60	17.1	25.4	21.5
Body width at dorsal origin	29.2	60	25.3	31.7	29.1
Body width at anal origin	17.5	60	16.2	19.4	18.0
Length caudal peduncle	28.5	60	21.3	33.0	28.5
Depth caudal peduncle	11.1	60	10.3	12.1	11.1
Width caudal peduncle	7.1	60	4.2	8.6	6.6
Percents of head length:					
Snout length	59.7	60	54.8	62.6	59.5
Orbital diameter	13.9	60	13.7	17.4	15.7
Interorbital width	31.9	60	28.7	37.5	31.5
Head depth	50.9	60	46.2	58.1	51.1
Left premaxilla ramus	21.5	60	18.6	23.8	21.8
Counts:					
Left lateral scutes	26.0	60	24.0	26.0	25.1
Teeth on left premaxilla	61.0	59	47.0	88.0	62.5
Teeth on left dentary	65.0	59	52.0	85.0	65.2
Scutes at dorsal-fin base	7.0	60	7.0	8.0	7.0
Scutes between dorsal and adipose fins	7.0	60	5.0	7.0	5.9
Scutes between adipose and caudal fins	1.0	60	1.0	3.0	1.2
Scutes at anal-fin base	2.0	60	1.0	2.0	2.0
Scutes between anal and caudal fins	12.0	60	11.0	13.0	12.1



**UMA NOVA ESPÉCIE DO GÊNERO *Novovaginula*  
THIELE, 1931 PARA O PERU (MOLLUSCA,  
GASTROPODA, VERONICELLIDAE)**

*José Willibaldo Thomé\**  
*Suzete Rodrigues Gomes\*\**

RESUMO

Com base em 17 espécimes de lesmas procedentes do Peru, pertencentes às coleções do "Senckenberg-Museum", Frankfurt, Alemanha e do Museu de Ciências e Tecnologia, PUCRS, Porto Alegre, propõem-se a descrição de *Novovaginula rosanae* sp. n. A espécie distingue-se das demais classificadas no gênero por apresentar pênis curto, constituído de soquete muito curto, que se alonga em glânde roliça de ponta truncada, por onde se abre o deferente anterior através de uma larga fenda. Numa das faces do pênis o soquete é delimitado da glânde por uma fraca linha transversal, disposta em arco convexo, cuja convexidade está voltada para a glânde; na face oposta esse limite é marcado por uma ligeira projeção da glânde sobre o soquete. Em cada extremidade dessa linha transversal, no limite entre o soquete e a glânde, ocorre uma pequena demarcação esbranquiçada, de contornos irregulares, aparentando minúsculas abas. A glânde, conquanto roliça, pode estar um pouco curvada na face em que se nota a linha transversal, e onde nota-se também algumas rugas transversais; a face oposta da glânde é lisa e levemente abaulada. Não ocorre espata.

ABSTRACT

**A new species of the genus *Novovaginula* from Peru (Mollusca, Gastropoda, Veronicellidae)**

Based on 17 specimens of slugs from Peru belonging to the collections of the Seckenberg Museum, Frankfurt, Germany, and the Museum of Sciences and Technology, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil, *Novovaginula rosanae* sp. n. is proposed. This species is distinguished from others of the other classified in this genus by having a short penis, with a very short verge elongated into a roundish glans with a truncated tip, where the anterior deferens opens through a wide slit. The verge, on one of its faces is delimited from the glans

---

\* Laboratório de Malacologia, Faculdade de Biociências, PUCRS. Av. Ipiranga, 6681, prédio 12-D, salas 340 (30-37). CEP 90690-900, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: thomejw@pucrs.br. Com bolsas e auxílios do CNPq, CAPES, FAPERGS, PUCRS.

\*\* Bolsista-quota IC, CNPq.

by a faint, convexly arched, transverse line; on the opposite face the glans protrudes backwards a bit over the verge. At each end of the transverse line between the verge and the glans, a narrow whitish irregular mark, like minuscule skirts, can be seen. The glans, although roundish, may be a little curved on the face where the transverse line delimits it from the verge and where some transverse wrinkles occur. The opposite face of the glans is smooth and slightly bulged.

## INTRODUÇÃO

Thomé (1975), revalida e redescreve o gênero *Novovaginula* Thiele, 1931, baseando-se nos característicos da espécie-tipo *N. carinata* (Thiele, 1927) e de diversas outras espécies do gênero. Considera como espécies classificáveis no gênero: *Novovaginula boettgeri* (Semper, 1885), *N. langsdorfi* (Férussac, 1822, in: Férussac & Deslandes, 1819/1851 "sensu" Semper, 1885), *N. carinata* (Thiele, 1927), *N. langsdorfi kriegi* (Hoffmann, 1935) e *N. demorretesi* (Coifmann, 1938).

A distribuição geográfica do gênero é relativamente ampla, estendendo-se desde São Paulo e Rio de Janeiro, no Brasil, até o Paraguai (Thomé, 1975; 1993).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinados 17 espécimes de lesmas procedentes do Peru, incluídos em 5 lotes, 3 destes pertencentes à coleção do "Senckenberg-Museum", de Frankfurt a. M., Alemanha (SMF), e 2 pertencentes à coleção do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, RS, Brasil (MCP). Os 2 lotes do MCP foram cedidos gentilmente pelo SMF.

Os espécimes foram dissecados de acordo com a metodologia de Thomé & Lopes (1973) e aperfeiçoamentos posteriores, e os característicos anatômicos utilizados para a determinação estão baseados em Thomé (1988; 1993).

## RESULTADOS

*Novovaginula rosanae* sp.n.  
(Figs. 1-11)

**Holótipo.** SMF-195443/1, AiNin, Dpto. Ancash, Peru (10°08'N/77°09'W), junto ao rio Pativelo, encosta oeste dos Andes Orientais

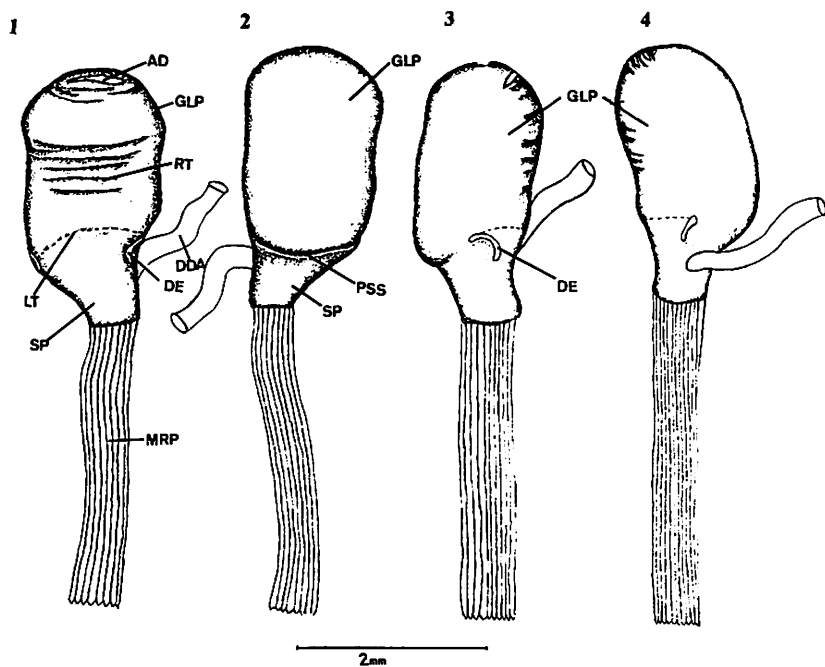


(280km ao norte de Lima), em 3300m de altitude, 07.III.1956, leg Weyrauch.

**Parátipos.** SMF-195443/4, mesmos dados do holótipo; SMF-195444/6, Peru; SMF-195446/4, Cajacay, Dpto. Ancash, Peru ( $10^{\circ}10'N/77^{\circ}26'$ ), junto ao rio Fortaleza, encosta oeste dos Andes Ocidentais (na auto-estrada de Barranca para Huaráz), 05.III.1956, leg Weyrauch; MCP-6511, Peru e MCP-6512, AiNin, Dpto. Ancash, Peru ( $10^{\circ}08'N/77^{\circ}09'W$ ), junto ao rio Pativeloá, encosta oeste dos Andes Orientais (280km ao norte de Lima), em 3300m de altitude, 07.III.1956, leg Weyrauch.

**Diagnose.** Espécie do gênero *Novovaginula*, com pênis curto, constituído de soquete muito curto, que se alonga em glânde roliça de ponta truncada, por onde se abre o deferente anterior através de uma larga fenda. Numa das faces do pênis o soquete é delimitado da glânde por uma fraca linha transversal, disposta em arco convexo, cuja convexidade está voltada para a glânde; na face oposta esse limite é marcado por uma ligeira projeção da glânde sobre o soquete. Em cada extremidade dessa linha transversal, no limite entre o soquete e a glânde, ocorre uma pequena demarcação esbranquiçada, de contornos irregulares, aparentando minúsculas abas. A glânde, conquanto roliça, pode estar um pouco curvada na face em que se nota a linha transversal, e onde nota-se também algumas rugas transversais; a face oposta da glânde é lisa e levemente abaulada. Não ocorre espata (Fig. 1-4).

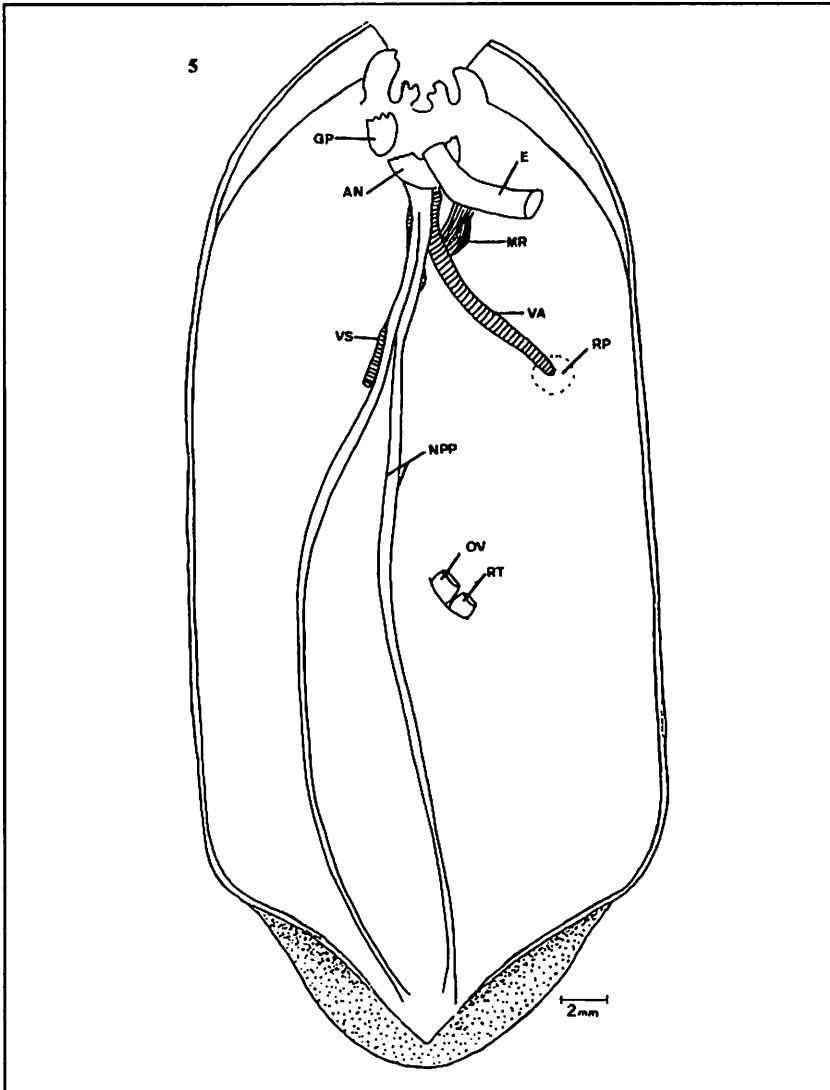
**Descrição.** Morfologia externa: espécimes relativamente grandes (média de 62,5mm de comprimento), noto de cor olivácea uniforme, com algumas pontuações escuras irregularmente distribuídas por toda a superfície e uma tênue listra longitudinal clara na região mediana. Perinoto bem delimitado, sem pigmentação e liso. Hiponotos bege-claro, sem pigmentação. Sola do pé sem pigmentação, monotóxica, com solíolas bem evidentes e em média mais larga que o hiponoto direito, onde está o poro genital feminino; este fica em média 1,1mm distante do sulco pedioso e levemente depois da metade do comprimento do animal (média de 29,7mm da extremidade anterior até o poro genital e 27,5mm deste ao final do animal). O ânus é posterior, repuchado um pouco para a direita e penetrando no hiponoto, mas não está totalmente encoberto pela projeção livre da sola; esta projeção é curta e não alcança o perinoto posterior.



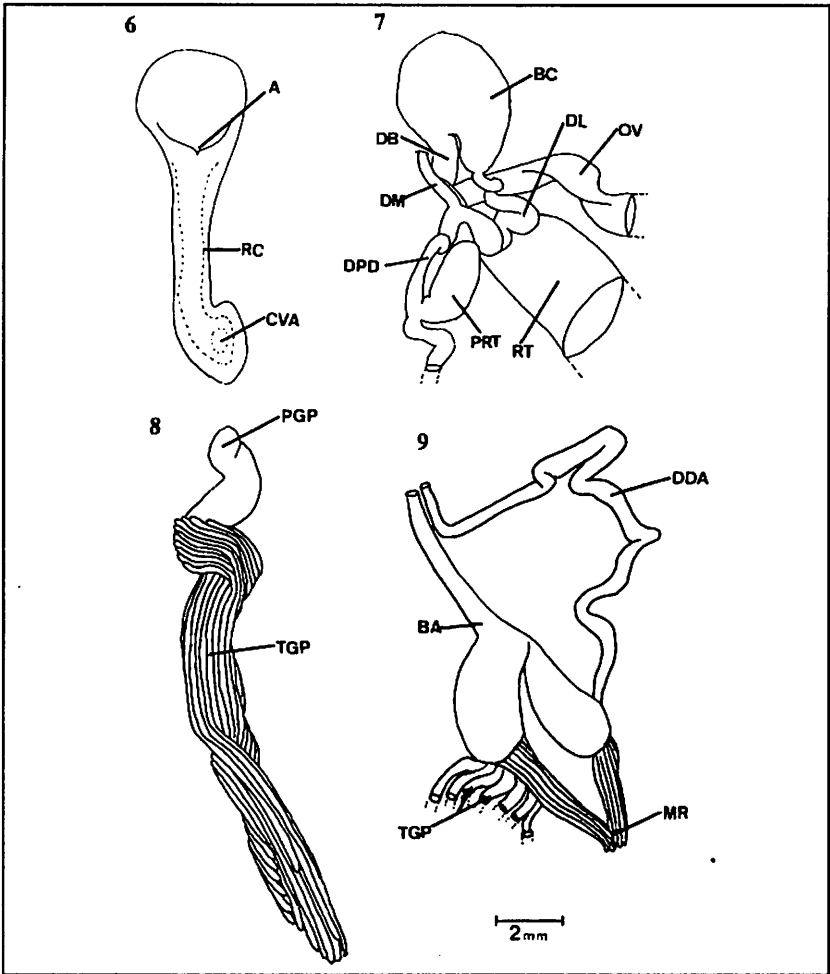
**Figuras 1-4.** *Novovaginula rosanae* sp.n. Parátipo, SMF-195.444/6. Vista do pênis em quatro posições: AD - abertura do deferente anterior; DDA - porção anterior do ducto deferente; DE - demarcação esbranquiçada de contornos irregulares; GLP - glande do pênis; LT - linha transversal no limite entre o soquete e a glande; MRP - músculo retrator do pênis; SP - soquete do pênis; RT - rugas transversais.

Morfologia interna: glândula salivar com ácinos grandes e soltos. Lóbulo anterior da glândula digestiva à frente da alça intestinal. Dois pares de nervos, cada um formado por um nervo pedioso e outro palial, originam-se bem juntos e a partir de seus respectivos gânglios, situados no anel nervoso periesofagiano. A partir da origem, os dois pares distendem-se pela cavidade geral em dois conjuntos, direito e esquerdo, não aderidos ao tegumento (Fig. 5); os dois conjuntos afastam-se um do outro em ângulo agudo, após 1/6 do seu início; seguem em arco até quase o final da cavidade geral do corpo, onde aproximam-se levemente e penetram no tegumento; o par direito passa junto à vagina pouco antes da metade do seu comprimento. O ramo anterior do vaso aórtico distende-se do coração quase direto aos gânglios nervosos (no anel periesofagiano), atingindo o conjunto de nervos um pouco depois do surgimento dos mesmos; o ramo posterior do vaso aórtico, segue sob os dois conjuntos de nervos até e um pouco além do ponto em que estes se afastam, e então penetra no tegumento. [Dimensões dos nervos no holótipo (SMF-195.443/1): comprimento total: 52,0mm; juntos: 8,0mm; afastamento máximo: 5,0mm; encontro com o vaso aórtico a 3,0mm da origem dos nervos; passagem pela vagina a 20,0mm do início dos nervos; penetração do vaso aórtico no tegumento a 10,0mm da sua bifurcação sob os gânglios]. Glândula pediosa achatada, mais larga em sua região proximal, estreitando-se em sua região posterior e com a extremidade arredondada, alargada; abertura anterior dorsal, recortada. Distingue-se na glândula duas áreas longitudinais, uma externa de cada lado, translúcida, estreita, e uma central amarelada (Fig. 6). Nesta área central, na extremidade distal, encontra-se a cicatriz da penetração do ramo inferior do vaso aórtico, bem sob os gânglios nervosos [Dimensões da glândula pediosa no holótipo (SMF-195.443/1): comprimento na posição natural e distendida (face dorsal): 7,0mm; comprimento da extremidade alargada: 2,5mm; largura maior: 3,0mm]. Reto penetra no tegumento junto e para trás do oviduto (Fig. 7). Bolsa da copulação globulóide, prolongada excentricamente do ducto da bolsa, este levemente cônico, curto e pouco demarcado; a bolsa distende-se numa curta projeção cônica, voltada sobre o ducto da bolsa e que recebe o ducto de ligação na ponta; ducto de ligação sinuoso, algo mais entumescido e lon-

go que os deferentes médio e posterior distal, sendo o deferente médio o mais curto e delgado dos três; próstata pequena; oviduto penetra no tegumento bem junto ao ducto da bolsa da copulação. Glândula acessória ausente (Fig. 7). [Dimensões no holótipo (SMF-195.443/1): diâmetro da bolsa: 3,5mm; comprimento do ducto da bolsa: 1,5mm; diâmetro do ducto: 1,1mm; comprimento do ducto de ligação: 5,5mm; diâmetro: 0,4 a 0,8mm; comprimento do deferente médio: 2,0mm; diâmetro 0,4mm; comprimento do deferente posterior distal: 4,0mm; diâmetro: 0,2 a 0,3mm; comprimento da glândula prostática: 2,7mm; diâmetro maior: 1,4mm; diâmetro do oviduto: 1,1mm; diâmetro do reto: 2,7mm]. Glândula peniana com túbulos diferenciados em externos mais longos e internos mais curtos e mais claros. Alguns túbulos apresentam bifurcações e trifurcações (Fig. 8). No holótipo foram contadas 33 extremidades de túbulos, sendo destas, 21 dos túbulos externos e 12 dos túbulos internos (só um furcado). [Dimensões da glândula peniana no holótipo (SMF-195.443/1): comprimento dos túbulos externos: até 15,0mm, diâmetro: 0,3mm; comprimento dos túbulos internos: até 6,0mm, diâmetro: 0,4mm; comprimento da papila: 3,0mm, diâmetro maior: 1,1mm]. Os músculos retratores da glândula peniana e do pênis confluem, formando um único feixe muscular (Fig. 9). Pênis curto, constituído de soquete muito curto, que se alonga em glande roliça de ponta truncada, por onde se abre o deferente anterior através de uma larga fenda. Numa das faces do pênis o soquete é delimitado da glande por uma fraca linha transversal, disposta em arco convexo, cuja convexidade está voltada para a glande; na face oposta esse limite é marcado por uma ligeira projeção da glande sobre o soquete. Em cada extremidade dessa linha transversal, no limite entre o soquete e a glande, ocorre uma pequena demarcação esbranquiçada, de contornos irregulares, aparentando minúsculas abas. A glande, conquanto roliça, pode estar um pouco curvada na face em que se nota a linha transversal, e onde nota-se também algumas rugas transversais; a face oposta da glande é lisa e levemente abaulada. Não ocorre espata. (Fig. 1-4). Dimensões no holótipo (SMF-195.443/1): comprimento do pênis: 2,5mm; diâmetro: 1,6mm; comprimento da glande: 2,4mm; diâmetro: 1,6; comprimento do soquete: 0,1mm; diâmetro: 0,2mm].



**Figura 5.** Disposição dos nervos pediosos em *Novovaginula rosanae* sp.n. Holótipo SMF-195.443/1. AN - parte do anel nervoso; E- parte do esôfago; GP - parte da glândula pediosa; MR - músculos retratores do pênis e da glândula peniana; NPP - nervo palial e pedioso; OV - oviduto; RP - região do pericárdio; RT - parte do reto; VA - ramo anterior do vaso aórtico; VS - ramo posterior do vaso aórtico.



**Figuras 6-9.** *Novovaginula rosanae* sp.n. 6. Holótipo SMF-195.443/1. Glândula pediosa, em vista dorsal: A - abertura; CVA - cicatriz do vaso aórtico; RC - região central. 7. Holótipo SMF-195.443/1. Parte dos órgãos genitais posteriores e parte do reto: BC - bolsa da copulação; DB - ducto da bolsa da copulação; DL - ducto de ligação; DM - deferente médio; DPD - deferente posterior distal; OV - parte do oviduto; PRT - próstata; RT - parte do reto. 8. Parátipo SMF-195.444/6. Glândula peniana: PGP - papila da glândula peniana; TGP - túbulos da glândula peniana. 9. Holótipo SMF-195.443/1. Órgãos genitais anteriores envolvidos por suas bainhas: BA - bainha; DDA - ducto deferente anterior; MR - união dos músculos retratores do pênis e da glândula peniana; TGP - parte proximal dos túbulos da glândula peniana, seccionados.

Foram tiradas medidas de mandíbulas (Fig. 10) e rádulas (Fig. 11) de dois parátipos dos lotes SMF-195.443/4 e MCP-6512. Ambos apresentaram mandíbulas formadas por ripas bem justapostas, em número de 27 e 30 respectivamente. As estrias são visíveis um pouco depois da metade do comprimento das ripas, na região posterior das mesmas, e principalmente nas mais centrais. Encontrou-se uma média de 6,5 estrias por 40 $\mu$ m, em 4 ripas. Medidas das mandíbulas nos lotes SMF-195.443/4 e MCP-6512, respectivamente: largura: 3,1mm e 3,9mm; comprimento: a 0,7mm e 0,6mm.

Medidas das rádulas nos lotes SMF-195.443/4 e MCP-6512, respectivamente: largura: 4,05mm e 4,00mm; comprimento: 6,5mm e 6,8mm; número total de dentes: 16.254 [129 filas (longitudinais) e 126 fileiras (transversais)] 13.952 [109 filas (longitudinais) e 128 fileiras (transversais)]. A média do tamanho de nove dentes laterais foi de 54,62 $\mu$ m de comprimento e 30,00 $\mu$ m de largura. A média da distância entre a região de maior largura no dente lateral até a sua extremidade anterior, em 9 dentes, foi de 26,97 $\mu$ m. As medidas dos dentes laterais foram tiradas aleatoriamente, em dentes não danificados das 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> filas (longitudinais), à esquerda dos dentes raquidianos. A média do tamanho de seis dentes raquidianos foi de 25,75 $\mu$ m de comprimento e 15,67 $\mu$ m de largura. A distância entre a região de maior largura do dente raquidiano até a sua extremidade anterior apresentou uma média, em 11 dentes, de 9,75 $\mu$ m.

Obs.: Em todos os espécimes, toda a região hermafrodita posterior, junto ao oviduto (ducto da bolsa de copulação e sua projeção cônica, ducto de ligação, deferente médio, parte do deferente posterior distal) estão envolvidos por um tecido conjuntivo compacto, o qual teve que ser dissociado para visualização das estruturas. No holótipo (SMF-195.443/1) foram localizados, neste tecido conjuntivo, três parasitos, não determinados.

**Localidade-tipo.** AiNin, Departamento Ancash, Peru (10°08'N/77°09'O).

**Etimologia.** O nome da espécie é uma homenagem à inteligência e entusiasmo da aluna e colega Rosane Souza da Silva.

## DISCUSSÃO

Thomé (1972) faz uma redescrição de *Novovaginula boettgeri* (Semper, 1885), baseando-se no holótipo da espécie. Porém a glândula peniana e o pênis não se encontravam mais junto ao lote, o que fez com que o autor considerasse a espécie não determinável. Pelos característicos disponíveis ela não se identifica com a nova espécie proposta.

*Vaginulus langsdorfi* (Férussac, 1822), segundo Thomé (1971), só foi descrita precariamente pela morfologia externa e os tipos foram perdidos. O espécime figurado por Férussac (1822) foi designado por Thomé (1971), como lectótipo, o que não tem mais validade. Posteriormente Thomé (1975) ao revalidar e recharacterizar o gênero *Novovaginula* atribui a esse gênero a espécie *N. langsdorfi* (Férussac, 1822 in: Férussac & Deslandes, 1819/1851 "sensu" Semper, 1885). Agora, no presente estudo, examinando o material utilizado por Semper (1885), para propôr a revalidação de *V. langsdorfi* verifica-se que o mesmo corresponde ao material que o próprio Semper, na mesma data, denominou de *V. linguaeformis* e hoje é atribuível ao gênero *Sarasinula*. A proposta de Hoffmann (1925) de utilizar o nome *V. langsdorfi* já foi rejeitada por Thomé & Lopes-Pitoni (1981). Desse modo esta espécie permanece não determinável e classificável e pelos característicos conhecidos não coincide com a espécie aqui proposta.

A espécie *N. carinata* (Thiele, 1927) foi bem recharacterizada por Thomé (1969) e proposta por esse mesmo autor (1975), como espécie tipo do gênero. É facilmente distinguível da nova espécie proposta.

Hoffmann (1935) propõe *Angustipes langsdorfi kriegi*, baseando-se em dados da morfologia externa e interna (pênis e glândula peniana), como sendo uma variedade da sua *A. langsdorfi* (que é *Belocaulis angustipes* (Heynemann, 1885) segundo Thomé & Lopes-Pitoni (1981)), e diferindo da espécie nominal apenas pela posição do poro genital feminino. Desse modo a subespécie *A. l. kriegi* Hoffmann, 1935 se torna definitivamente também um sinônimo de *Belocaulis angustipes* (Heynemann, 1885), assim como a citação de *N. l. kriegi* por Thomé (1975).

Coifmann (1938) propõe *Vaginula demorretesi*, com base em três espécimes, um de Ipiranga e dois de Pariquera-Assú, São Paulo, Brasil. Examinando a detalhada descrição morfológica externa e interna,



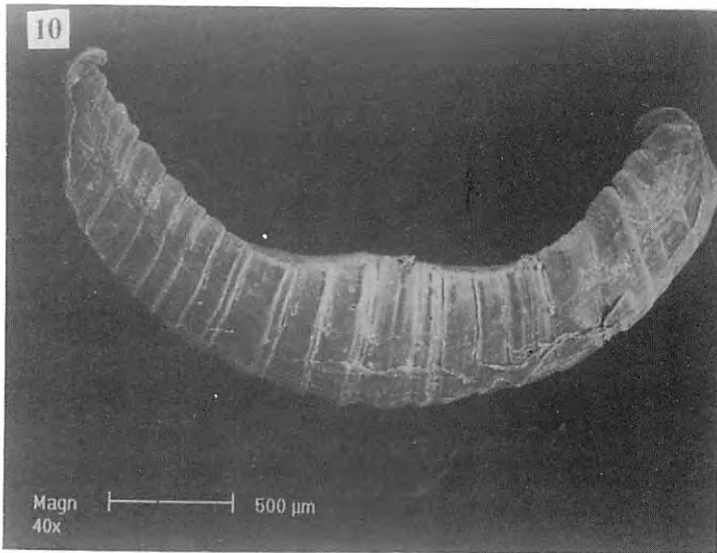
Thomé (1975), concluiu que um dos espécimes pode ser classificado como *Novovaginula* e que os outros dois espécimes devem pertencer a outro gênero. Os tipos não foram mais localizados (correspondência de Coifmann ao autor senior). Um re-exame da descrição de Coifmann (1938) não deixa dúvidas de que *N. demorretesi* se diferencia da nova espécie proposta, particularmente pelo pênis. Um exame de material topotípico deverá certamente esclarecer o problema com referência aos outros dois espécimes.

O cálculo de correlação linear de Pearson quando aplicado aos 17 espécimes, portanto incluindo os três juvenis, mostrou resultados diferentes daqueles onde o cálculo é aplicado apenas aos espécimes adultos.

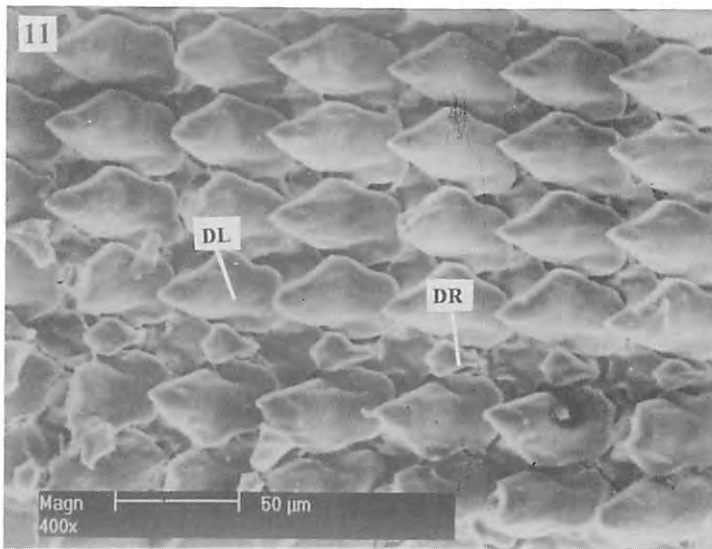
Nas correlações resultantes das medidas dos 17 espécimes obteve-se um resultado em que apenas a relação PS/LS não foi significativa. As relações LS/AN, PS/CN, PT/LS, PT/PS apresentaram uma correlação significativa ao nível de 0,05. As demais correlações foram significativas ao nível de 0,01 (AN//CN, AN/LH, AN/LN, AN/PF, AN/PS, AN/PT, CN/LH, CN/LN, CN/LS, CN/PF, CN/PT, LH/LN, LH/LS, LH/PF, LH/PS, LH/PT, LS/LN, LN/PF, LN/PS, LN/PT, LS/PF, PS//PF, PF/PT).

O resultado do cálculo das correlações feitas apenas entre as medidas dos 14 indivíduos adultos mostrou que não existe correlação entre AN/LS, CN/PS, LH/LN, LH/LS, LS/PS, LS/ PT, PF/PS, PT/PS, sendo que ao nível de significância de 0,05 há correlações entre: CN/AN, PF/AN, LS/CN, PF/LH, PS/LH, LN/LS, PS/LN. Nas demais relações: AN/LH, AN/LN, AN/PS, AN/PT, CN/LH, CN/LN, CN/PF, CN/PT, LH/PT, LN//PF, LN/PT, LS/PF, PF//PT a correlação foi significativa a nível de 0,01.

Isto mostra que ao aumentarmos a amostra, mesmo utilizando-se espécimes juvenis, os índices de significância, com confiabilidade alta, determinaram um maior número de correlações seguras, o que indica que à medida que uma estrutura ou variável aumenta, aquela que com ela se correlaciona também aumenta. Este resultado é interessante para que se possa fazer comparações, com os resultados de análises iguais a estas, feitas em outras espécies, já que poderão representar padrões dentro dos "taxa". Isto justifica a importância desses dados serem agregados aos dados descritivos da espécie.



**Figura 10.** *Novovaginula rosanae* sp.n. Parátipo, SMF-195.443/4. 10. Mandíbula 40x.



**Figura 11.** *Novovaginula rosanae* sp.n. Parátipo, SMF-195.443/4. Região mediana da rádula 400x: DL - dente lateral; DR - dente raquidiano.

Tabela 1. *Novovaginula rosanae* sp. n. Dados biométricos (cm mm) e índices dos 17 espécimes examinados.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Comprimento noto	84,00	76,00	75,00	73,00	72,00	71,00	69,00	67,00	63,00
Largura noto	33,00	30,80	24,00	26,00	28,00	27,00	27,00	29,00	26,00
Altura noto	11,98	11,68	10,11	12,69	12,07	10,00	10,85	11,26	11,48
Largura hiponoto	8,30	6,90	7,20	6,90	7,20	7,00	6,70	7,10	7,60
Largura sola	9,20	7,10	6,30	7,40	6,10	6,00	8,40	7,20	8,40
Distância poro feminino, da frente	39,63	33,71	30,09	29,60	34,16	31,50	37,72	32,39	32,27
Distância poro feminino, de trás	36,72	29,73	26,47	29,44	33,85	37,50	30,96	32,35	31,50
Distância poro feminino, da sola	1,60	1,40	1,10	1,10	1,10	1,20	1,30	1,20	1,30
la'	2,54	2,46	3,12	2,80	2,57	2,62	2,55	2,31	2,42
lb'	5,18	4,92	6,54	6,27	6,54	5,83	5,15	5,91	5,84
lc'	0,90	0,97	1,14	0,93	1,18	1,16	0,79	0,98	0,90
ld'	1,07	1,13	1,13	1,00	1,00	0,84	1,21	1,00	1,02

\* la: índice noto (comprimento noto/largura noto); lb: índice transversal (largura hiponoto/ distância poro feminino, sola); lc: índice largura (largura hiponoto/ largura sola); ld: índice distância (distância poro feminino, da frente/ distância poro feminino, de trás).

Tabela 1 (Continuação)

	X	XI	XII	XIII	XIV	XV**	XVI**	XVII**
Comprimento noto	54,00	55,00	52,00	51,00	49,00	48,00	47,00	46,00
Largura noto	22,00	26,00	19,00	23,00	19,00	20,00	16,00	20,00
Altura noto	8,45	7,16	7,11	7,46	9,45	6,40	5,86	7,08
Largura hiponoto	6,10	4,10	5,70	5,40	6,70	5,50	4,30	5,40
Largura sola	6,00	5,90	5,40	6,60	5,30	5,20	5,00	5,40
Distância poro feminino, da frente	27,07	27,78	26,65	27,16	24,65	23,08	24,32	20,52
Distância poro feminino, de trás	26,25	25,29	23,40	20,29	21,47	21,12	21,50	22,01
Distância poro feminino, da sola	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,20	0,70	0,70
la*	2,45	2,11	2,73	2,21	2,57	2,40	2,93	4,30
lb*	6,77	4,10	5,18	4,90	5,15	4,58	6,14	7,71
lc*	1,01	0,69	1,05	0,81	1,26	1,05	0,86	1,00
ld*	1,03	1,09	1,13	1,33	1,14	1,09	1,13	0,93

\*\* espécimes juvenis

Tabela 2. *Novovaginula rosanae* sp.n. Valores médios da morfologia externa, maior e menor valor (em mm), com base nas dimensões dos 17 espécimes.

	Média	Maior valor	Menor valor
Comprimento noto	62,56	84,00	46,00
Largura noto	24,38	33,00	16,00
Altura noto	9,30	12,69	5,86
Largura hiponoto	6,34	8,30	4,10
Largura sola	6,63	9,20	5,00
Distância poro femin., da frente	29,71	39,63	20,52
Distância poro femin., de trás	27,52	36,72	20,29
Distância poro femin., da sola	1,11	1,60	0,70

Tabela 3. Coeficientes de correlações das medidas externas de *Novovaginula rosanae* sp.n., incluindo os espécimes juvenis, pelo cálculo de correlação linear de Pearson. AN = altura do noto; CN = comprimento do noto; LH = largura do hiponoto; LN = largura do noto; LS = largura da sola; PF = distância do poro feminino, da frente; PS = distância do poro feminino, da sola; PT = distância do poro feminino, de trás.

Relações	AN	CN	LH	LN	LS	PF	PS	PT
AN	1,000	0,727**	0,855**	0,781**	0,550*	0,702**	0,688**	0,781**
CN	0,727**	1,000	0,749**	0,832**	0,740**	0,880**	0,471*	0,802**
LH	0,855**	0,749**	1,000	0,672**	0,617**	0,700**	0,692**	0,749**
LN	0,781**	0,832**	0,672**	1,000	0,706**	0,851**	0,652**	0,840**
LS	0,550*	0,740**	0,617**	0,706**	1,000	0,831**	0,438	0,585*
PF	0,702**	0,880**	0,700**	0,851**	0,831**	1,000	0,595**	0,819**
PS	0,688**	0,471*	0,692**	0,652**	0,438	0,595**	1,000	0,542*
PT	0,781	0,802**	0,749**	0,840**	0,585*	0,819**	0,542*	1,000

\* Correlação é significativa a um nível de 0,05, ou seja existe uma confiabilidade de 99,5%.

\*\* Correlação é significativa a um nível de 0,01, ou seja, existe uma confiabilidade de 99,9%.

Tabela 4. Coeficientes de correlações das medidas externas de *Novovaginula rosanae* sp.n., não incluindo os espécimes juvenis, pelo cálculo de correlação linear de Pearson. AN = altura do noto; CN = comprimento do noto; LH = largura do hiponoto; LN = largura do noto; LS = largura da sola; PF = distância do poro feminino, da frente; PS = distância do poro feminino, da sola; PT = distância do poro feminino, de trás.

Relações	AN	CN	LH	LN	LS	PF	PS	PT
AN	1,000	0,598*	0,803**	0,675**	0,365	0,565*	0,664**	0,700**
CN	0,598*	1,000	0,660**	0,764**	0,636*	0,820**	0,301	0,726**
LH	0,803**	0,660**	1,000	0,504	0,480	0,612*	0,618*	0,679**
LN	0,675**	0,764**	0,504	1,000	0,589*	0,825**	0,556*	0,797**
LS	0,365	0,636*	0,480	0,589*	1,000	0,788**	0,301	0,443
PF	0,565*	0,820**	0,612*	0,825**	0,788**	1,000	0,484	0,766**
PS	0,664**	0,301	0,618*	0,556*	0,301	0,484	1,000	0,469
PT	0,700**	0,726**	0,679**	0,797**	0,443	0,766**	0,469	1,000

\* Correlação é significativa a um nível de 0,05, ou seja existe uma confiabilidade de 99,5%.

\*\* Correlação é significativa a um nível de 0,01, ou seja, existe uma confiabilidade de 99,9%.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Ronald Janssen, do Senckenberg Museum, Alemanha, pelo empréstimo e doação de material; ao Sr. William Belton, Great Cacapon, EUA, pela tradução do resumo para o inglês; à técnica Suzi Mari Pereira Marques, UFRGS, pelas microfotografias ao microscópio eletrônico de varredura; à colega Regina de Souza Martins, PUCRS, pelo auxílio na preparação e medição de rádulas e mandíbulas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Coifmann, I. 1938. Su alcuni Vaginulidi del Brasile. *Bollettino di Zoologia*, 9(3/4): 163-180.
- Férussac, D. 1822. *Tableaux systématiques des animaux mollusques: 2° parte: Tableaux systématiques de la Famille des Limaces, Limaces, servant de supplément provisoire a notre Histoire Naturelle de ces Animaux*. Paris, Arthus Bertrand. 27p.
- Férussac, D. & Deshayes, G.P. 1819-1851. *Histoire Naturelle Générale et Particulière des Mollusques terrestres et fluviatiles*. Paris, J.B. Baillièere. 2 v.
- Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS. Sér. Zool. Porto Alegre, v. 12, p. 163-178, outubro, 1999

- Hoffmann, H. 1925. Die Vaginuliden. Ein Beitrag zur Kenntnis ihrer Biologie, Anatomie, Systematik, geographischen Verbreitung und Phylogenie. (Fauna et Anatomia ceylanica, III, Nr. 1). *Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft*, 61(1/2): 1-374.
- Hoffmann, H. 1935. Südamerikanische Nacktschnecken. In: Fauna Chilensis, II. Pars (Nach Sammlungen von W. Goetsch). *Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik*, 67(4): 213-224.
- Semper, C. 1885. *Reisen im Archipel der Philippinen*. Wiesbaden, C.W. Kreidel's. (II Theil, 3. Band: *Landmollusken*, 7. Heft, p. 291-327, est. 24-27).
- Thiele, J. 1927. Über einige brasilianische Landschnecken. *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gessellschaft*, 40(3): 307-329.
- Thomé, J.W. 1969. Erneute Beschreibung neotropischer Veronicellidae-Typen (Mollusca, Gastropoda). II. Arten aus der Sammlung des Senckenberg-Museums in Frankfurt a. M. *Archiv für Molluskenkunde*, 99(5/6): 331-363.
- \_\_\_\_\_. 1971. Redescricao dos tipos de Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda) neotropicais: VII. Espécies depositadas no "Muséum National d'Histoire Naturelle", Paris, França. *Iheringia*, série Zoologia, 40: 27-52.
- \_\_\_\_\_. 1972. Redescricao dos tipos de Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda) neotropicais: VIII. Espécies depositadas no "Institut für spezielle Zoologie und zoologisches Museum" de Berlim, Alemanha Oriental. *Arquivos de Zoologia* 21(5): 235-281.
- \_\_\_\_\_. 1975. Os gêneros da família Veronicellidae nas Américas (Mollusca, Gastropoda). *Iheringia*, série Zoologia 48: 3-56.
- \_\_\_\_\_. 1988. Recaracterização de *Veronicella sloanei* (Cuvier, 1817) (Mollusca, Gastropoda, Veronicellidae). *Iheringia*, série Zoologia, 67: 13-35.
- \_\_\_\_\_. 1993. Estado atual da sistemática dos Veronicellidae (Mollusca, Gastropoda) americanos, com comentários sobre sua importância econômica, ambiental e na saúde. *Biociências*, 1(1): 61-75.
- Thomé, J.W. & Lopes, V.L.R. 1973. Aulas práticas de Zoologia I. Dissecção de um molusco gastrópode desprovido de concha. *Iheringia*, série Divulgação, 3: 34-45.
- Thomé, J.W. & Lopes-Pitoni, V.L. 1981. Revisão do gênero *Belocaulus* Hoffmann, 1925 (Mollusca, Veronicellidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 41(3): 585-593.

**VARIAÇÃO GEOGRÁFICA EM CRÂNIOS  
DO LOBO-MARINHO SUL-AMERICANO *Arctocephalus  
australis* (ZIMMERMANN, 1783) DAS POPULAÇÕES  
DO BRASIL E PERU**

*Larissa Rosa de Oliveira*\*<sup>\*\*</sup>

*Luiz Roberto Malabarba*\*\*

*Patricia Majluf*<sup>\*\*\*</sup>

RESUMO

Neste estudo são apresentadas informações sobre a variação geográfica em crânios do lobo-marinho sul-americano, *Arctocephalus australis* das populações do Peru e Brasil. Foram analisados sínclinos de 29 machos coletados no sul do Peru e 25 coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. Nesta análise foram utilizados exclusivamente exemplares que apresentavam o total fusão da sutura basal craniana e o comprimento côndilo-basal a partir de 200 mm. Foram avaliadas 21 medidas cranianas através de análises multivariada e de regressão linear. A média do comprimento côndilo-basal não diferiu significativamente entre as populações (Peru: 237,5 mm; Brasil: 232,4 mm;  $P > 0,001$ ;  $df = 52$ ). Através da regressão linear foram encontradas quatro relações craniométricas que indicaram diferenças na forma do crânio entre as duas populações. De uma maneira geral os espécimes da população do Peru apresentaram a série de pós-caninos superiores mais longa, os ossos nasais mais estreitos, uma maior largura do palato na região do quinto pós-canino e a menor largura da constrição pós-orbital em relação ao comprimento côndilo-basal. A análise multivariada não possibilitou a diferenciação das populações estudadas.

ABSTRACT

**Geographic variation in the skull of the Brazilian and Peruvian populations of the south american fur seal, *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783)**

This study describes the geographic variation in the skull of the Peruvian and Brazilian populations of the South American fur seal, *Arctocephalus australis*.

---

\* GEMARS/CECLIMAR Rua Felipe Neri 382/203, Porto Alegre, RS-Brasil, 90440-150, e-mail: lari@puers.br

\*\* Laboratório de Ictiologia, Museu de Ciências e Tecnologia - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga 6681, CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil.

\*\*\* Proyecto Punta San Juan, WCS/UPCH, Av. Armendariz 445, Lima 18, Perú, e-mail: pmajluf@wcs.org

Twenty nine male syncrania collected in southern Peru and 25 from Rio Grande do Sul State coast, Brazil were analyzed. Only specimens presenting basal suture totally fused and condylobasal lengths above 200 mm were used. Twenty-one skull measurements were analyzed using multivariate analysis and linear regression. The average condylobasal length was not statistically different between the two populations (Peru: 237.5 mm; Brazil: 232.4 mm;  $P > 0.001$ ;  $df = 52$ ). However, the skull shape of the two populations differed in four craniometrical correlations based on linear regression analysis. In general, the specimens collected in Peru showed longer upper post-canine series, narrower nasal bones, a wider palate at the fifth upper post-canine level and a smaller width postorbital constriction in relation to condylobasal length. The multivariate analysis did not show significant differences between the two populations.

## INTRODUÇÃO

O lobo-marinho sul-americano, *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) (Figura 1), é um dos otariídeos mais amplamente distribuídos ao longo do Hemisfério Sul, ocorrendo no Pacífico Sul desde a costa central do Peru até o Cabo Hornos no Chile, e alcançando até o sudeste do Brasil no Atlântico (Vieira, 1955; Repenning *et al.*, 1971; Carvalho, 1975; Alvarenga *et al.*, 1998). Existe também um registro para as ilhas Geórgias do Sul, localizada ao sul da Convergência Antártica (Daneri *et al.*, 1997) (Figura 2).

De acordo com King (1954) e Repenning *et al.* (1971) os espécimes de *A. australis* das Ilhas Malvinas (Inglaterra) (Figura 2) apresentam o comprimento médio do crânio maior do que aqueles da costa da América do Sul, atingindo em machos adultos o comprimento médio côndilobasal de aproximadamente 250 mm e 230 mm, respectivamente. Com base nesta diferença, King (1954) propôs o reconhecimento da subespécie, *A. australis australis*, para a população das Ilhas Malvinas, e de *A. australis gracilis* para a população continental. Segundo Bonner (1981), no entanto, King incluiu na sua amostra da população continental três crânios provenientes das Ilhas Galápagos que pertenciam a *A. galapagoensis* Heller, 1904, num total amostral de apenas 11 crânios. Por esta razão a validade das duas subespécies propostas por King (1954), *A. australis australis* e *A. australis gracilis*, foi considerada duvidosa (Bonner, 1981).

Ximenez *et al.* (1984) realizaram um estudo das relações cranio-métricas da população de *A. australis* da Ilha dos Lobos, Uruguai (Fi-



gura 2), descrevendo um comprimento côndilo-basal médio de 225,4 mm e 192,5 mm, em 29 machos e 24 fêmeas, respectivamente. De acordo com os autores as medidas cranianas de machos e fêmeas do Uruguai não apresentaram diferenças estatisticamente significativas em relação às medidas tomadas por Repenning *et al.* (1971) para a população das Ilhas Malvinas.

Ximenez *et al.* (1984) e Vaz-Ferreira (1982) enfatizaram a necessidade da continuidade do estudo das medidas cranianas de *A. australis* e de suas diferenças entre as populações do Uruguai, Argentina, Ilhas Malvinas, Chile e Peru, a fim de subsidiar análises que visem a resolução do problema da sistemática da espécie.

O presente estudo objetiva descrever e comparar a variação de *A. australis* entre amostras do Peru e Brasil a fim de contribuir para a compreensão da sistemática e variação geográfica da espécie.



**Figura 1.** Espécime de *Arctocephalus australis* encontrado no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil (Foto: M.B. Martins – GEMARS).



**Figura 2.** Distribuição de *Arctocephalus australis* com a indicação das duas localidades onde foram coletados os crânios examinados no presente estudo: Punta San Juan, Peru, e Rio Grande do Sul, Brasil. Em adição são apresentadas outras localidades mencionadas no texto: Ilhas Geórgias do Sul, Inglaterra; Ilhas do Lobos, Uruguai e Ilhas Malvinas, Inglaterra.

## MATERIAL E MÉTODOS

No presente estudo foram analisados sincrânios de 29 machos coletados no sul do Peru (Proyecto Punta San Juan – Wildlife Conservation Society) e 25 machos coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil (Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul – GEMARS e Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul – MCN). De acordo com Pinedo *et al.* (1992) os animais encontrados no sul do Brasil seriam oriundos das colônias reprodutivas mais próximas localizadas ao sul, no Uruguai (Vaz-Ferreira, 1982).

Nesta análise foram utilizados exclusivamente exemplares machos que apresentavam o total fusão da sutura basal craniana e o comprimento côndilo-basal a partir de 200 mm, a fim de evitar qualquer fonte de variação oriunda de dimorfismo sexual e/ou de diferentes estágios de desenvolvimento (Kerley & Robinson, 1987; Drehmer & Ferigolo, 1997).

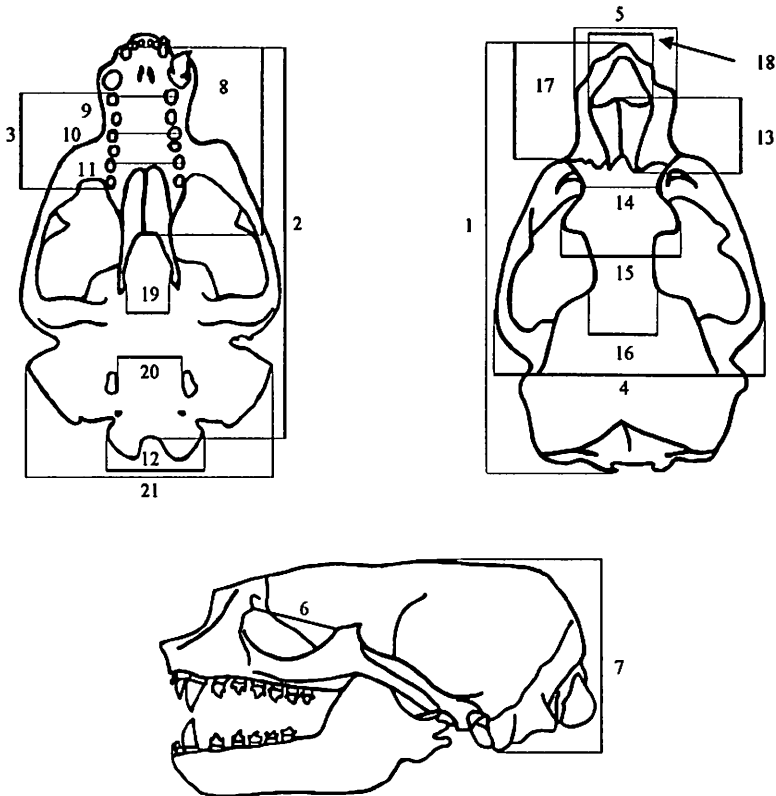
Foram realizadas 21 medidas cranianas (Figura 3) seguindo as utilizadas em estudos de otariídeos (Sivertsen, 1954; King, 1959; Reppening *et al.*, 1971; Kerley & Robinson, 1987; Drehmer & Ferigolo, 1997) com exceção das medidas da largura do palato (9, 10 e 11) que foram tomadas a partir das bordas vestibulares dos alvéolos. As medidas foram avaliadas através de análises multivariadas e de regressão linear. Em adição, foi comparado o comprimento côndilo-basal de ambas populações assim como as suas proporções craniométricas. Os gráficos de regressão linear utilizados para avaliar as relações craniométricas entre as populações foram criados pelo programa Sigma Plot 2.0 for Windows 95, 1995. A medida da largura entre os pterigóides (medida 19) não foi incluída nas análises devido a ausência dos pterigóides em uma grande quantidade de crânios.

Dentre as técnicas de análises multivariadas foi utilizada a de componentes principais (ACP), o subprograma Systat Version 5.0, Copyright, 1990-1994 do "Statistical Package for Social Sciences" (SPSS).

## RESULTADOS

A média do comprimento côndilo-basal não diferiu significativamente ( $P > 0,001$ ) entre as populações (Peru: 237,5 mm; Brasil: 232,4 mm;  $df = 52$ ) (Tabela 1), sendo esta medida considerada ineficaz para qualquer diferenciação entre as populações em estudo. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas médias e desvios padrões de cinco relações craniométricas entre as duas populações em questão ( $P < 0,001$ ) (Tabela 1). Através da regressão linear foram encontradas cinco relações craniométricas que indicam diferenças estatisticamente significativas ( $P < 0,001$ ) na forma do crânio entre as duas populações (Tabela 2). Estas diferenças foram mais evidentes na região anterior do crânio, principalmente no rosto e no palato. De uma maneira geral os espécimes da população do Peru apresentaram a série de pós-caninos mais longa, os ossos nasais mais estreitos, uma maior largura do palato na altura do pós-canino 5 e a largura da constrição pós-orbital menor em

relação ao comprimento cômulo-basal (Figura 4). Contudo, a análise multivariada não possibilitou a diferenciação das populações estudadas.



**Figura 3.** Representação das 21 medidas utilizadas no presente estudo: 1. ccb: comprimento cômulo-basal. 2. cb: comprimento basilar. 3. cspcs: comprimento da série de pós-caninos superiores direita. 4. laz: largura do arco zigomático. 5. lr: largura rostral. 6. co: comprimento da órbita. 7. ac: altura do crânio. 8. ep: comprimento do palato. 9. lppc1: largura do palato na altura do pós-canino 1. 10. lppc3: largura do palato na altura do pós-canino 3. 11. lppc5: largura do palato na altura do pós-canino 5. 12. lco: largura entre os cômulos. 13. cn: comprimento máximo dos nasais. 14. lci: largura da constrição interorbital. 15. lps: largura do processo supraorbital. 16. lcp: largura da constrição pós-orbital. 17. cr: comprimento do rostro. 18. ln: largura dos nasais. 19. lp: largura entre os pterigóides. 20. lb: largura do basisfenóide. 21. lc: largura do crânio.

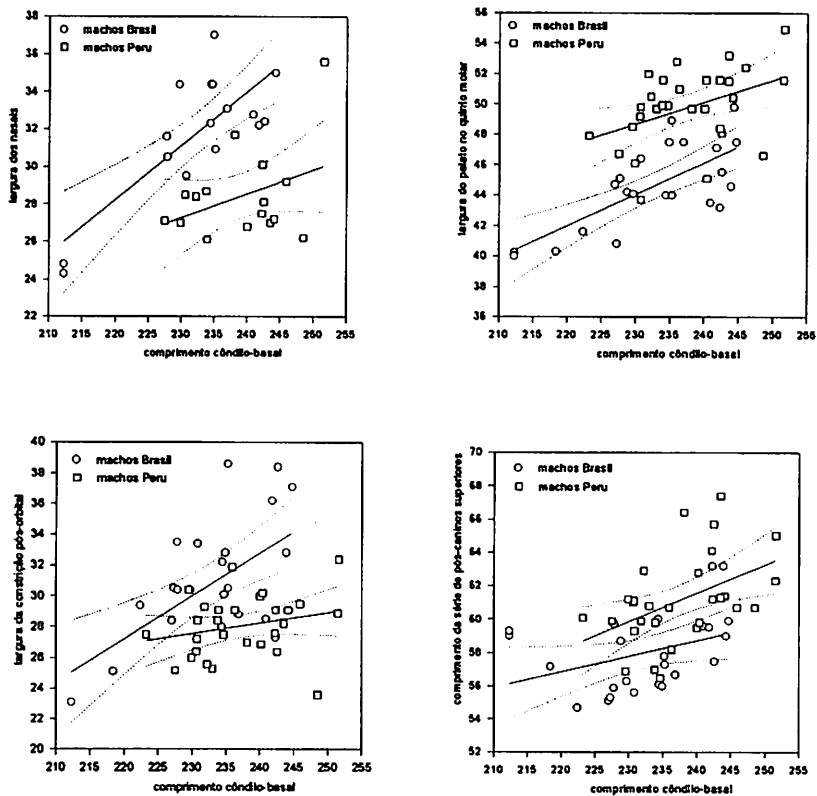


Figura 4. Gráficos de regressão linear apresentando as relações craniométricas estatisticamente significativas encontradas entre as populações de *Arctocephalus australis* estudadas. As linhas pontilhadas representam o intervalo de confiança de 95%.

## DISCUSSÃO

De acordo com Repenning *et al.* (1971), King (1954) e Ximenez *et al.* (1984) as diferenças inter e intraespecíficas para o gênero *Arctocephalus* são determinadas principalmente pelas características cranianas, devido a existência de uma grande similaridade morfológica corporal entre algumas de suas espécies.

Algumas relações craniométricas demonstraram diferenças significativas entre as populações de *A. australis* do sul do Brasil e Peru. Outras diferenças foram observadas em caracteres não osteológicos como a variação no peso corporal médio de fêmeas adultas: 41,7 kg no Uruguai (Lima & Páez, 1995) e 58,0 kg no Peru (Majluf, 1992). Os sistemas reprodutivos de ambas populações também parecem diferir, no Uruguai, que serve como referência às populações do Brasil, predomina o sistema tradicional de território com os machos defendendo poças na zona intertidal que seriam recursos termorregulatórios importantes para as fêmeas (Cappozzo *et al.*, 1996), enquanto que na colônia de Punta San Juan no Peru observa-se o sistema de "lekking" (Majluf *et al.*, 1996), onde os machos estão agrupados em pequenos territórios sem recursos importantes que seriam visitados regularmente por fêmeas receptivas em busca de um parceiro para a cópula. Desta forma os machos dispensariam um esforço mínimo para reter e copular com as fêmeas. Esta ausência de grandes esforços para controlar as fêmeas seria o principal contraste entre a defesa de territórios fixos ou de fêmeas e o sistema de "lekking" (Boness, 1991).

Outra característica que difere em ambas populações é o tempo de permanência dos adultos nas colônias assim como do filhote com a mãe. De acordo com Majluf (com. pess.) no Peru os animais são encontrados nas praias ao longo de todo ano e os filhotes permanecem aproximadamente de 1-2 anos com a mãe. Já no Uruguai, assim como na Argentina onde a plataforma continental é muito ampla (>300 km), os indivíduos devem percorrer grandes distâncias em busca de alimento e acabam por deixar suas colônias depois do período reprodutivo e os filhotes desmamam com menos de 1 ano. Isto é provavelmente resultado de diferenças na disponibilidade e previsibilidade de recurso alimentar em cada região.

A ocorrência de variação interpopulacional em mamíferos marinhos vem sendo estudada com base em caracteres comportamentais,

biogeográficos, mas principalmente osteológicos e moleculares. De acordo com Hoelzel (1997) a estrutura genética das populações de pelo menos 6 espécies de pinípedes vem sendo investigada e em cada caso foram encontradas fortes evidências para a diferenciação genética de populações geográficas.

Uma análise da variação dos caracteres cranianos da foca groenlandica, *Phoca groenlandica* Erxleben, 1777, revelou muitas diferenças entre as populações das áreas da Terra Nova (Jan Mayen Iablockov & Sergeant, 1963). No entanto, na mesma área, Wiig & Lie (1984) analisaram através de técnicas univariada e multivariada 16 variáveis morfométricas e 18 variáveis morfológicas e merísticas em crânios da foca de capuz, *Cystophora cristata* Erxleben, 1777, e não detectaram separação entre os estoques estudados.

Lento *et al.* (1997) analisaram padrões filogenéticos e de variação geográfica de espécies do gênero *Arctocephalus* do hemisfério sul através do DNA mitocondrial e encontraram baixos níveis de diversidade nas seqüências de nucleotídeos estudadas (citocromo b). No entanto essas seqüências foram significativas no que se refere a distribuição regional dos haplótipos o que indicaria, segundo os autores, uma possível variação geográfica intraespecífica em alguns casos.

Douglas *et al.* (1992) forneceram uma detalhada descrição da variação geográfica baseada na morfologia craniana das populações do golfinho rotador, *Stenella longirostris* Gray, 1828, do Pacífico Tropical Oriental. Em adição, para a mesma região foram realizados estudos sobre a variação das formas costeira e pelágica do golfinho pintado Pantropical, *Stenella attenuata* (Gray, 1846), por Douglas *et al.* (1984) e Shenel (1986) também com base em caracteres cranianos. Amano & Miyazaki (1992) através da análise morfométrica de 189 crânios do golfinho de Dall, *Phocoenoides dalli* (True, 1885), observaram também um claro padrão de variação geográfica, no qual os indivíduos do Mar do Japão, Mar de Okhotsk e Mar de Bering apresentavam crânios maiores do que aqueles da região central do Pacífico Norte.

De acordo com Hoelzel (1997) os estudos genéticos podem claramente identificar estoques diferentes. No entanto, a ausência de diferenciação genética necessariamente não implica na inexistência de estoques separados. Um bom exemplo disso são as diferenças morfológicas mas a aparente falta de diferenças genéticas entre os estoques de golfinhos rotadores (Dizon *et al.*, 1991).

## CONCLUSÕES

A utilização de dados morfométricos mostrou-se eficiente para demonstrar variações significativas na morfologia craniana entre as populações de *A. australis* estudadas. Contudo, cabe salientar que o presente trabalho apresenta dados preliminares, sendo necessária a continuidade deste estudo para ambos sexos, demais áreas de ocorrência da espécie e a utilização de técnicas mais refinadas de análise morfométrica e genética molecular. Tal continuidade permitiria uma melhor compreensão da variação geográfica entre as populações dessa espécie.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos integrantes do Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul pelo auxílio na coleta do material analisado do Rio Grande do Sul. A Márcio Borges Martins e Ignacio B. Moreno pela confecção do mapa. Ao curador do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Jorge Ferigolo, por disponibilizar a coleção e a Patrícia Braunn por auxiliar na consulta da mesma. A Manuel Apaza e Pedro Llerena Huamani de Punta San Juan pelo auxílio na coleta dos espécimes no Peru. Às instituições CNPq, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Depto. Ecologia-UFRGS, Instituto de Biociências – PUCRS e Wildlife Conservation Society. A César J. Drehmer e a Fernando W.C. Rosas pelas sugestões ao manuscrito.



Tabela 1. Teste-T do comprimento côndilo-basal (mm) e das proporções entre as medidas obtidas entre as populações estudadas de *Arctocephalus australis*. Ver abreviaturas das medidas na legenda da Figura 3.

	BRASIL			PERU			DF	t-calc
	n	média	DP	n	média	DP		
Ccb	29	237,5	7,27	25	232,4	9,28	52	2,251
<b>Proporções</b>	<b>n</b>	<b>média</b>	<b>DP</b>	<b>n</b>	<b>média</b>	<b>DP</b>	<b>DF</b>	<b>t-calc</b>
cb/ccb	25	91,1	2,46	29	90,5	1,01	52	1,148
cspsc/ccb	24	25,0	1,17	29	25,8	1,03	51	2,507
laz/ccb	20	60,4	2,68	29	60,2	2,08	47	0,288
li/ccb	24	22,2	1,76	27	22,6	1,03	49	0,862
co/ccb	21	23,6	1,20	29	23,2	0,75	48	1,488
ac/ccb	25	41,6	1,54	29	41,6	1,57	52	0,155
cp/ccb	23	42,0	1,47	29	41,8	2,13	50	0,397
lppc1/ccb	24	17,3	0,74	27	17,0	1,14	49	1,199
lppc3/ccb	23	18,0	1,12	28	18,3	1,08	49	0,770
lppc5/ccb	22	19,2	0,83	29	21,0	0,98	49	6,920**
lco/ccb	25	22,4	1,02	29	22,0	1,06	52	1,413
cn/ccb	17	15,7	1,19	17	15,1	1,11	32	1,476
lci/ccb	23	14,5	1,73	29	14,3	0,74	50	0,659
lcp/ccb	24	13,2	1,52	29	11,8	0,82	51	4,146**
lps/ccb	21	22,5	1,72	27	21,9	1,51	46	1,156
ln/ccb	16	13,7	1,12	17	12,2	1,54	31	3,111*
cr/ccb	22	25,8	0,97	29	25,2	1,24	49	1,818
lb/ccb	24	16,5	1,04	29	16,4	1,06	51	0,407
lc/ccb	20	60,4	2,68	29	60,2	2,43	47	0,328
cb/laz	20	151,0	8,77	29	150,4	4,96	47	0,255
cspsc/laz	19	41,3	1,78	29	42,8	2,33	46	2,489
li/laz	20	36,7	3,66	27	37,4	1,74	45	0,916
co/laz	19	39,1	1,50	29	38,5	1,80	46	1,197
ac/laz	20	69,4	2,77	29	69,1	2,52	47	0,420
cp/laz	19	69,6	2,75	29	69,4	4,35	46	0,154
lppc1/laz	19	28,9	1,87	27	28,2	1,79	44	1,286
lppc3/laz	19	30,0	2,46	28	30,3	1,62	45	0,469
lppc5/laz	18	31,9	2,10	29	34,8	1,58	45	5,508**
lco/laz	20	37,1	1,85	29	36,6	2,04	47	0,868
cn/laz	15	26,4	1,98	17	25,3	2,09	30	1,541
lci/laz	19	24,1	3,83	29	23,7	1,38	46	0,430
lcp/laz	19	22,0	3,32	29	19,7	1,40	46	3,402*
lps/laz	18	37,2	3,28	27	36,5	2,48	43	0,919
ln/laz	14	22,7	2,36	17	20,5	3,04	29	2,197
cr/laz	19	42,6	3,24	29	41,9	2,77	46	0,836
lb/laz	19	27,4	1,14	29	27,2	1,82	46	0,413
lc/laz	20	100,0	0,00	29	99,9	1,69	47	0,217

\* Estatisticamente significativo ( $P < 0,01$ ), \*\* Estatisticamente significativo ( $P < 0,001$ ).

Tabela 2. Teste-T das principais regressões lineares obtidas entre as populações estudadas de *Arctocephalus australis*, cspsc: comprimento da série de pós-caninos superior; ccb: comprimento côndilo-basal; lppc5/: largura do palato na altura pós-canino 5; lcp: largura da constrição pós-orbital; ln: largura dos nasais; laz: largura do arco zigomático.

Regressão	BRASIL			PERU			DF	tb	ta
	n	a	b	n	a	b			
cspsc/ccb	24	36,495	0,093	29	20,960	0,169	49	0,972	24,174**
lppc5/ccb	22	-3,789	0,208	29	15,283	0,145	47	0,833	27,890**
lcp/ccb	24	-33,98	0,278	29	11,530	0,070	49	2,291	57,966**
ln/ccb	16	-35,44	0,289	17	26,237	0,012	29	2,065	53,704**
lcp/laz	19	19,844	0,079	29	14,527	0,095	44	0,081	5,506**

\* Estatisticamente significativo ( $P < 0,01$ ), \*\* Estatisticamente significativo ( $P < 0,001$ ).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarenga, F.S.; Santos, M.C. de O.; Zampiroli, E.; Vicente, A.F.C. & Pereira, T.M.A. 1998. Nota sobre ocorrências de pinípedes no litoral do estado de São Paulo – Brasil. *In: Anais da 8ª Reun. Trab. Esp. Mamíf. Aquát. da América do Sul*, 25-29 de Outubro 1998, Olinda, Brasil. *Resumos...* p. 6.
- Amano, M. & Miyazaki, N. 1992. Geographic variation and sexual dimorphism in the skull of Dall's porpoise, *Phocoenoides dalli*. *Mar. Mamm. Science*, 8(3): 240-261.
- Boness, D.J. 1991. *Determinants of mating systems in the Otariidae (Pinnipedia)*. p. 1-44, *in: Renouf, D. (ed.). Behavior of pinnipeds*, Chapman and Hall, London.
- Bonner, W.N. 1981. Southern Fur Seals *Arctocephalus* (Geoffroy Saint-Hilaire and Cuvier, 1826). p. 161-208, *in: Ridgway, S. H & Harrison, R.J. (eds.). Handbook of Marine Mammals*, Academic Press. v. 1.
- Cappozzo, H.L.; Perez, F. & Batalles, L.M. 1996. Reproductive behavior of South American fur seals in Uruguay. *In: International Symposium and workshop on Otariid reproductive strategies and conservation*. Washington, EUA. 12-16, April 1996. p. 37.
- Carvalho, C.T. 1975. Ocorrência de mamíferos marinhos no Brasil. *Bol. Tec. Ins. Flor.*, 16: 13-32.
- Daneri, G.A.; Garcia Esponda, C.M. & De Santis, L.J.M. 1997. A record of *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) (Carnivora, Otariidae) south of the Antarctic Convergence. *Mammalia*, t. 61, 3: 451-454.
- Dizon, A.E.; Southern, S.O. & Perrin, W.F. 1991. Molecular analysis of mtDNA types in exploited populations of spinner dolphins (*Stenella longirostris*). *Report of the International Whaling Commission (Special Issue 13)*: 195-202.
- Douglas, M.E.; Schnell, G.D. & Hough, D.J. 1984. Differentiation between inshore and offshore spotted dolphins in the eastern tropical Pacific Ocean. *J. Mammal.*, 65: 375-387.
- Douglas, M.E.; Schnell, G.D.; Hough, D.J. & Perrin, W.F. 1992. Geographic variation in cranial morphology of spinner dolphins (*Stenella longirostris*) in the eastern tropical Pacific Ocean. *Fish. Bull.*, 90: 54-76.
- Drehmer, C.J. & Ferigolo J. 1997. Osteologia craniana comparada entre *Arctocephalus australis* e *A. tropicalis* (Pinnipedia, Otariidae). *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 83: 137-149.
- Hoelzel, A.R. 1997. Molecular Ecology of Pinnipeds. p. 147-157, *in: Dizon, A. E.; Chivers, S.J. & Perrin, W.F. (eds.). Molecular genetics of Marine Mammals*. Special Publication, 3. Society for Marine Mammalogy.
- Iablokov, A.V. & Sergeant, D.E. 1963. Cranial variation in the Harp seal. *Zoll. Zhr.*, 42: 1857-1865. (Russian) (English version: *Fish. Res. Bd. Can., Transl Ser.* n. 485, 1985).

- Kerley, G.I.H. & Robinson, T.J. 1987. Skull morphometrics of male Antarctic and Subantarctic fur seals, *Arctocephalus gazella* and *A. tropicalis*, and their inter-specific hybrids. p. 121-131. *in: Status, Biology and Ecology of Fur Seals, Proceedings of an International Symposium and Workshop*. Cambridge, England. 23-27 April 1984.
- King, J.E. 1954. The otariid seals of the Pacific Coast of America. *Bull. Brit. Mus. (Natural History)*, 2(10): 309-337.
- King, J.E. 1959. The northern and southern populations of *Arctocephalus gazella*. *Mammalia*, 23(1): 19-40.
- Lento, G.M.; Haddon, M.; Chambers, G.K. & Baker, C.S. 1997. Genetic variation of Southern Hemisphere fur seals (*Arctocephalus* spp.): Investigation of population structure and species identity *The Journal of Heredity*, 88(3): 202-208.
- Lima, M. & Páez, E. 1995. Growth and reproductive patterns in the South American fur seal. *J. Mammal.*, 76: 1249-1255.
- Majluf, P. 1992. Timing of births and juvenile mortality in the South American fur seal in Peru. *J. Zool. Lond.*, 227: 367-383.
- Majluf, P.; Riveros, J.C. & Parlane, S. 1996. Cool spots as "hot spots": The evolution of lekking in the South American fur seal. *In: International Symposium and workshop on Otariid reproductive strategies and conservation*. Washington, EUA. 12-16 April 1996. p. 26.
- Pinedo, M.C.; Rosas, F.C.W. & Marmontel, M. 1992. *Cetáceos e Pinípedes do Brasil. Uma revisão dos registros e guia de identificação das espécies*. United Nations Environment Programme (UNEP)/FUA. Manaus. 213p. il.
- Repenning, C.A.; Peterson, R.S. & Hubbs, C.L. 1971. Contributions to the systematics of the southern-fur seals, with particular reference to the Juan Fernández and Guadalupe species. p. 1-34, *in: Burt, W.H. (ed.). Antarctic Pinnipedia, Antarctic Research* 18. American Geophysical Union.
- Shenel, G.D. 1986. Geographic patterns of variation in offshore spotted dolphins (*Stenella attenuata*) in the eastern tropical Pacific Ocean. *Mar. Mamm. Sci.*, 2: 186-213.
- Sivertsen, E. 1954. *A survey of the eared seals (family Otariidae) with remarks on the Antarctic seals collected by M/K Norvegia in 1928-1929*. Oslo: Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo (Scientific Results of the Norwegian Antarctic Expeditions 1927-1928 et seq. n. 28).
- Vaz-Ferreira, R. 1982. *Arctocephalus australis* Zimmerman, South American fur seal. *In: Mammals in the seas, FAO Fisheries series, Small cetaceans, seals, sirenians and otters*, 4(5): 497-508.
- Vieira, C.C. 1955. Lista remissiva dos mamíferos do Brasil. *Arq. Zool. Est. São Paulo*, 8: 341-474.
- Wijg, O. & Lie, R.W. 1984. An analysis of the morphological relationships between the Hooded seals (*Cystophora cristata*) of Newfoundland, the Denmark Strait and Jan Mayen. *J. Zool. Lond.*, 203: 227-240.

- Ximenez, I. M.; Lima, M.; Ponce de León, A.; Batallés, L.M. & Malek, A. 1984. Estudio de las relaciones craneales en "lobo fino" sudamericano, *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783). *Anales De La Industria Lobera Y Pesquera Del Estado (ILPE)*, Montevideo, Uruguay. p. 3-33.
- Zimmerman, E.A.W. von. 1783. "*Geographische Geshichte des Menschen, und der Allgemeiss Verbreiteten Vierfüssigen Thiere*", Leipzig. 3v. p. 1778-1783.

## NOTA CIENTÍFICA

**COMPORTAMENTO DE CÓPULA DE  
*Noctilio leporinus* (LINNAEUS, 1758) (MAMMALIA,  
CHIROPTERA, NOCTILIONIDAE)***Rosane V. Marques*\*.\*\**Susi M. Pacheco*\*.\*\*\*

## ABSTRACT

**Copulation behaviour of *Noctilio leporinus* (Linnaeus, 1758) (Mammalia, Chiroptera, Noctilionidae)**

A group of *Noctilio leporinus* was observed inside a hollow tree *Lithraea brasiliensis* in a small farm near Porto Alegre city, southern Brazil. The bats were observed between 17:00 and 22:00 h (5 pm and 10 pm). Wind velocity, atmosphere humidity, temperature and luminosity of external environment were measured. The bats that stayed in lower positions inside the hollow tree were observed, filmed and photographed. Two copulations were observed and filmed on March 28 of 1998 (autumn), at night. One male copulated twice with two different females. In both copulations, the male stayed upon back of each female with thumbs rested on her shoulders. The male maintained both feet on the tree during sexual acts. The female stayed suspended in the tree by one foot, while the other stayed free. The bats separated themselves and rubbed one foot on their own pubic region at the end of the copulation.

*Noctilio leporinus* (Linnaeus, 1758) é uma espécie de morcego que se alimenta de pequenos peixes, crustáceos e insetos (Bredt *et al.*, 1996). Conforme Brooke (1994), que estudou os hábitos alimentares de indivíduos desta espécie em Porto Rico, escorpiões também são utilizados

---

\* Laboratório de Mastozologia, Museu de Ciências e Tecnologia, PUCRS. Av. Ipiranga, 6681, Cx. Postal 1429. CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil.

\*\* FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental Luis Henrique Roessler). Rua Carlos Chagas, 55. CEP 90030-020, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: rosanbat@music.pucrs.br

\*\*\* Curso de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. E-mail: batsusi@music.pucrs.br

como alimento em pequenas quantidades. Estes morcegos utilizam como abrigo ocos de árvores, fendas em rochas, cavernas, pontes, túneis e residências humanas (Barquez *et al.*, 1993). Sua distribuição geográfica estende-se do México às Guianas, Peru, Trinidad, Antilhas e sul das Bahamas, norte da Argentina e sul do Brasil (Wilson & Reeder, 1993).

Em um estudo realizado em Porto Rico, Brooke (1997) verificou que o tipo de organização social destes morcegos é a poliginia. As fêmeas permanecem em grupos nos mesmos abrigos durante anos, enquanto o macho residente permanece com o grupo de fêmeas por duas ou mais estações reprodutivas. Os machos solteiros permanecem solitários ou em pequenos grupos separados das fêmeas. Machos e fêmeas apresentam secreções lipídicas sob as asas nas regiões sub-axilares que podem fornecer informações sobre identidade sexual ou condições reprodutivas. Composições lipídicas individuais sugerem que os morcegos desta espécie podem ser reconhecidos por seu odor no interior dos abrigos e durante o vôo (Brooke & Decker, 1996), sendo um fator importante para animais com este tipo de organização social.

De acordo com Fenton (1992), durante o acasalamento, os morcegos, de um modo geral, posicionam-se sobre o dorso das fêmeas utilizando as asas e polegares para restringi-las. O macho prende a fêmea pela nuca ou pescoço com a boca. Os exemplares de uma determinada espécie podem apresentar cópulas com duração entre 5 e 20 minutos. Isto demonstra uma variabilidade individual no comportamento copulatório. O pênis é, freqüentemente, muito longo, especialmente, em espécies com uropatágios bem desenvolvidos, apresentando a capacidade de alcançar a vagina da fêmea.

O objetivo deste trabalho é descrever a atividade de cópula observada em um grupo de *Noctilio leporinus* vivendo em um sítio na região periurbana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil (30°01' S e 51°13' O), visto que descrições sobre este tipo de comportamento não são encontradas na literatura para essa espécie.

O grupo de cerca de sete morcegos pescadores observado abrigava-se em um oco no tronco de uma aroeira-brava *Lithraea brasiliensis* L Marchand (Anacardiaceae) com um DAP (diâmetro na altura do peito) de um metro, existente no interior de um fragmento de mata remanescente. A abertura do oco da árvore media cerca de 30 cm de largura por 70 cm de comprimento, estando localizada a 3 m de altura. A vegetação

caracteriza-se como Floresta Ombrófila Densa Submontana de solos rasos (Menegat, 1998) em regeneração, mas com vários exemplares arbóreos de grande porte.

Os morcegos que permaneceram em posições mais inferiores no interior do abrigo, próximo à abertura, foram observados, filmados e fotografados. Os indivíduos que permaneceram no alto do abrigo não podiam ser visualizados. As observações ocorreram *ad libitum* e foram realizadas entre 17 h e 22 h. Os dados abióticos do ambiente externo foram medidos a partir do início das observações. A velocidade do vento foi medida com anemômetro resultando em velocidade de 0 m/s (ausência de vento), não sendo realizadas outras medições devido à manutenção desse estado até o término das observações. A umidade relativa do ar foi verificada através de higrômetro de bulbos seco e úmido, que foi deixado suspenso nas proximidades no período das observações. Foi registrada a umidade de 82%, um pouco acima da média verificada para a região, que é de 76% (Menegat, 1998), sendo isto esperado, visto se tratar de local no interior de fragmento de mata. A temperatura do ar foi mensurada com termômetro de máxima e mínima também localizado próximo à árvore onde viviam os morcegos, sendo o resultado lido no final das atividades de campo, e registradas as temperaturas máxima de 24°C e mínima de 19°C, consideradas normais para o outono, cujas médias apresentam-se acima de 20°C (Menegat, 1998). A luminosidade do ambiente externo foi medida com luxímetro após o pôr-do-sol, portanto, com a mais baixa luminosidade no interior do fragmento de mata, sendo registrado 0,1 lux às 19h20min.

Na noite de 28 de março de 1998 (outono), foram observados e filmados dois comportamentos de cópula no interior do oco da árvore. A primeira cópula foi acompanhada durante 3min05s e ocorreu às 20h18min, enquanto a segunda teve início às 20h58min com a duração de 3min15s. Um único macho, que permaneceu o tempo todo em posição mais inferior e próximo à saída do oco, copulou as duas vezes, sendo possível observá-lo completamente. Os demais indivíduos do grupo permaneceram em locais mais altos, porém, próximos, sendo possível, na maior parte do tempo, observar apenas suas cabeças e antebraços. Não foi possível verificar com clareza o início da primeira cópula. Na segunda, a fêmea deslocou-se de uma posição superior no oco para um local mais inferior, posicionando-se em frente e abaixo do macho, entre

o corpo deste e o tronco da árvore, e com a parte posterior do corpo voltada para ele. Em seguida, o macho posicionou-se sobre o dorso da fêmea com os polegares sobre a região escapular dela, portanto, com o ventre do macho em contato com o dorso da fêmea. Em ambas as cópulas, os morcegos permaneceram suspensos de cabeça para baixo seguros pelas unhas dos pés. As fêmeas mantiveram apenas um dos pés preso ao substrato, enquanto o outro foi esticado para a frente (Fig. 1) e utilizado freqüentemente para coçar o próprio corpo. O macho manteve ambos os pés firmes no tronco da árvore durante as cópulas. O par apresentou movimentos oscilatórios mantendo os membros anteriores próximos ao corpo. O macho passava o rostro nas costas da fêmea em determinados momentos durante o ato sexual. No final, macho e fêmea separaram-se e começaram a passar as unhas de um dos pés em suas próprias regiões pubianas.

As cópulas descritas podem ser consideradas dentro do padrão exposto por Fenton (1992). Contudo, tiveram duração um pouco inferior e o macho não prendeu a nuca das fêmeas com a boca, apenas passou o rostro em suas costas e nuca. A fêmea de *Noctilio leporinus* demonstrou iniciativa no princípio do acasalamento, tomando uma posição favorável para o macho colocar-se sobre seu dorso. O fato de a fêmea manter um dos membros posteriores livre e voltado para a frente pode reduzir a interferência que o uropatágio bem desenvolvido poderia causar durante a cópula, facilitando a penetração. Em *Noctilio leporinus*, que tem um sistema de harém (Brooke, 1997), o macho é procurado pelas fêmeas de seu próprio grupo, apresentando cópulas mais rápidas e sem posições elaboradas. As fêmeas procuram o macho para a cópula e assumem posições que facilitam a penetração, sem provocar resistência.

Brooke (1997) observou 32 cópulas de *Noctilio leporinus* em Porto Rico no período de setembro a novembro. Um macho residente copulou 29 vezes com as fêmeas de seu grupo neste período. Um macho solteiro (indivíduo que não é residente no grupo de fêmeas) foi observado copulando com três fêmeas de dois grupos diferentes em setembro, outubro e dezembro. Infelizmente, o referido trabalho não descreve as cópulas. Houve um intervalo de nove meses entre as cópulas e os nascimentos dos filhotes, tendo sido sugeridos uma fertilização, implantação ou desenvolvimento retardados.

Há trabalhos sobre reprodução para morcegos neotropicais das famílias Noctilionidae e Phyllostomidae, especialmente envolvendo estu-



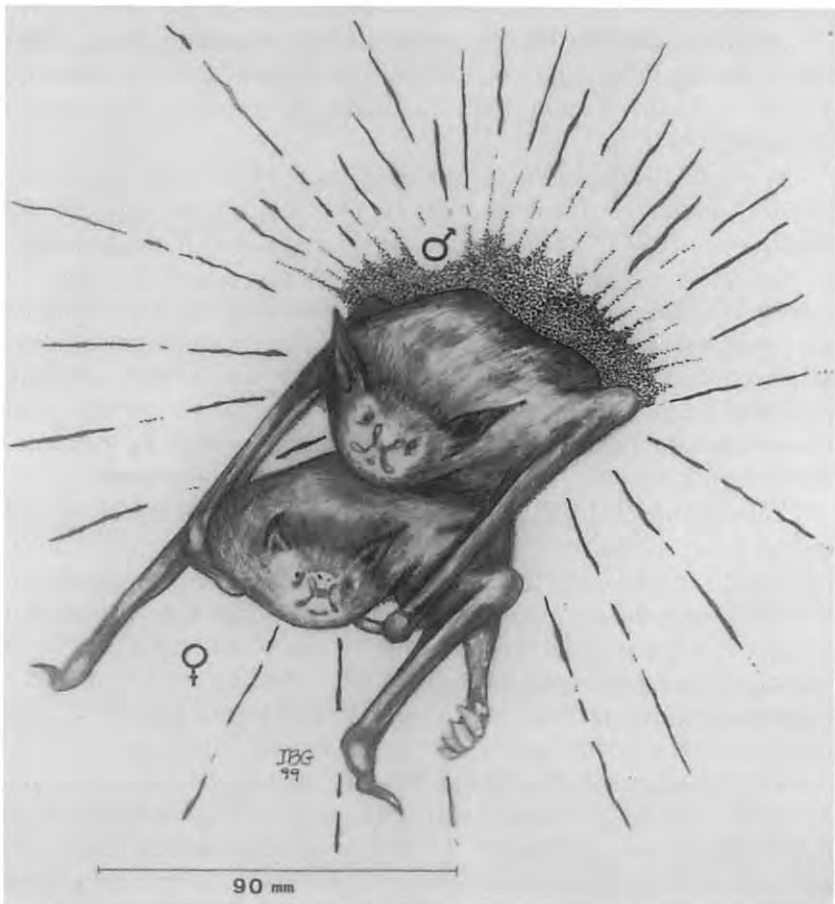
dos de anatomia e histologia (Rasweiler IV, 1972; Wimsatt, 1979; Hood & Smith, 1983). Informações sobre cópula são fornecidas por Handley *et al*, 1991 para *Artibeus jamaicensis* Leach, 1821; por Laska, 1990 para *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758); por McCracken & Bradbury, 1981 para *Phyllostomus hastatus* (Pallas, 1767) e por Martino *et al*, 1998 para *Leptonycteris curasoae* Miller, 1900. Porém, descrições sobre o comportamento copulatório propriamente dito não são relatadas.

A maioria dos trabalhos existentes sobre cópulas em morcegos tratam-se de descrições para vespertilionídeos (Wimsatt, 1945; Medway, 1971; Wai-Ping & Fenton, 1988; Kozhurina & Morozov, 1994 e Zahn & Dippel, 1997).

Wimsatt (1945) estudou *Myotis lucifugus* (Le Conte, 1831) e *Myotis leibii* (Audubon e Bachman, 1842) em ambiente de caverna na Pensilvânia, EUA. O macho inicia a cópula, enquanto a fêmea permanece passiva, portanto, de forma diferente do que ocorre em *Noctilio leporinus*. Wai-ping & Fenton (1988) estudando *Myotis lucifugus* em minas abandonadas em Ontário, Canadá, verificaram que os acasalamentos podem ser ativos (machos copulam com fêmeas ativas) e passivos (machos copulam com morcegos em estado de torpor, geralmente fêmeas). O sistema de acasalamento desses animais é promíscuo, diferente, portanto, do sistema observado em *Noctilio leporinus*.

Zahn & Dippel (1997) acompanharam exemplares de *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) vivendo em prédios no sul da Bavária, Alemanha, no final do verão e início do outono. Os machos permanecem repousando individualmente em locais determinados nos abrigos. As fêmeas não vivem nos mesmos abrigos, procurando os machos durante a estação de acasalamento somente para a cópula. A fêmea pousa próximo ao macho e posiciona o próprio corpo sob o dele. O macho toma a posição sobre o dorso da fêmea, envolvendo-a com os antebraços, lambendo sua face, orelhas e pescoço. Todo o comportamento copulatório ocorre durante 10 a 30 min; após a fase ativa, eles permanecem na posição de acasalamento sem se moverem. O sistema de acasalamento de *Myotis myotis* permite que os machos copulem com fêmeas de diversos grupos que pousem espontaneamente junto a eles. A iniciativa das fêmeas para a cópula posicionando o próprio corpo sob o dos machos é comparável ao observado para *Noctilio leporinus*, porém, logo após o final da cópula, os parceiros dessa última espécie separam seus corpos.

A partir das observações realizadas, conclui-se que *Noctilio leporinus* apresenta uma postura copulatória considerada padrão para os morcegos. As fêmeas procuram o macho de seu abrigo para o acasalamento e assumem posições que facilitam a penetração, como manter um dos membros posteriores livre e voltado para a frente.



**Figura 1.** Macho e fêmea de *Noctilio leporinus* pendurados de cabeça para baixo no interior de um oco de árvore a uma altura de cerca de 3,5 metros, observados de cima para baixo, durante comportamento copulatório.

- Menegat, R. *et al.* 1998. *Atlas Ambiental de Porto Alegre*. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 228p. il.
- Rasweiler IV, J.J. 1972. Reproduction in the long-tongued bat, *Glossophaga soricina*. I. Preimplantation development and histology of the oviduct. *J. Reprod. Fert.*, 31: 249-262.
- Wai-Ping, V. & Fenton, M.B. 1988. Nonselective mating in little brown bats (*Myotis lucifugus*). *Journal of Mammalogy*, Shippensburg, 69(3): 641-645.
- Wilson, D.E. & Reeder, D.M. 1993. *Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference*. Washington: Smithsonian Institution Press. 1206p.
- Wimsatt, W.A. 1945. Notes on breeding behavior, pregnancy, and parturition in some vespertilionid bats of the eastern United States. *Journal of Mammalogy*, Shippensburg, 26(1): 23-33.
- Wimsatt, W.A. 1979. Reproductive asymmetry and unilateral pregnancy in Chiroptera. *J. Reprod. Fert.*, 56: 345-357.
- Zahn, A. & Dippel, B. 1997. Male roosting habits and mating behaviour of *Myotis myotis*. *Journal of Zoology*, London, 243(4): 659-674.

## AGRADECIMENTOS

Nossos sinceros agradecimentos à Sra. Maria Ester Carneiro da Fontana, Sr. Ricardo Carneiro da Fontana e família por permitirem as observações dos morcegos em sua propriedade e por preservá-los. Ao Eng. Eletr. Fernando de Miranda Ramos por ter realizado as filmagens e nos acompanhado nos trabalhos de campo. Aos Professores MSc. Mara Rejane Ritter e Dr. Luis Baptista do Departamento de Botânica da UFRGS pela identificação da árvore que serve de abrigo aos morcegos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barquez, R.M.; Giannini, N.P. & Mares, M.A. 1993. *Guide to the bats of Argentina*. Norman: Oklahoma Museum of Natural History, University of Oklahoma. 119p. il.
- Bredt, A. et al. 1996. *Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle*. Brasília, Fundação Nacional de Saúde. 117p. il.
- Brooke, A.P. 1994. Diet of the fishing bat, *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae). *Journal of Mammalogy*, Shippensburg, 75(1): 212-218.
- Brooke, A.P. 1997. Social organization and foraging behaviour of the fishing bat, *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae). *Ethology*, Berlin, 103(5): 421-436.
- Brooke, A.P. & Decker, D.M. 1996. Lipid compounds in secretions of fishing bat, *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae). *Journal of Chemical Ecology*, New York, 22(8): 1411-1428.
- Fenton, M.B. 1992. *Bats*. New York, Facts On File. 207p. il.
- Handley Jr., Ch.O.; Wilson, D.E. & Gardner, A.L. 1991. Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis*, on Barro Colorado Island, Panamá. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 511: 1-173.
- Hood, C.S. & Smith, J.D. 1983. Histomorphology of the female reproductive tract in Phyllostomid bats. *Occasional Papers the Museum Texas Tech. University*, 86: 1-38.
- Kozhurina, E.I. & Morozov, P.N. 1994. Can males of *Nyctalus noctula* successfully mate in their first year? *Acta Theriologica*, Warsaw, 39(1): 93-97.
- Laska, M. 1990. Gestation period and between-birth intervals in *Carollia perspicillata* (Phyllostomatidae, Chiroptera). *Journal of Zoology*, 222: 697-702.
- Martino, A.; Arends, A. & Aranguren, J. 1998. Reproductive pattern of *Leptonycteris curasoae* Miller (Chiroptera: Phyllostomidae) in northern Venezuela. *Mammalia*, 62(1): 69-76.
- McCracken, G.F. & Bradbury, J.W. 1981. Social organization and kinship in the polygynous bat *Phyllostomus hastatus*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 8: 11-34.
- Medway, L. 1971. Observations of social and reproductive biology of the bent-winged bat *Miniopterus australis* in northern Borneo. *Journal of Zoology*, London, 165: 261-273.

- Menegat, R. *et al.* 1998. *Atlas Ambiental de Porto Alegre*. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 228p. il.
- Rasweiler IV, J.J. 1972. Reproduction in the long-tongued bat, *Glossophaga soricina*. I. Preimplantation development and histology of the oviduct. *J. Reprod. Fert.*, 31: 249-262.
- Wai-Ping, V. & Fenton, M.B. 1988. Nonselective mating in little brown bats (*Myotis lucifugus*). *Journal of Mammalogy*, Shippensburg, 69(3): 641-645.
- Wilson, D.E. & Reeder, D.M. 1993. *Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference*. Washington: Smithsonian Institution Press. 1206p.
- Wimsatt, W.A. 1945. Notes on breeding behavior, pregnancy, and parturition in some vespertilionid bats of the eastern United States. *Journal of Mammalogy*, Shippensburg, 26(1): 23-33.
- Wimsatt, W.A. 1979. Reproductive asymmetry and unilateral pregnancy in Chiroptera. *J. Reprod. Fert.*, 56: 345-357.
- Zahn, A. & Dippel, B. 1997. Male roosting habits and mating behaviour of *Myotis myotis*. *Journal of Zoology*, London, 243(4): 659-674.



# INSTRUÇÕES AOS AUTORES

*Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia* aceita manuscritos originais em Português, Inglês ou Espanhol, referentes a qualquer ramo da Zoologia. Exceções ficarão a critério do Conselho Editorial. Na carta de envio, o autor deve deixar explícito que o manuscrito é inédito, não está sendo submetido a outra revista e que somente o será, se recusado ou solicitado de volta. Ao submeter o artigo, o autor aceita transferir o *copyright* à Editora. Serão devolvidos manuscritos que não estiverem de acordo com as "Instruções aos Autores". Dois tipos de contribuições podem ser submetidas: Artigos e Nota Científica.

O autor para submeter artigo(s) deverá remeter seu manuscrito em três cópias impressas em espaço duplo, fonte 12 e com as páginas numeradas. Tabelas e figuras devem ser enviadas separadamente do texto, numeradas independentemente. Em folhas à parte, devem ser encaminhadas respectivas legendas. Nas tabelas, linhas verticais devem ser evitadas. Objetivando a redução dos custos, as figuras, na medida do possível, devem ser montadas em pranchas proporcionais ao espelho da revista (11cm × 17cm). As figuras originais devem ser enviadas somente após o aceite do manuscrito. Notas de rodapé não serão aceitas, salvo a indicação do endereço do autor. O Título deve ser sintético e em caixa alta, exceto os nomes dos gêneros e subordinados, quando fizerem parte do mesmo. Os nomes dos grupos sistemáticos a que pertencem deverão vir entre parênteses. Logo abaixo do Título deve vir o nome do autor e em nota de rodapé o respectivo endereço. A seqüência sugerida para o manuscrito é: Resumo (Português) e Abstract (Inglês; incluindo o Título, quando o texto estiver em idioma distinto); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão (esta podendo ser apresentada de forma conclusiva); Agradecimentos (opcional) e Referências Bibliográficas. Todos os títulos das seções mencionadas devem vir em caixa alta; quaisquer outros títulos, em caixa baixa.

No corpo do texto serão grifados, em itálico, somente os nomes genéricos e específicos e palavras estrangeiras eventualmente usadas. A citação bibliográfica no texto deve ser feita seguindo os exemplos: Eigenmann (1917); (Eigenmann, 1917); Eigenmann (1917: 52); (Cope, 1894; Eigenmann, 1917) ou Eigenmann (1917a, 1917b). Mais de dois autores: Böhlke *et al.* (1978). Somente as obras citadas no texto constituirão as Referências Bibliográficas. Os nomes dos periódicos devem ser mencionados de maneira uniforme, por extenso ou abreviados.

Livro:

Amorim, D. de S. 1997. Elementos básicos de sistemática filogenética. 2. ed. Ribeirão Preto, Ed. Holos. 276p.

Separata de livro:

Vazzoler, A. E. 1992. Reprodução de peixes. P. 1-13, in: Agostinho, A. A. & Benedito-Cecílio, E. (eds.). Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil. Maringá, Editora da Universidade de Maringá.

Periódico:

Britski, H. A. 1997. Descrição de duas espécies novas de *Leporinus* dos rios Araguaia e Tocantins, e comentários sobre as demais espécies do gênero assinaladas na bacia (Ostariophysi, Characiformes, Anostomidae). *Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Sér. Zool., Porto Alegre, 10: 27-44.*

Para submeter artigos com mais de 30 páginas e para outras informações não incluídas aqui, contatar o Conselho Editorial ([malabarb@pucrs.br](mailto:malabarb@pucrs.br); [lucena@pucrs.br](mailto:lucena@pucrs.br) ou <http://www.pucrs.br/museu/>).

Os manuscritos submetidos serão encaminhados para análise a dois *referees*, externos ao Conselho Editorial, especialistas no assunto de que trata o artigo.

Após o aceite, o manuscrito deverá ser encaminhado ao Conselho Editorial em uma cópia impressa e outra em disquete 3.5" com o texto não formatado, editado em *Word for Windows*. Serão fornecidas gratuitamente 100 separatas por artigo.

RELAÇÃO ANTRÓPICA E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE SERPENTES CAUSADORAS DE ACIDENTES NO RIO GRANDE DO SUL. Maria Cristina dos Santos-Costa .....	111
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA ANUROFAUNA NO PARQUE ESTADUAL MATA DOS GODOY, LONDRINA, PARANÁ, BRASIL (AMPHIBIA: ANURA). Paulo Sérgio Bernarde & Luiz dos Anjos	127
DESCRIPTION OF THREE NEW SPECIES OF <i>Hemiancistrus</i> BLEEKER, 1862 FROM SOUTHERN BRAZIL (TELEOSTEI: SILURIFORMES: LORICARIIDAE). Alexandre R. Cardoso & Luiz R. Malabarba .....	141
UMA NOVA ESPÉCIE DO GÊNERO <i>Novovaginula</i> THIELE, 1931 PARA O PERU (MOLLUSCA, GASTROPODA, VERONICELLIDAE). José Willibaldo Thomé & Suzete Rodrigues Gomes .....	163
VARIAÇÃO GEOGRÁFICA EM CRÂNIOS DO LOBO-MARINHO SUL-AMERICANO <i>Arctocephalus australis</i> (ZIMMERMANN, 1783) DAS POPULAÇÕES DO BRASIL E PERU. Larissa Rosa de Oliveira, Luiz Roberto Malabarba & Patricia Majluf .....	179
NOTA CIENTÍFICA	
COMPORTAMENTO DE CÓPULA DE <i>Noctilio leporinus</i> (LINNAEUS, 1758) (MAMMALIA, CHIROPTERA, NOCTILIONIDAE). Rosane V. Marques & Susi M. Pacheco .....	193

All correspondence and exchange should be addressed to:

CONSELHO EDITORIAL  
 Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS  
 Av. Ipiranga 6681 – Prédio 40  
 CEP 90619-900 Porto Alegre, RS, BRASIL.

FAX: (0XX51)320-3903

WE ASK FOR EXCHANGE



EDIPUCRS  
 FILIADA À ABEU