

Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS



SÉRIE ZOOLOGIA

ISSN 0104-6950

PUCRS

DIETA DE <i>Lysapsus laevis</i> PARKER, 1935 (ANURA: HYLIDAE) NO MÉDIO RIO TAPAJÓS, PARÁ, BRASIL. Wilian Vaz-Silva, Jossehan G. da Frota, Paulo H. Prates-Júnior & Jorge S. Bernardo-Silva	3
BIOLOGIA REPRODUTIVA DE <i>Hemidactylus mabouia</i> (MOREAÚ DE JONNÉS, 1818) (SAURIA: GEKKONIDAE) EM ÁREA URBANA DE PORTO ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. Fabrício Bonfiglio, Lize Helena Cappellari, Rafael L. Balestrin & Thales de Lema	13
CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF <i>Apostolepis ambiniger</i> (PETERS, 1869) (SERPENTES: ELAPOMORPHINAE). Thales De Lema, Márcia Ferret Renner & Cláudio Nascimento Silva	21
COMPOSIÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E SAZONALIDADE DA ICTIOFAUNA DO RIBEIRÃO DAS ARARAS, BACIA DO ALTO RIO PARANÁ, SÃO PAULO, BRASIL. José Luís Oliván Birindelli & Julio Cesar Garavello	37
NOTAS CIENTÍFICAS	
A NEW METHOD TO PREPARE SNAKE SCALE <i>STRATUM CORNEUM</i> FOR EPIDERMATOGLYPHICS ANALYSES USING A SCANNING ELECTRON MICROSCOPE. Fernanda M. D'Agostini, Sírnia L. de Barcelos Ribeiro & Thales De Lema	53
NEW OCCURRENCE OF <i>Atractus trihedrurus</i> AMARAL (SERPENTES: XENODONTINAE). Thales De Lema	57
FIRST RECORD OF THE GREY CONGER <i>Conger esculentus</i> POEY, 1861 (CONGRIDAE) IN BRAZILIAN WATERS. Michael M. Mincarone & David G. Smith	59
SOBRE A OCORRÊNCIA DOS CRUSTÁCEOS <i>Bathynectes longispina</i> STIMPSON, 1871 (PORTUNIDAE) E <i>Nephropsis aculeata</i> SMITH, 1881 (NEPHROPIDAE) NO SUL DO BRASIL. Marcelo V. Kitahara	63
DIMORFISMO SEXUAL EM UMA PROLE DA COBRA-D'ÁGUA <i>Helicops polylepis</i> GÜNTHER, 1861 (SERPENTES: COLUBRIDAE) DO OESTE DO ESTADO DO PARÁ, BRASIL, COM COMENTÁRIOS SOBRE O PERÍODO REPRODUTIVO. Alfredo P. dos Santos-Jr & Frank R. V. Ribeiro	67



PUCRS

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

MISSÃO: Divulgar a pesquisa científica da área de Zoologia,
contribuindo para o avanço do conhecimento da
biodiversidade mundial.

Chanceler
Dom Dadeus Grings

Reitor
Joaquim Clotet

Vice-Reitor
Evilázio Teixeira

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação
Jorge Luis Nicolas Audy

Diretor do Museu de Ciências e Tecnologia
Jeter J. Bertoletti

Corpo Editorial
Jeter Jorge Bertoletti – Editor-Executivo
Carlos Alberto Santos de Lucena – Editor-Científico
Luiz Roberto Malabarba – Editor-Assistente

Consultores Científicos
Lista disponível em: <http://www.mct.pucrs.br/publica/>

Os pedidos devem ser
encaminhados para EDIPUCRS.

Número avulso R\$ 14,00

Formas de pagamento:

⇒ Cheque nominal para
EDIPUCRS

Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 33
Caixa Postal 1429

CEP 90619-900 Porto Alegre, RS, BRASIL

⇒ E-mail: edipucrs@pucrs.br
⇒ www.pucrs.br/edipucrs

Os artigos para publicação devem ser
encaminhados para:

Corpo Editorial
Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS
Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 40
Caixa Postal 1429
CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, BRASIL

Tiragem: 1.000 exemplares

Periodicidade: semestral (junho/dezembro)

Editoração: Supernova

Impressão e acabamento: Epecê

Os artigos publicados são indexados no Zoological
Records e na ASFA/CSA (Aquatic Sciences and
Fisheries Abstracts da Cambridge Scientific Abstracts)

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

Semestral (a partir de 2001, v. 14)

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)

Catálogo elaborado pelo Setor de Processamento Técnico da Biblioteca Central – PUCRS.



Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS

SÉRIE ZOOLOGIA

DIETA DE <i>Lysapsus laevis</i> PARKER, 1935 (ANURA: HYLIDAE) NO MÉDIO RIO TAPAJÓS, PARÁ, BRASIL. Wilian Vaz-Silva, Jossehan G. da Frota, Paulo H. Prates-Júnior & Jorge S. Bernardo-Silva	3
BIOLOGIA REPRODUTIVA DE <i>Hemidactylus mabouia</i> (MOREAÚ DE JONNÉS, 1818) (SAURIA: GEKKONIDAE) EM ÁREA URBANA DE PORTO ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. Fabrício Bonfiglio, Lize Helena Cappellari, Rafael L. Balestrin & Thales de Lema	13
CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF <i>Apostolepis ambiniger</i> (PETERS, 1869) (SERPENTES: ELAPOMORPHINAE). Thales De Lema, Márcia Ferret Renner & Cláudio Nascimento Silva	21
COMPOSIÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E SAZONALIDADE DA ICTIOFAUNA DO RIBEIRÃO DAS ARARAS, BACIA DO ALTO RIO PARANÁ, SÃO PAULO, BRASIL. José Luís Olivan Birindelli & Julio Cesar Garavello	37
NOTAS CIENTÍFICAS	
A NEW METHOD TO PREPARE SNAKE SCALE <i>STRATUM CORNEUM</i> FOR EPIDERMATOLYPTICS ANALYSES USING A SCANNING ELECTRON MICROSCOPE. Fernanda M. D'Agostini, Síría L. de Barcelos Ribeiro & Thales De Lema	53
NEW OCCURRENCE OF <i>Atractus trihedrurus</i> AMARAL (SERPENTES: XENODONTINAE). Thales De Lema	57
FIRST RECORD OF THE GREY CONGER <i>Conger esculentus</i> POEY, 1861 (CONGRIDAE) IN BRAZILIAN WATERS. Michael M. Mincarone & David G. Smith	59
SOBRE A OCORRÊNCIA DOS CRUSTÁCEOS <i>Bathynectes longispina</i> STIMPSON, 1871 (PORTUNIDAE) E <i>Nephropsis aculeata</i> SMITH, 1881 (NEPHROPIDAE) NO SUL DO BRASIL. Marcelo V. Kitahara	63
DIMORFISMO SEXUAL EM UMA PROLE DA COBRA-D'ÁGUA <i>Helicops polylepis</i> GÜNTHER, 1861 (SERPENTES: COLUBRIDAE) DO OESTE DO ESTADO DO PARÁ, BRASIL, COM COMENTÁRIOS SOBRE O PERÍODO REPRODUTIVO. Alfredo P. dos Santos-Jr & Frank R. V. Ribeiro	67

Distribuído em 31/08/2005.

DIETA DE *Lysapsus laevis* PARKER, 1935 (ANURA: HYLIDAE) NO MÉDIO RIO TAPAJÓS, PARÁ, BRASIL

Wilian Vaz-Silva*

Jossehan Galúcio da Frota*

Paulo Henrique Prates-Júnior**

Jorge Sebastião Bernardo-Silva*

RESUMO

O presente trabalho descreve a dieta de *Lysapsus laevis* baseado na análise do conteúdo gastrointestinal de 78 espécimes procedentes da região do médio rio Tapajós, oeste do Estado do Pará, Brasil. Cinquenta e três espécimes apresentaram pelo menos um item de presa em seu trato gastrointestinal. Foram identificados 91 itens de presas nas seguintes Ordens: Diptera (46,15%), Hemiptera (14,29%), Araneae (13,18%), Blattodea (9,89%), Coleoptera (8,79%), Orthoptera (4,40%) e Hymenoptera (3,30%). A amplitude numérica do nicho da espécie foi 5,97. O comprimento rostro-cloacal dos indivíduos jovens variou de 11,40-16,10 mm (\bar{X} = 13,05) e dos adultos de 16,70-24,70 mm (\bar{X} = 19,75). As fêmeas adultas foram maiores que os machos adultos. Na dieta de *L. laevis* há sazonalidade quanto ao tipo de presas consumidas, sugerindo que há maior abundância e variedade durante a estação chuvosa. Considerando estas duas categorias, *L. laevis* aparenta ser uma espécie generalista e de forrageamento passivo, no qual a dieta depende da disponibilidade de presas em seu ambiente.

Palavras-chave: análise trófica, comportamento alimentar, variação sazonal, dimorfismo sexual, Amazônia.

ABSTRACT

Diet of *Lysapsus laevis* Parker, 1935 (Anura: Hylidae) from the middle Tapajós River, Pará, Brazil

The present work describes the diet of *Lysapsus laevis* based on the analysis of gastrointestinal contents of 78 specimens from the middle Tapajós river, Pará State, Brazil. Fifty-three specimens presented at least one prey item in the gastrointestinal tract. Ninety-one prey items were identified in the following orders: Diptera (46.15%), Hemiptera (14.29%), Araneae (13.18%), Blattodea (9.89%), Coleoptera (8.79%), Orthoptera (4.40%) and Hymenoptera (3.30%). Numerical niche breadth of *L. laevis* was 5.97. The snout-vent length of juveniles averaged 13.05 mm (11.40-16.10) and the snout-vent length of adults averaged 19.75 mm (16.70-24.70). Adult females were

* Laboratório de Herpetologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. wvaz@puers.br; jgfrota@ibest.com.br; jorge.silva@puers.br

** Centro de Biologia Genômica e Molecular. Faculdade de Biociências da PUCRS.

larger than adult males. Prey items present in *L. laevis* diet were more diverse and abundant during the rainy season. Diet of *L. laevis* was seasonal regarding prey types suggesting that abundance and richness of preys is higher during the rainy season. According to diet diversity and abundance, *L. laevis* may be considered a generalist species and passive forager, diet depending on the availability of preys in the environment.

Key words: Trophic analysis, feeding behavior, seasonal variation, sexual dimorphism, Amazônia.

INTRODUÇÃO

As dimensões espacial, temporal e trófica são consideradas as mais importantes na descrição do nicho ecológico de qualquer espécie animal (Pianka, 1973). Estudos recentes de ecologia trófica e comportamento alimentar em vertebrados ectotérmicos têm revelado um complexo conjunto de caracteres inter-relacionados, envolvendo o tipo e o número de presas capturadas, o custo energético do forrageio e as características metabólicas do predador (Taigen & Pough, 1983).

A família Pseudidae (Savage & Carvalho, 1953) foi recentemente incluída na família Hylidae como subfamília Pseudinae (Duellman, 2001; Haas, 2003). Darst & Cannatella (2004) apresentaram evidências que a subfamília Pseudinae está inserida na subfamília Hyalinae, sugerindo a sinonimização de Pseudinae com Hyalinae. A subfamília Pseudinae Fitzinger, 1843 é composta por espécies aquáticas, que ocorrem na América do Sul, a leste dos Andes, desde a Venezuela (Trinidad) até o nordeste da Argentina e o Uruguai (Kwet & Di-Bernardo, 1999). Compreende dois gêneros, *Pseudis* Wagler, 1830 e *Lysapsus* Cope, 1862. Este último com uma ampla distribuição pela região Neotropical, sendo constituído por três espécies, *L. laevis* Parker, 1935, *L. limellum* Cope, 1862 e *L. caraya* Gallardo, 1964.

Lysapsus laevis apresenta porte pequeno (comparado aos outros pseudíneos), e possui ocorrência confirmada nas Guianas, no norte do Brasil e leste da Bolívia (Frost, 2004). Até o momento a composição da dieta de *L. laevis* é desconhecida. O presente trabalho tem por objetivo fazer uma análise qualitativa e quantitativa da dieta de *L. laevis* de uma população da região do médio rio Tapajós, oeste do Pará, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A região do médio rio Tapajós apresenta pluviosidade de aproximadamente 2.000 mm anual, com estação chuvosa de dezembro a junho (quando ocorre o aumento do volume de água, com chuva ocorrendo diariamente) e seca de julho a novembro (praticamente sem chuvas – ocorrendo a diminuição do volume de água do rio) (CCS, 2004). Na estação chuvosa a área de estudo

torna-se um ambiente lótico dominado por vegetação aquática superficial e emergente, podendo chegar até a 1,7 m de profundidade. Na estação seca este ambiente torna-se lêntico com pouca vegetação aquática superficial e emergente, com profundidade de até 30 cm e predominando plantas enraizadas.

Foram analisados os tratos digestórios de 78 espécimes coletados no período noturno de 03 a 09 de julho de 2003 (n = 21) e 26 de janeiro de 2004 (n = 57), na margem esquerda do rio Tapajós, no município de Itaituba (04°29'40"S e 55°49'00"W), região do médio rio Tapajós, sudoeste do Estado do Pará, Brasil. Todos os espécimes (MCP 7560 – 67, 7569, 7812 – 59, 7873 – 80, 7882 – 94) encontram-se depositados na Coleção do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCP). Os exemplares foram dissecados pela região ventral, desde a cintura escapular até a porção terminal do abdômen; posteriormente, todo o trato digestório foi extraído, e armazenado em álcool 70% para identificação ao menor nível taxonômico possível. O comprimento rostro-cloacal (CRC) e a largura da boca (LB) foram mensurados com paquímetro digital Starrett (precisão 0,01 mm) e o sexo dos indivíduos foi determinado através da presença de caracteres sexuais secundários (saco vocal) ou pela observação direta das gônadas.

A matriz de recurso de presas foi construída com o número de cada categoria de presa e com a proporção do número total para cada espécie. A amplitude numérica do nicho trófico de cada espécie foi calculada pela medida de Levins (1968): $B = 1/\sum p_i^2$, onde, B é a amplitude do nicho trófico da espécie; i é a categoria do recurso utilizado; p é proporção da categoria i utilizada por essa espécie (utilizando quantidade para o nicho numérico). Para comparação da amplitude do nicho de *L. laevis* foram utilizados os dados de amplitude de nicho de *L. limellum* publicados por Duré & Kehr (2001). O nível de significância considerado foi $P < 0.05$ (Zar, 1996). Foram considerados jovens os indivíduos com CRC menor que 16,4 mm (Caramaschi & Niemeyer, 2004). A amplitude do nicho entre *L. laevis* e *L. limellum* e o dimorfismo sexual (analisado com base nas variáveis CRC e LB) em *L. laevis*, foram testados utilizando teste t de Student. A correlação entre CRC e LB foi calculada utilizando o índice de correlação de Pearson. Todas as análises foram feitas utilizando o software Statística, versão 5.5 (StatSoft Corporation). No texto são utilizadas as seguintes simbologias: n = número de indivíduos, \bar{x} = média, DP = desvio padrão.

RESULTADOS

Entre os 78 exemplares analisados, 53 (67,95%) apresentaram itens alimentares no seu trato gastrointestinal. Dos 91 itens encontrados, 42 eram

espécimes da ordem Diptera (46,16%), presentes em 25,40% dos anuros (primariamente Culicidae); 12 Araneae (13,18%), presentes em 19,05%; 13 Hemiptera (14,29%), presentes em 12,70%; oito Coleoptera (8,79%), presentes em 12,70%; seis Blattodea (6,60%), presentes em 14,28%; quatro Orthoptera (4,40%), presentes em 6,35%; três Hymenoptera (3,30%), presentes em 4,76% e três insetos não identificados, presentes em 4,76% dos anuros analisados (Tab. 1, Fig. 1).

Tabela 1 – Tipos de presas e suas ocorrências na dieta de *Lysapsus laevis* da região do médio rio Tapajós. O total do “n” na segunda coluna (n = 63) indica que alguns espécimes ingeriram mais de um tipo de presa.

Item alimentar (presas)		Itens alimentares		Anuros com itens alimentares	
		n	%	n	%
Arachnidae	Araneae	12	13,18	12	19,05
Insecta	Diptera				
	Nematocera	1	1,10	1	1,59
	Culicidae	36	39,56	13	20,63
	Larva	1	1,10	1	1,59
	Familia não identificada	4	4,40	1	1,59
	Subtotal	42	46,16	16	25,40
	Hemiptera				
	Auchenorrhyncha	2	2,20	1	1,59
	Cicadellidae (ninfa)	2	2,20	2	3,17
	Cicadellinae	1	1,10	1	1,59
	Cercopidae	1	1,10	1	1,59
	Heteroptera	5	5,50	1	1,59
	Reduviidae	1	1,10	1	1,59
	Belostomatidae	1	1,10	1	1,59
	Subtotal	13	14,29	8	12,70
	Coleoptera				
	Polyphaga	2	2,20	2	3,17
	Curculionidae	1	1,10	1	1,59
	Carabidae	1	1,10	1	1,59
	Familia não identificada	4	4,40	4	6,35
	Subtotal	8	8,79	8	12,70
	Blattodea				
	Blattidae	5	5,50	5	7,93
Familia não identificada	1	1,10	4	6,35	
Subtotal	6	6,60	9	14,28	
Orthoptera					
Grillidae	2	2,20	2	3,17	
Acrididae	2	2,20	2	3,17	
Subtotal	4	4,40	4	6,35	
Hymenoptera –					
Formicidae	3	3,30	3	4,76	
Ordem não identificada	3	3,30	3	4,76	
		91	100	63	100

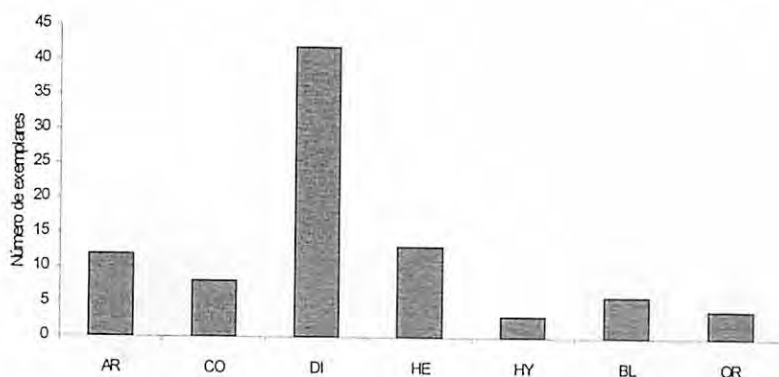


Figura 1. Proporção do número de presas encontradas na dieta de *Lysapsus laevis*, da região do médio rio Tapajós. Ao nível de ordem: Arachnida (AR), Coleoptera (CO), Diptera (DI), Hemiptera (HE), Hymenoptera (HY), Blattodea (BL) e Orthoptera (OR).

Na estação chuvosa (verão) a variedade de presas encontradas na dieta de *L. laevis* foi maior do que na estação seca (Fig. 2). Os itens Araneae, Blattodea, Diptera e Hymenoptera (Formicidae) foram encontrados apenas nos indivíduos coletados na estação chuvosa e Auchenorrhyncha apenas nos indivíduos coletados na estação seca.

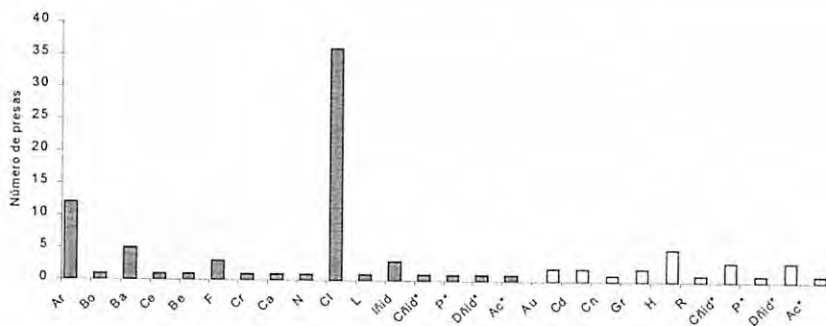


Figura 2. Estações do ano e a proporção do número de presas encontradas na dieta de *Lysapsus laevis*, da região do médio rio Tapajós. Colunas escuras: estação chuvosa; colunas claras: estação seca; "*" ocorrência de grupos nas duas estações. Acrididae (Ac), Araneae (Ar), Auchenorrhyncha (Au), Belostomatidae (Be), Blattidae (Ba), Blattodea (Bo), Carabidae (Ca), Cercopidae (Ce), Cicadellinae (Cn), Insecta não identificado (Inid), Coleoptera não identificado (Cnid), Insecta não identificado (Inid), Polyphaga (P), Diptera não identificado (Dnid), Polyphaga (P), Culicidae (Cl), Curculionidae (Cr), Formicidae (F), Grillidae (Gr), Heteroptera (H), Larva de Diptera (L), Nematocera (N), Ninfã de Cicadellidae (Cd), Reduviidae (R).

O CRC dos indivíduos jovens variou de 11,40-16,10 mm (\bar{x} = 13,05; dp = 1,57; n = 14) e a LB de 3,80-6,30 mm (\bar{x} = 5,09; dp = 0,78; n = 14). O CRC dos indivíduos adultos variou de 16,70-24,70 mm (\bar{x} = 19,75; dp = 1,65; n = 64) e a LB de 5,70-8,45 mm (\bar{x} = 7,03; dp = 0,59; n = 64). Nas fêmeas o CRC variou de 18,60-24,70 mm (\bar{x} = 21,76; dp = 1,43; n = 18) e a LB de 6,50-8,45 mm (\bar{x} = 7,61; dp = 0,58; n = 18) e nos machos o CRC variou de 16,70-20,71 (\bar{x} = 18,96; dp = 0,89; n = 46) e a LB de 5,70-7,80 mm (\bar{x} = 6,81; dp = 0,42; n = 46). As fêmeas adultas apresentaram CRC (teste t = 3,11; P < 0,05) e LB (teste t = 2,23; P < 0,05) maiores do que os machos adultos. A correlação entre CRC e LB foi significativa (r = 0,90, P < 0,05) (Fig. 3). A amplitude do nicho foi maior em *L. laevis* (5,97) do que em *L. limellum* (2,31), no entanto, essa diferença não foi significativa (teste t = 0,611; P > 0,05).

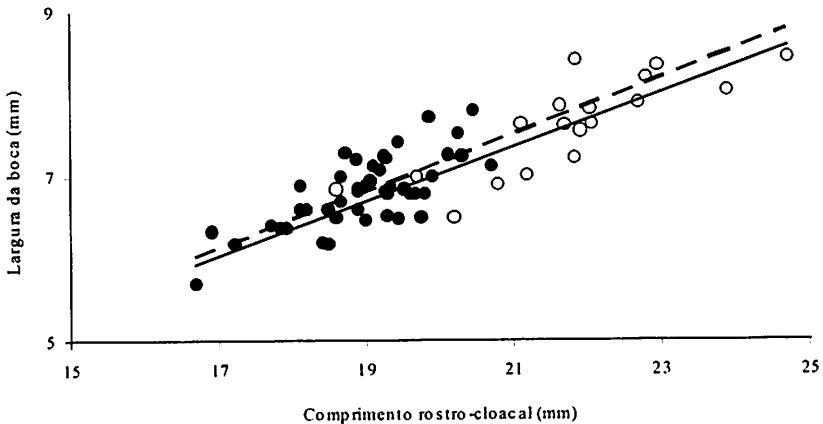


Figura 3. Relação entre o comprimento rostro-cloacal (mm) e a largura da boca (mm) de *Lysapsus laevis* (r = 0,90; P < 0,05) da região do médio rio Tapajós, no oeste do Estado do Pará, Brasil. Machos (●) e fêmeas (○). A linha tracejada corresponde à reta de machos e a contínua de fêmeas.

DISCUSSÃO

Algumas espécies de anfíbios anuros apresentam dietas altamente especializadas (Toft, 1981), como é o caso de alguns dendrobatídeos (Caldwell, 1996), leptodactilídeos (Duellman, 1979; Parmelee, 1999) e microhilídeos (Solé *et al.*, 2002; Vaz-Silva *et al.*, 2003), porém, também existe anuros com

uma dieta generalista, como é o caso de *L. laevis*. Os anuros podem apresentar forrageamento do tipo “ativo”, representado por bufonídeos e dendrobatídeos, ou “passivo” (senta-e-espera), representado pelas demais famílias (Duellman & Trueb, 1994). Segundo Toft (1981), há possibilidades intermediárias entre os dois tipos de estratégias de forrageamento (“passivo” e “ativo”). Considerando a riqueza e a abundância de presas, *L. laevis* pode ser considerada uma espécie generalista (Fig. 1) de forrageamento passivo, na qual sua dieta depende da disponibilidade de presas em seu ambiente.

Lysapsus limellum encontra-se ativo durante o dia e a noite (Bosch *et al.*, 1996). Em uma população de *L. laevis* na região do alto rio Madeira, próximo a Humaitá (Amazonas), os indivíduos também apresentam o mesmo padrão de atividade (A. A. Garda, com. pess.), com vocalizações mais intensas durante o período noturno. Na população do presente estudo os indivíduos também estavam ativos durante a noite (provavelmente também de dia), permanecendo geralmente, sobre galhos e troncos finos que flutuavam na água às margens do rio Tapajós. A análise do conteúdo gastrointestinal revelou ainda, restos vegetais, os quais provavelmente são de ingestão acidental no momento da captura de suas presas (Whitaker *et al.*, 1977; Stebbins & Cohen, 1997).

A riqueza de presas na dieta de *L. laevis* foi maior na estação chuvosa (verão) (Fig. 2) e a maioria dos táxons ingeridos são de hábitos primariamente terrestres [Araneae, Blattodea e Hymenoptera (Formicidae)]. Diptera foi citado como o item alimentar mais consumido na dieta de *L. limellum* (Duré & Kehr, 2001). Esta categoria de presa também foi a mais freqüente e numericamente a mais importante registrada neste estudo (Fig. 1). Entre todas as categorias de presas, a mais expressiva, em termos numéricos, foi Diptera da família Culicidae (39,5%) (Fig. 2), que engloba indivíduos de hábitos diurnos, noturnos e crepusculares (Degallier, 2000).

As fêmeas são maiores do que os machos conspecíficos em 90% das espécies de anuros (Shine, 1979). Kwet (2001), Melchior *et al.* (2004) e Prado & Uetanabaro (2000) também encontraram fêmeas maiores que machos para os pseudíneos. Diversos fatores podem determinar a ocorrência de dimorfismo sexual em tamanho (Stamps 1995). Uma das hipóteses está relacionada à capacidade de fêmeas maiores produzirem ovos ou desovas maiores em relação a fêmeas conspecíficas menores (Crump, 1974; Lang, 1995). Nós também encontramos diferenças significativas no CRC e LB entre os sexos de *L. laevis*, com as fêmeas sendo maiores do que os machos.

O clima da Amazônia caracteriza-se pela sazonalidade das enchentes dos rios, lagos e áreas inundáveis e pela impressionante estabilidade se observarmos as médias anuais ou mensais (Morán, 1990). A riqueza e abundância de

invertebrados na dieta de *L. laevis* provavelmente são determinadas pela sazonalidade da região (Fig. 2). Na estação seca, o volume d'água do rio Tapajós diminui, mantendo a área estudada com o volume menor de água (ambiente lântico), onde os espécimes permanecem sobre os galhos caídos da vegetação. Na estação chuvosa o volume d'água aumenta, mantendo os indivíduos desta espécie em ambiente lótico, sob os mesmos galhos caídos, porém em vegetações mais altas (devido ao nível d'água). Estes microhábitats podem ser considerados essenciais para a ocupação desta espécie, devido à abundância e diversidade de invertebrados associados a este ambiente.

AGRADECIMENTOS

J. R. da Frota e M^a D. G. da Frota, por todo apoio; Marcos Di-Bernardo do MCT da PUCRS, pelo empréstimo do material utilizado. Raul Maneyro, Adrian A. Garda, Luis F. Aguiar e M^a Cristina Santos-Costa, pelos comentários e sugestões no manuscrito. Este estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (JGF) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (WV, processo 132547/03-1).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bosch, J.; De-La-Riva, I. & Márquez, R. 1996. The calling behavior of *Lysapsus limellus* and *Pseudis paradoxa* (Amphibia: Anura: Pseudidae). *Folia Zoologica, Brno*, 45(1): 49-55.
- Caldwell, J. P. 1996. The evolution of myrmecophagy and its correlates in poison frogs (Family Dendrobatidae). *Journal of Zoology, Saint Louis*, 240: 75-101.
- Caramaschi, U. & Niemeyer, H. 2004. Descrição do girino de *Lysapsus laevis* (Parker), com notas sobre o ambiente, hábitos e desenvolvimento (Anura, Hylidae, Pseudinae). *Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba*, 21(3): 449-452.
- CCS (Coordenadoria de Comunicação Social do Governo). 2004. Governo do Pará – referência online. URL: <http://www.pa.gov.br/conhecaopara/mapa.asp>. Acesso em 28 de dezembro de 2004.
- Crump, M. L. 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. *Miscellaneous Publications of the Museum of Natural History of the University of Kansas* 61: 4-69.
- Darst, C. R., & Cannatella, D. C. 2004. Novel relationships among hyloid frogs inferred from 12S and 16S mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution, Oxford*, 31(2): 462-475.
- Degallier, N. 2000. Os Mosquitos (Diptera, Culicidae): Generalidades – Classificação – Importancia vetorial – referência online. URL: http://www.ird.org.br/br/pesquisa/met_tecn/cursopt. Acesso em 15 de Janeiro de 2005.
- Duellman, W. E. 1979. The south American Herpetofauna: A Panoramic View, P. 1-28, *in*: Duellman, W. E. (ed.). *The South American Herpetofauna: Its origin, evolution and dispersal*. Lawrence. Monogr. Mus. Nat. Hist., Univ. Kansas.

- Duellman, W. E. 2001. The Hylid Frogs of Middle America. Ithaca, New York. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 1159.
- Duellman, W. E. & Trueb, L. 1994. Biology of Amphibians. New York. McGraw-Hill. 670 p.
- Dur , M. I. & Kehr, A. I. 2001. Differential exploitation of trophic resources by two pseudid frogs from Corrientes, Argentina. Journal of Herpetology, Saint Louis, 35: 340-343.
- Frost, D. R. 2004. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 3.0. Electronic Database accessible at. American Museum of Natural – refer ncia online. URL: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. Acesso em 26 de novembro de 2004.
- Haas, A. 2003. Phylogeny of frogs as inferred from primarily larval characters (Amphibia: Anura). Cladistics, New York, 19: 23-89.
- Kehr, A. I. & Basso, N. G. 1990. Description of the tadpole of *Lysapsus limellus* (Anura, Pseudidae) and some considerations on its biology. Copeia, Lawrence (3): 573-575.
- Kwet, A. 2001. The genus *Pseudis* (Anura: Pseudidae) in Rio Grande do Sul, southern Brazil, with description of a new species. Amphibia-Reptilia, Pisa, 21: 39-55.
- Kwet, A. & Di-Bernardo, M. 1999. Pr -Mata – Anf bios. Amphibien. Amphibians. Porto Alegre, EDIPUCRS. 107 p.
- Lang, G. 1995. Size-fecundity relationships among streambreeding hylid frogs. Herpetological Natural History, Victorville, 3: 193-197.
- Levins, R. 1968. Evolution in changing environments: Some theoretical explorations. Princeton. Princeton University Press. 132 p.
- Melchior, J.; Di-Bernardo, M.; Pontes, G. M. F.; Oliveira, R. B.; Sol , M. & Kwet, A. 2004. Reprodu o de *Pseudis minuta* (Anura, Hylidae) no sul do Brasil. Phyllomedusa, Piracicaba, 39(1): 61-68.
- Mor n, E. F. 1990. A ecologia humana das popula es da Amaz nia. Petr polis, Vozes. 367 p.
- Parmelee, J. R. 1999. Trophic ecology of a tropical anuran assemblage. Scientific Papers Natural History Museum, Lawrence, 11: 1-59.
- Pianka, E. R. 1973. The structure of lizard communities. Annual Review of Ecology and Systematics, Palo Alto, 4: 53-74.
- Prado, C. P. A. & Uetanabaro, M. 2000. Reproductive biology of *Lysapsus limellus* Cope, 1862 (Anura, Pseudidae) in the Pantanal, Brazil. Zoocriaderos, M rida, 3(1): 25-30.
- Savage, J. M. & Carvalho, A. L. 1953. The family position of Neotropical frogs currently referred to the genus *Pseudis*. Zoologica, New York, 38: 193-200.
- Shine, R. 1979. Sexual selection and sexual dimorphism in the Amphibia. Copeia, Lawrence, 1979: 297-306.
- Sol , M.; Ketterl, J.; Di-Bernardo, M. & Kwet, A. 2002. Ants and termites are the diet of the microhylid *Elachistocleis ovalis* (Schneider, 1799) in Rio Grande do Sul, Brazil. Herpetological Bulletin, London, 79: 14-17.

- Stamps, J. A. 1995. Using growth-based models to study behavioral factors affecting sexual size dimorphism. *Herpetological Monographs*, Emporia, 9: 75-87.
- Stebbins, R. C. & Cohen, N. W. 1997. *A Natural History of Amphibians*. New Jersey. Princeton University Press. 316 p.
- Taigen, T. L. & Pough, H. 1983. Prey preference, foraging behaviour, and metabolic characteristics of frogs. *The American Naturalist*, Chicago, 122: 509-520.
- Toft, C. A. 1981. Feeding ecology of Panamanian litter anurans: patterns in diet and foraging mode. *Journal of Herpetology*, Saint Louis, 15: 139-144.
- Vaz-Silva, W.; Silva, H. L. R. & Jorge da Silva Jr, N. 2003. *Dermatonotus muelleri*: Diet. *Herpetological Review*, Saint Louis, 34(4): 357.
- Whittaker, Jr. J. O.; Rubin, D. & Munsee, J. R. 1977. Observations on food habits of four species of spadefoot toads, genus *Scaphiopus*. *Herpetologica*, Chicago, 33: 468-475.
- Zar, J. H. 1996. *Biostatistical analysis*. 3. ed. New Jersey. Prentice-Hall, USA. 662 p.

Recebido em: 17 janeiro 2005. Aceito em: 05 maio 2005.

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Hemidactylus mabouia*
(MOREAÚ DE JONNÉS, 1818) (SAURIA:
GEKKONIDAE) EM ÁREA URBANA DE
PORTO ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

*Fabrizio Bonfiglio**
*Lize Helena Cappellari**
*Rafael Lucchesi Balestrin**
*Thales De Lema**

RESUMO

Este estudo descreve o ciclo reprodutivo de *Hemidactylus mabouia*, em área urbana do sul do Brasil. As coletas foram realizadas na cidade de Porto Alegre (30°04'S, 51°11'W), Rio Grande do SUL, de janeiro a dezembro de 2003. O tamanho que machos e fêmeas de *H. mabouia* atingem a maturidade sexual, bem como o ciclo reprodutivo da espécie no sul do Brasil, foram estimados através da análise das gônadas de 32 fêmeas e 19 machos. Machos foram considerados sexualmente maduros quando apresentavam ductos enovelados. Testículos foram medidos em seu maior comprimento e largura e seu volume foi calculado usando a fórmula para volumes esféricas. A distribuição da ocorrência de folículos vitelogênicos e ovos ao longo dos meses do ano e o período de recrutamento indicam que *H. mabouia* apresenta um padrão sazonal de reprodução. Ovos nos ovidutos foram encontrados de setembro a março. Nos meses mais frios do ano, quando as condições ambientais são desfavoráveis para o desenvolvimento dos filhotes, estes não ocorrem. A menor fêmea madura apresentou 52,6 mm de comprimento rostro-cloacal (CRC). Nenhuma fêmea apresentou folículos vitelogênicos e ovos no oviduto ao mesmo tempo. O menor macho maduro apresentou 49,8 mm de CRC e acima de 51 mm de CRC todos se encontravam maduros. O volume testicular variou durante o ano, sendo que entre os meses de outubro e dezembro atinge seu maior valor, ocorrendo um decréscimo lento até os meses de março e abril.

Palavras-chave: reprodução, dimorfismo sexual, *Hemidactylus mabouia*, Rio Grande do Sul.

* Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga, 6681, CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil. rbalestrin@puccrs.br

ABSTRACT

Reproductive biology of *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnés, 1818) (Sauria: Gekkonidae) in an urban area of Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil

This study describes the reproductive cycle of *Hemidactylus mabouia* in an urban area of southern Brazil. Specimens were collected in Porto Alegre municipality (30°04'S, 51°11'W), Rio Grande do Sul, from January to December 2003. The body size of males and females of *H. mabouia* when they reach sexual maturity, as well as the reproductive cycle of the species in southern Brazil were estimated through analysis of gonads of 32 females and 19 males. Males were considered sexually mature when had convoluted deferent ducts. Length and width of testis were measured and its volume was calculated using spheroid volumes formula. The frequency of vitellogenic follicles and eggs throughout the year and the recruitment period indicate that *H. mabouia* presents a seasonal reproductive pattern. Eggs were found in the oviduct from September to March. Eggs were not found in the oviduct during the colder months of the year, when the environmental conditions are adverse to the development of newborns. The smallest mature female presented 52.6 mm snout-vent length (SVL). No female had vitellogenic follicles and eggs together in the oviduct. The smallest mature male had 49.8 mm SVL and all males larger than 51 mm SVL were mature. Volume of testis varied during the year, being larger from October to December and gradually decreasing until March and April.

Key words: reproduction, sexual dimorphism, *Hemidactylus mabouia*, Rio Grande do Sul.

INTRODUÇÃO

Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnés, 1818), popularmente conhecido como lagartixa-de-parede, possui hábito noturno e periantrópico. Admite-se que esta espécie foi introduzida nas Américas por meio de navios de escravos provenientes da África (Vanzolini, 1968; 1978). Sua distribuição vem se ampliando pelo Brasil, concentrando-se nas áreas urbanas, embora possa ser encontrado, casualmente, em ambientes naturais (Vanzolini, 1968). Devido a escassez de informações sobre a história natural de *H. mabouia* no Brasil (Vitt, 1986; Zamprogno & Teixeira, 1998; Rocha *et al.*, 2002), principalmente em regiões temperadas, evidencia-se a importância de estudos da ecologia da espécie. Neste trabalho apresentamos dados sobre ciclo reprodutivo, maturidade sexual e dimorfismo sexual no tamanho do corpo de *H. mabouia* em área urbana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Os espécimes foram coletados em áreas urbanas na cidade de Porto Alegre (30°04'S, 51°11'W), Rio Grande do Sul, de janeiro a dezembro de 2003. Nesta região o clima é mesotérmico do tipo temperado (IBGE, 1990) (Fig. 1).

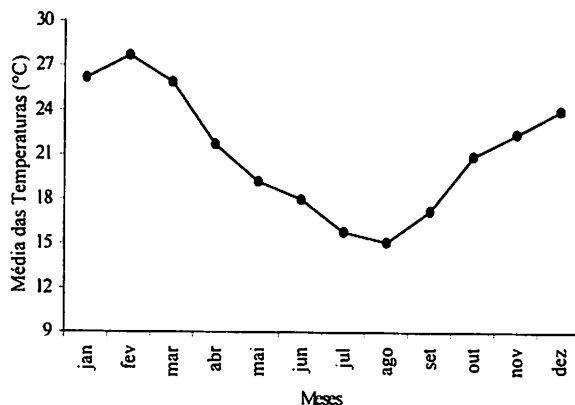


Figura 1. Temperaturas mensais médias entre janeiro e dezembro de 2003, no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Fonte: FEPAGRO.

Foram utilizados neste trabalho, 32 fêmeas, 19 machos e 16 filhotes. Os exemplares coletados foram sacrificados, fixados com formol a 10% e conservados em álcool a 70%. O material foi depositado na coleção herpetológica do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCP). Foram analisados ainda 10 exemplares, dois do MCP e oito da coleção herpetológica do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN), todos do município de Porto Alegre.

Machos foram considerados maduros quando portadores de canais deferentes enveloados (modificado de Shine, 1988). Fêmeas foram consideradas maduras quando portadoras de folículos com comprimento igual ou superior a três mm, ou com ovos nos ovidutos (modificado de Shine, 1977). Os menores valores do comprimento rostro-cloacal (CRC) de indivíduos sexualmente maduros foram utilizados para estimar o tamanho que machos e fêmeas atingem a maturidade sexual. O período reprodutivo foi estimado correlacionando o estado de maturação das estruturas sexuais com as diferentes épocas do ano.

Ovos encontrados na natureza foram incubados em vermiculita e mantidos em laboratório a uma temperatura constante de 22°C, até sua eclosão. Somente recém-eclodidos em laboratório foram considerados filhotes.

Foi calculado o volume dos testículos através da fórmula de volumes esféricos, segundo Dunham (1983):

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{\text{comprimento}}{2} \right) \cdot \left(\frac{\text{largura}}{2} \right)^2$$

Todos os lagartos coletados tiveram o CRC, largura e comprimento da cabeça (LCb e CCb) medidos com paquímetro (precisão 0,1 mm) e pesados com balança digital de precisão de 0,01 g.

Para a análise do dimorfismo sexual, as diferenças no CRC foram testadas pela Análise de Variância (ANOVA). Foi realizada uma análise de covariância (ANCOVA) para testar as diferenças entre machos e fêmeas, onde CRC foi a covariável, LCb, CCb e comprimento da cauda foram as variáveis dependentes e o sexo a variável independente. Para obter normalidade e homoscedasticidade nos caracteres morfométricos utilizados nas análises, os dados foram logaritimizadas e os testes utilizados foram os de Kolmogorov-Smirnov e Levene, respectivamente. Os testes foram realizados com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Hemidactylus mabouia apresentou-se reprodutivamente ativo entre os meses de setembro a abril. Não foram encontradas fêmeas vitelogênicas e/ou ovadas entre os meses de maio a agosto (Fig. 2). Ovos nos ovidutos foram encontrados de setembro a março, quando as médias de temperatura foram mais elevadas, e nesta época, a grande maioria das fêmeas também possuía folículos em vitelogênese secundária. O volume testicular variou durante os meses observados, sendo que de outubro a dezembro os testículos atingiram seu maior volume, ocorrendo um decréscimo gradual até o mês de abril. Não foram coletados machos nos meses de maio a setembro (Fig. 3).

A menor fêmea sexualmente madura apresentou 52,65 mm de CRC e ovos nos ovidutos. O tamanho mínimo para machos sexualmente maduros foi 49,84 mm de CRC. O CRC médio de indivíduos maduros foi de 58,73 mm ($n = 32$) para fêmeas, e 61,24 mm ($n = 19$) para machos. Filhotes apresentaram um tamanho médio de CRC de 24,64 mm ($n = 16$; $dp = 1,02$). Não foram encontradas diferenças significativas entre as variáveis analisadas para testar o dimorfismo sexual (CRC (ANOVA: $F = 3,617$; $p = 0,06$), comprimento da cauda (ANCOVA: $F_{1,29} = 0,21$, $p = 0,64$), largura da cabeça (ANCOVA: $F_{1,47} = 0,02$; $p = 0,86$) e comprimento da cabeça (ANCOVA: $F_{1,47} = 0,29$; $p = 0,58$)).

O encontro de ovos na natureza ocorreu nos meses de fevereiro e março, todos sob pedras ou troncos no solo, sendo que a maioria ($n = 10$), dispostos aos pares. As eclosões destes ovos ocorreram entre o período de fevereiro a julho. O tamanho médio dos ovos ($n = 17$) foi 10,22 mm ($dp = 0,56$) de comprimento e 9,24 mm ($dp = 0,54$) de largura, apresentando um volume médio de 461,13 mm³ ($dp = 74,43$) e massa média de 0,47 g ($dp = 0,14$).

Uma fêmea ovígera com 59,61 mm de CRC, 41,87 mm de cauda coletada em 10 de dezembro de 2003, foi mantida em cativeiro. Em 14 de dezembro de 2003, ovipositou dois ovos. Após incubação de 60 dias, apenas um neonato eclodiu, apresentando 24 mm de CRC, 21,61 mm de cauda e 0,45 g de massa.

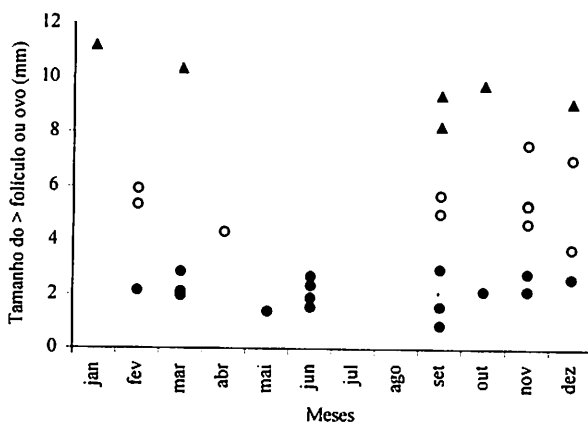


Figura 2. Variação sazonal das gônadas de fêmeas de *Hemidactylus mabouia*. Círculos fechados (folículos não vitelogênicos), círculos abertos (folículos vitelogênicos) e triângulos (ovos).

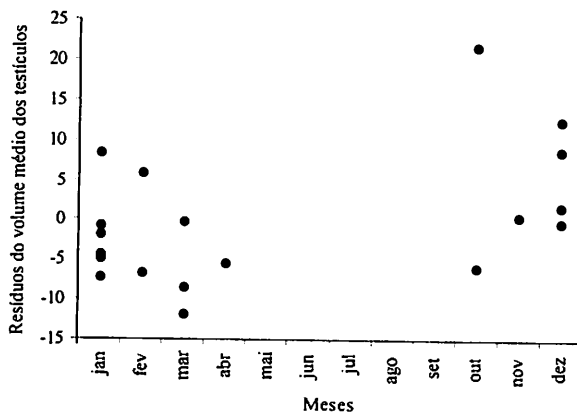


Figura 3. Variação sazonal do volume ajustado dos testículos de machos adultos de *Hemidactylus mabouia*, na área urbana de Porto Alegre.

DISCUSSÃO

Hemidactylus mabouia apresentou-se reprodutivamente ativo nos meses em que as médias de temperatura foram mais elevadas. A baixa frequência dos indivíduos nos meses de maio a agosto provavelmente ocorreu devido às condições climáticas, quando muitos répteis de regiões temperadas diminuem sua atividade, evitando um gasto desnecessário de energia para obtenção de recursos que neste período são mais escassos, entre outros fatores (Rose, 1981). Fitch (1970) observou uma população no leste da África, onde encontrou ovos de *H. mabouia* em quase todos os meses do ano e sugeriu que quanto mais próximas da região equatorial, as populações tendem a possuir um ciclo reprodutivo contínuo no decorrer do ano. Vitt (1986), em um trabalho realizado no nordeste do Brasil, sugere que *H. mabouia* possui um ciclo contínuo e pode atingir numerosas desovas em um ano, devido à presença de folículos vitelogênicos juntamente com ovos nos ovidutos. O padrão reprodutivo de *H. mabouia* na área urbana de Porto Alegre é semelhante ao dos geconídeos dos desertos da África e Austrália, onde a reprodução é cíclica, porém estendida (Pianka & Pianka, 1976; Pianka & Huey, 1978), isto é, utilizando um tempo maior de período reprodutivo.

Em ambos os sexos, o tamanho que os lagartos atingem a maturidade sexual ficou próximo de 50 mm, isto é, o dobro do tamanho de um filhote recém-eclodido (24,48 mm $dp = 0,98$, $n = 14$). Os valores para maturidade sexual mostram um padrão semelhante ao encontrado em outras populações (Vitt, 1986; Meshaka *et al.*, 1994; Howard *et al.*, 2001). Machos e fêmeas sexualmente maduros não apresentaram diferenças significativas no CRC, tamanho da cauda, Ccb e Lcb. Anjos (2004) ao estudar uma população de *H. mabouia* no estado de São Paulo não encontrou diferenças significativas entre o CRC de machos e fêmeas. O mesmo autor sugere que devido ao tamanho fixo da ninhada (dois ovos) fêmeas de *H. mabouia* não sofreriam pressão para a seleção sexual, desta forma o aumento do tamanho corpóreo das fêmeas não influenciaria no aumento do número de ovos por desova, o que em parte explicaria a ausência de diferenças sexuais no tamanho corpóreo entre machos e fêmeas.

No Sul do Brasil, *H. mabouia* apresentou postura comunal (Bonfiglio *et al.*, 2004), estando os ovos dispostos aos pares, sob pedras e troncos caídos no solo. O tamanho e massa dos ovos, bem como o número de ovos por desova encontrados neste trabalho são semelhantes ao já descritos para outras populações de *H. mabouia* (Fitch, 1970; Vitt, 1986; Meshaka *et al.*, 1994; Howard *et al.*, 2001).

AGRADECIMENTOS

Aos curadores Dr. Marcos Di-Bernardo (MCP) e Moema Leitão de Araújo (MCN) pelo acesso ao material colecionado. Aos colegas do Laboratório de Herpetologia da PUCRS, pelo auxílio em diversas etapas deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anjos, L. A. 2004. Ecologia de um lagato exótico (*Hemidactylus mabouia*, Gekkonidae) vivendo na natureza (campo ruderal) em Valinhos, São Paulo. Dissertação Mestrado em Ecologia. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. 143p.
- Bonfiglio, F.; Cappellari, L. H. & Balestrin, R. L. 2004. *Hemidactylus mabouia*. Communal nesting. Herp. Review, St. Louis, 35(4): 391.
- Dunham, A. E. 1983. Realized niche overlap, resource abundance and intensity of interspecific competition. P. 262-281, in: Huey, R. B. & Pianka, E. R. (eds.). Lizard Ecology. Harvard University Press.
- Fitch, H. S. 1970. Reproductive cycles in lizards and snakes. University of Kansas Museum of Natural History, Miscellaneous Publication, 52: 1-247.
- Howard, K. G.; Parmelee, J. S. & Powell, R. 2001. Natural history of the edificarian geckos *Hemidactylus mabouia*, *Thecadactylus rapicauda*, and *Sphaerodactylus sputator* on Anguilla. Caribbean Journal of Science, 37(3-4): 285-288.
- IBGE. 1990. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro. Séries Manuais Técnicos em Geociências Nº 1.
- Meshaka, W. E., Jr.; Butterfield, B. P. & Hauge, B. 1994. Reproductive notes on the introduced gecko *Hemidactylus mabouia* in southern Florida. Herpetological Natural History, 2(1): 109-110.
- Pianka, E. R. & Pianka, H.D. 1976. Comparative ecology of twelve species of nocturnal lizards (Gekkonidae) in Western Australian deserts. Copeia, (1): 125-141.
- Pianka, E. R. & Huey, R. B. 1978. Comparative ecology, resource utilization and niche segregation among gekkonid lizards in the southern Kalahari desert. Copeia, (4): 691-701.
- Rocha, C. F. D.; Dutra, G. F.; Vrcibradic, D. & Menezes, V.A. 2002. The terrestrial reptilefauna of the Abrolhos Archipelago: Species list and ecological aspects. Braz. J. Biol., 62(2): 285-291.
- Rose, B. 1981. Factors affecting activity in *Sceloporus virgatus*. Ecology, 62: 706-716.
- Shine, R. 1977. Reproduction in Australian elapid snakes. II. Female reproductive cycles. Aust. J. Zool., 25: 655-666.
- _____. 1988. Food Habitats and reproductive biology of small australian snakes of genera *Unechis* and *Suta* (Elapidae). Journal of Herpetology, 22: 307-315.
- Vanzolini, P. E. 1968. Lagartos Brasileiros da família Gekkonidae (Sauria). Arq. Zool. São Paulo, 17: 1-84.
- Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Sér. Zool., Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 13-20, jan.-jun. 2005

- _____. 1978. On South American *Hemidactylus* (Sauria, Gekkonidae). Pap. Avul. Zool., São Paulo, 31: 207-343.
- Vitt, L. J. 1986. Reproductive tactics of sympatric gekkonid lizards with comment on the evolutionary and ecological consequences of invariant clutch size. *Copeia*, (3): 773-786.
- Zamprogno, C. & Teixeira, R. L. 1998. Hábitos alimentares da lagartixa de parede *Hemidactylus mabouia* (Reptilia, Gekkonidae) da Planície Litorânea do Norte do Espírito Santo, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 58(1): 143-150.

ANEXO

Material examinado: MCP 1471, 1475, 15457, 15458, 15459, 15460, 15461, 15462, 15463, 15464, 15465, 15466, 15467, 15468, 15469, 15470, 15471, 15472, 15473, 15474, 15475, 15476, 15477, 15478, 15479, 15480, 15481, 15482, 15483, 15484, 15485, 15486, 15487, 15488, 15489, 15490, 15491, 15492, 15493, 15494, 15495, 15496, 15497, 15498, 15499, 15500, 15501, 15502, 15503, 15504, 15505, 15506, 15507, 15508, 15509, 15510, 15511; MCN 1528, 5084, 9276, 9296, 9297, 9298, 9401, 9403.

Recebido em: 24 outubro 2004. Aceito em: 24 maio 2005.

**CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF
Apostolepis ambiniger (PETERS, 1869) (SERPENTES:
ELAPOMORPHINAE)**

*Thales De Lema**

*Márcia Ferret Renner****

*Cláudio Nascimento Silva***

RESUMO

Contribuição ao conhecimento de *Apostolepis ambiniger* (Peters, 1869) (Serpentes: Elapomorphinae)

Apostolepis ambiniger (Peters, 1869) é uma espécie própria da região do Paraguai (Domínio Chaco), sendo pouco conhecida. Ela se caracteriza por ter o focinho muito projetado adiante da mandíbula, por não possuir anéis nuco-cervicais, dorso uniformemente vermelho e partes inferiores branco-imaculadas. O exame de diversos exemplares permitiu aumentar o conhecimento da espécie em sua variação, folidose e coloração, além da morfologia do hemipênis. A espécie é semelhante à *Apostolepis dimidiata* (Jan, 1862) e o padrão de coloração é semelhante ao que ocorre nas espécies do Cerrado. Uma chave de determinação das espécies do grupo *dimidiata* é oferecida.

Palavras-chave: Serpentes, Colubridae, Chaco, redescrição, hemipênis, grupo *dimidiata*.

ABSTRACT

Apostolepis ambiniger (Peters, 1869) is peculiar to the Paraguayan region, Chaco domain, and is poorly known. It is characterized by a very protruding snout, without a nucho-cervical collars, uniformly red dorsal coloration, and immaculate white lower parts. The examination of a series of specimens allows us to redescribe the species with amplification of the data on morphology, pholidosis, coloration, and description of the hemipenis. This species is similar morphologically to *Apostolepis dimidiata* (Jan, 1862), and it has the coloration of species from the Cerrado. A key for identification of the *dimidiata* species group is provided.

Key words: Serpentes, Colubridae, Chaco, redescription, hemipenis, *dimidiata* group.

* Laboratório de Herpetologia, Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga 6681, P. O. Box 1429, CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil. crothales@puocs.br

** Departamento de Biologia, Faculdade de Biociências, PUCRS.

*** Núcleo de Biociências, Rede Metodista de Educação IPA. Rua Cel. Joaquim Pedro Salgado, 80, CEP 90420-060, Porto Alegre, RS, Brasil. marciaferrenner@terra.com.br

INTRODUCTION

Peters (1869) described the *Rhynchonyx ambiniger* gen. et sp. n., based on a specimen in the ZMB, “probably from Paraguay”. He characterized the species as follows: opisthoglyphodont, palatine and dentary teeth small, snout very protruding, small eyes, round pupils, nostrils in the rear part of the nasal plate (error, frontal), cylindrical body, smooth and lozenge-like dorsal scales without pits, in 15 rows, loreal absent, one preocular, one postocular, one pair of prefrontals, nasal entire, two pairs of chin shields, divided cloacal, subcaudals paired, without stripes, and highly protruding snout. The majority of these data are common to Elapomorphinae or to *Apostolepis*; only the snout shape is important. Peracca (1895) described specimens from Asunción, Paraguay, in the MZUT as ‘*Elapomorphus erythronotus*’ (= *Apostolepis dimidiatus* Jan, 1862), which was redetermined by Boulenger (1896), who synonymized *Rhynchonyx* with *Apostolepis*, and corrected the name to ‘*ambiniger*’. He redescribed the species using four specimens in the BMNH and included *Rhynchonyx ambiniger vittatus* Cope, 1887, in the synonymy of *Apostolepis ambiniger*. Koslowsky (1898) cited one specimen from Miranda, Mato Grosso do Sul state (Brazil), from a collection bought by the MLP. We could not examine this specimen because it had been discarded. Schouten (1931) cited the species from Paraguay, and he found an amphisbaenian in the stomach of a captured specimen. He noted that it does not accept food in captivity. Hartweg (1932) described two specimens from UMMZ. Peters and Orejas-Miranda (1972) described the species based on specimens from Paraguay, Brazil and Argentina. Lema (1978) examined several specimens, without description, only for comparison with another species.

Despite the early description of this species, there are few data available about it. We had the opportunity to examine specimens of *Apostolepis ambiniger* in the Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, Asunción, and recorded considerable data which added to data from other specimens. This now allows us to contribute to the knowledge of this very interesting species, that represents the extreme derivation of the elapomorphine lineage due to the specialization of the head for excavating the soil.

MATERIAL AND METHODS

Acronyms for collections: BMNH, The Natural History Museum, London; FMNH, Field Museum of Natural History, Chicago; IB, Instituto Butantan, São Paulo; LACM, Los Angeles Country Museum, Los Angeles; MHNP, Museo Nacional de Historia Natural de Paraguay, Asunción; MLP, Museo de

La Plata, La Plata; MNHN, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris; MNRJ, Museu Nacional, Rio de Janeiro; MSNG, Museo Civico di Storia Naturale di Genova, Genova; MZUT, Museo Zoologico, Università di Torino, Torino; NMW, Naturhistorischen Museum, Wien; UMMZ, University of Michigan, Museum of Zoology; National Museum of Natural History, Washington, D.C.; ZMB, Zoologisches Museum, Humboldt Universität, Berlin.

Measurements are in millimeters. Presentation of the subjects follows Lema (2004). The hemipenis was prepared as Manzani & Abe (1988) from the specimen MHNP 3493.

RESULTS

Apostolepis ambiniger (Peters, 1869)

(Figures 1-4)

Rh[ynchonyx]. ambiniger Peters, 1869: 438, pl., fig. 2; type-locality: unknown, probably Paraguay. Cope, 1887: 56.

Elapomorphus erythronotus: Peracca, 1895 (195): 20 (error; Boulenger, 1896).

Apostolepis ambinigra Boulenger, 1896: 237 (part; correction of *Rhynchonyx ambiniger* Peters 1869); Koslowsky, 1898: 30; Gomes, 1921: 110; Amaral, 1921: 58; Amaral, 1925: 35, 37; Amaral, 1930a: 51; Amaral, 1930b: 108; Amaral, 1930c: 224; Schouten, 1931: 16, 26; Hartweg, 1932: 103; Amaral, 1936: 147. Mertens, 1946: 102; Wickler, 1968: 178; Greene, 1973: 144, 145, 150, 157.

Apostolepis ambiniger: Hartweg, 1932: 103; Peters & Orejas-Miranda, 1970: 22 (correction of *A. ambinigra* Boulenger, 1896); Peters & Orejas-Miranda, 1972: 588 (correction of *A. ambinigra*); Lema, 1978: 28, 32, 33, 40; Lema, 1984: 47, 73; Giraud, 2001: 12; Lema, 2001: 33; Lema, 2002a: 234; Lema, 2002b: 209; Lema, 2002c: 1147, 1148; Lema, 2002d: 44.

Apostolepis [ambiniger]: Cott, 1957: 220.

A[postolepis]. ambiniger: Lema, 1984: 47, 48, 73; Lema, 2002d: 44.

Description. Morphology. Head elongated, with snout slender and low, similar to an auger; with a diameter smaller than that of the neck. The diameter of head at level of parietal shields, is variable, or is the same along its, or is a little wider. Snout strongly protruded beyond jaws, depressed as a shovel; the protrusion varies, relatively (in the young females which it is a few shorter

and more rounded than in adult). Nostrils are at lower front part of the nasal plate. Eyes are small to minute, and are smaller than the distance to the oral border; pupils are round. Neck is thick. Trunk is cylindrical and robust, larger in the front. Tail thick in the rear, with extremity a little rounded, with a feeble vertical corner; in the young specimens, the tail extremity is compressed and angled. Measurements (Tables 2, 3). It is a large species: the largest specimen, a female, has 633.5 in total length, and the largest male has 550.8 in total length. Tail/total length ratio (R2): males, 0.074-0.091 (\bar{x} = 0.098); females, 0.064 (\bar{x} = 0.064). Head/total length ratio (R3): males, 0.021-0.025 (\bar{x} = 0.023); females, 0.019-0.031 (\bar{x} = 0.025). Orbit diameter/distance of orbit to oral border ratio (R4): males, 0.786-0.923 (\bar{x} = 0.832); females, 0.786-0.889 (\bar{x} = 0.838). Last subcaudal/terminal length ratio (R5): males, 0.400-0.650 (\bar{x} = 0.519); females, 0.452-0.533 (\bar{x} = 0.493). Pholidosis. Rostral strongly protruding, a little wider than long, lower than high, rounded, obtuse angular apex contacting prefrontal; concave sides contacting nasal and first supralabial; portion visible from above much longer than the suture between prefrontals. Prefrontal hexagonal, slightly longer than wide; smaller frontal margin contacting rostral; inner sides form a straight suture that is as long as the frontal; the longest side contacts the nasal, with rounded angles. Frontal very large; hexagonal, or the frontal angle little smaller than the rear one (tendency to appear pentagonal); rear apex obtuse; length 1.5 times the width; as long as distance to snout tip; longer than suture between parietals. Lateral sides oblique, or rounded, and, in this case, narrower in the rear. Supraoculars are small, trapezoidal rectangle, wider in the front. Parietals broad; divergent in the front because apex of frontal is long: suture between them is small; parietals 1/3 longer than frontal. Nasal long, triangular, contacts the preocular; and is higher in the front, where there is an angular protrusion to the tip of the snout. Preocular is small, diamond-like and blunt, rounded in the rear; or rectangular; a little larger than the postocular; contacts nasal. Postoculars cycloid like protruding in the rear; asymmetrical. Supralabials 6, first narrow, smaller than the second, second and third contact orbit, third contacts postocular, fourth smallest contacts postocular; fifth and sixth are largest; fifth contacts postocular and parietal, sixth contacts temporal or parietal. The general aspect of the supralabials is identical to those of the *Apostolepis dimidiata*. Temporal usually absent but present in the holotype (Peters, 1869); perhaps this is an anomaly due to division of the sixth supralabial. Occipitals large, high and narrow, with apex sharp; they are cycloid or diamond-shaped. MHNP 3493 has 2/2 occipitals, perhaps through transversal division (anomaly). Mental is small, longer than wide. Infralabials 6 (or 7), the first four contacting the

anterior chin shields; fourth and fifth largest, and the sixth and seventh are the smallest. Chin shields very long and narrow, anterior similar to posterior in length or slightly longer than posterior; the posterior has the apices divergent and length more twice the width. Gulars narrow, 6/5 lateral, 4/4+1 median; first rows of scales oblique. Preventrals, 3-4. Ventrals. (Tables 1, 2): 219-244 (\bar{x} = 230.3, n = 12); in males, 219-244 (\bar{x} = 227.1; n = 8); in females, 230-242 (\bar{x} = 236.8; n = 4). The ventrals are relatively narrow. Subcaudals (Tables 1, 2), with sexual dimorphism: 21-33 (\bar{x} = 28.2, n = 12); males, 28-33 (\bar{x} = 29.9); females, 21-26 (\bar{x} = 24.8). The subcaudals and ventrals ratio (R1) is: 0.088-0.147 (\bar{x} = 0.123; n = 12); males, 0.122-0.147 (\bar{x} = 0.132; n = 8); females, 0.088-0.113 (\bar{x} = 0.105; n = 4). Subcaudals rounded. Cloacal divided; length smaller than wide; specimen with cloacal single (Peracca, 1895) is an anomaly. Terminal spine thick, long, rounded with feeble vertical angle, a little compressed.

Coloration. Dorsum color, immaculate brick red, with the paraventral zones yellowish white, covering about three dorsal rows. Venter yellowish white. Head blackish brown, including the snout and extending to occipital and gular regions that are usually black. Snout is pinkish red sometimes cream-colored in the oral margin. Black nuchal collar 3-4 dorsal scales long, with dentate and irregular margin, shadowed with spots; completely covers the gular region. In the young it is narrower but covers the gular region. Labial light blotch small, triangular, on the III-V supralabials and III-V infralabials; the oral margin is usually cream-colored, from the rostral to the sixth supralabial (except in the second, which is dark). The blotch may involve: II-IV, or IV-V, or V supralabials; III-IV infralabials or II-IV outer margins. Sometimes, there are only yellow spots instead the light blotch being, probably, a melanic specimen. Sometimes, the labial region is continuously cream-colored, with a few minute black blotches. In the young specimens the light blotch is longer than in adults, and continuous extending from the rostral to the sixth labial. Mental region is black with cream-colored longitudinal blotches on the chin shields and infralabials; these two blotches are isolated from the infralabials blotch by black sutures between them. MNRJ 762 has the region light, with black on the sutures. In the young form, the mental region is lighter with black sutures. Gular region is, usually, entirely black, crossed by the nuchal black collar; gular scales with pale margin; MHNP 3493 has two cream-colored blotches on gular region at the right. MNRJ 762 has the region light, with only the black nuchal collar forming a "V", with apex in the front. In the young form, the gular region is lighter than in adults, and have only the black blotch in "V" shape. Black tail blotch is long; longer dorsally than ventrally, or

immaculate ventrally; covering one-third of the total tail length on the 11-13 (12) rows of supracaudals, and 4-9 (8) subcaudals; sometimes with front prolongations to lower sides of the dorsal blotch; first subcaudals blotched irregularly and/or with frontal blotches. In the young specimens the dorsal part is much longer than the ventral one. Terminal spine is white underneath or at the apex and, in the young specimens, it is lighter.

Hemipenis (Fig. 8). Single, feeble organ, forked at apex and a little enlarged in the middle. Apex calyculate, remaining parts spinulate. The major spines extend from the middle of the organ to the base, decreasing gradually toward the base. The sulcate side bears the *sulcus spermaticus* which is single basally; it forks before the middle of the organ, and the branches running very near each other. The calyces are present only on the sulcate side. Lateral spines are long, but much smaller than the middle spines that are relatively enormous; more laterally they decrease to the base of the organ, which has no spines. The asulcate side has the spinulate apex, with a spineless central area; the largest spines are lateral in part; the whole is spinulate, as is the base. The base of the organ is narrower than the remaining parts.

Table 1. Meristic and morphometric data and rates of specimens of *Apostolepis ambiniger*. Abbreviations: B, basis; DOFOM, distance of the orbit from oral margin; FR, frontal shield; GU, gulars shields; HE, head; L, lateral; LA, last before terminal; M, median; PA, parietal shield; PC, precloacal region; PF, prefrontal shield; PVC, portion visible from above rostral; SC, subcaudal scales; SO, supraocular shield; SPC, supracaudal dorsals. Rates: R_1 = number of subcaudals by number of ventrals; R_2 = tail length by total length; R_3 = head length by total length; R_4 = height of orbit by distance of orbit to oral margin; R_5 = length of the last subcaudal by length of the terminal spine; TE, terminal shield. A = BMNH1930.11. 27.228; B = MHNP 3493; C = MHNP 5163; D = MNRJ 760; E = MNRJ 761; F = MNRJ 762; G = Peters (1869); H = Peracca (1895); I = Boulenger

Characters	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Sex	♂	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀?	♂ ♀
GU (L - M)	6/6 - 5	6/5 - 5	3/3-3/3	7/6-5	6/6-?	6/6-4			
Preventrals	3	4	4	3	4	3			
Ventrals	219	222	218	237	230	244	224	238	♂ 231 ♂ 230 ♂ 229 ♀ 242
Cloacal	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1	
Subcaudals	30	30	29	26	26	30	33	21	♂ 30 ♂ 28 ♂ 29 ♀ 26
R_1	0.137	0.135	0.133	0.110	0.113	0.123	0.147	0.088	♂ 0.130 ♂ 0.122 ♂ 0.127 ♀ 0.107

Tabela I (cont.)

Characters	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Sex	♂	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀?	♂♀
SPC	–	7-6-6	7-6-6	9-7-6	7-6-6	9-7-7			
(B-M-LA)									
Head length	12.6	12.1	11.0	10.1	12.2	13.1	10.0		
Trunk length	490.0	490.4	470.0	290.8	580.5	490.6	352.0		
Tail length	48.0	50.1	40.5	20.5	40.5	40.8	33.0		
Total length	550.6	550.8	520.5	321.4	633.5	550.3	395.0		
R ₂	0.087	0.091	0.078	0.064	0.064	0.074	0.084		
R ₃	0.023	0.022	0.021	0.031	0.019	0.024	0.025		
Major width of head	6.2	5.9	5.3	3.7	5.9	4.9			
Smaller width of head	3.6	4.3	3.9	3.1	4.4	4.2			
Major height of head	4.5	4.6	4.2	2.8	4.4	3.6			
Smaller height of head	2.2	2.5	2.9	1.6	3.2	2.3			
Height of orbit	1.0	1.1	1.1	0.8	1.1	1.2			
DOFOM	1.2	1.4	1.4	0.9	1.4	1.3			
R ₄	0.833	0.786	0.786	0.889	0.786	0.923			
Snout length	4.6	4.6	4.5	3.5	5.3	4.9			
Neck width	4.8	4.8	5.1	3.2	5.9	5.1			
Trunk width at middle	7.8	6.6	6.6	4.3	6.3	6.8			
PC width	4.5								
Tail base width	4.5	4.8	5.0	2.6	6.0	3.6			
Tail middle width	3.5	4.3	4.4	2.0	5.1	2.8			
Last SC width	–	4.0	3.6	1.8	4.5	2.1			
Last SC length	0.9	1.6	1.3	0.8	1.4	1.2			
TE length	2.2	2.6	2.0	1.5	3.1	3.0			
R ₅	0.409	0.615	0.65	0.533	0.452	0.4			
PVC	1.8	1.9	2.3	1.9	3.0				
PF width	2.6	2.2	2.0	1.8	2.3				
PF length	2.7	2.6	2.6	1.6	2.9				
FR width	2.7	3.0	2.6	2.2	2.8				
FR length	4.2	4.0	4.0	2.9	3.9				
SO width	–	1.1	1.3	0.8	0.9				
SO length	–	1.9	1.9	1.7	2.0				
PA width	3.1	2.8	2.9	1.9	3.2				
PA length	4.6	4.9	4.9	4.5	5.0				
Suture PF	0.9	1.1	1.1	0.8	1.4				
Suture PA	2.5	2.5	2.9	2.6	3.0				

Table 2. Ranges, sample sizes and means for numbers of as well as for mensural characters, in *Apostolepis ambiniger*. Abbreviations: N, sample; R₁ = subcaudal/ventral scales; R₂ = tail/total lengths; R₃ = head length/total length; R₄ = orbit diameter/distance of orbit to oral margin; R₅ = last subcaudal scale/terminal lengths; \bar{X} = average.

Character	Range	N	\bar{X}
Ventral scales	219-244	12	230.3
Ventral scales ♂	219-244	8	227.1
Ventral scales ♀	230-242	4	236.8
Subcaudal scales	21-33	12	28.2
Subcaudal scales ♂	28-33	8	29.9
Subcaudal scales ♀	21-26	4	24.8
R ₁	0.088-0.147	12	0.123
R ₁ ♂	0.122-0.147	8	0.132
R ₁ ♀	0.088-0.113	4	0.105
R ₂	0.064-0.091	7	0.077
R ₂ ♂	0.074-0.091	5	0.098
R ₂ ♀	0.064	2	0.064
R ₃	0.019-0.031	7	0.021
R ₃ ♂	0.021-0.025	5	0.018
R ₃ ♀	0.019-0.031	2	0.031
R ₄	0.786-0.923	6	0.691
R ₄ ♂	0.786-0.923	4	0.832
R ₄ ♀	0.786-0.889	2	0.838
R ₅	0.400-0.650	6	0.510
R ₅ ♂	0.400-0.650	4	0.519
R ₅ ♀	0.452-0.533	2	0.493

Distribution. Paraguay, with dispersion to adjacent territories, in southern Bolivia and southwestern Brazil; not found in Argentina hitherto. It is a species own of the Chaco morphoclimatic domain.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

According to Giraudo (2001), *Apostolepis ambiniger* does not occur in Argentina because the only known specimen (USNM 73458) was supposedly from Estancia Breyer, Patquia, in La Rioja Province (Peters & Orejas-Miranda, 1972); and he said that this specimen and others, which were sent to the United States of America from a collection with no indication of origin were probably from Paraguay and other territories (Dixon & Hendricks, 1979; Scrocchi, 1990; Giraudo, 2001). By other hand, the region between Argentina and Paraguay are continuous in physiognomy, and we think that *Apostolepis ambiniger* can be found in northern Argentina because the rivers in the area are no barriers for snakes. On the other hand, this species is very common in

the region of Asunción, very near to the Argentine border, according several oral informations. We saw few specimens because this species is poor represented in collections, perhaps due by its fossorial environment and, also, by the reduced number of herpetological collections in Paraguay.

Apostolepis ambiniger is a relatively large species of *Apostolepis*, very similar to *Apostolepis dimidiata* (Jan, 1862), *Apostolepis vittata* (Cope, 1887), and *Apostolepis christineae* Lema, 2002. The amount of melanin increases with the development. *Apostolepis ambiniger* is restricted to the Chaco morphoclimatic domain, and in that area there are other species of snakes with high tax of melanin. The dark coloration of the head, with invasion of the neck region, occurs also with another species, *Apostolepis breviceps* Harvey, Gonzales-A. & Scrocchi, 2001, from Chaco and, perhaps, is due to the peculiar environment of Chacoan species (Lema, 2003).

The snout protruding beyond the jaws occurs in other species of *Apostolepis*, such as the Brazilian species, *Apostolepis vittata* and *Apostolepis christineae*, as well as in *Apostolepis dimidiata* (Jan, 1862), *Apostolepis goiasensis* Prado, 1943, and *Apostolepis albicollaris* Lema, 2002, from Cerrado to Chaco. This feature is similar to the African *Xenocalamus* Günther, 1868 (Atractaspididae), which shares characters with the Elapomorphae (Underwood and Kochva, 1993). This character represents high specialization for a burrowing environment, being an efficient tool for excavation, as in some species of Amphisbaenidae.

The major concentration of the species in the *dimidiata* group is in the Cerrado, and, to a smaller degree, in the Chaco. The presence of two dark stripes on the dorsum and the black venter (*Apostolepis dimidiata*, *Apostolepis albicollaris*) occurs only in the Cerrado; the presence of two or three dark stripes on the dorsum with an immaculate venter (*Apostolepis dimidiata*, *Apostolepis goiasensis*) may be a variation of that pattern; and the presence of five stripes on dorsum with an immaculate venter (*Apostolepis vittata*, *Apostolepis christineae*), is another variation occurring in the intermediate area (Southwestern Brazil). The presence of vestiges of the five stripes on the dorsum with an immaculate venter (*Apostolepis vittata*), is a suggestion that the stripes disappeared during speciation. Finally, the absence of stripes and blotches on the trunk (*Apostolepis ambiniger*), is a phenotype derived from the striped model (Lema & Renner, in press) or, perhaps, the dispersion from the Cerrado to the Chaco becoming the Cerrado phenotype in a Chaco phenotype (Lema, 2003), by natural selection of those environments.

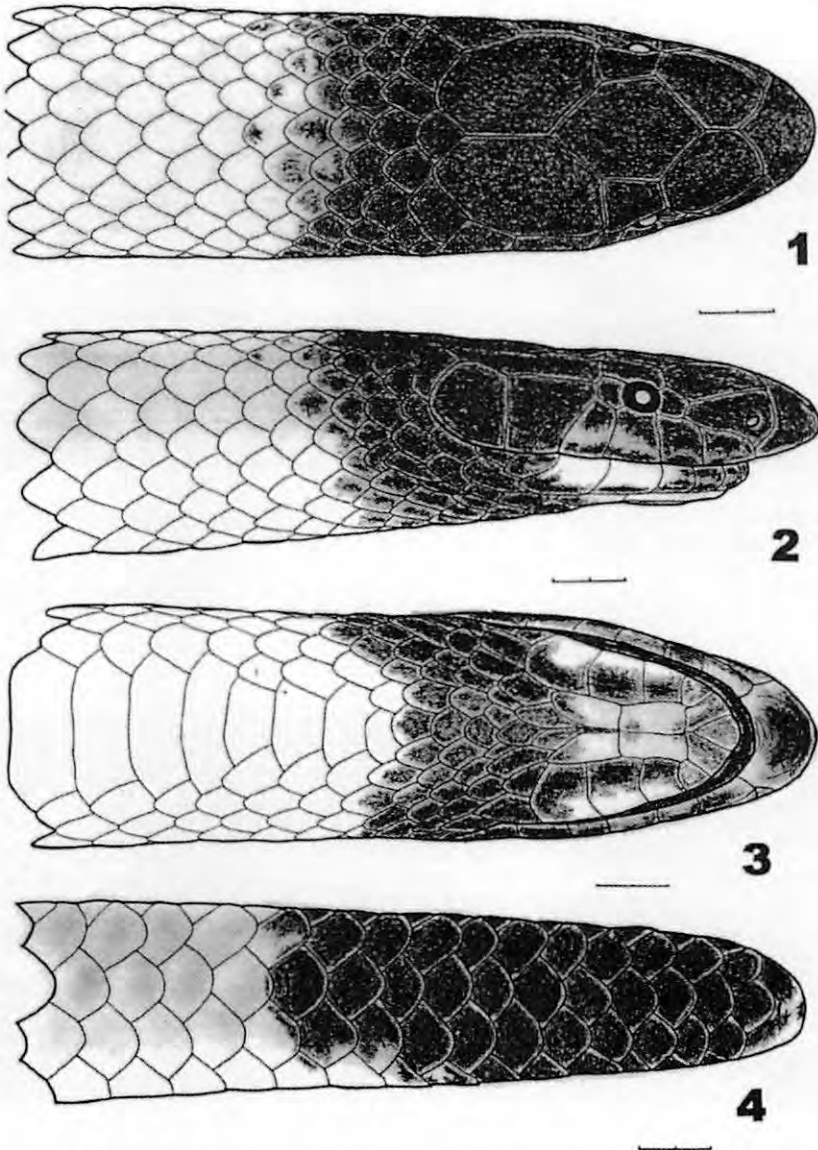
The variation of the protrusion of the snout in different species of *Apostolepis*, is a character with different stages of differentiation, perhaps a

good character for phylogenetic analysis (Ferrarezzi, 1993). *Apostolepis quirogai* has a slightly protruded snout, black sides and venter, but with the presence of the white nuchal collar; *Apostolepis albicollaris* has a similar color pattern, but with the snout conspicuously protruded; *Apostolepis dimidiata* is similar to *Apostolepis albicollaris*, but the snout is more protruded in the adult and it does not have the white nuchal collar; *Apostolepis dimidiata*, *Apostolepis christineae*, *Apostolepis vittata*, *Apostolepis goiasensis* and *A. ambiniger* have the venter immaculate yellowish white and lack a white nuchal collar. *Apostolepis ambiniger* has no dorsal stripes; *Apostolepis dimidiata* has two black stripes; *Apostolepis goiasensis* has three weakly developed stripes; *Apostolepis vittata* has five weakly developed to vestigial stripes; and *Apostolepis christineae* has five distinct stripes. *Apostolepis quirogai*, *Apostolepis albicollaris*, *Apostolepis dimidiata* have the venter black or blotched with black. The remaining species of the group have the venter immaculate yellowish white. In the two aspects of coloration and morphology, *Apostolepis ambiniger* appears to be a modified species of the *dimidiata* group. *Apostolepis breviceps* shares only the characteristic extension of the pileus along the neck as *Apostolepis ambiniger*.

Artificial key for determination of the species of the *dimidiata* group of *Apostolepis*

- 1a. Venter with black blotches. Sides of the body black or striped. With or without white nuchal collar. Snout protruding 2
- 1b. Venter immaculate. Sides of the body not black, but can be striped. Without white nuchal collar. Snout very protruding 4
- 2a. White nuchal collar present. Snout length variable 3
- 2b. White nuchal collar absent. Snout length protruding *A. dimidiata*
- 3a. Snout little projected. Light labial blotch, small and irregular. Head low anteriorly, with wide snout *A. quirogai*
- 3b. Snout highly projected. Light labial blotch large and triangular. Head high, with slender snout *A. albicollaris*
- 4a. With two black dorsolateral stripes *A. dimidiata**
- 4b. With more than two stripes or none 5
- 5a. Five dark dorsal stripes present 6
- 5b. Three dorsal stripes or none 7
- 6a. Stripes wide and very dark; snout light *A. christineae*
- 6b. Stripes very narrow or vestigial, discontinuous; snout dark *A. vittata*
- 7a. Three narrow stripes; pileus extending through nuchal region only *A. goiasensis*
- 7b. Dorsum uniformly red; pileus extending to cervical region *A. ambiniger*

* This is a variant of the species described as *Apostolepis barrrioi* Lema, 1978, now in the synonymy of *A. dimidiata*.



Figures 1-3. Head of *Apostolepis ambiniger* in BMNH 1930.11.27.228 from Asunción, Paraguay. Fig. 1, top view; 2, side view; 3, ventral view. Rule 2 mm. (E. M. Lucchesi del.). **Figure 4.** Tip of tail of *Apostolepis ambiniger* showing the black blotch in BMNH 1930.11.27.228, from Asunción, Paraguay. Rule 2 mm. (E. M. Lucchesi del.)

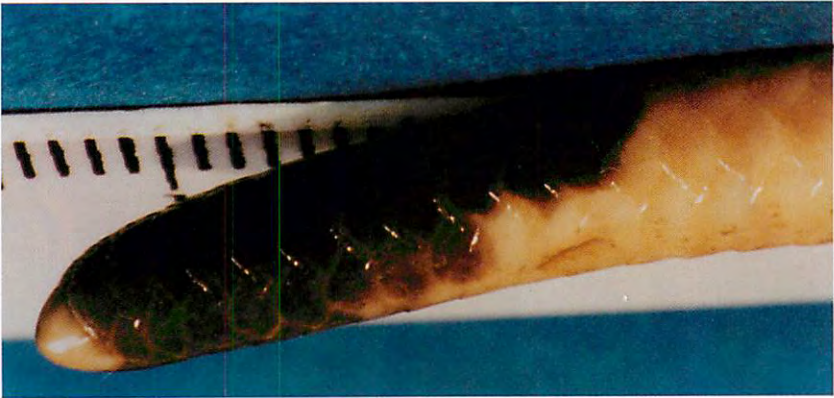


Figure 5. Tip of tail of *Apostolepis ambiniger* showing the black blotch in MHNP 3493 from San Lorenzo, Paraguay, in lateral view.



Figure 6. Tip of tail of *Apostolepis ambiniger* showing the black blotch in MHNP 3493 from San Lorenzo, Paraguay, in ventral view.

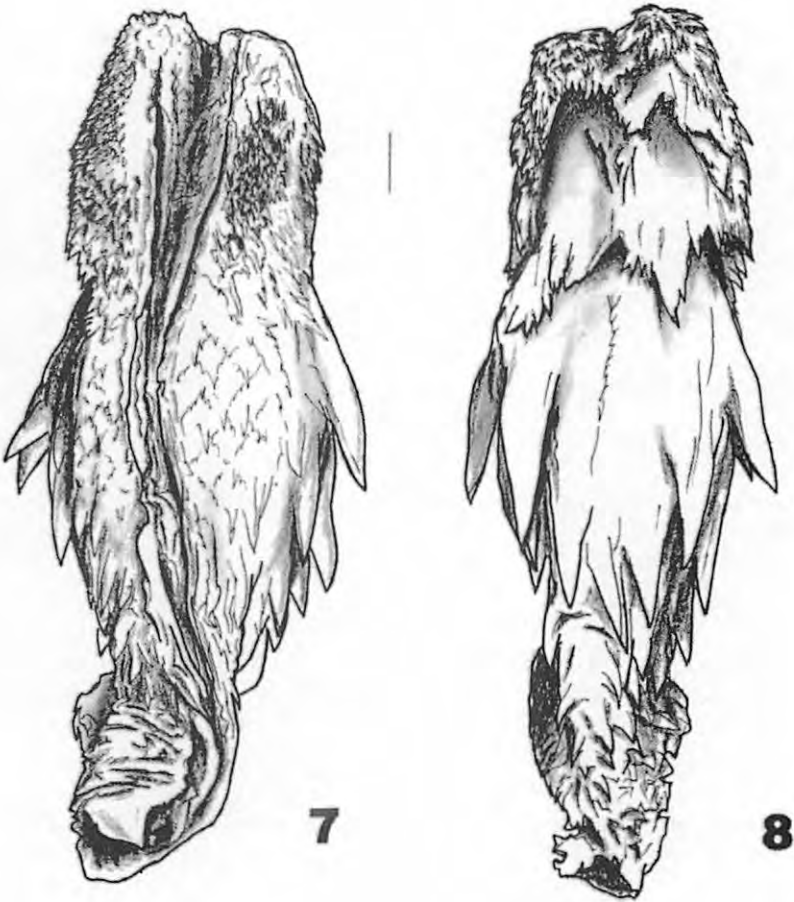


Figure 7. Hemipenis of *Apostolepis ambiniger* (MHNP 3493) from San Lorenzo, Paraguay, on sulcate side (E. M. Lucchesi del.). **Figure 8.** Hemipenis of *Apostolepis ambiniger* (MHNP 3493) from San Lorenzo, Paraguay, on asulcate side (E. M. Lucchesi del.).

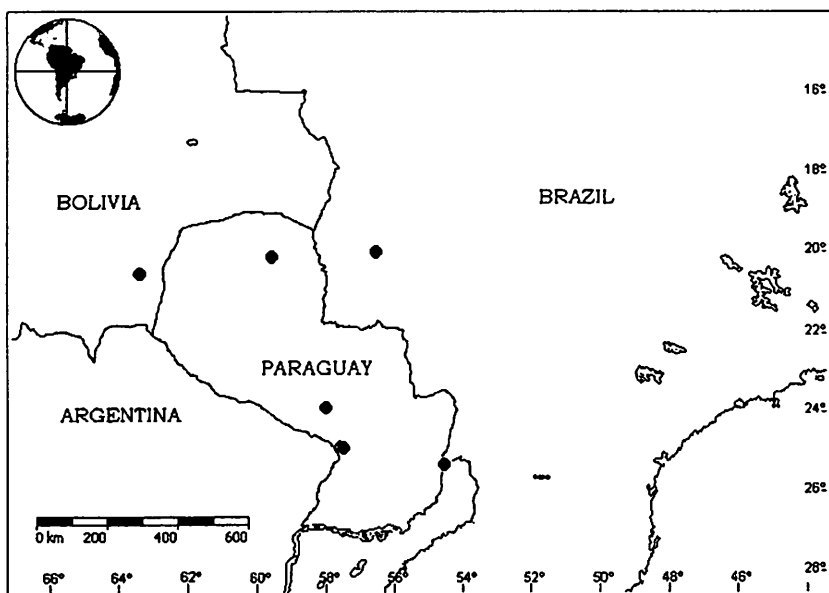


Figure 9. Map with the localities of the specimens examined of *Apostolepis ambiniger* (Encarta, Microsoft).

ACKNOWLEDGEMENTS

To Martha Motte (MHNP), Ronaldo Fernandes (MNRJ), and Collin McCarthy (BMNH), by loan of specimens; to Lize Helena Cappellari (MCP), by preparation of hemipenis; and to Eduardo M. Lucchesi (MCP), by the drawings.

LITERATURE CITED

- Amaral, A. 1921. Contribuição para o conhecimento dos ofídios do Brasil. Anexos Mem. Inst. Butantan, 1(1): 1-90, 17 pl.
- _____. 1925. Ophídios do Matto Grosso (Contribuição II pra o conhecimento dos ophídios do Brasil). In: Comissão de Linhas Telegráficas Estratégicas de Matto Grosso-Amazonas. Parte História Natural: Zoologia. São Paulo. Melhoramentos. 29 p. (Publ. 84, nº 5.)
- _____. 1930a. Estudos sobre ophídios neotrópicos. XVII. Valor systemático de várias formas de ophídios neotrópicos. Mem. Inst. Butantan (1929), 4: 3-68.
- _____. 1930b. Contribuição ao conhecimento dos ophídios do Brasil. IV – Lista remissiva dos ophídios do Brasil. Mem. Inst. Butantan (1929), 4: I-IV+71-125.
- _____. 1930c. Estudos sobre ophídios neotrópicos. XVIII. Lista remissiva dos ophídios da região neotrópica. Mem. Inst. Butantan (1929), 4: 127-272+I-VIII.

- _____. 1936. Contribuição ao conhecimento dos ophídios do Brasil. VIII. Lista remissiva dos ophídios do Brasil. Mem. Inst. Butantan, 10: 87-162.
- Barbour, T. 1926. Reptiles and amphibians. Their habits and adaptations. Boston & New York. Houghton Mifflin. 135 p.
- Boulenger, G. A. 1896. Catalogue of the snakes in the British Museum (Natural History). London. British Museum (N. H.). Vol. 3, 741 p.
- Cott, H. B. 1957. Adaptive coloration in animals. 2nd ed. Methuen, London. 540 p.
- Dixon, J. R. & Hendricks, F. S. 1979. The wormsnakes (Typhlopidae) of the Neotropics, exclusive of the Antilles. Zool. Verhandelingen, (173): 1-39.
- Elter, O. 1981. Cataloghi. V – La collezione erpetologica del Museo di Zoologia dell'Università di Torino. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino. 116 p.
- Ferrarezzi, H. 1993. Sistemática de *Elapomorphus*, *Phalotris* e *Apostolepis* (Serpentes: Colubridae: Xenodontinae). Master dissertation, Universidade de São Paulo, São Paulo (Brazil). 277 p.
- Giraud, A. R. 2001. Serpientes de la Selva Paranaense y del Chaco Húmedo. Literature of Latin American, Buenos Aires. 328 p.
- Giraud, A. R. & Scrocchi, G. 1998. A new species of *Apostolepis* (Serpentes: Colubridae) and comments on the genus in Argentina. Herpetol., 54(4): 470-476.
- Gomes, J. F. 1921. Comunicação à Sociedade de Medicina e Cirurgia de São Paulo, em 15/07/1921 (1a. ed.) Ann. Paulistas Med. & Cirurg., 9(78): 110-113.
- Greene, H. W. 1973. Defensive tail display by snakes and amphisbaenians. J. Herpet., 7(3): 143-161.
- Hartweg, N. 1932. The status of *Apostolepis tenuis* Ruthven. Copeia, (2): 103.
- Koslowsky, J. 1898. Ofídios de Matto Grosso (Brasil). Rev. Mus. La Plata 8:25-34.
- Lema, T. 1978. Novas espécies de opistoglifodontes do gênero *Apostolepis* Cope 1861 do Paraguai (Ophidia: Colubridae: Colubrinae). Comun. Mus. Ciênc. PUCRS, (18/19): 1-49.
- _____. 1984. *Apostolepis dimidiata* (Jan, 1862), nova combinação e a validade de *A. erythronota* (Peters, 1880) e *A. ventrimaculata* Lema, 1978 (Serpentes: Colubridae: Elapomorphinae). Mem. Inst. Butantan (1983/84), 47/48: 71-80.
- _____. 2001. Fossorial snake genus *Apostolepis* from South America (Serpentes: Colubridae: Elapomorphinae). Cuad. Herp., 15(1): 29-43.
- _____. 2002a. Nova espécie de *Apostolepis* Cope do grupo *dimidiata* do Cerrado do Brasil (Serpentes: Elapomorphinae). Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Sér. Zool., 15(2): 227-238.
- _____. 2002b. New species of *Phalotris* from Northern Brazil, with notes on the *nasutus* group (Serpentes: Elapomorphinae). Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Sér. Zool., 15(2): 201-214.
- _____. 2002c. Redescription of *Apostolepis sanctaritae* Werner 1924 (Serpentes, Colubridae), and a comparison with related species. Copeia, (4): 1147-1151.
- _____. 2002d. Nova espécie de *Apostolepis* do grupo *lineata* do sudoeste do Brasil (Serpentes, Elapomorphinae). Facena, 18: 41-52.

- _____. 2003. Geographical distribution of chromatic patterns in elapomorphine snakes (Colubridae), and species groups. *Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Sér. Zool.*, 16(1): 17-37.
- _____. 2004. Description of a new species of *Apostolepis* Cope 1861 (Serpentes, Elapomorphae) from Brazilian Cerrado. *Acta Biol. Leopoldensia*, 26(1): 155-160.
- Lema, T. & Renner, M. F. (In press) Description of a new genus for *Elapomorphus lepidus* (Reinhardt, 1861) (Serpentes, Colubridae). *J. Herpet.*
- Manzani, P. R. & Abc, A. S. 1988. Sobre dois novos métodos de preparo do hemipenis de serpentes. *Mem. Inst. Butantan*, 50(1): 15-20.
- Mertens, R. 1946. Die warn-und droh-Reaktionen der Reptilien. *Abhandl. Senckenberg. Naturf. Ges.*, 471: 1-103.
- Peracca, M. G. 1895. Viaggio del dott. Alfredo Borelli nella Republica Argentina e nel Paraguay. X. Rettili ed Anfibi. *Boll. Mus. Zool. Univ. Torino*, 10(195): 1-32.
- Peters, J. A. & Orejas-Miranda, B. 1972. The taxonomic validity of *Apostolepis tenuis* Ruthven and *Apostolepis vittata* (Cope) (Serpentes: Colubridae). *Copeia*, 588-590.
- Peters, W. 1869. Über neue Gattungen und neue oder weniger bekannte Arten Von Amphibien. *Monatsb. Akad. Wiss. Berlin*, 432-447.
- Schouten, G. B. 1931. Contribuciones al conocimiento de la fauna herpetologica del Paraguay y de los países limítrofes. *Rev. Soc. Cient. Paraguay*, 3(1): 5-32.
- Scrocchi, G. J. 1990. El género *Micrurus* (Serpentes: Elapidae) en la República Argentina. *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 8(2): 343-368.
- Underwood, G. & Kochva, E. 1993. On the affinities of the burrowing asps *Atractaspis* (Serpentes: Atractaspididae). *Zool. J. Linnean Soc.* 107:3-64.
- Wickler, W. 1968. *Mimicry in plants and animals*. McGraw-Hill Book, New York. 220 p.

APPENDIX

Specimens examined of *Apostolepis ambiniger*

South America (MNHN, without number). **Bolivia** – Chuquisaca (3 km SE of Carandaiti) (LACM 37674). **Brazil** – São Paulo: Varnhagen (Ipanema Farm) (FMNH 69934); **Paraguay** – (Holotype?, ZMB 6450, ZMB 10740, ZMB 26173, ZMB 28729; MNRJ 760, MNRJ 761, MNRJ 762, NMW 13807, UMMZ 67962, UMMZ 67963). Alto (NMW 20721), Alto Paraguay: (BMNH 1960.1.3.3); Primavera: Loma Jholby (BMNH 1955.1.6.1); Asunción (MSNG 1513.24, BMNH 1930.11.27.228); Departamento Central: Areguá (MHNP 5163), San Lorenzo: km 155 Ruta 1, near 200 m of the road (MHNP 3493); Trinidad, near Asunción (UMMZ 108809).

Recebido em: 11 janeiro 2005. Aceito em: 25 maio 2005.

COMPOSIÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E SAZONALIDADE DA ICTIOFAUNA DO RIBEIRÃO DAS ARARAS, BACIA DO ALTO RIO PARANÁ, SÃO PAULO, BRASIL

José Luís Oliván Birindelli.***

*Julio Cesar Garavello***

RESUMO

A composição e as distribuições espacial e sazonal da ictiofauna do Ribeirão das Araras, bacia do Alto Paraná em São Paulo são estudadas. Foram realizadas coletas bimensais na cabeceira do ribeirão e mensais em um ponto intermediário e em outro próximo à desembocadura. Foram coletados 2.249 exemplares, tendo sido identificadas 52 espécies, pertencentes a 18 famílias e 6 ordens. As ordens Characiformes e Siluriformes tiveram maior número de espécies registradas. As espécies foram classificadas como residentes, acessórias e acidentais, conforme sua constância de ocorrência. Sua distribuição longitudinal foi analisada revelando terem ocorrido processos de adição e substituição de espécies. Cinco tipos de micro-habitats foram caracterizados e a ictiofauna de cada um foi identificada. Foram detectadas alterações na composição específica das amostras do período seco em relação ao chuvoso e a ocorrência de larvas e juvenis no início e fim da estação chuvosa.

Palavras-chave: peixes, Ecologia, Rio Mogi Guaçu.

ABSTRACT

Composition, distribution and seasonality of the ichthyofauna of Araras Stream, upper Rio Paraná drainage, São Paulo, Brazil

Fish species composition and its spatial and seasonal variation in the Araras Stream, upper Rio Paraná drainage, were studied. A headwater collection station was sampled bimonthly and an intermediate and a lower station were sampled monthly. An amount of 2.249 individuals of 52 species of 18 families and 6 orders were collected. Characiformes and Siluriformes were the most specious orders. The species were divided into residents, accessories and accidentals, according to their constancy. The longitudinal distribution was analyzed; addition and substitution of species seems

* Seção de Peixes, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Av. Nazaré, 481, Caixa Postal 42494, CEP 04299-970, São Paulo, SP, Brasil. jbirindelli@yahoo.com.br

** Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos, Via Washington Luiz, Km 235, Caixa Postal 676, CEP 13565-905, São Carlos, SP, Brasil. garavelo@powcr.ufscar.br

to have occurred. Five microhabitats were described, and the species found in each one were identified. Changes in the species composition from dry and rainy season collections were detected. Offspring appeared in the beginning and ending of the rainy season.

Key words: Fishes, Ecology, Mogi Guaçu River.

INTRODUÇÃO

Vari & Weitzman (1990) consideraram a ictiofauna de água doce da América do Sul a mais rica e diversificada do planeta, mesmo sendo pouco conhecida, como indicam Böhlke *et al.* (1978) e Castro (1999). Muitos rios sul-americanos não foram ainda explorados e possivelmente devido ao conhecimento taxonômico ainda limitado em que se encontra essa ictiofauna, as informações sobre a biologia de suas espécies são escassas, assim como os estudos que abordam as interações bióticas que ocorrem nesses ecossistemas (Esteves & Aranha, 1999).

Segundo Matthews (1998), a distribuição e a composição específica são fatores fundamentais na estrutura de uma ictiocenose de água doce em qualquer lugar do mundo. Na região neotropical, Lowe-McConnel (1999) demonstrou que a sazonalidade, influenciada principalmente pelo ciclo pluviométrico, é responsável por mudanças na estrutura das ictiocenoses na América do Sul.

Inserida nesse panorama, a bacia do Rio Mogi Guaçu possui estudos realizados na calha principal, como por exemplo, os de Godoy (1954 e 1967) e Schubart (1954) sobre a migração reprodutiva de peixes, e os trabalhos taxonômicos de Travassos (1955), Gomes (1956), Gomes & Schubart (1958), Schubart (1964) e Britski (1964). As lagoas marginais do Rio Mogi Guaçu também foram exploradas, sendo consideradas áreas de recrutamento das espécies de grande porte (Galetti-Jr. *et al.*, 1990) e importantes na cadeia trófica de muitas espécies (Meschiatti, 1995). Entretanto, informações sobre a biologia dos peixes de menor porte dos tributários do Rio Mogi Guaçu são escassas (Oliveira e Garavello, 2003), o que também é válido para as outras bacias do sistema do Alto Rio Paraná, como enfatizado pelo projeto Biota-Fapesp (Castro *et al.*, 2003).

Por outro lado, dado o avanço das alterações ambientais no Estado de São Paulo, torna-se urgente incrementar o conhecimento dessa ictiofauna, principalmente através do levantamento de dados primários para o manejo de suas espécies. Neste intuito, o presente trabalho tem o propósito de reunir informações sobre a composição, distribuição e sazonalidade da comunidade de peixes do Ribeirão das Araras.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Ribeirão das Araras é um tributário da margem esquerda do médio Rio Mogi Guaçu, no município de São Carlos, Estado de São Paulo (Figura 1). Apesar de longos trechos do Ribeirão das Araras se apresentarem severamente desmatados, escolhemos três pontos de coleta em áreas mais preservadas: um trecho de cabeceira, um intermediário e outro relativamente próximo à desembocadura. Em cada ponto, realizamos medidas de profundidade, largura e medições da velocidade superficial da água, feitas no mês de junho de 2003 através do método do flutuador descrito por Caramaschi (1986).

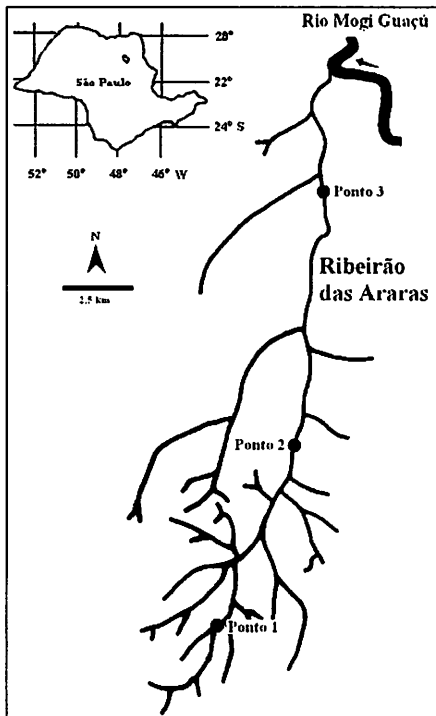


Figura 1. Área de estudo, mostrando os pontos de coletas no Ribeirão das Araras, Estado de São Paulo.

O ponto I está localizado nas coordenadas $21^{\circ}52' S$ e $47^{\circ}53' W$, a 720 metros de altitude, logo acima da cachoeira de Água Vermelha com desnível de aproximadamente 20 m. Compreende um trecho amostrado de aproxima-

damente 50 m de extensão com profundidade média de 40 cm e máxima de 1,5 m, largura média de 1,5 m e velocidade da água baixa, variando de 0,49 m/s a montante, a 0,16 m/s a jusante. Na maior parte do trecho, o substrato é composto por uma espessa camada de sedimento lodoso, enquanto em outros poucos locais há pedras no fundo. A vegetação ripária desse ponto encontra-se bastante reduzida, sendo constituída por árvores de pequeno porte, arbustos e gramíneas. A vegetação marginal é abundante em todo o trecho, constituindo-se principalmente de gramíneas submersas. Neste ponto não foi evidenciada grande variação sazonal no nível da água.

O ponto 2 localiza-se nas coordenadas 21°48' S e 47°51' W, a 570 m de altitude e compreende um trecho de 150 m de extensão, localizado numa reserva de mata ripária com 100 m de largura de cada lado do ribeirão. O trecho é bastante sombreado, com muitas árvores nas margens; a profundidade média na estação seca é de 1 m, enquanto na estação chuvosa chega a 1,5 m; a largura média é de 2 m na seca e 2,5 m na cheia e a velocidade da água varia de 0,46 a 0,74 m/s. Predomina uma pequena camada de sedimento lodoso como substrato, mas há locais com pedras e outros com areia. Ocorre nesse trecho uma praia de areia formada numa curva de rio e dois canais que se formam no istmo de um meandro durante a cheia. O leito é repleto de troncos e folhas, oriundos da mata ciliar. A vegetação ripária é composta por árvores de pequeno a médio porte, características de uma mata secundária. A vegetação marginal é escassa e em poucos trechos há gramíneas submersas.

O ponto 3 está localizado nas coordenadas 21°41' S e 47°57' W, a 540 m de altitude e compreende um trecho de 250 m de extensão. A vegetação ripária é abundante, consistindo de árvores de pequeno, médio e grande porte. A profundidade média é de 1,2 m na seca e 1,5 m na cheia e a largura média varia de 3 m na seca a 4 m na cheia. A velocidade da água é alta (0,80 m/s) a montante e mais baixa (0,50 m/s) a jusante. Existe no trecho uma lagoa marginal perene, mas que só se conecta ao ribeirão na cheia, e dois canais que se formam no istmo de um meandro na cheia; há ainda poções com profundidade média anual de 1,6 m e uma praia de areia, que fica exposta na seca. A velocidade da água na praia e nos poções é de aproximadamente 0,35 m/s. A vegetação marginal é abundante, sendo constituída principalmente por gramínea submersa em alguns trechos.

A região de São Carlos, no Estado de São Paulo, apresenta duas estações bem definidas, o clima é considerado quente com inverno seco, classificado como Cwa, seguindo Köppen. Os dados do clima, obtidos na estação da Embrapa na Fazenda Canchim em São Carlos, mostram que durante o período de estudo a estação chuvosa estendeu-se de novembro a abril.

Coletas

No ponto 1 foram realizadas seis coletas bimensais diurnas, de agosto de 2002 a junho de 2003. No ponto 2 foram realizadas coletas mensais, de julho de 2002 a junho de 2003, sendo nove delas diurnas e três noturnas. No ponto 3 foram realizadas coletas mensais de julho de 2002 a junho de 2003, com exceção da coleta de janeiro de 2003, sendo sete delas diurnas e quatro noturnas. No ponto 1 optamos por realizar visitas bimensais diurnas, evitando um esforço que talvez prejudicasse a fauna do trecho. Nas coletas-piloto realizadas em julho, agosto, setembro e outubro de 2001 neste local, verificou-se que não havia mudanças temporais significativas na composição da ictiofauna. Foram utilizadas oito redes de espera de 15 m de comprimento, 1 m de altura e diferentes tamanhos de malhas (1,5 a 3,0 cm entre nós adjacentes), expostas 4 horas em coletas diurnas e 8 horas nas noturnas; uma rede de arrasto com malha 1,5 mm; uma tarrafa com 1 cm entre os nós adjacentes e 3 m de diâmetro de boca; uma peneira de 1 mm de malha; duas peneiras com 5 mm de abertura; linha e anzol, utilizados apenas durante as coletas noturnas. As amostras de peixes foram fixadas em formol a 4% no local de coleta, e posteriormente levadas ao laboratório, onde foram conservadas em álcool a 70%.

Análise do material

O material ictiológico, depois de identificado, foi depositado na coleção do Laboratório de Ictiologia Sistemática do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos.

A similaridade entre as amostras foi medida qualitativamente através do índice de Jaccard. O índice foi calculado para comparar cada amostra e usado para a elaboração de um dendrograma de similaridade. Para isto foi usado o programa NTSYS pc versão 2.02h, utilizando a opção UPGMA como forma de agrupamento. O coeficiente de correlação cofenética, que traduz a adequação do dendrograma aos dados, também foi calculado pelo mesmo programa. Valores de constância das espécies foram calculados de acordo com Dajoz (1973). Os valores podem variar de 0 a 1, sendo que espécies com valores menores que 0,25 foram consideradas acidentais, aquelas com valores entre 0,25 e 0,50 acessórias, as com valores maiores que 0,50 residentes. Também foi calculado um valor de constância média de cada ponto, pela soma dos valores de constância de cada espécie dividido pelo número total de espécies presentes no ponto. A porcentagem de indivíduos de cada espécie, capturados em cada ponto e no total (reunindo os três pontos), está representada pelo valor de abundância relativa.

Inferências sobre a distribuição espacial das espécies podem ser feitas durante a captura, de acordo com o método de coleta empregado. Para padronização dos dados, foram caracterizados cinco tipos de micro-habitats, segundo suas características físicas e biológicas (profundidade, largura, velocidade da água, tipo de substrato e presença de vegetação marginal), tendo por base os fatores mais importantes, segundo Ricón (1999) e Lemes & Garutti (2002). Tendo em vista a seletividade das técnicas de coleta, a presença de uma espécie em um dos micro-habitats não exclui a possibilidade dela ocupar outro onde ela não foi amostrada.

RESULTADOS

Composição

Foram coletados 2.249 espécimes de peixes, pertencentes a 52 espécies, 42 gêneros, 18 famílias e 6 ordens (Tabela 1).

Characiformes foi a ordem que apresentou o maior número de espécies (28), seguida por Siluriformes com 16 espécies. As ordens Gymnotiformes e Perciformes estiveram representadas por três espécies cada, enquanto Synbranchiformes e Cyprinodontiformes apresentaram apenas uma espécie cada. Em número de indivíduos, a ordem Characiformes dominou com 75%, seguida por Siluriformes com 15%. Na comparação entre as famílias, a abundância relativa e o número de espécies são maiores em Characidae com 68% e 16, seguida de Loricariidae com 9% e 6 e Heptapteridae com 9% e 5, respectivamente.

Constância e abundância relativa

No ponto 1, oito espécies foram consideradas residentes, uma acessória e uma acidental, sendo 0,70 o valor da constância média. No ponto 2, oito espécies foram consideradas residentes, seis acessórias e doze acidentais, sendo 0,33 o valor da constância média. No ponto 3, dezessete espécies foram consideradas residentes, doze acessórias e vinte acidentais, sendo 0,42 o valor da constância média.

Algumas espécies foram representadas por larvas e/ ou juvenis durante os meses de cheia: *Cyphocharax modestus*, *Astyanax altiparanae*, *Myleus* sp., *Imparfinis schubarti*, *Gymnotus* aff. *carapo*, *Eigenmannia* aff. *virescens*, *Geophagus brasiliensis*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Megalechis personata* e *Callichthys callichthys*, sendo que as larvas ou juvenis das três últimas espécies foram capturadas no começo da estação chuvosa, enquanto que as demais no fim dessa estação. Algumas outras espécies apresentaram juvenis no ano todo, como *Astyanax fasciatus*, *Hyphessobrycon bifasciatus*, *Serrapinnus notomelas*, *Cheirodon stenodon*, *Hypostomus ancistroides* e *Piabina argentea*.

Tabela 1. Lista taxonômica das espécies, constância (C) e abundância relativa (A) em porcentagem de cada espécie nos três pontos e no total; (*) marca as espécies provavelmente introduzidas; (n) número de exemplares. Res = Residente; Ac = Acessória; Aci = Acidental; P = Ponto

Ordem Characiformes	P. 1		P. 2		P. 3		n	A total
	C	A	C	A	C	A		
Família Characidae								
<i>Astyanax scabripinnis paranae</i> Eigenmann, 1914	Res	24,4					86	3,8
<i>A. fasciatus</i> (Cuvier, 1819)			Res	39,4	Res	6,9	327	4,5
<i>A. altiparanae</i> Garutti & Britski, 2000			Res	3,3	Res	6,6	104	4,6
<i>Phabino argentea</i> Reinhardt, 1867			Res	22,6	Res	21,3	408	18,1
<i>Bryconamericus stramineus</i> Eigenmann, 1908			Ac	0,3	Res	10,6	137	6,1
<i>Hyphessobrycon eques</i> (Steindachner, 1907)*					Res	1,7	22	1,0
<i>H. bifasciatus</i> Ellis, 1911					Res	5,3	67	3,0
<i>Moenkhausia sanctaeofilomenae</i> (Steindachner, 1907)					Ac	0,5	6	0,3
<i>Hemigrammus marginatus</i> Ellis, 1911					Ac	0,1	1	<0,1
<i>Oligosarcus pinto</i> Campos 1945			Ac	0,2			1	<0,1
<i>Gymnocorymbus ternetzi</i> (Boulenger, 1895)*					Ac	2,7	35	1,6
<i>Serrapinnus notomelas</i> (Eigenmann, 1915)					Res	12,3	157	7,0
<i>S. heterodon</i> (Eigenmann, 1915)					Res	1,3	17	0,8
<i>Cheirodon stenodon</i> Eigenmann, 1915			Res	15,3	Res	3,3	135	6,0
<i>Salmimolus lulari</i> Valenciennes, 1850					Res	0,6	8	0,4
<i>Myleus</i> sp.					Ac	0,1	1	<0,1
Família Crenuchidae								
<i>Characidium zebra</i> Eigenmann, 1909			Res	2,6	Res	2,7	51	2,3
<i>C. gomessi</i> Travassos, 1956			Ac	1,0	Ac	0,3	10	0,4
Família Anostomidae								
<i>Leporellus vittatus</i> Valenciennes, 1849			Ac	0,2	Ac	0,2	4	0,2
<i>Leporinus cf. frederici ucutidens</i> (Valenciennes, 1836)			Ac	1,2	Res	2,7	41	1,8
<i>L. octofasciatus</i> Steindachner, 1917					Ac	0,1	1	<0,1
<i>L. striatus</i> Kner, 1858			Ac	0,5	Res	1,6	24	1,1
Família Prochilodontidae								
<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1836)					Ac	0,1	1	<0,1
Família Curimatidae								
<i>Steindachnerina insculpta</i> (Fernández-Yépez, 1948)					Ac	0,3	4	0,2
<i>Cyphocurux modestus</i> (Fernández-Yépez, 1948)			Ac	0,2	Ac	0,3	5	0,2
Família Parodontidae								
<i>Parodon tortuosus</i> Kner, 1859					Ac	0,2	2	0,1
Família Erythrinidae								
<i>Hoplerethrinus uitaenianus</i> (Agassiz, 1829)*					Ac	0,9	12	0,5
<i>Hoplias malabaricus</i> Bloch, 1794)	Ac	0,6	Ac	0,2	Ac	0,1	4	0,2
Ordem Síturiformes								
Família Loricariidae								
<i>Hisonotus insperatus</i> Britski & Garavello, 2003			Ac	0,3	Res	1,8	25	1,1
<i>H. depressicauda</i> (Miranda Ribeiro, 1918)			Res	4,8	Res	6,7	115	5,1
<i>Rineloricaria latirostris</i> (Boulenger, 1900)					Ac	0,2	3	0,1
<i>Hypostomus ancistroides</i> Ihering, 1911	Res	4,3	Res	1,8	Res	1,7	48	2,1
<i>Hypostomus</i> sp.					Ac	0,1	1	<0,1

Tabela 1 (cont.)

Ordem Characiformes	P. 1		P. 2		P. 3		n	A total
	C	A	C	A	C	A		
Familia Trichomycteridae								
<i>Paruvandellia oxyptera</i> Miranda Ribeiro, 1912			Res	3,1	Ac	1,3	35	1,6
Familia Cetopsidae								
<i>Pseudocetopsis gobioides</i> (Kner, 1858)					Aci	0,3	4	0,2
Familia Callichthyidae								
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)*					Aci	0,2	2	0,1
<i>Megalechis personata</i> (Ranzani, 1841)*					Res	0,9	11	0,5
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)			Ac	0,5	Aci	0,1	4	0,2
<i>Corydoras aeneus</i> (Gill, 1858)	Res	1,0	Aci	0,2			75	3,3
Familia Heptapteridae								
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Res	0,9			Aci	0,1	4	0,2
<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i> (Schubart, 1964)			Ac	1,5	Ac	0,4	14	0,6
<i>Cetopsorhamdia iheringi</i> Schubart & Gomes, 1959								
<i>Imparfinis schubarti</i> (Gomes, 1956)			Aci	0,2	Aci	0,2	3	0,1
<i>Pimelodella meeki</i> Eigenmann, 1910					Aci	0,2	3	0,1
Ordem Gymnotiformes								
Familia Gymnotidae								
<i>Gymnotus</i> aff. <i>carupo</i> Linnaeus, 1758	Res	4,5	Aci	0,2	Ac	0,5	24	1,1
Familia Sternopygidae								
<i>Eigenmannia</i> aff. <i>virescens</i> (Valenciennes, 1874)	Res	8,0	Aci	0,2	Aci	0,2	31	1,4
Familia Hypopomidae								
<i>Brachyhypopomus</i> aff. <i>pirinicanulatus</i> (Hopkins, 1991)*					Aci	0,4	5	0,2
Ordem Cyprinodontiformes								
Familia Poeciliidae								
<i>Poecilia reticulata</i> (Peters, 1860)*	Res	33,8	Aci	0,3	Aci	0,1	122	5,4
Ordem Perciformes								
Familia Cichlidae								
<i>Crenicichla jaguarensis</i> Haseman, 1911					Aci	0,2	2	0,1
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Res	2,6	Ac	1,6	Ac	1,0	32	1,4
<i>Tilapia rendalli</i> Boulenger, 1897*	Aci	0,6			Aci	0,1	6	0,3
Ordem Symbanchiiformes								
Familia Synbranchidae								
<i>Synbranchus marmoratus</i> (Bloch, 1795)					Ac	0,5	6	0,3

Similaridade faunística

O dendrograma separa as amostras dos pontos 1, 2 e 3, sendo que as do ponto 1 apresentam grande similaridade entre si e alta dissimilaridade com as dos outros dois pontos. O dendrograma também agrupa algumas coletas da estação chuvosa e as separa daquelas do período de seca, principalmente no ponto 2. O mês de dezembro do ponto 2 pode ser considerado atípico, pois foram capturadas apenas oito espécies, nas quais se incluem os únicos exem-

plares de *E. aff. virescens*, *Corydoras aeneus* e *Oligosarcus pinto* capturados nesse ponto, o que resultou na alta dissimilaridade deste mês em relação às outras coletas.

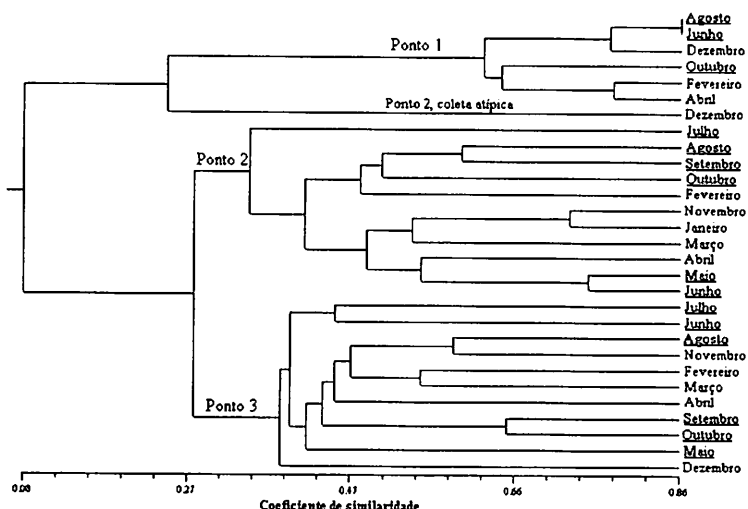


Figura 2. Dendrograma de similaridade ($r = 0,92$). Meses da estação seca sublinhados.

Distribuição

A distribuição longitudinal foi analisada e observou-se tanto o processo de adição de espécies em direção à desembocadura, como o de substituição de espécies ao longo do ribeirão (Tabela 2).

A distribuição espacial das espécies observada pode ser resumida da seguinte forma: em lagoas permanentes de águas paradas pouco profundas, com camada espessa de sedimento lodoso, com plantas aquáticas e gramíneas submersas foram capturados indivíduos juvenis de *A. fasciatus* e *A. altiparanae*, além dos adultos de *H. bifasciatus*, *H. eques*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *S. notomelas*, *S. heterodon*, *H. unitaeniatus*, *M. personata*, *C. callichthys*, *H. littorale*, *G. aff. carapo*, *T. rendalli* e *Synbranchus marmoratus*. Em lagoas intermitentes pouco largas (2 m) com fina camada de sedimento lodoso, sem plantas aquáticas, mas com gramíneas submersas e água parada foram coletadas as espécies *A. fasciatus*, *A. altiparanae*, *H. eques*,

M. personata, *H. littorale* e *Hoplias malabaricus*. Em remansos com vegetação marginal, profundidade em torno de 1 m, substrato predominantemente arenoso e velocidade de correnteza baixa (0,30 m/s), sendo o fluxo não contínuo, foram capturadas as espécies *Astyanax* spp., *H. eques*, *M. sanctaefilomenae*, *O. pintoi*, *G. ternetzi*, *Hisonotus* spp., *H. ancistroides*, *P. reticulata*, além das espécies dos grupos Cheirodontinae, Crenuchidae, Cichlidae, Heptapteridae, Cetopsidae, Trichomycteridae e Gymnotiformes. Em remansos sem vegetação marginal, com banco de areia, profundidade em torno de 0,40 m e velocidade de correnteza baixa (0,35 m/s) foram capturadas as espécies *A. fasciatus*, *P. argentea*, *B. stramineus*, *C. stenodon*, *C. gomesi*, *P. oxyptera*, *L. octofasciatus*, *P. lineatus*, *S. insculpta*, *C. modestus*, *P. tortuosus* e *C. aeneus*. Na calha do rio com fundo de pedras, profundidade em torno de 0,30 m, alta velocidade de correnteza (0,80 m/s) foram coletadas as espécies *R. latirostris*, *Hypostomus* sp., *S. hilarii*, *L. striatus* e *L. cf. friderici acutidens*.

Tabela 2. Distribuição longitudinal das espécies de peixes do Ribeirão das Araras. (P1, P2 e P3) pontos de coleta 1, 2 e 3, respectivamente.

	P1	P2	P3		P1	P2	P3
<i>Astyanax scabripinnis paranae</i>				<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>			
<i>A. fasciatus</i>				<i>Hoplias malabaricus</i>			
<i>A. altiparanae</i>				<i>Hisonotus insperatus</i>			
<i>Piabina argentea</i>				<i>H. depressicauda</i>			
<i>Bryconamericus stramineus</i>				<i>Rineloricaria latirostris</i>			
<i>Hypheobrycon eques</i>				<i>Hypostomus ancistroides</i>			
<i>H. bifasciatus</i>				<i>Hypostomus</i> sp.			
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>				<i>Paravandellia oxyptera</i>			
<i>Hemigrammus marginatus</i>				<i>Pseudocetopsis gobioides</i>			
<i>Oligosarcus pintoi</i>				<i>Hoplosternum littorale</i>			
<i>Gymnocorymbus ternetzi</i>				<i>Megalechis personata</i>			
<i>Serrapinnus notomelas</i>				<i>Callichthys callichthys</i>			
<i>S. heterodon</i>				<i>Corydoras aeneus</i>			
<i>Cheirodon stenodon</i>				<i>Rhamdia quelen</i>			
<i>Salminus hilarii</i>				<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i>			
<i>Myleus</i> sp.				<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>			
<i>Characidium zebra</i>				<i>Imparfinis schubarti</i>			
<i>C. gomesi</i>				<i>Pimelodella meeki</i>			
<i>Leporellus vittatus</i>				<i>Gymnotus</i> aff. <i>carapo</i>			
<i>Leporinus</i> cf. <i>friderici acutidens</i>				<i>Eigenmannia</i> aff. <i>virescens</i>			
<i>L. octofasciatus</i>				<i>Brachyhypopomus</i> aff. <i>pinnicaudatus</i>			
<i>L. striatus</i>				<i>Poecilia reticulata</i>			
<i>Prochilodus lineatus</i>				<i>Crenicichla jaguarensis</i>			
<i>Steindachnerina insculpta</i>				<i>Geophagus brasiliensis</i>			
<i>Cyphocarax modestus</i>				<i>Tilapia rendalli</i>			
<i>Parodon tortuosus</i>				<i>Symbranchus marmoratus</i>			

DISCUSSÃO

A composição específica obtida neste estudo corresponde ao esperado para ictiofauna de água doce neotropical (Lowe-McConnel, 1999) e também para a bacia do Rio Mogi Guaçu, onde foram citadas 106 espécies (Godoy, 1975). Nota-se também a predominância de peixes de pequeno porte (menos de 10 cm) nos trechos superiores do ribeirão, como apontam Castro (1999) e Oliveira & Garavello (2003).

Tetragonopterinae foi a subfamília que apresentou maior abundância relativa. *Astyanax* é um dos gêneros neotropicais com maior número de espécies e está aqui representado por três espécies abundantes, sendo *A. altiparanae* e *A. fasciatus* simpátricas nos trechos 2 e 3, enquanto *A. scabripinnis paranae* é restrita ao curso superior do ribeirão. Dentro da família Erythrinidae, *H. unitaeniatus*, espécie provavelmente introduzida, apresentou maior abundância relativa, fato oposto ao encontrado por outros autores também na bacia do Alto Paraná (Pavanelli & Caramaschi, 1997; Oliveira & Garavello, 2003). O gênero *Hypostomus* esteve representado por poucas espécies, considerando o número conhecido na região (ver Schubart, 1964). Esse fato pode estar relacionado às características ambientais dos pontos estudados, predominantemente sombreados e com poucos trechos de substrato pedregoso, resultando numa baixa produção primária, provavelmente não favorecendo o hábito de cascudos (Buck & Sazima, 1995). No Ribeirão Araras, *Characidium zebra* e *C. gomesi* foram coletadas em simpatria. As espécies das famílias Cetopsidae e Trichomycteridae, relativamente raras, estiveram representadas nas coletas por *Pseudocetopsis gobioides* e *Paravandellia oxyptera*, sendo que esta última espécie apresentou constância elevada, fato ainda não relatado em estudos realizados na bacia do Alto Paraná.

Baseando-se na tabela 2, pode-se afirmar que o processo de adição de espécies em direção à desembocadura foi mais importante que o de substituição. Este aumento também pôde ser notado dentro de alguns grupos: uma espécie de Cheirodontinae no ponto 2 e três no 3, três espécies de Anostomidae no ponto 2 e quatro espécies no ponto 3. Segundo Mathews (1998), a adição está relacionada ao aumento da complexidade do ambiente à jusante. Já o processo de substituição ficou mais evidente na distribuição das espécies do gênero *Astyanax*. Garutti (1988) e Uieda & Barreto (1999), salientam que o padrão de distribuição das espécies é influenciado por um conjunto de fatores ecológicos, como temperatura, aumento do fluxo e velocidade da água. No Ribeirão Araras, a presença de vegetação marginal submersa e o aumento no volume do corpo de água são provavelmente os principais fatores associados

ao aumento da riqueza de espécies da ictiofauna. A única espécie restrita à porção superior do ribeirão foi *Astyanax scabripinnis paranae*, fato esperado, já que esta espécie vive preferencialmente em cabeceiras de riachos e ribeirões (Caramaschi, 1986). Outras duas espécies capturadas no ponto 1, *Poecilia reticulata* e *Corydoras aeneus*, apesar de também terem sido coletadas em outros pontos, apenas no trecho superior foram abundantes, o que confere com os resultados de Garutti (1988). Outra espécie de Poeciliidae, *Phallocerus caudimaculatus*, foi capturada neste ponto, mas somente durante a coleta piloto de julho de 2001.

Algumas tendências, quanto à distribuição espacial, são facilmente percebidas, como o fato de que na calha do ribeirão são capturados os adultos das espécies de maior porte. As margens do ribeirão possuem vegetação submersa, principalmente nos pontos 1 e 3 e isto favorece a concentração de muitas espécies de peixes que possuem hábitos noturnos e espécies diurnas de pequeno porte, que possivelmente se utilizam desses ambientes para se proteger e/ou obter alimentos. Este é o caso de *H. ancistroides* e das duas espécies de *Hisonotus* que exploram talos e folhas submersas de capim, raspando as algas perifíticas que neles crescem (Castro & Casatti, 1997). As espécies de Heptapteridae, além de *Paravandellia* e *Synbranchus* foram coletadas junto aos barrancos das margens do ribeirão, estando muitas vezes enterradas ou embrenhadas nas raízes submersas e, por isso, são consideradas aqui como pertencentes ao grupo de peixes associados à vegetação marginal. As seguintes espécies de comportamento gregário foram capturadas em cardume: *Astyanax* spp., *P. argentea*, *B. stramineus*, *Hyphessobrycon* spp., *C. stenodon*, *S. notomelas*, *L. cf. friderici acutidens*, *L. striatus*, *C. aeneus*, *P. oxyptera* e *P. reticulata*.

O valor de constância média e o dendrograma de similaridade indicaram que a comunidade de peixes do ponto 1 parece não sofrer influência dos efeitos da sazonalidade. Esse fato estaria, provavelmente, relacionado ao menor volume do corpo d'água e também ao isolamento desse ponto devido à cachoeira que impossibilita a migração de espécies de jusante a montante. O baixo valor de constância média do ponto 2, devido ao reduzido número de espécies residentes no trecho, deve estar associado à falta de abrigos no trecho estudado. A maioria das espécies estudadas prefere ambientes com vegetação marginal abundante, inexistente no ponto 2.

Ainda quanto à constância das espécies observa-se que, apesar de algumas espécies principalmente de Siluriformes, terem sido consideradas espécies acessórias, e até acidentais em alguns casos, elas devem ser incluídas na ictiofauna residente dos trechos de coleta. Devido ao hábito de vida e por

terem, presumivelmente, densidades populacionais baixas, são mais difíceis de serem capturadas. Dentre as espécies acessórias e acidentais, muitas são de médio a grande porte e exibem comportamento migratório conhecido (Godoy, 1975). Outras podem ter sido carregadas pela correnteza devida ao aumento da vazão ocasionada pelas chuvas, como *E. aff. virescens*, *P. reticulata*, *C. aeneus* e *T. rendalli*.

Houve diferença na composição específica das amostras do período seco em relação ao das chuvas, como pode ser visto no dendrograma de similaridade (Figura 2). Além disso, na estação chuvosa, algumas espécies estiveram representadas por larvas e juvenis, principalmente no começo e no fim dessa estação. Durante a cheia, as margens alagadas podem ser exploradas por peixes que encontram ali maior abundância de alimentos e diversidade de refúgios (Lowe-McConnel, 1999; Oliveira e Garavello, 2003).

Desta forma, devemos ressaltar que os ambientes de ribeirões possuem uma fauna de peixes rica e parecem ainda ter papel no desenvolvimento, alimentação e reprodução de espécies de médio e grande porte, que vivem em rios maiores quando adultos. No Estado de São Paulo, esses ambientes encontram-se cada vez mais ameaçados pelo avanço da agropecuária, poluição, represamentos e outros fatores de origem antrópica, que tendem a alterar profundamente a ictiofauna nativa.

AGRADECIMENTOS

A todos aqueles colegas que auxiliaram no trabalho de campo. Aos responsáveis pela fazenda Monte Kailas e UFSCar, pela infraestrutura disponibilizada para este estudo. Aos colegas Alexandre K. de Oliveira, Flávio C. T. Lima e Heraldo A. Britski, pela revisão do manuscrito e outras sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Böhlke, J. E.; Weitzman, S. H. & Menezes, N. A. 1978. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. *Acta Amazôn.*, 8(4): 657-677.
- Buck, S. & Sazima, I. 1995. An assemblage of mailed catfishes (Loricariidae) in southeastern Brazil: distribution, activity and feeding. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 6: 325-332.
- Britski, H. A. 1964. Sobre uma nova espécie de *Astyanax* do Rio Mogi-Guaçu (Pisces, Characidae). *Pap. Avuls. Dep. Zool. Sec. Agric.*, 16(21): 213-215.
- Caramaschi, E. P. 1986. Distribuição da ictiofauna de riachos das bacias do Tietê e do Paranapanema, junto ao divisor de águas (Botucatu, SP). Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo. 245p.
- Castro, R. M. C. 1999. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. P. 139-156, *in*: Caramaschi, E. P.; Mazzoni, Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Sér. Zool., Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 37-51, jan.-jun. 2005

- R. & Peres-Neto, P. R. (eds.). *Oecologia Brasiliensis, Ecologia de Peixes de Riachos*. Rio de Janeiro. UFRJ.
- Castro, R. M. C. & Casatti, L. 1997. The fish fauna from a small forest stream of the Upper Paraná River basin, Southeastern Brazil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 7: 337-352.
- Castro, R. M. C.; Casatti, L.; Santos, H. F.; Ferreira, K. M.; Ribeiro, A. C.; Benine, R. C.; Dardis, G. Z. P.; Melo, A. L. A.; Stopiglia, R.; Abreu, T. X.; Bockmann, F. A.; Carvalho, M.; Gibran, F. Z. & Lima, F. C. T. 2003. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do Rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil. *Biota Neotrópica*, 3(1): 1-14. URL: <http://www.biotaneotropica.org.br/v3n1/pt/abstract?article+BN01703012003-06/07/2004>.
- Dajoz, R. 1973. *Ecologia Geral*. São Paulo. Edusp. 474p.
- Esteves, K. E. & J. M. R. Aranha. 2003. *Ecologia Trófica de Peixes de Riachos*. P. 157-182, in: Caramaschi, E. P., Mazzoni, R., Peres-Neto, P. R. (eds.). *Oecologia Brasiliensis, Ecologia de Peixes de Riachos*. Rio de Janeiro. UFRJ.
- Galetti-Jr., P. M., Esteves, K. E.; Lima, N. R. W.; Cavallini, M. M.; Cesar, A. C. G. & Miyazawa, C. S. 1990. Aspectos comparativos da ictiofauna de duas lagoas marginais do rio Mogi-Guaçu (Alto Paraná - Estação Ecológica do Jataí, SP). *Acta Limnol. Bras.*, 3: 865-885.
- Garutti, V. 1988. Distribuição longitudinal da ictiofauna em um córrego da região noroeste do estado de São Paulo, bacia do rio Paraná. *Rev. Bras. Biol.*, 48(4): 747-759.
- Godoy, M. P. 1954. Locais de desova de peixes num trecho do rio Mogi-Guaçu, estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, 14(4): 375-396.
- Godoy, M. P. 1967. Dez anos de observações sobre periodicidade migratória de peixes do rio Mogi-Guaçu. *Rev. Bras. Biol.*, 27(1): 1-12.
- Godoy, M. P. 1975. *Peixes do Brasil: subordem Characoidei*. São Paulo, Editora Franciscana.
- Gomes, A. L. 1956. Descrição de uma nova espécie de "Luciopimelodinae" do Rio Mogi Guaçu, estado de São Paulo, (Pisces, Nematognathi, Pimelodidae). *Rev. Bras. Biol.*, 16(4): 403-413.
- Gomes, A. L. & Schubart, O. 1958. Descrição de *Chasmocranus brachynema* sp.n., novo "Luciopimelodinae" da Bacia do Rio Mogi Guaçu, estado de São Paulo. (Pisces, Nematognathi, Pimelodidae). *Rev. Bras. Biol.*, 18(4): 413-416.
- Lemes, E. M. & Garutti, V. 2002. Ictiofauna de poção e rápido em um córrego de cabeceira da bacia do Alto rio Paraná. *Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, sér. Zool.*, 15(2): 175-199.
- Lowe-McConnel, R. H. 1999. *Estudos ecológicos em comunidades de peixes tropicais*. São Paulo. Edusp. 536p.
- Matthews, W. J. 1998. *Patterns in Freshwater Fish Ecology*. Massachusetts. Kluwer Academic Publishers. 752 p.
- Meschiatti, A. J. 1995. Alimentação da comunidade de peixes de uma lagoa marginal do Rio Mogi Guaçu, SP. *Acta Limnol. Bras.*, 7: 115-137.
- Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Sér. Zool., Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 37-51, jan.-jun. 2005

- Oliveira, A. K & Garavello, J. C. 2003. Fish assemblage composition in a tributary of the Mogi Guaçu River basin, southeastern Brazil. *Iheringia, sér. Zool.*, 93(2): 127-138.
- Pavanelli, C. S. & Caramaschi, E. P. 1997. Composition of the ichthyofauna of two small tributaries of the Paraná river, Porto Rico, Paraná state, Brazil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 8(1): 23-31.
- Ricón, P. A. 1999. Uso de microhabitat em peixes de riachos: métodos e perspectivas. P. 23-90, *in*: Caramaschi, E. P., Mazzoni, R., Peres-Neto, P. R. (eds.). *Oecologia Brasiliensis, Ecologia de Peixes de Riachos*. Rio de Janeiro. UFRJ.
- Schubart, O. 1954. A piracema no rio Mogi Guassú (estado de São Paulo). *Dusenya*, 5(1): 49-59.
- Schubart, O. 1964. Sobre alguns loricaridae da bacia do rio Mogi Guaçu. *Bol. Mus. Nac.*, 251: 1-19.
- Travassos, H. 1955. Ictiofauna de Pirassununga. I- Subfamília Parodontidae Eigenmann, 1910 (Actinopterygii, Cypriniformes). *Bol. Mus. Nac.*, 129: 1-31.
- Uieda, V. S. & Barreto, M. G. 1999. Composição da ictiofauna de quatro trechos de diferentes ordens do rio Capivari, bacia do Tietê, Botucatu, São Paulo. *Rev. Bras. Zool.*, 1 (1): 55-67.
- Vari, R. P. & Weitzman, S. H. 1990. A review of the phylogenetic biogeography of the freshwater fishes of the South America. P. 381-393, *in*: Peters, G. & Hutterer, R. (eds.). *Vertebrates in the Neotropics. Proceedings of the International Symposium on Vertebrate Biogeography and Systematics in the Neotropics*. Alexander Koenig Zoological Research Institute and Zoological Museum.

Recebido em: 17 fevereiro 2005. Aceito em: 31 maio 2005.

NOTA CIENTÍFICA

A NEW METHOD TO PREPARE SNAKE SCALE *STRATUM CORNEUM* FOR EPIDERMATOGLYPHICS ANALYSES USING A SCANNING ELECTRON MICROSCOPE

*Fernanda Maurer D'Agostini**

*Síria Lisandra de Barcelos Ribeiro**

*Thales De Lema**

RESUMO

Novo método de preparação do estrato córneo de serpentes para análises em microscópio eletrônico de varredura

A microornamentação das escamas de serpentes tem sido utilizada como caráter útil à sistemática de serpentes. Nesse estudo propomos uma técnica de preparação de estrato córneo de escamas de serpentes adaptada da metodologia de Price (1982). As amostras foram coletadas por fricção manual de espécimes fixados em formaldeído a 10%. A limpeza foi realizada com acetona 100%. As amostras foram metalizadas com uma camada de carbono de 200 a 250 Å e uma camada de 200 a 250 Å de ouro, possibilitando uma melhor análise microscópica.

Palavras-chave: Serpentes, epiderme, estrato córneo, microdermatografia, nova metodologia.

The study of the surface of biological materials using an electron microscope has been an excellent tool to provide useful information about their ultrastructure. The microdermatography of snake scales and their variations have been recognized as a valuable tool since the 20th century in taxonomic studies and at the present time is a very widespread technique used in phylogenetic studies (Moura-Leite, 2001).

We propose a method to prepare the *stratum corneum* of snake scales for analyses with a scanning electron microscope adapted from Price's (1982) proposal. A pilot study was done with 22 samples of *Drymobius chloroticus*, *D. margaritiferus fistulosus*, *D. margaritiferus margaritiferus*, *D. margaritiferus occidentalis*, *Drymobius melanotropis*, *Oxyrhopus clathratus*,

* Laboratório de Herpetologia, Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga, 6681, CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil. dagostin@puccs.br

Oxyrhopus rhombifer (Serpentes: Colubridae) (Anexo). The conclusion was that the best result for microscopic analysis were obtained using this procedure.

The preparation of the *stratum corneum* of snakes scales is done in three phases: removal, cleaning and coating with metal. The removal of samples takes into consideration the different regions of the body which present significant morphological variations (Steward & Daniel, 1973). The *stratum corneum* used in the analyses was obtained from the vertebral row, on the median portion of the body. Specimens were fixed in a solution of 10% formaldehyde and preserved in 70% ethanol. The removal of the samples from the preserved snakes was done by hand, rubbing the fingers over the scale toward the posterior portion. After the removal, the samples were stored in 70% alcohol in closed and properly identified containers.

The scales were removed from the storage containers using a paintbrush or spatula and placed in the appropriate sample baskets (Bal-Tec. Em. Technology and Application) for ultrasonic cleaning. One (1) or two (2) mid-sized scales (1.5 to 2 cm) should be placed in each slot. A larger number of scales per slot may cause cleaning difficult. The Beaker containing the sample basket filled with 100% acetone until the sample basket covered, which correspond to half the capacity of the Beaker. The Beaker is placed in the ultrasonic cleaner for 5 to 6 minutes. After cleaning, the acetone should be discharged, the Beaker is filled again and the cleaning process is repeated for about 3 minutes, depending on the fixation status and size of the samples. The additional time should not exceed 3 successive minutes, otherwise the samples can be damaged.

After cleaning, the samples must be removed from the sample basket using a sterilized paintbrush or spatula, placed on a sterilized surface, and exposed to artificial light to finish the dehydration. The time of exposure to light must be controlled, as the *stratum corneum* tend to curl after dehydrated. If the *stratum corneum* curls, it is necessary to re-hydrate with 70% alcohol and repeat the process of dehydration.

After the cleaning process is finished, the dehydrated scales must be fixed to the scanning electron microscope stub, which must be previously prepared with carbon tape (NEM tape Nisshin EM. Co. Ltda) and marked with an overhead projector. We recommend that the stubs are prepared before the cleaning starts in order to decrease the time during which the samples are exposed to the surrounding dust and humidity.

The stubs must be placed in the carbon fiber evaporation device, where they are coated with a 200 to 250 Å carbon layer, and a 200 to 250 Å gold

layer by sputtering. The coated stubs are stored in desiccators until they are photographed.

Price (1982) and Moura-Leite (2001) recommended the use of forceps to remove the *stratum corneum*, but we observed that this method can tear or scratch the samples. For this reason we recommend removing the samples using the fingers as mentioned earlier, and the further manipulation be done using a fine sterile brush.

Moura-Leite (2001) used a critical point (*vacuum* dehydration) cleaning method, but in this case, the samples were previously fixed in formaldehyde eliminating the need of this treatment to reduce tissue retraction. Price (1982) cleaned samples using 75% ethyl alcohol, but all samples used in electron microscopy must be dehydrated, and the acetone is the best dehydrating agent, because there are indications that it causes less tissue retraction than ethanol, and also has low general reactivity (Machado & Souza, 1998). Thus, 100% acetone must be used in the cleaning process because it helps to dehydrate the samples.

The metal for coating used by Price (1982) and Moura-Leite (2001) was gold. We obtained better microscopy analysis by depositing a layer of carbon under the gold layer, due to its smaller atoms. Carbon fills the spaces gold can't do, and this makes the recognition of ultrastructures easier. The layer's thickness does not interfere with the resolution; moreover, it makes it possible to focus without burning the sample.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank Dra. Berenice Anina Dedavid, for making possible the use of the Center of Microscopy of the PUCRS. We thank Carmem Isse Gomes, Miriam Souza dos Santos and Mariele Kaipers for the cooperation in the microscopical analyses. We thank to Raúl Maneyro for the revision of this work.

LITERATURE CITED

- Machado, R. D. & Souza, W. 1998. Desidratação, inclusão, ultramicrotomia e constatação. P. 22-28, *in*: Souza W. (ed.). Técnicas Básicas de Microscopia Eletrônica Aplicada às Ciências Biológicas. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microscopia.
- Moura-Leite, J. C. 2001. Sistemática e análise filogenética das serpentes da tribo Xenodontini Bonaparte, 1845 (Colubridae, Xenodontinae). Tese (Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Paraná. 158 p.
- Price, R. M. 1982. Dorsal snake scale microdermatoglyphics: Ecological indicator or taxonomic tool? *Journal of Herpetology*, 16(3): 294-306.
- Stewart, G. R. & Daniel, R. S. 1973. Scanning electron microscopy of scales from different body regions of three lizard species. *Journal of Morphology*, 139: 377-388.
- Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Sér. Zool., Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 53-56, jan.-jun. 2005

ANEXO

The cited specimens below belong the following institutions: ANSP – The Academy of Natural Sciences, Philadelphia; CM – Carnegie Museum of Natural History, Pitsburg; IB – Instituto Butantan, São Paulo; KU – Museum of Natural History, University of Kansas, Lawrence, Kansas; MCP – Museu Ciências e Tecnologia da PUCRS, Porto Alegre; MHNCI – Museu de História Natural de Capão da Imbuia, Curitiba; MCZ – Museum of Comparative Zoology, Cambridge; TCWC – Texas A & M University, College Station, Texas; UIMNH – Illinois Natural History Survey, Illinois; UMMZ – The University of Michigan Museum of Zoology, Michigan; UTACV – The University of Texas at Arlington, Arlington; ZMB – Humboldt-Universität zu Berlin Museum für Naturkunde, Berlin; ZMH – Zoologisches Institut und Zoologisches Museum der Universität Hamburg.

Drymobius chloroticus (MCZ 3875; UTACV 7718, 22153, 22157), *D. margaritiferus fistulosus* (ANSP 2042), *D. margaritiferus margaritiferus* (ANSP 3140; CM 41225, 46870, 51650; TCWC 7420; UIMNH 46136; UMMZ 74306), *D. margaritiferus occidentalis* (CM 51646), *Drymobius melanotropis* (KU 140054), *Oxyrhopus clathratus* (MCP 7014, 7290, 7424, 7772; MHNCI 1908, 6761, 7019), *Oxyrhopus rhombifer* (IB 66394).

Recebido em: 06 dezembro 2004. Aceito em: 25 janeiro 2005.

NOTA CIENTÍFICA

NEW OCCURRENCE OF *Atractus trihedrurus* AMARAL (SERPENTES: XENODONTINAE)

Thales De Lema*

RESUMO

Nova ocorrência de *Atractus trihedrurus* Amaral (Serpentes: Xenodontoinae)

A ocorrência de *Atractus trihedrurus* no Parque Estadual do Turvo, noroeste do estado do Rio Grande do Sul, estende a distribuição do táxon, antes só registrado nos estados de Santa Catarina e Paraná.

Palavras-chave: distribuição, Rio Grande do Sul, Parque Estadual do Turvo.

During a scrub cut around the building of the Direction of the Parque Florestal Estadual do Turvo, forest reserve at northwestern Rio Grande do Sul, during the summer (January and February) of 1979, several reptiles are found including one adult of *Atractus trihedrurus* Amaral, 1926. The specimen was breeding by the Director, Veterinary Doctor, Jordan Paul Vallauer, that identified the snake by Amaral (1977). I stayed in the Park and can confirm the Vallauer determination being it and adult, female, with, approximately, 430 mm of total length, not fixed in formaldehyde, conserved in alcohol (70%), with the coloration well conserved. The species was registered for southeastern Brazil, states of Paraná and Santa Catarina States (Morato, 1995). For explanation of this record, I invoke here, the dispersion that occurs along the gallery forests of the rivers that running from east to west through the southern Brazilian plateau, carrying herpetozoa from Brazil to eastern Paraguay and northeastern Argentina (Lema, 1982, 1994). The region of Turvo is an interesting area for biogeographically studies because, at least, three herpetofaunistic components have that their final limit of dispersion: one, from Cerrado; another, from Eastern Brazil; and the third, from Central Brazil, and from Bolivia, in a North-South direction of dispersion - all by the Paraná basin. The Turvo has the same floristic formation of the southern Paraguay and

* Departamento de Biologia, Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil.

northeastern Argentina, covered by subtropical rainforests (Lema, 1980), and the Park was not explored its herpetofauna.

LITERATURE CITED

- Amaral, A. 1977. Serpentes do Brasil. Iconografia Colorida. Melhoramentos, São Paulo. 246 pp.
- Lema, T. 1980. Importância do Parque do Turvo, RS. *Ciência e Cultura*, 32(3): 328-330.
- _____. 1982. Fauna de Serpentes da Província Pampeana e interrelações com as Províncias limítrofes. *Mem. Inst. Butantan*, 46: 173-182.
- _____. 1994. Lista comentada dos répteis ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, sér. Zool.*, 7: 41-150.
- Morato, S. A. A. 1995. Padrões de distribuição da fauna de Serpentes da Floresta de Araucária e ecossistemas associados na Região Sul do Brasil. Dissertação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 130 p.

Recebido em: 29 março 2005. Aceito em: 12 abril 2005.

NOTA CIENTÍFICA

FIRST RECORD OF THE GREY CONGER *Conger esculentus* POEY, 1861 (CONGRIDAE) IN BRAZILIAN WATERS

Michael M. Mincarone*

David G. Smith**

RESUMO

Primeiro registro do congro *Conger esculentus* Poey, 1861 (Congridae) em águas brasileiras

Conger esculentus, conhecida originalmente das Antilhas e Bermuda, é registrada pela primeira vez em águas brasileiras com base em seis exemplares (930-1530 mm comprimento total) coletados sobre a plataforma externa e talude superior dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Dados morfométricos e merísticos são fornecidos e comparados com aqueles da literatura. Caracteres diagnósticos são fornecidos para distinguir *C. esculentus* de *C. orbignianus* e *C. triporiceps*, espécies previamente conhecidas do litoral brasileiro.

Palavras-chave: ictiofauna demersal, distribuição, Santa Catarina, Rio Grande do Sul.

The marine fish fauna of the southern Brazil, especially the bottom and demersal fishes from the shelf break and continental slope, has scarcely been studied. Early Brazilian ichthyological surveys on this area were performed on the continental shelf to upper slope (Vazzoler, 1975; Benvegnú-Lé, 1978; Haimovici *et al.*, 1994, 1996). Commercial fishing vessels have just recently sampled representatives of some fish groups, especially those living at deep waters. Eels of the genus *Conger* Oken, 1817 have been caught off southern Brazil by fishing vessels operating on the outer shelf and continental slope, and they have been identified as *Conger orbignianus* Valenciennes, 1837 or just as *Conger* sp. (e.g. Carvalho-Filho, 1999; Perez *et al.*, 2003; Mincarone *et al.*, 2004).

The examination of 10 specimens of *Conger* collected off southern Brazil and deposited at Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí (MOVI) revealed the occurrence of two distinct species: *C. orbignianus*, a well-known species from the western South Atlantic, and *C. esculentus* Poey, 1861, previously known

* Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí, Universidade do Vale do Itajaí. C.P. 360, CEP 88302-202, Itajaí, SC, Brazil. mincarone@univali.br

** National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, MRC-159. P.O. Box 37012, Washington, D.C., 20013-7012, USA.

only from the western Central Atlantic (Smith, 2003). The aim of this paper is to report the occurrence of *C. esculentus* off southern Brazil.

All material examined was trawled and trapped on the outer shelf and upper slope off Santa Catarina and Rio Grande do Sul states, southern Brazil. Observers on board commercial fishing vessels collected the specimens and returned them to the MOVI fish collection. Methods of measurements and counts follow those of Böhlke (1989); numbers of vertebrae was counted via x-ray; TL = total length.

A total of six specimens of *C. esculentus* were examined: MOVI 04894, 1(1412 mm TL), off Rio Grande do Sul state, date unknown; MOVI 08515, 1(1415 mm TL), 29°39'31" S, 47°50'32" W, 3 June 1997; MOVI 17294, 1(930 mm TL), 32°19'S, 50°11' W-32°51' S, 50°23' W, 150-400 m, FV "Saga de Thor", bottom trawl, 27 May-4 June 2001; MOVI 23028-23029, 2(1350-1490 mm TL), 32°52.823' S, 50°25.105' W-32°45.217' S, 50°22.323' W, 400-450 m, FV "Sambaqui III", bottom trawl, 10 May 2002; MOVI 26894, 1(1530 mm TL), 34°12.07' S, 51°55.06' W-34°15.05' S, 51°41.05' W, 400-900 m, FV "Kinpo Maru 58", trap, 23 June-2 September 2002. The specimens MOVI 17294 and MOVI 23028-23029 were recently reported by Mincarone *et al.* (2004) as *Conger* sp.

There are no significant differences between body proportions of the specimens from southern Brazil (SBR) and those examined by Smith (1989) from the western Central Atlantic (WCA). No significant variation was observed in the number of lateral-line pores to vent (34-36 in SBR vs. 32-36 in WCA), preanal vertebrae (35-37 in SBR vs. 36-37 in WCA) and total vertebrae (132-137 in SBR vs. 136-137 in WCA). The number of cephalic pores of the two populations is exactly the same, with no variation (Tab. 1).

In the southern Brazil, *C. esculentus* has been confused with *C. orbignianus*. In spite of the similar external aspect, they can be distinguished by their number of lateral line pores to vent (32-36 vs. 44-46), number of vertebrae (132-137 vs. 160-161), origin of dorsal fin (over the tip of pectoral fin vs. posterior to tip of pectoral fin). In addition, the two species appear to occur in different habitats. *Conger esculentus* was trawled and trapped off southern Brazil on the shelf break and upper slope to at least 900 m depth, whereas *C. orbignianus* has been commonly reported from shallow waters on the inner shelf (Inada, 1986; Cousseau & Perrotta, 2004) and unusually on the upper slope to 386 m depth (Mincarone *et al.*, 2004). *Conger triporiceps* Kanazawa, 1958, the third species that occurs in Brazilian waters, can be distinguished from *C. esculentus* by number of supratemporal pores (3 vs. 1), number of postorbital pores (1-2 vs. 0), and total number of vertebrae (156-160 vs. 132-137) (Kanazawa, 1958).

According to notes taken by onboard observers, the specimens of *C. esculentus* from southern Brazil were collected on deep-sea coralline habitats, as also reported by Cervigón *et al.* (1993) for specimens from the northern coast of South America.

As in southern Brazil, the western Central Atlantic population of *C. esculentus* is also known from a few specimens collected off Cuba, Bermuda, Puerto Rico, Jamaica, and Venezuela (Smith, 1989; Cervigón, 1991). The great gap in the known distribution of this species may simply be an artifact of collecting, and it should be looked for at other localities along the Brazilian coast.

Table 1. Proportions and counts of *Conger esculentus* from southern Brazil (SBR) and western Central Atlantic (WCA). *From Smith (1989). **Incomplete tail.

Characters	SBR					range	WCA*
	MOVI 04894	MOVI 17294	MOVI 23028	MOVI 23029	MOVI 26894		range
Total length (mm)	1412	930	1350	1490	1530	930-1530	700-1330
	Percentage of total length						
Preal length	41.6	40.3	40.7	40.9	40.2	40-42	39-41
Predorsal length	22.7	23.2	23.0	22.1	22.9	22-23	-
Head length	15.7	16.9	16.3	16.8	15.4	15-17	16-18
Head length (mm)	222	157	220	250	235	157-250	-
	Percentage of head length						
Snout length	24.8	26.8	24.5	25.2	27.7	25-28	-
Eye diameter	12.6	14.0	12.3	13.2	11.9	12-14	13-15
Interorbital width	21.2	16.6	21.4	18.8	21.3	17-21	16-18
Gill opening	11.7	15.3	16.4	14.0	20.4	12-20	12-16
Pectoral fin length	36.0	38.2	33.6	38.0	44.7	34-45	32-41
	Counts						
Pores:							
Lateral line (preanal)	36	34	36	36	36	34-36	32-36
Lateral line (total)	130	132	124**	132	129	129-132	-
Ethmoid	1	1	1	1	1	1	1
Adnasal	1	1	1	1	1	1	1
Supraorbital	2	2	2	2	2	2	2
Infraorbital	4+1	4+1	4+1	4+1	4+1	4+1	4+1
Mandibular	6	6	6	6	6	6	6
Preopercular	3	3	3	3	3	3	3
Preoperculomandibular	9	9	9	9	9	9	9
Supratemporal	1	1	1	1	1	1	1
Vertebrae:							
Preal	36	35	36	37	36	35-37	36-37
Total	132	137	124**	136	133	132-137	136-137

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank: the captain Paulo C. Rodrigues and the onboard observers Carlos E. N. Consulim, Marcelo V. Kitahara, Carlos M. Lima e Silva, for collecting the specimens examined in this study; Ricardo G. O. Amorim, Adriano T. Lima, Raphael D. Neves, for their curatorial assistance; the x-ray team of the Marieta Konder

Bornhausen Hospital, for their support and dedication; Jules M. R. Soto, for supporting this study of many ways.

LITERATURE CITED

- Benvegnú-Lé, G. Q. 1978. Distribuição dos peixes teleósteos marinhos demersais na plataforma continental do Rio Grande do Sul. PhD thesis, Universidade de São Paulo.
- Böhlke, E. B. 1989. Methods and Terminology. P. 1-7, *in*: Böhlke, E. B. (ed.). Fishes of the western North Atlantic. Mem. Sears Found. Mar. Res., 1(9).
- Carvalho-Filho, A. 1999. Peixes: costa brasileira. 3rd ed. São Paulo. Editora Melro. 320 p.
- Cervigón, F. 1991. Los peces marinos de Venezuela. 2nd ed. Volume 1. Caracas. Fundación Científica Los Roques. 425 p.
- Cervigón, F.; Cipriani, R.; Fischer, W.; Garibaldi, L.; Hendrickx, M.; Lemus, A. J.; Márquez, R.; Poutiers, J. M.; Robaina, G. & Rodriguez, B. 1993. Field guide to the commercial marine and brackish-water resources of the northern coast of South America. FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes. Rome. FAO. 513 p., 40 pl.
- Cousseau, M. B. & Perrotta, R. G. 2004. Pecces marinos de Argentina. Biología, distribución, pesca. 3rd ed. Mar del Plata. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. 167 p.
- Haimovici, M.; Martins, A. S.; Figueiredo, J. L. & Vieira, P. C. 1994. Demersal bony fish of the outer shelf and upper slope of the southern Brazil Subtropical Convergence Ecosystem. Mar. Ecol. Prog. Ser., 108: 59-77.
- Haimovici, M.; Martins, A. S. & Vieira, P. C. 1996. Distribuição e abundância de peixes teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. Rev. Bras. Biol., 56(1): 27-50.
- Inada, T. 1986. Congridae. P. 64-65, *in*: Nakamura, I.; Inada, T.; Takeda, M. & Hatanaka, H. (eds.). Important fishes trawled off Patagonia. Tokyo. Japan Marine Fishery Resource Research Center.
- Kanazawa, R. H. 1958. A revision of the eels of the genus *Conger* with description of four new species. Proc. U. S. Natl. Mus., 108(3400): 219-267.
- Mincarone, M. M.; Consulim, C. E. N.; Kitahara, M. V.; Lima, A. T.; Lima-Silva, C. M.; Soto, J. M. R. & Souza-Filho, M. B. 2004. Report on the demersal fishes sampled by onboard observers off southern Brazil. Mare Magnum. 2(1-2): 127-144.
- Perez, J. A. A.; Wahrlich, R.; Pezzuto, P. R.; Schwingel, P. R.; Lopes, F. R. A. & Rodrigues-Ribeiro, M. 2003. Deep-sea fishery off southern Brazil: recent trends of the Brazilian fishing industry. J. Northw. Atl. Fish. Sci., 31: 1-18.
- Smith, D. G. 1989. Family Congridae. P. 460-1017, *in*: Böhlke, E. B. (ed.). Fishes of the western North Atlantic. Mem. Sears Found. Mar. Res., 1(9).
- Smith, D. G. 2003. Congridae. P. 743-750, *in*: Carpenter, K. E. (ed.). The living marine resources of the western Central Atlantic. Volume 2. Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Rome. FAO.
- Vazzoler, G. 1975. Distribuição da fauna de peixes demersais e ecologia dos Sciaenidae da plataforma continental brasileira entre as latitudes 29°21' S (Torres) e 34°44' S (Chuí). Bol. Inst. Oceanogr. S. Paulo, 24: 85-169.

Recebido em: 19 abril 2005. Aceito em: 18 maio 2005.

NOTA CIENTÍFICA

SOBRE A OCORRÊNCIA DOS CRUSTÁCEOS *Bathynectes longispina* STIMPSON, 1871 (PORTUNIDAE) E *Nephropsis aculeata* SMITH, 1881 (NEPHROPIDAE) NO SUL DO BRASIL

*Marcelo Visentini Kitahara**

ABSTRACT

About the occurrence of the crustaceans *Bathynectes longispina* Stimpson, 1871 (Portunidae) and *Nephropsis aculeata* Smith, 1881 (Nephropidae) off southern Brazil

The first occurrences of *Bathynectes longispina* Stimpson, 1871 and *Nephropsis aculeata* Smith, 1881 are reported from off southern Brazil. All the specimens examined were collected during bottom fisheries (*B. longispina*: trawl and trap, 280-600 m; *N. aculeata*: trawl, 450 m) off Rio Grande do Sul State, Brazil.

Key words: *Bathynectes longispina*, *Nephropsis aculeata*, trawl, trap, Rio Grande do Sul, southern Brazil.

Os crustáceos de profundidade pertencentes aos gêneros *Bathynectes* Stimpson, 1871 e *Nephropsis* Wood-Mason, 1873 possuem distribuição pouco conhecida ao largo da costa do Brasil. Este fato pode ser explicado pelas dificuldades relacionadas à coleta dos mesmos, destacando-se a elevada profundidade na qual estas espécies ocorrem, além do hábito de normalmente serem encontradas em áreas de substratos heterogêneos, como o caso do siri-batial *Bathynectes longispina* Stimpson, 1871 que tem grande parte de sua distribuição associada a ocorrência de corais de profundidade.

Recentemente, durante atividades de pesca demersal ao largo da costa do Estado do Rio Grande do Sul diversas espécies de crustáceos foram coletadas, e posteriormente depositadas na Coleção de Invertebrados do Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí (MOVI). Dentre estas espécies, destacamos *Bathynectes longispina* Stimpson, 1871 que foi incidentalmente coletada com a utilização de arrasto-de-profundidade pelos BP "Saga de Thor" e BP "Sambaqui III" e covos pelo BP "Kimpo-Marú 58" [MOVI 19452 (32°29.644' S,

* Programa de Pós-Graduação em Geografia – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Universitário Trindade (com apoio do CNPq). CP 476, CEP 88040-970. Florianópolis, Brasil. mvkitahara@yahoo.com.br

50°16.897' W-32°38.378' S, 50°21.078' W, 280 m, fêmea), MOVI 19459 (32°30.474' S, 50°17.597' W-32°36.542' S, 50°20.300' W, 293 m, fêmea), MOVI 19467 (32°29.341' S, 50°16.470' W-32°34.277' S, 50°19.148' W, 300 m, macho), MOVI 20252 (34°37.43' S, 51°53.57' W, 600 m, macho), MOVI 22842 (32°17.476' S, 50°10.810' W-32°30.765' S, 50°17.184' W, 360 m, fêmea), MOVI 22844 (32°30.743' S, 50°17.185' W-32°26.145' S, 50°14.769' W, 360 m, macho) e MOVI 22854 (32°37.942' S, 50°20.176' W-32°54.891' S, 50°25.590' W, 370 a 400 m, macho)] (Fig. 1) e *Nephropsis aculeata* Smith, 1881 coletada pelo BP "Sambaqui III" [MOVI 22824-22830 (32°37.295' S, 50°19.552' W-32°51.709' S, 50°23.985' W, 450 m, 2 machos e 5 fêmeas)] (Fig. 1), ambas espécies ainda não registradas para a região sul do Brasil.

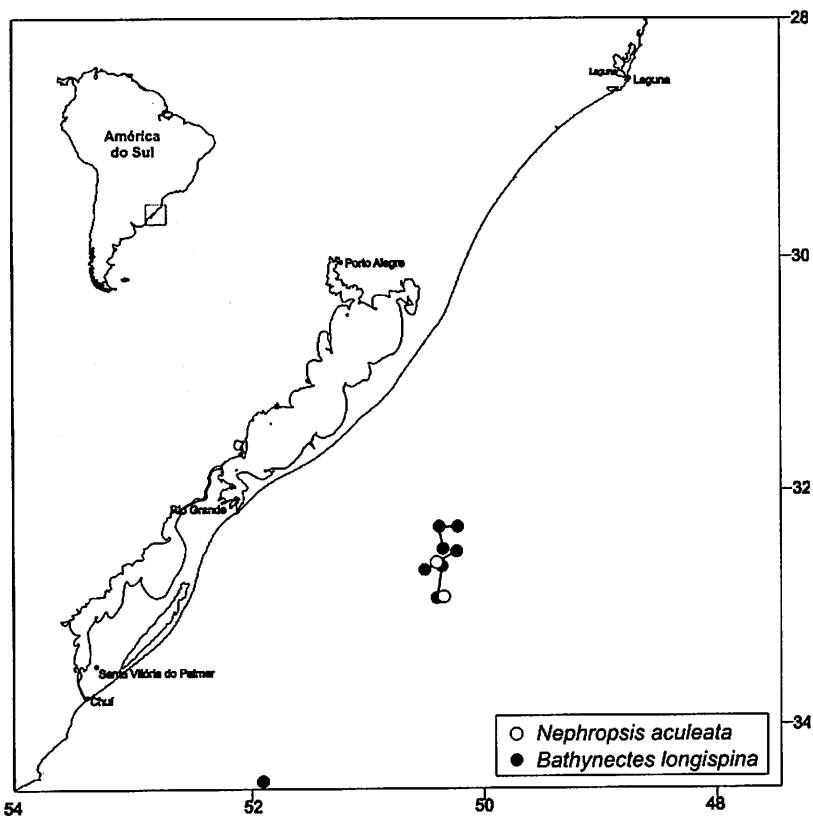


Figura 1. Pontos de coleta de *Nephropsis aculeata* (circulo claro) e *Bathynectes longispina* (circulo escuro) ao largo do Estado do Rio Grande do Sul.

O siri-batíal *B. longispina* é assinalado ao largo da costa leste dos Estados Unidos, Golfo do México, Cuba, Colômbia, Noruega, Escócia, França e Mediterrâneo. No Brasil, foi recentemente registrado para a costa do Estado do Espírito Santo, com base em um espécime coletado por covos, entre 264 e 407 m (Tavares, 2002), e também em águas do nordeste do Brasil, ao largo dos estados do Rio Grande do Norte, Pernambuco e Sergipe, sendo capturados oito espécimes pelo N/Pq "Natureza" (covos), aos 260-465 m (Santos *et al.*, 2003).

Dentre as espécies deste gênero, destacam-se por ocorrer no Atlântico: *B. longispina*, *B. maravigna*, *B. piperitus* e *B. longipes*, sendo a primeira, a única conhecida para o Atlântico Sul.

Os espécimes analisados no presente estudo foram identificados com base nas seguintes características diagnósticas, sendo todas descritas por Mello (1999): quatro dentes frontais; cinco dentes ântero-laterais espaçados (incluindo dente pré-orbital); dente posterior alongado; quelípodos sinuosos; mero dos quelípodos com espinhos bem desenvolvidos na margem interna e pequenos espinhos opostos na margem externa; espinha da margem interna triangular e com pequenos espinhos adicionais; patas ambulatoriais longas e finas; primeiro par de patas com tamanho reduzido perante o segundo, que por sua vez é ligeiramente maior do que o terceiro; última pata adaptada para a natação, com forma lancetada; patas com bandas de cor vermelha ou escuras.

Nephropsis aculeata era previamente conhecida no Oceano Atlântico, sendo registrada desde New Jersey, EUA até as Guianas (Bouvier, 1925; Holthuis, 1974; Takeda, M. & Okutami, T., 1983) e no Brasil apenas ao largo dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo (Silva *et al.*, 1998), normalmente entre profundidades de 140 a 820 m, mas de acordo com Mello (1999), esta espécie já foi capturada aos 1692 m.

No Brasil, existem apenas duas espécies deste gênero conhecidas, sendo elas *N. aculeata* e *N. agassizi*, ambas com limite meridional o Estado de São Paulo. Os espécimes de *N. aculeata* analisados, também foram identificados com base em Mello (1999), o qual descreveu as seguintes características diagnósticas: carapaça e abdome um tanto delgado e cobertos por cerdas curtas e finos grânulos; espinho orbital e antenal fortes; sulco pós-cervical bem profundo; crista longitudinal cruzando a região branquial e margem posterior do sulco pós-cervical também fortemente carenado; rostró longo e com extremidade direcionado para cima, com um par de espinhos medianos (um de cada lado) dirigidos para frente, uma depressão linear mediana que se estende até a carapaça; quelípodos com cerdas longas; mero com um espinho terminal na

face ventral e um subterminal na face superior; carpo com dois espinhos na margem interna e um na extremidade da margem inferior; abdome com carena mediana sobre as largas pleuras.

O presente trabalho registra *B. longispina* e *N. aculeata* para o Estado do Rio Grande do Sul, demarcando o limite austral de distribuição destas espécies.

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente a Jules Marcelo Rosa Soto, Michael Maia Mincarone e Rafael Brandi. Estendo meus agradecimentos a Marcelo Bueno de Souza Filho, Carlos Eduardo Neves Consulín e Carlos Magno Lima e Silva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bouvier, E. L. 1925. Report on the results of dredging under the supervision of Alexander Agassiz, in the Gulf of México (1877-78) and the Caribbean Sea (1878-79) and along the Atlantic coast of the United States (1880) by the U.S. Coast Survey Steamer "Blake". 48. Les Macroures Marcheurs. Mem. Mus. Comp. Zool., Harvard, 47(5): 397-472.
- Holthuis, L. B. 1985. Lobsters of the superfamily Nephropidea of the Atlantic Ocean (Crustacea: Decapoda). Bull. Mar. Sci., 24(4): 723-884.
- Mello, G. A. S., 1999. Manual de identificação dos crustacea Decapoda do litoral brasileiro – Anomura, Thalassinidac, Palinuridea e Astacidae. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. São Paulo. Ed. Plêiade. 551 p.
- Santos, M. C. F.; Viana, G.F.S.; Torres, M. F. A.; Ramos-Porto, M.; Coelho, P. A.; Cabral, E. & Acioli, F. D., 2003. Ocorrência dos caranguejos *Osachila tuberosa* Stimpson, 1871 e *Bathynectes longispina* Stimpson, 1871 (Crustacea: Aethridae e Portunidae), em águas do nordeste brasileiro. P. 174, in: XIV Encontro de Zoologia do Nordeste, Maceió. Resumos.
- Silva, K. C. A.; Ramos-Porto, M.; Viana, G. F. S.; Muniz, A. P. M. & Cintra, I. H. A., 1998. Registros de espécies da família Nephropidae na costa norte brasileira. P. 100, in: XXII Congresso Brasileiro de Zoologia – Sociedade Brasileira de Zoologia, Recife. Resumos.
- Takeda, M. & Okutami, T., 1983. Crustaceans and Mollusks trawled off Suriname and French Guiana. Tokyo, Japan Marine Fishery Resource Research Center. 354 p.
- Tavares, R. C., 2002. Primeiro registro de *Bathynectes longispina* Stimpson, 1871 (Crustacea: Portunidae) para o Atlântico Sul. P. 99, in: Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia – Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina.

Recebido em: 21 março 2005. Aceito em: 19 maio 2005.

NOTA CIENTÍFICA

DIMORFISMO SEXUAL EM UMA PROLE DA COBRA-D'ÁGUA *Helicops polylepis* GÜNTHER, 1861 (SERPENTES: COLUBRIDAE) DO OESTE DO ESTADO DO PARÁ, BRASIL, COM COMENTÁRIOS SOBRE O PERÍODO REPRODUTIVO

Alfredo P. dos Santos-Jr*
Frank Raymner V. Ribeiro**

ABSTRACT

Sexual dimorphism in a prole of the water snake *Helicops polylepis* Günther, 1861 (Serpentes, Colubridae) from west of Pará State, Brazil, with comments on the reproductive period

Few data exist on the reproductive biology of *Helicops polylepis* Günther, 1861. Moreover, among snakes, sexual dimorphism in body size is well known but data come largely from adults and are scarce for neonates. The sexual dimorphism in *Helicops polylepis* Günther, 1861, were inferred from the analysis of one prole from the west of Pará State, Brazil. Our data revealed sexual dimorphism in four characters: tail length, snout-vent length and number of ventral and subcaudal scales. The reproductive period of the species is greater than currently cited in literature.

Key words: snake, neonate, *Helicops polylepis*, sexual difference, reproduction.

As serpentes do gênero *Helicops* Wagler, 1830 possuem reprodução tanto ovípara quanto vivípara (Rossmann, 1974; Cunha & Nascimento, 1993), no entanto dados sobre a reprodução das espécies do gênero são escassos e restritos a um pequeno número de espécies (Aguiar & Di-Bernardo, no prelo). *Helicops polylepis* Günther, 1861 é uma serpente aquática encontrada próximo à foz de igarapés e às margens de rios. Possui hábito noturno e forrageia principalmente entre galhos e raízes de árvores sob a água (Santos-Jr & Ribeiro, obs. pess.). Sua biologia reprodutiva foi pouco estudada e entre os poucos trabalhos que trazem alguns comentários sobre o assunto podemos citar Haggmann (1910) e Cunha & Nascimento (1978; 1981; 1993). Além disso,

* Laboratório de Herpetologia, Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av Ipiranga, 6681, prédio 41, CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil. alphredojr@hotmail.com

** Rua Idelfonso Almeida, 1027, Bairro de Aparecida, CEP 68030-800, Santarém, PA, Brasil. fraynner@hotmail.com

dados sobre diferenças sexuais em tamanhos corpóreos ainda são escassos para neonatos de serpentes (King *et al.*, 1999). Apresentamos aqui dados sobre dimorfismo sexual e período reprodutivo de *H. polylepis* baseado na análise de uma prole nascida em cativeiro.

Em sete de setembro de 2002 foi encontrado um espécime fêmea, durante a noite, na margem esquerda do rio Tapajós, comunidade de Porto Novo, Belterra, PA, Brasil (depositado no acervo das Faculdades Integradas do Tapajós, Santarém, PA, sob número LPHA 2441). Este espécime foi mantido vivo e, em seu segundo dia de cativeiro, pariu 15 filhotes, sendo 5 machos e 10 fêmeas, envoltos em uma membrana delgada transparente. O peso dos filhotes, tomado imediatamente após o nascimento, variou de 2,8 a 3,8 g ($\bar{x} = 3,3 \pm 0,2$). Os outros dados corpóreos apresentaram a seguinte variação (medidas estão de acordo com Aguiar & Di-Bernardo, no prelo): comprimento rostro-cloacal de 129 a 139 mm em machos ($\bar{x} = 135 \pm 3,8$) e 132 a 146 mm em fêmeas ($\bar{x} = 140,6 \pm 4,6$); comprimento da cauda de 62 a 65 mm em machos ($\bar{x} = 63,4 \pm 1,1$) e 48 a 53 mm em fêmeas ($\bar{x} = 50,4 \pm 1,5$); ventrais de 124 a 128 em machos ($\bar{x} = 126,6 \pm 1,7$) e 129 a 133 em fêmeas ($\bar{x} = 130,4 \pm 1,2$); e subcaudais de 92 a 96 em machos ($\bar{x} = 93,6 \pm 1,7$) e 70 a 76 em fêmeas ($\bar{x} = 72,4 \pm 1,7$).

Na análise dos dados observou-se dimorfismo sexual em quatro caracteres: (1) comprimento rostro-cloacal, onde fêmeas apresentaram comprimento maior do que machos (Teste *t*: $t = 2,35$, $p < 0,05$); (2) comprimento relativo da cauda (comprimento da cauda/comprimento rostro-cloacal), onde machos apresentaram comprimento relativo maior do que fêmeas (Teste *t*: $t = 28,7$, $p < 0,001$) (Fig. 1); (3) número de escamas ventrais, onde fêmeas apresentaram mais escamas do que machos (Teste *t*: $t = 5,15$, $p < 0,001$); e (4) número de escamas subcaudais, onde machos apresentaram mais escamas do que fêmeas (Teste *t*: $t = 22,76$, $p < 0,001$) (Fig. 2).

Cunha & Nascimento (1978) citaram a existência de dimorfismo sexual em adultos desta espécie, porém não comentaram em qual caráter. A diferença inter-sexual no tamanho do corpo de recém-nascidos é rara em serpentes (Shine & Bull, 1977; Fitch, 1981). Segundo Shine (1990), muitas espécies de serpentes apresentam o mesmo tamanho corpóreo em machos e fêmeas logo após o nascimento, no entanto, as taxas de crescimento podem ser diferentes e resultar em dimorfismo sexual em estágios posteriores da vida, como demonstrado por Aguiar & Di-Bernardo (no prelo) para *H. infrataeniatus*.

Embora a análise estatística tenha demonstrado diferença significativa para o comprimento rostro-cloacal entre os sexos, alguns espécimes fêmeas ($n = 3$) apresentaram os valores sobrepostos aos dos machos (Fig. 1). Diferen-

ças significativas em outras serpentes, para este mesmo comprimento, também foram encontradas por outros autores (e. g. Solórzano & Cerdas, 1977 para *Bothrops asper* Garman, 1883; e Seigel, 1992 para *Regina grahami* (Baird & Girard, 1853)).

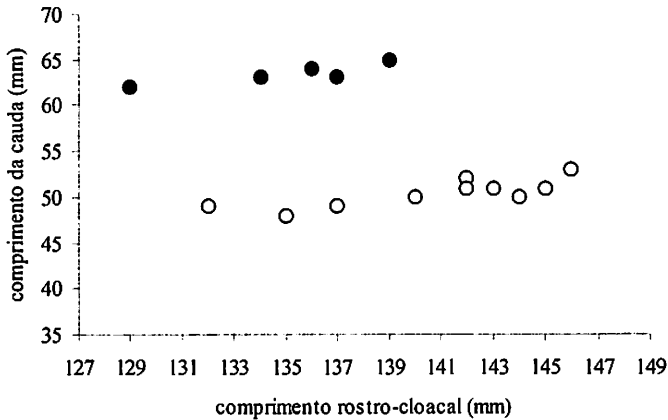


Figura 1. Relação entre o comprimento rostro-cloacal e comprimento da cauda de uma prole de *Helicops polylepis*. Círculos fechados correspondem aos machos; círculos abertos correspondem às fêmeas.

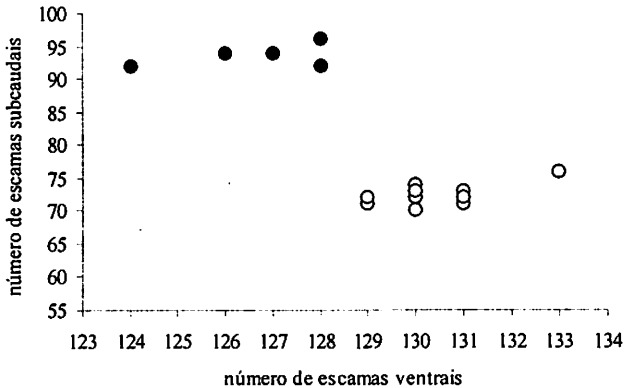


Figura 2. Relação entre o número de escamas ventrais e subcaudais de uma prole de *Helicops polylepis*. Círculos fechados correspondem aos machos; círculos abertos correspondem às fêmeas.

Segundo Boulenger (1913) o maior número de escamas ventrais em fêmeas está relacionado à posição do início dessas escamas. Porém, Pope (1935) argumentou contra essa interpretação, sugerindo que a seleção de fecundidade favoreceu um aumento no volume abdominal maternal e que este foi alcançado por um aumento no número de ventrais.

A divergência sexual no comprimento da cauda em relação ao comprimento do corpo em serpentes pode ser reflexo da ação da seleção sexual, onde machos com cauda maior possuem vantagens em relação aos de cauda menor (Shine *et al.*, 1999). O dimorfismo também pode estar relacionado à própria anatomia do grupo, já que machos têm a necessidade de acomodar o hemipênis e os músculos retratores desse órgão (King, 1989; Shine *et al.*, 1999). King *et al.* (1999), afirmaram que o dimorfismo sexual no tamanho da cauda está associado com diferenças no número de escamas subcaudais e vértebras caudais.

A viviparidade em *H. polylepis* já havia sido observada por Haggmann (1910) e Cunha & Nascimento (1981; 1993). No entanto, Cunha & Nascimento (1993), a partir da análise de uma única fêmea do leste do Estado do Pará, afirmaram que nos meses de agosto e setembro as fêmeas não contêm embriões. Os resultados obtidos mostraram que *H. polylepis* já está parindo neste período. Além disso, observações de campo, realizadas no mesmo período e local de coleta da progenitora, revelaram indivíduos com marcas de cordão umbilical ainda bem visíveis, demonstrando que o período reprodutivo da espécie é mais amplo do que o conhecido da literatura.

AGRADECIMENTOS

À Rubens N. Yuki, quando curador da coleção do Laboratório de Pesquisas Zoológicas das Faculdades Integradas do Tapajós, pelo empréstimo dos espécimes e pelo incentivo e apoio durante os trabalhos de campo. Aos colegas Felipe Aguiar, Roberto Oliveira e Síría Ribeiro pelos comentários e sugestões ao manuscrito. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento parcial deste trabalho através da concessão de bolsa aos autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, L. F. S. & Di-Bernardo, M. No prelo. Reproduction of the water snake *Helicops infrataeniatus*, Jan, 1865 (Colubridae) in southern Brazil. Amphibia-Reptilia.
- Boulenger, G. A. 1913. The snakes of Europe. Methusen & Company Ltda. 151p.
- Cunha, O. R. & Nascimento, F. P. 1978. Ofídios da Amazônia. X – As Cobras da Região Leste do Pará. Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi, (31): 1-218.

- Cunha, O. R. & Nascimento, F. P. 1981. Ofídios da Amazônia. XIII – Observações sobre a Viviparidade em Ofídios do Pará e Maranhão (Ophidia: Anilidae, Boidae, Colubridae e Viperidae). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia, (109): 1-20.
- Cunha, O. R. & Nascimento, F. P. 1993. Ofídios da Amazônia. As Cobras da Região Leste do Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia, 9(1): 1-191.
- Fitch, H. S. 1981. Sexual size differences in reptiles. University of Kansas Natural History Museum. Miscellaneous Publications, 70: 1-72.
- Hagmann, G. 1910. Die Reptilien der Insel Mexiana, Amazonenstrom. Zoologisches Jahrbuch Jena, 128: 504-573.
- King, R. B. 1989. Sexual dimorphism in snakes tail length: sexual selection, natural selection, or morphological constraint? Biological Journal of the Linnean Society, 38: 133-154.
- King, R. B.; Bittner, T. D.; Queral-Regil, A. & Cline, J. H. 1999. Sexual dimorphism in neonate and adult snakes. Journal of Zoology, 247: 19-28.
- Pope, C. H. 1935. The Reptiles of China. Turtles. Crocodylians, Snakes, Lizards. Natural History of Central Asia. Volume X. American Museum of Natural History. 604 p. + 27 plates.
- Rossman, D. A. 1974. Miscellaneous notes on the South American water snake genus *Helicops*. Hiss News-Journal, 1: 189-191.
- Seigel, R. A. 1992. Ecology of a specialized predator: *Regina grahami* in Missouri. Journal of Herpetology, 26: 32-37.
- Shine, R. 1990. Primate determinants of sexual differences in adult body size. American Naturalist, 135: 278-283.
- Shine, R. & Bull, J. J. 1977. Skewed sex ratios in snakes. Copeia, 228-234.
- Shine, R.; Olsson, M. M.; Moore, I. T.; LeMaster, M. P. & Mason, R. T. 1999. Why do Male Snakes have longer Tails than Females? Proceedings of the Royal Society Series B, 266: 2147-2151.
- Solórzano, A. & Cerdas, L. 1990. Reproductive biology and distribution of the terciopelo, *Bothrops asper* Garman (Serpentes, Viperidae) in Costa Rica. Herpetologica, 45: 444-450.

Recebido em: 11 fevereiro 2005. Aceito em: 23 maio 2005.



Instruções aos Autores

Laboratório de
Ictiologia

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 Corpo 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".

Autores cujo idioma nativo seja o português, ao submeterem seus manuscritos em outro idioma, devem, antes, solicitar a colegas nativos que revisem a linguagem.

Dois tipos de contribuições podem ser submetidas: Artigos e Nota Científica. Para submeter artigo(s), o autor 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 as respectivas legendas das Figuras. 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 x 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(s) autor(es). 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.

A seqüência para o encaminhamento de Artigos é: 1) Página de rosto com o Título, nome(s) do(s) autor(es) e endereço para correspondência; 2) Corpo do manuscrito com as seguintes seções: Título; Resumo (em Português); Palavras-chave (até seis); Abstract (em Inglês e com a versão para esse idioma do Título, quando em idioma distinto); *Keywords* (até seis); Introdução; Material e Métodos; Resultados; Discussão; Agradecimentos (opcional) e Referências Bibliográficas.

A seqüência para o encaminhamento de Nota Científica é: 1) Página de rosto com o Título, nome(s) do(s) autor(es) e endereço para correspondência; 2) Corpo do manuscrito com as seguintes seções: Título; Abstract (em Inglês e com a versão para esse idioma do Título, quando em idioma distinto); *Keywords* (até seis) ou, quando o artigo estiver em idioma distinto do Português, substituir pelo Resumo (em Português com a versão do Título para esse idioma); Palavras-chave (até seis); Introdução (incluindo o objetivo da Nota e, de forma breve, os métodos e material utilizados); seguindo-se, sem subtítulo de seção, o texto propriamente dito com os resultados; 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. Exemplos:

Livro

Amorim, D. de S. 1997. Elementos Básicos de Sistemática Filogenética. 2. ed. Ribeirão Preto. Ed. Holos. 276 p.

Separata de livro

Vazzoler, A. E. 1992. Reprodução de peixes. P. 1-13, in: Agostinho, A. A. & Benedito-Cecilio, 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). Comun. 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 Corpo Editorial (revistazoologia@pucrs.br). Os manuscritos submetidos serão encaminhados para análise a dois consultores, externos ao Corpo Editorial, especialistas no assunto de que trata o artigo. Após o aceite, o manuscrito deverá ser encaminhado ao Corpo 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.

All correspondence and exchange should be addressed to:

CORPO EDITORIAL
Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS
Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 40
CEP 90619-900 Porto Alegre, RS, BRASIL
Fax: (0xx-51) 3320-3903
E-mail: revistazoologia@pucrs.br
Exchange to: [biblimct@pucrs.br](mailto:bibliinct@pucrs.br)

WE ASK FOR EXCHANGE



EDIPUCRS
Afilhada à ABEU

