

Caracterização do desenvolvimento inicial de *Auchenipterus osteomystax* (Osteichthyes, Auchenipteridae) da bacia do rio Paraná, Brasil

Andréa Bialezki^{1*}, Gilmar Baumgartner², Paulo Vanderlei Sanches³, André Vieira Galuch⁴, Marli Aparecida Luvistuto⁴, Keshiyu Nakatani¹, Maristela Cavicchioli-Makrakis² e Marta Eliane Echeverria Borges¹

¹Nupélia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. ²Centro de Engenharias e Ciências Exatas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Rua da Faculdade, 2550, 87030-900, Toledo, Paraná, Brasil. ³Universidade Paranaense, Av. Parigot de Souza, 3636, Toledo, Paraná, Brasil. ⁴Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. *Author for correspondence. E-mail: bialezki@nupelia.uem.br

RESUMO. O objetivo deste trabalho é caracterizar o desenvolvimento inicial de *Auchenipterus osteomystax* (Ribeiro, 1918) (Osteichthyes, Auchenipteridae). O material analisado é proveniente de amostras coletadas no plâncton no alto rio Paraná, rio Ivaí, alto rio Ivinhema e reservatório de Itaipu. Foram analisadas 74 larvas e 7 juvenis, entre 5,25 mm e 39 mm de comprimento padrão. Os espécimes foram identificados e separados em diferentes estágios, e foram obtidas as variáveis morfométricas e merísticas. As larvas de *A. osteomystax* apresentam o desenvolvimento inicial semelhante ao de outros Siluriformes, no entanto são caracterizadas principalmente por apresentar um aglomerado de pigmentos na cabeça e na região anterior do corpo e número de miômeros variando de 44 a 50.

Palavras-chave: *Auchenipterus osteomystax*, desenvolvimento inicial, peixes.

ABSTRACT. Early development of *Auchenipterus osteomystax* (Osteichthyes, Auchenipteridae) from the Paraná river basin, Brazil. The aim of the present study was to characterize the early development of *Auchenipterus osteomystax* (Ribeiro, 1918) (Osteichthyes, Auchenipteridae). Specimens were taken from plankton samples in the Upper Paraná river, Ivaí river, Upper Ivinhema river and Itaipu Reservoir. Seventy-four larvae and seven juveniles (with standard length ranging from 5.25 mm to 39.0 mm) were analyzed. Specimens were identified and separated according to their development and morphometric and meristic analyses were performed. The early development of *A. osteomystax* follows the pattern of other Siluriformes. However, individuals presented more pigmentation on the head and on fore part of the body. Number of myomeres ranged from 44 to 50.

Key words: *Auchenipterus osteomystax*, early development, fishes.

O entendimento da dinâmica reprodutiva da comunidade íctica e suas relações com o meio envolve o conhecimento das áreas e períodos de desova. A identificação precisa destas áreas tem importância fundamental para a implementação de medidas de orientação, visando a sua preservação. Uma das maneiras mais eficazes para a determinação destas áreas é o estudo de ovos e larvas de peixes, cuja importância, segundo Hempel (1973), está, entre outros resultados, na obtenção de subsídios aos estudos de biologia e sistemática, na detecção e avaliação de estoques pesqueiros e no conhecimento da dinâmica das populações.

Entretanto, um dos maiores obstáculos encontrados é a identificação do material coletado

em ambiente natural (Bialezki *et al.*, 1998). Torna-se indispensável, portanto, o conhecimento prévio do desenvolvimento inicial das espécies, o que permite relacionar, com segurança, os ovos e larvas coletados com a espécie à qual realmente pertencem. Obviamente, este é um trabalho muito complexo, pois várias espécies semelhantes, geralmente do mesmo gênero, desovam na mesma área e época.

Estudos morfométricos (relacionando forma e tamanho) de ovos, larvas e juvenis de peixes, são ferramentas de extrema importância, principalmente em estudos taxonômicos. Estas análises nos permitem comparar os diferentes estágios de desenvolvimento intra e interespecificamente e, juntamente com outros caracteres, auxiliam na

correta identificação das espécies (Sanches *et al.*, 1999).

A família Auchenipteridae compreende peixes de pequeno a médio porte, os quais possuem a cabeça ossificada, com olhos laterais e boca terminal; barbilhões geralmente curtos, sendo dois pares mentonianos e um par maxilar; nadadeira dorsal localizada na porção anterior do corpo sendo esta, assim como a peitoral, providas de espinhos. Esses peixes habitam principalmente águas lênticas e possuem hábitos noturnos (Santos *et al.*, 1984).

Segundo Agostinho *et al.* (1997), existem no alto rio Paraná quatro espécies pertencentes à família Auchenipteridae, sendo elas: *Auchenipterus nuchalis*, *Parauchenipterus galeatus*, *Tatia neivai* e *Trachelyopterus coriaceus* (menos freqüente de todas). No entanto, Ferraris Junior e Vari (1999) restringiram a ocorrência de *A. nuchalis* para o baixo rio Amazonas e Tocantins e seus tributários, citando que para o rio Paraná a espécie seria *A. osteomystax*.

Auchenipterus osteomystax (Ribeiro, 1918), comumente conhecido como surumanha, olho-de-gato, mandi-peruano e carati, é encontrado abundantemente no rio Paraná. Apresenta desova parcelada e fecundação interna, e o período reprodutivo se estende de setembro a novembro (Vazzoler, 1996). Na época da reprodução os barbilhões maxilares dos machos se ossificam, reduzindo-se após a desova.

Na literatura existem poucos relatos sobre a espécie, sendo todos relacionados a adultos. Destacam-se os estudos de Wais e Castello (1984), Hahn (1991), Goulart (1995), Agostinho *et al.* (1997) e Freire (1997), todos realizados na bacia do rio Paraná. Trabalhos referentes ao desenvolvimento inicial dessa espécie são inexistentes. Desta forma, este trabalho tem por objetivo apresentar a descrição de larvas e juvenis de *Auchenipterus osteomystax* capturados na bacia do rio Paraná.

Material e métodos

As larvas e juvenis analisados são provenientes de amostras coletadas no plâncton no alto rio Paraná (outubro de 1995 a abril de 1996), rio Ivaí (janeiro de 1999), alto rio Ivinhema (novembro de 1991 a janeiro de 1992) e reservatório de Itaipu (outubro de 1996 a fevereiro de 1997). As coletas foram realizadas com rede de plâncton do tipo cônico-cilíndrica, malhagem 0,5 mm, e as amostras obtidas foram fixadas em formol 4%, tamponado com carbonato de cálcio.

Após a separação do restante do plâncton, os indivíduos foram identificados de acordo com a técnica de seqüência de desenvolvimento proposta

por Ahlstrom e Moser (1976) e com base em Nakatani *et al.* (em preparação). Posteriormente, os indivíduos foram separados em períodos larval (larval vitelino, pré-flexão, flexão e pós-flexão) e juvenil (Ahlstrom *et al.*, 1976, modificado por Nakatani *et al.*, em preparação).

Para cada indivíduo foram tomadas, através de um microscópio estereoscópico equipado com ocular micrométrica, as seguintes medidas corporais, expressas em milímetros: comprimento padrão (CP); comprimento do focinho; diâmetro do olho; comprimento da cabeça; altura da cabeça; altura do corpo; e distâncias pré-peitoral, pré-pélvica, pré-dorsal e pré-anal (Ahlstrom *et al.*, 1976). Para a caracterização merística foi contado, quando possível, o número de miômeros totais, pré e pós-anal e os raios das nadadeiras peitoral, pélvica, dorsal e anal. Para a análise das relações corporais, as variáveis morfométricas foram relacionadas com o comprimento padrão e da cabeça, ao longo do desenvolvimento. As relações corporais para o diâmetro do olho, comprimento da cabeça e altura do corpo foram determinadas de acordo com as categorias propostas por Leis e Trnski (1989).

Resultados

Caracterização morfológica

Foram analisados 81 indivíduos, sendo 3 no estágio larval vitelino, 6 em pré-flexão, 45 em flexão, 20 em pós-flexão e 7 juvenis. A descrição de cada estágio e período é apresentada a seguir e ilustrada na figura 1a-f.

Período larval

Estágio Larval vitelino. As larvas analisadas neste estágio apresentam comprimento padrão variando entre 5,25 e 5,67 mm (média= 5,48 mm±0,21). A notocorda não se apresenta flexionada. A boca é terminal e encontra-se aberta. O saco vitelino é grande e o intestino encontra-se fechado, não alcançando a região mediana do corpo. Apresentam pigmentação (cromatóforos dendríticos) somente na região anterior do corpo. O olho é esférico e pigmentado. Os barbilhões mentonianos são inexistentes e os maxilares são curtos e não ultrapassam a abertura opercular. O opérculo cobre parcialmente o botão da nadadeira peitoral que se localiza sobre o saco vitelino. O número de miômeros totais varia de 45 a 47 (13 pré e 32 a 34 pós-anal)(Fig.1a).

Estágio de Pré-flexão. Neste estágio o comprimento padrão varia de 5,76 a 6,19 mm (média=5,93 mm±0,17). O saco vitelino ainda não se encontra totalmente absorvido. O intestino

apresenta-se aberto, não ultrapassando a região mediana do corpo. A pigmentação é constituída por cromatóforos dendríticos, presentes na cabeça e região anterior do corpo. Os barbilhões maxilares alcançam a abertura opercular; surgem os botões dos barbilhões mentonianos. O opérculo é definido e cobre a base da nadadeira peitoral. O número de miômeros totais varia de 45 a 47 (12 a 13 pré e 32 a 34 pós-anal).

Estágio de Flexão. Os indivíduos neste estágio apresentam comprimento padrão variando de 6,20 a 9,88 mm (média=6,97 mm±0,69). A notocorda está flexionada, e surgem os primeiros raios na nadadeira caudal, com 6,20 mm CP. A completa absorção do saco vitelino ocorre com aproximadamente 7,10 mm CP. O abdome é grande e o intestino curto, sua abertura não ultrapassa a região mediana do corpo. A pigmentação está presente na região anterior do corpo, na parte superior da cabeça e na nadadeira peitoral. Os barbilhões maxilares ultrapassam o comprimento da cabeça, enquanto os mentonianos não apresentam crescimento considerável em relação ao estágio anterior. No final deste estágio ocorre o início de formação de raios nas nadadeiras peitoral (7,8 mm CP) e anal (7,4 mm CP), e o aparecimento do botão da nadadeira pélvica, com 9,88 mm CP. O número de miômeros totais varia de 44 a 48 (12 a 14 pré e 31 a 34 pós anal) (Figura 1b-c).

Estágio de Pós-flexão. Neste estágio os indivíduos apresentaram comprimento padrão variando de 10,29 a 15,22 mm (média=12,49 mm±1,56). Ocorre aumento no comprimento do intestino, e a abertura anal localiza-se no meio do corpo. A pigmentação está presente na cabeça e na região anterior, podendo alcançar a região mediana do corpo. Os barbilhões maxilares ultrapassam a nadadeira peitoral e os mentonianos alcançam a borda posterior do olho. O início de formação da nadadeira adiposa e dos raios da dorsal ocorre com aproximadamente 10,30 mm CP, enquanto o da pélvica, com cerca de 10,86 mm CP. As nadadeiras peitoral e dorsal apresentam o primeiro raio serrilhado. O número de miômeros totais varia de 46 a 50 (16 a 19 pré e 29 a 32 pós-anal) (Figura 1d-e).

Período Juvenil

Os indivíduos neste período apresentam o comprimento padrão variando entre 23,00 e 39,00 mm (média=29,00 mm±5,71). Os exemplares são morfologicamente semelhantes aos adultos. Ocorre redução na pigmentação, ficando esta restrita a uma pequena porção na parte superior da cabeça. Os barbilhões maxilares ultrapassam o final da nadadeira

dorsal, e os mentonianos ultrapassam a borda posterior do olho. Os olhos encontram-se lateralmente. Ocorre a completa formação dos raios de todas as nadadeiras, inclusive com segmentação. O número total de raios das nadadeiras peitorais varia de 11 a 14, da pélvica de 12 a 15, da dorsal de 7 a 8 e da anal de 43 a 45 (Figura 1f).

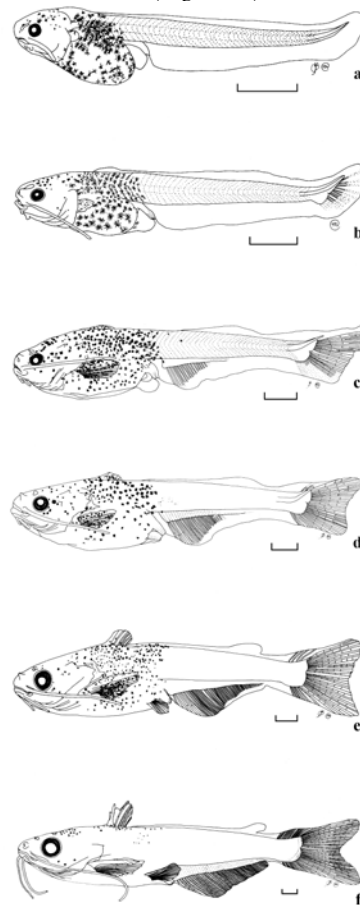


Figura 1. Desenvolvimento inicial de *Auchenipterus osteomystax*. a) larval vitelino (5,67 mm CP); b) início de flexão (6,36 mm CP); c) final de flexão (9,88 mm CP); d) início de pós-flexão (10,71 mm CP); e) final de pós-flexão (14,00 mm CP) e f) juvenil (24,00 mm CP) (Escala = 1 mm). Obs.: larvas em pré-flexão não estavam adequadas para a ilustração

Relações Corporais

As relações entre as variáveis morfométricas e os comprimentos da cabeça e padrão, estão apresentadas nas figuras 2a-c e 3a-f. Durante o desenvolvimento inicial o diâmetro do olho passou de pequeno nos estágios de larval vitelino (16,67% a 24,51%) e pré-flexão (16,67% a 18,28%), para moderado a pequeno em flexão (25% a 18,75%), pós-flexão (26,20% a 16,40%) e no período juvenil (28,57% a 20%).

Quanto ao comprimento da cabeça, esta foi considerada pequena nos estágios larval vitelino (19,43% a 14,52%) e pré-flexão (17,71% a 15,02%), pequena a moderada em flexão (16,85% a 23,56%) e moderada em pós-flexão (22,26% a 32,95%) e juvenil (31,91% a 29,03%).

Consideráveis mudanças foram observadas na altura do corpo em relação ao comprimento padrão. No estágio larval vitelino este foi moderado (20,95% a 23,95%), passando para moderado a longo nos estágios de pré-flexão (20,66% a 18,03%) e flexão

(25,89% a 16,22%), moderado em pós-flexão (21,75% a 26,42%) e moderado a longo no período juvenil (24% a 19,15%).

Medidas da altura da cabeça (50% a 92,86%), do comprimento do focinho (20% a 41,67%) e distância pré-peitoral (14,53% a 29,53%), apresentaram grandes variações, enquanto as distâncias pré-pélvica (42,19% a 53,35%), pré-dorsal (26,40% a 35,82%) e pré-anal (49,42% a 59,06%) apresentaram menores variações ao longo do desenvolvimento ontogênico.

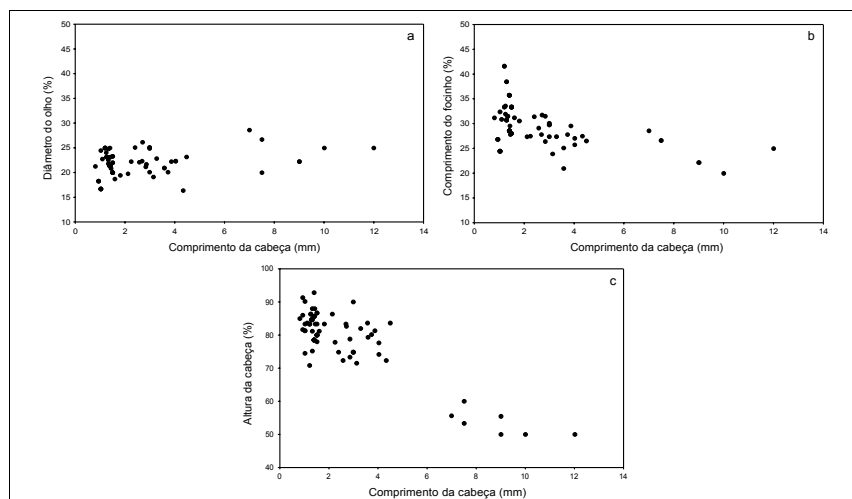


Figura 2. Relações corporais de *Auchenipterus osteomystax* obtidas em função do comprimento da cabeça. a) Diâmetro do olho; b) Comprimento do focinho e c) Altura da cabeça

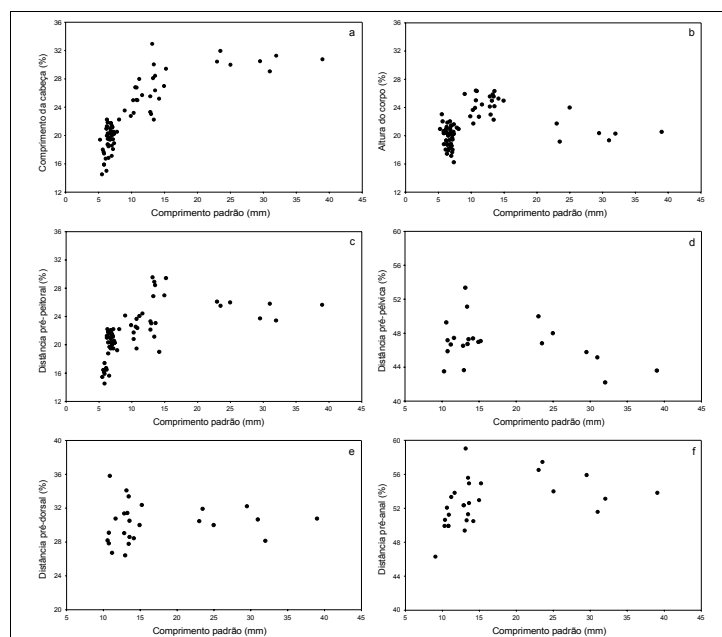


Figura 3. Relações corporais obtidas de *Auchenipterus osteomystax* em função do comprimento padrão. a) Comprimento da cabeça; b) Altura do corpo; c) Distância pré-peitoral; d) Distância pré-pélvica; e) Distância pré-dorsal e f) Distância pré-anal

Discussão

As larvas de *A. osteomystax*, ao eclodirem, se encontram bem desenvolvidas, apresentando olhos pigmentados e a boca aberta. O maior grau de desenvolvimento pode estar relacionado com o diâmetro do ovócito maduro apresentado pela espécie, o qual, segundo Vazzoler (1996), corresponde a 1,32 mm. Balon (1986) cita que ovos maiores originam larvas mais desenvolvidas no momento da primeira alimentação exógena. Lasker *et al.* (1970) citam que a pigmentação dos olhos e a abertura da boca, são eventos que ocorrem simultaneamente, e estão diretamente relacionados com esta fase.

A absorção tardia do saco vitelino constatada para a espécie (estágio de flexão) pode garantir às larvas maiores chances de sobrevivência, sendo que a presença de alimento no intestino, verificada em larvas com vestígios de saco vitelino, caracteriza um período de alimentação mista (Balon, 1984). Este tipo de aquisição de alimento é uma característica importante para o desenvolvimento; a flexibilidade fornecida pelas diferentes durações da alimentação mista pode ter conseqüências diretas no crescimento e sobrevivência, especialmente na fase terminal de absorção do vitelo.

Considerando as espécies de Auchenipteridae do alto rio Paraná (com exceção de *T. coriaceus*), estudados por Sanches *et al.* (1999) e Nakatani *et al.* (em preparação), pode-se afirmar que o padrão de pigmentação apresentado pelas larvas de *A. osteomystax*, concentrado somente na região anterior do corpo, é exclusivo dessa espécie, possibilitando sua separação das demais espécies da família e também de outros Siluriformes.

Quanto ao desenvolvimento das nadadeiras, o padrão é semelhante para outros Siluriformes, iniciando-se pela caudal, peitoral, anal, dorsal e pélvica. A adiposa surge no início do estágio de pós-flexão e é remanescente da região mediana da membrana embrionária.

A análise das relações corporais, ao longo do desenvolvimento do indivíduo, revela considerável metamorfose da espécie, principalmente nos primeiros estágios de desenvolvimento (larval vitelino, pré-flexão e flexão). A respeito das análises morfométricas relacionadas à cabeça, verificou-se que as variáveis apresentaram um crescimento desigual entre as partes. Wilhelm (1984), estudando as diferenças no crescimento da cabeça de três espécies de ciclídeos do gênero *Haplochromis*, sugeriu que cada estrutura, ao longo da ontogenia, exerce um efeito diferente na posição e tamanho de outra estrutura. Estas mudanças podem estar diretamente

associadas ao desenvolvimento das estruturas respiratórias (Fuiman *et al.*, 1983) e à preparação para a alimentação exógena (Blaxter, 1988).

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura (Nupélia) pelo apoio logístico; à COPEL e ITAIPU BINACIONAL pelo financiamento dos projetos; ao Prof. Dr. Luiz Carlos Gomes pela elaboração do abstract e aos amigos Sebastião Rodrigues, Valmir Alves Teixeira, Francisco Alves Teixeira, Valdir Aparecido Capatti e Alfredo Soares pelo auxílio nas coletas de campo.

Referências

- AGOSTINHO, A. A. *et al.* Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: VAZZOLER, A. E. A. de M. *et al.* (Ed.). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM, 1997. cap. 2.4, p. 179-208.
- AHLSTROM, E. H. *et al.* Pelagic stromateoid fishes (Pisces, Perciformes) of the Eastern Pacific: kinds, distributions, and early life histories and observations of five of these from the Northwest Atlantic. *Bull. Mar. Sci.*, Miami, v. 26, no. 3, p. 285-402, 1976.
- AHLSTROM, E. H.; MOSER, H. G. Eggs and larvae of fishes and their role in systematic investigations and in fisheries. *Rev. Trav. Inst. Peches Marit.*, Nantes, v. 40, no. 3, p. 379-398, 1976.
- BALON, E. K. Patterns in the evolution of reproductive styles in fishes. In: POTTS, G. W.; WOOTTON, R. J. *Fish reproduction: strategies and tactics*. London: Academic Press, 1984. cap. 3, p. 35-53.
- BIALETZKI, A. *et al.* Caracterização morfológica e distribuição temporal de larvas e juvenis de *Apareiodon affinis* (Steindachner) (Osteichthyes, Parodontidae) no alto do rio Paraná, Paraná. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. 15, no. 4, p. 1037-1047, 1998.
- BLAXTER, J. H. S. Pattern and variety in development. In: HOAR, W. S.; RANDALL, D. J. *Fish physiology*. London: Academic Press, v. 11, pt A: The physiology of developing fish. Eggs and Larvae, 1988. p. 1-58.
- FERRARIS JUNIOR, C. J.; VARI, R. P. The South American catfish genus *Auchenipterus* Valenciennes, 1840 (Ostariophysi: Siluriformes: Auchenipteridae): monophyly and relationships, with a revisionary study. *Zool. J. Linn. Soc.*, London, v. 126, p. 387-450, 1999.
- FREIRE, A. G. *Variação espaço-temporal e ecomorfologia de 8 espécies da ictiofauna dominante da bacia do Alto Rio Paraná*. 1997. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1997.
- FUIMAN, L. A. *et al.* State of the art of identification for cyprinid fish larvae from Eastern North America. *Trans. Am. Fish. Soc.*, Bethesda, v. 122, p. 319-332, 1983.

- GOULART, E. *Estrutura da população, idade, crescimento, reprodução e alimentação de Auchenipterus nuchalis (Spix, 1829) do reservatório de Itaipu – PR*. 1995. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1995.
- HAHN, no. S. *Alimentação e dinâmica da nutrição da curvina Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840) (Pisces, Perciformes) e aspectos da estrutura trófica da ictiofauna acompanhante no rio Paraná*. 1991. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1991.
- HEMPEL, G. On the use of ichthyoplankton surveys. *FAO Fish. Biol. Tech. Pap.*, Rome, v. 122, p. 1-2, 1973.
- LASKER, R. et al. Feeding, growth and survival of *Engraulis mordax* larvae reared in the laboratory. *Mar. Biol.*, New York, v. 5, p. 345-353, 1970.
- LEIS, J. M.; TRNSKI, T. *The larvae of Indo-Pacific shorefishes*. Honolulu: University of Hawaii Press, 1989.
- NAKATANI, K. et al. *Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação*. Em preparação.
- SANCHES, P. V. et al. Morphological description of developmental stages of *Parauchenipterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Siluriformes, Auchenipteridae) on the floodplain of the Upper Paraná River. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. 59, no. 3, p. 429-438, 1999.
- SANTOS, G. M. et al. *Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins*. Manaus: ELETRONORTE/CNPq/INPA, 1984.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: EDUEM, 1996.
- WAIS, I. R.; CASTELLO, H. P. *Auchenipterus nuchalis*, única especie del genero presente en el rio Parana. Argentina (Pisces, Auchenipteridae). *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia" Int. Nac. Invest. Cienc. Nat. Zool.*, Buenos Aires, v. 13, no. 5, p. 57-70, 1984.
- WILHELM, W. Interspecific allometric growth differences in the head of three haplochromine species (Pisces, Cichlidae). *Neth. J. Zool.*, Leiden, v. 34, no. 4, p. 622-628, 1984.

Received on January 26, 2001.

Accepted on March 28, 2001.