

# Influência do fotoperíodo no crescimento e sobrevivência de pós-larvas de piracanjuba *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849) (Osteichthyes, Characidae)

David Reynalte-Tataje<sup>1\*</sup>, Ronald Kennedy Luz<sup>2</sup>, Samira Meurer<sup>1</sup>, Evoy Zaniboni-Filho<sup>3</sup> e Alex Pires de Oliveira Nuñez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce (LAPAD)/FAPEU. Rodovia SC 406, 3532, 88066-292, Armação, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. <sup>2</sup>Programa de Pós-graduação, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. <sup>3</sup>Departamento de Aqüicultura/CCA/UFSC, C.P. 476, 88040-900, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. \* Autor para correspondência. e-mail: reynaltd@hotmail.com

**RESUMO.** O objetivo deste estudo foi verificar a influência do fotoperíodo no cultivo de pós-larvas de piracanjuba *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849) (Osteichthyes, Characidae), submetidas a quatro tratamentos: 0L-24E (L=Luz; E= Escuro), 10L-14E, 14L-10E e 24L-0E, com três 3 repetições. Pós-larvas com comprimento de  $7,8 \pm 0,7$  mm e com peso de  $3,5 \pm 0,8$  mg foram distribuídas em 12 aquários de 10L, estocados com 12 pós-larvas por aquário. Os indivíduos foram diariamente alimentados com náuplios de *Artemia*, ao longo dos 10 dias de experimento. Ao final, observou-se relação positiva entre a sobrevivência e o aumento do período com luz, sendo o maior valor de sobrevivência  $88,9 \pm 9,7\%$ , obtido no tratamento com 24 horas de luminosidade, e o menor valor  $58,3 \pm 8,3\%$ , no tratamento com 24 horas em escuridão. O comprimento e peso das pós-larvas de piracanjuba não apresentaram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os diferentes tratamentos, porém foi observada uma maior heterogeneidade entre as pós-larvas cultivadas com maior período de escuridão.

**Palavras-chave:** *Brycon orbignyanus*, larva de peixe, fotoperíodo, canibalismo.

**ABSTRACT.** Influence of photoperiod on the growth and survival of piranjuba post-larvae *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849) (Osteichthyes, Characidae). This paper aims at studying the influence of photoperiod on the cultivation of *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849) (Osteichthyes, Characidae) post-larvae submitted to four treatments: 0L-24D (L=Light; D=Dark), 10 - L14D, 14L - 10D and 24L-0D, with 3 repetitions. Post-larvae measuring  $7.8 \pm 0.7$  mm and weighting  $3.5 \pm 0.8$  mg were distributed in 12 aquariums (10L), stocked with 12 post-larvae per aquarium. Fishes were fed daily with *Artemia sp. nauplii*, in 10 days experiment. A positive relationship between the survival rate ( $88.9 \pm 9.7\%$ ) observed in the treatment with 24 hours of luminosity, and the lowest ( $58.3 \pm 8.3\%$ ), in the treatment with 24 hours of darkness. No difference was showed ( $P > 0.05$ ) in the mean length and weight of the post-larvae, although there was greater heterogeneity among the post-larvae cultivated at the longer darkness period.

**Key words:** *Brycon orbignyanus*, fish larvae, photoperiod, cannibalism.

## Introdução

A piracanjuba, *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849), é uma espécie nativa das bacias formadas pelos rios Uruguai e Paraná, que tem despertado grande interesse de pesquisadores e produtores, devido a sua adaptação ao cativeiro, rápido crescimento, fácil aceitação de alimento artificial e elevado valor de sua carne (Godoy, 1986; Mendonça, 1994; Cavalcanti, 1998). Devido ao

desmatamento, poluição das águas e sobrepesca, contudo, tem havido uma grande redução quantitativa da captura dessa espécie. Seus estoques naturais foram sensivelmente prejudicados, de forma que suas populações foram reduzidas, restritas a pequenas regiões da bacia do Uruguai (Zaniboni-Filho e Schulz, *no prelo*) e do Paraná (Gery *et al.*, 1992).

A maioria dos organismos produz suas larvas principalmente na estação do ano na qual o alimento é mais abundante, possibilitando um crescimento

rápido dos filhotes. Geralmente isso acontece em estações chuvosas, com temperaturas altas e dias longos, que permitem a produção de elevadas quantidades de zooplâncton, organismos conhecidos por servir de alimento aos peixes em seus primeiros estágios (Baggerman, 1979). Para as espécies migradoras neotropicais como as dos gêneros *Brycon*, *Prochilodus*, *Salminus* e *Leporinus*, entre outras, o período de reprodução coincide com os dias longos e temperaturas altas da água, associados a níveis de água em elevação, fatores que permitem que as larvas resultantes da desova possam se aproveitar das condições ótimas de disponibilidade de alimento (Machado-Allison, 1990; Nakatani *et al.*, 1997).

Muitos fatores incidem na estratégia alimentar dos peixes, sendo a luz um dos mais importantes (Tesch, 1975), agindo na periodicidade dos ritmos, particularmente nos nictimerais, onde pode funcionar como estímulo para tornar os peixes ativos (Zavala-Camin *et al.*, 1991), como acontece com o Salmão do Atlântico, *Salmo salar*, que apresenta maior consumo de alimento e crescimento quando exposto a dias longos (Stefansson *et al.*, 1989). Porém, também existem peixes com atividade noturna que se alimentam e crescem melhor em completa escuridão (Jenkins, 1969), como *Salvelinus alpinus* (Jorgensen e Jobling, 1989) e a maioria dos bagres (Bruton, 1996). Por outro lado, o efeito da luz também pode atuar como um agente estressante, promovendo a agressão e elevação da taxa de canibalismo, como observado para *Clarias gariepinus* (Piennar, 1990).

O presente estudo tem como objetivo determinar a influência do fotoperíodo no crescimento e na sobrevivência de pós-larvas de piracanjuba *Brycon orbignyanus*.

### Material e métodos

Para a obtenção de larvas, foram utilizados machos e fêmeas de piracanjuba (*Brycon orbignyanus*), mantidos em cativeiro durante três anos, acondicionados em viveiros de terra de 2000 m<sup>2</sup> da fazenda Piscicultura Panamá, Paulo Lopes, Estado de Santa Catarina. Para possibilitar a desova, foi utilizado o procedimento convencional de indução hormonal com extrato de pituitária de carpa (EPC). As fêmeas receberam 0,5 e 5,0 mgEPC/kg com intervalo de 12 horas entre as aplicações, enquanto os machos receberam dose única contendo 1,5 mgEPC/kg. Uma dose prévia de 0,25 mgEPC/kg foi aplicada em ambos os sexos 24 horas antes de iniciar o tratamento (Zaniboni Filho e Barbosa, 1996).

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce (LAPAD), do Departamento de Aquicultura, da

Universidade Federal de Santa Catarina, durante o mês de dezembro de 2000, utilizando pós-larvas de *Brycon orbignyanus*, com quatro dias após a eclosão, com peso médio total de  $3,5 \pm 0,8$  mg e comprimento total médio de  $7,8 \pm 0,7$  mm.

Os peixes foram distribuídos em aquários de 10 litros, sendo utilizadas 12 pós-larvas por aquário, submetidas a quatro tratamentos: luz contínua (24L:0E), fotoperíodo de verão (14L:10E), fotoperíodo de inverno (10L:14E) e escuridão total (0L:24E). Foram utilizadas 3 repetições por tratamento, e o experimento teve duração de 10 dias.

As pós-larvas foram alimentadas quatro vezes ao dia, às 8, 12, 16 e 20 horas, utilizando-se náuplios de *Artemia*, numa concentração entre 6.400 a 9.600 organismos/dia/aquário, em quantidades semelhantes nos diferentes tratamentos.

Os valores de temperatura e a concentração de oxigênio dissolvido foram mensurados duas vezes ao dia, às 8h e 16h. O pH e as concentrações de amônia e nitrito foram quantificados a cada dois dias, utilizando método colorimétrico. Durante todo o experimento foi utilizada aeração artificial produzida por insufladores de ar, sendo feita a renovação de 80% da água em uma única ocasião, no sexto dia do experimento.

Os aquários foram diariamente monitorados a fim de constatar a presença de pós-larvas mortas. As pós-larvas que não eram encontradas no aquário foram consideradas indivíduos mortos por canibalismo presumindo-se, portanto, que elas foram consumidas pelos outros indivíduos.

Para a avaliação do crescimento das pós-larvas registraram-se os valores de peso e comprimento total de todos os indivíduos. As medidas de comprimento total foram realizadas com um paquímetro, e as de peso total com o auxílio de uma balança analítica, com precisão de 0,1 mg, após a eliminação do excesso de umidade. Além dos parâmetros mencionados acima, foram também determinadas a sobrevivência, a mortalidade total e a mortalidade por canibalismo.

Os dados foram analisados através da análise de variância (Zar, 1996), e da análise de regressão ( $\alpha=0,05$ ).

### Resultados e discussão

Os valores de qualidade da água, durante o período experimental, estiveram dentro das faixas consideradas aceitáveis para o cultivo de peixes (Tabela 1).

Segundo Zavala-Camin *et al.* (1991), a intensidade de consumo de alimento varia com a intensidade luminosa, a qual influencia a possibilidade de

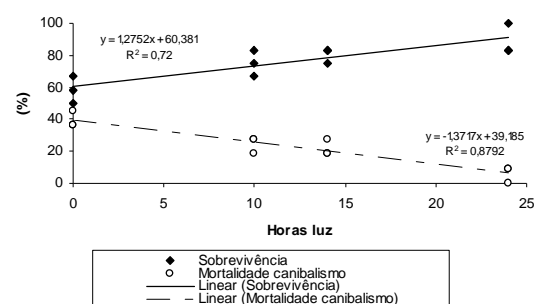
detecção das presas, sendo observado que o fotoperíodo é um fator que afeta o crescimento e a sobrevivência das larvas. As larvas do gênero *Brycon* possuem olhos bem desenvolvidos e pigmentados, o que é característica de peixes que possuem maior facilidade em direcionar visualmente o ataque às suas presas (Ceccarelli, 1997). Alguns autores, tais como Confer e Blades (1975) e Janssen (1976), consideram que esses predadores não consomem fitoplâncton, mas capturam e selecionam visualmente componentes do zooplâncton. Segundo Holmes e Gibson (1986), a exposição e o movimento da presa são o estímulo efetivo para os predadores visuais detectarem e reconhecerem o alimento. Peixes que utilizam a visão para capturar seu alimento poderiam, segundo Dabrowski (1975), ser afetados por ambientes onde o alimento principal se distribui em locais profundos e pouco iluminados, ou onde o período de luz durante o dia é curto. Segundo Dowd e Houde (1980), algumas larvas marinhas, como as do gênero *Coregonus*, são susceptíveis às condições de inverno, quando o período de luz do dia é menor, reduzindo assim o tempo disponível para alimentação, uma vez que elas não conseguem alimentar-se na escuridão, pela impossibilidade de distinguir suas presas.

**Tabela 1.** Valores médios ( $\pm$  desvio padrão) da temperatura, do pH e das concentrações de oxigênio dissolvido, amônia e nitrito na água de cultivo de pós-larvas de *Brycon orbignyanus*, submetidas a diferentes fotoperíodos. Os valores de qualidade da água não apresentarão diferença estatística ( $P > 0,05$ ) entre os diferentes fotoperíodos

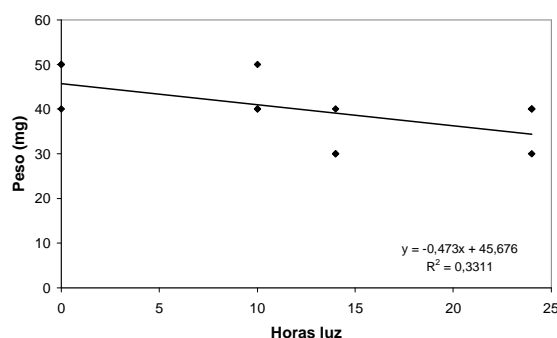
Tratamento	Temperatura (°C)	Oxigênio dissolvido (mg/l)	pH	Amônia total (mg/l)	Nitrito (mg/l)
0L:24E	24,6 $\pm$ 1,3	7,85 $\pm$ 0,26	6,0	0,30 $\pm$ 0,27	0,013 $\pm$ 0,001
10L:14E	24,4 $\pm$ 1,4	8,05 $\pm$ 0,18	6,0	0,30 $\pm$ 0,16	0,013 $\pm$ 0,001
14L:10E	23,6 $\pm$ 1,7	8,22 $\pm$ 0,21	6,0	0,20 $\pm$ 0,27	0,011 $\pm$ 0,002
24L:0E	23,5 $\pm$ 1,6	8,29 $\pm$ 0,18	6,0	0,20 $\pm$ 0,27	0,012 $\pm$ 0,002

No presente trabalho, a sobrevivência apresentou relação direta com a luminosidade. A maior sobrevivência foi observada nos aquários submetidos a fotoperíodo total 24L:0E (88,9 $\pm$ 9,6%), enquanto a menor sobrevivência, 58,3 $\pm$ 8,3%, foi registrada no tratamento sem iluminação 0L:24E (Figura 1). A taxa de mortalidade por canibalismo apresentou diferença estatística ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos, sendo encontrada a maior porcentagem de mortalidade por canibalismo no tratamento 0L:24E (Figura 1). O comprimento (17,6 $\pm$ 0,2 mm) e peso (40,0 $\pm$ 6,1 mg) das pós-larvas de piracanjuba ao final do experimento não apresentaram diferenças ( $P > 0,05$ ) entre os diferentes tratamentos de fotoperíodo (Figuras 2 e 3). Porém, foi observada

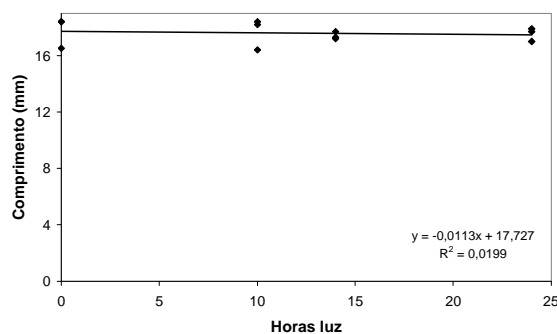
uma maior heterogeneidade no crescimento das pós-larvas provenientes dos tratamentos submetidos a maior tempo de escuridão, sendo observados valores mínimos e máximos de peso no tratamento 0L:24E de 12 a 94 mg (11 e 22 mm, respectivamente). Foi constatado, também, que a heterogeneidade dos indivíduos foi diminuindo conforme aumentava o período de luz nos tratamentos, sendo registrado os valores mais homogêneos para o tratamento 24L:0E com mínima e máxima de 31 a 70 mg (14 e 20 mm, respectivamente).



**Figura 1.** Porcentagem de sobrevivência e mortalidade por canibalismo das pós-larvas de *Brycon orbignyanus*, submetidas a diferentes fotoperíodos



**Figura 2.** Valores médios de peso das pós-larvas de *Brycon orbignyanus*, submetidas a diferentes fotoperíodos



**Figura 3.** Valores médios de comprimento total das pós-larvas de *Brycon orbignyanus*, submetidas a diferentes fotoperíodos

Nas condições nas quais foi realizado este estudo, a facilidade de detecção e captura dos náuplios de *Artemia*, por parte das pós-larvas de *B. orbignyanus*, parece ter diminuído juntamente com o fotoperíodo. Em função disso, as pós-larvas cultivadas em fotoperíodos mais curtos teriam aumentado o comportamento canibalístico. Essa evidência pode ser observada pelo desaparecimento de pós-larvas com a redução do período de luz, assim como o aumento da heterogeneidade de tamanho. De acordo com Hecht e Appelbaum (1988), a estrutura heterogênea de tamanho dos peixes leva à dominância social que resulta em comportamento agressivo. Segundo Luz et al. (2000), em trabalho feito com alevinos de trairão *Hoplias lacerdae*, o comportamento agressivo e o canibalismo entre os alevinos aumentam com a heterogeneidade de tamanho dos peixes.

O canibalismo dos *Brycon* tem sido reportado por uma série de pesquisadores (Mendonça, 1994; Ceccarelli, 1997) para a fase de larva e também para a de alevino (Sá e Fracalossi, 2000). O canibalismo pode ser considerado como uma característica bastante comum entre os peixes e não se restringe a apenas uma etapa de suas vidas. Porém, em algumas espécies, essa característica pode ser mais marcante em determinados estádios. Vários fatores, tais como espaço limitado, elevada densidade de estocagem, falta de alimento e intensidade luminosa, podem influenciar a taxa de canibalismo (Katavic et al., 1989; Hecht e Piennar, 1993).

Segundo Piennar (1990), o aumento da luminosidade poderia trazer como consequência para juvenis de *Clarias gariepinus*, um incremento no canibalismo, na agressão territorial, diminuição da movimentação dos indivíduos e menor crescimento. Resultados similares foram encontrados por Piaia et al. (1999), com o jundiá *Rhamdia quelen*. No presente estudo, os resultados foram contrários. As pós-larvas de piracanjuba *Brycon orbignyanus* apresentaram menor mortalidade por canibalismo (8,3%), nos aquários submetidos a um maior tempo em luminosidade, do que naqueles aquários submetidos a escuridão (30,5%). Esse resultado não é surpreendente, considerando que as pós-larvas do gênero *Brycon* são predadoras visuais. Essa característica pode ter facilitado a captura e o consumo da *Artemia*, nos tratamentos com maior período de luz, evitando, com isso, gastos adicionais de energia e estresse pela dificuldade na tomada de alimentos e, conseqüentemente o canibalismo.

Os resultados obtidos mostraram que existe uma relação positiva entre a sobrevivência e a presença de luz, podendo-se concluir que o cultivo das pós-

larvas de *B. orbignyanus*, nas condições desse trabalho, deve ser realizado em fotoperíodo longo.

## Referências

- BAGGERMAN, B. Photoperiodic and endogenous control of the annual reproductive cycle in teleost fishes. In: ALI, M. A. *Environ. Physiol. Fish.* Quebec: Canada, 1979. p. 533-587.
- BRUTON, M. N. Alternative life-history strategies of catfishes. *Aquatic Living Resources*, Amsterdam, v. 9, p.35-41, 1996.
- CAVALCANTI, C. de A. *Proteases digestivas em juvenis de piracanjuba (Brycon orbignyanus Eigenmann, 1909) e aplicações da técnica de digestibilidade "in vitro"*. 1998. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.
- CECCARELLI, P. S. *Canibalismo em larvas de matrinxã Brycon cephalus (Gunther, 1869)*. 1997. (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1997.
- CONFER, J. L.; BLADES, P. L. Omnivorous zooplankton and planctivorous fish. *Limnol. Oceanogr.*, Waco, v. 20, p.571-579, 1975.
- DABROWSKI, K. The point of no return in early fish life. An attempt to determine the minimal food requirement. *Wiad. Ekol. Warszawa*, v.21, p.277-293, 1975.
- DOWD, C. E.; HOUDE, E. D. Combined effects of prey concentration and photoperiod on survival and growth of larval sea bream, *Archosargus rhomboidalis* (Sparidae). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, Oldendorf, v.3, p.181-185, 1980.
- GERY, J. et al. Poissons characoides non Characidae du Paraguay (Pisces, Ostariophysi). *Rev. Suisse Zool.*, Genève, v.94, n.2, p.357-464, 1987.
- GODOY, M. P. Peixes e pesca do Rio Paraná: área do futuro reservatório de Ilha Grande. Florianópolis: ELETROSUL, 1986.
- HECHT, T.; APPELBAUM, S. Observations on intraspecific aggression and coeval sibling cannibalism by larva and juvenile *Clarias gariepinus* (Clariidae: Pisces) under controlled conditions. *J. Zool.*, London, v. 214, p. 21-44, 1988.
- HECHT, T.; PIENNAR, A. G. A review of cannibalism and its implications in fish larviculture. *J. World Aquacult. Soc.*, Louisiana, v.24, n.2, p.247-261, 1993.
- HOLMES, R. A.; GIBSON, R. W. Visual cues determining prey selection by the turbot, *Scophthalmus maximus* L. *J. Fish Biol.*, Amsterdam, v.29 (suppl. A), p.49-58, 1986.
- JANSSEN, J. Feeding modes and prey size selection in the alewife (*Alosa pseudoharengus*). *J. Fish. Res. Board. Canada*, Ottawa, v.33, p.1972-1975, 1976.
- JENKINS Jr. T. M. Night feeding of brown and rainbow trout in an experimental stream channel. *J. Fish. Res. Board. Canada*, Ottawa, v.26, p.3275-3278, 1969.
- JORGENSEN, E. H.; JOBLING, M. Feeding in darkness eliminates density-dependent growth suppression in Arctic charr. *Aquacult. Int.*, Dordrecht, v. 1, p.90-93, 1989.

- KATAVIC, I. *et al.* Cannibalism as a factor affecting the survival of intensively cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fingerlings. *Aquaculture*, Amsterdam, v.77, p.135-143, 1989.
- LUZ, R. K. *et al.* Avaliação de canibalismo e comportamento territorial de alevinos de trairão (*Hoplias lacerdae*). *Acta Scientiarum*, Maringá, v.22, n.2, p.465-469, 2000.
- MACHADO-ALLISON, A. Ecología de los peces de las áreas inundables de los llanos de Venezuela. *Interciência*, Caracas, v.15, n.6, p. 411-423, 1990.
- MENDONÇA, J. O. J. Criação de espécies do gênero *Brycon* no CEPTA/IBAMA. In: I SEMINÁRIO SOBRE CRIAÇÃO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *BRYCON*, 1994, Pirassununga. *Anais...* Pirassununga: CEPTA, 1994. p. 31 - 49.
- NAKATANI, K. *et al.* Ecologia de ovos e larvas de peixes. In: VAZZOLER, A.E.A. *et al.* A planície de inundação do alto Rio Paraná: aspectos físicos, biológico e socioeconômicos. Maringá: Eduem, 1997, p. 281-306.
- PIAIA, R. *et al.* Growth and survival of fingerlings of silver catfish exposed to different photoperiods, *Aquacult. Int.*, Dordrecht, v. 7, p. 201-205, 1999.
- PIENAAR, A. G. A study of coeval sibling cannibalism in larval and juvenile fishes and its control under culture conditions. 1990. Dissertação (Mestrado) - Rhodes University, Grahamstown, 1990.
- SÁ, M. V. C.; FRACALLOSSI, M. D. Densidade de estocagem e presença de abrigos controlam canibalismo em alevinos de piracanjuba, *Brycon orbignyanus*, estocados em tanques. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: Simbraq, 2000, não paginado, CD-ROM.
- STEFANSSON, S. O. *et al.* The influence of three unchanging photoperiods on growth and parr-smolt transformation in Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *J. Fish Biol.*, Amsterdam, v.35, p.237-247, 1989.
- TESCH, F. W. Orientation in space: animals, fishes. *Mar. Ecol.*, Berlin, v.2, n.2, p.657-707, 1975.
- ZANIBONI-FILHO, E.; SCHULZ, U. H. Migratory fishes of the Uruguay river. In: CAROLSFELD, J. *et al.* (Ed.). *Migratory fishes of South America*. Biology, social importance and conservation status. The World Bank.: Washington D.C. USA. p. 124-156, (no prelo).
- ZANIBONI FILHO, E; BARBOSA, N. D. C. Priming hormone administration to induce spawning of brazilian migratory fish. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. 56, n. 4, p. 655-659, 1996.
- ZAR, J. H. *Biostatistical analysis*. Third Edition. New Jersey: Prentice Hall, 1996.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. *et al.* Ocorrência de recursos pesqueiros epipelágicos na posição 22°11'S - 039°55'W, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca São Paulo*, São Paulo, v.18, n.1, p.13-21, 1991.

Received on October 10, 2001.

Accepted on February 06, 2002.