

Reprodução de *Hemiancistrus punctulatus* Cardoso & Malabarba, 1999 (Siluriformes: Loricariidae) no sistema da laguna dos Patos: uma espécie de ambiente lótico frente às alterações provocadas por represamentos

Reproduction in *Hemiancistrus punctulatus* Cardoso & Malabarba, 1999 (Siluriformes: Loricariidae): a lotic neotropical fish faced with habitat change due to reservoirs

Alice Hirschmann^{1*}
alicehirschmann@yahoo.com.br

Clarice Bernhardt Fialho¹
cbfialho@pro.via-rs.com.br

Hamilton César Zanardi Grillo²
hgrillo@univates.br

Resumo

Aspectos da biologia reprodutiva de *Hemiancistrus punctulatus* foram abordados, sendo realizadas amostragens de dezembro de 2000 a fevereiro de 2002, período antecedente à instalação de uma hidrelétrica no rio Forqueta, sistema da Laguna dos Patos. O período reprodutivo, determinado através da variação do Índice gonadosomático (IGS) e da frequência relativa dos estádios de maturação gonadal, ocorreu entre os meses de outubro e fevereiro. A fecundidade média absoluta encontrada foi de 130,33 ovócitos e a fecundidade relativa média foi de 2,75 ovócitos por grama de peso total da fêmea. A distribuição da frequência absoluta dos diâmetros dos ovócitos vitelinados revela que esta espécie possui desova total. A proporção sexual observada na população estudada foi de 1:1, com a tendência dos machos apresentarem maiores tamanhos que as fêmeas.

Palavras-chave: Peixes, sistema hidrográfico da Laguna dos Patos, Ancistrini.

Abstract

Characteristics of the reproductive biology of the fish *Hemiancistrus punctulatus* were examined. Samples were collected December 2000 to February 2002, prior to the installation of a hydroelectric dam on the Forqueta River, in the Laguna dos Patos hydrographic system, in southern Brazil. The reproductive period was October to February, determined by the gonadosomatic index (GSI) and the relative frequency of gonad maturity stages. Average absolute fecundity was 130.33 oocytes and average relative fecundity was 2.75 oocytes g⁻¹ of total female weight. This species lays all eggs simultaneously as shown by the absolute diameter frequency distribution of the vitellinate oocytes. The sex ratio was 1:1 with males tending to be larger than females.

Key words: Fish, Laguna dos Patos hydrographic system, Ancistrini.

¹ Departamento de Zoologia, Laboratório de Ictiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500, Prédio 43435, Bloco IV, Sala 104, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil.

² Museu de Ciências Naturais, UNIVATES, Rua Avelino Tallini, 171, Cx. P. 155, 95900-000, Lajeado, RS, Brasil.

* Autor para Correspondência.

Introdução

Dentre os eventos do ciclo de vida, a reprodução é de suma importância, visto que o sucesso biológico da espécie é determinado pelo sucesso de um indivíduo em estar geneticamente representado na próxima geração (Agostinho e Júlio Jr., 1999).

Os representantes da família Loricariidae são, na maioria, peixes bentônicos que se alimentam de algas e micro-organismos aderidos ao substrato duro ou mesmo na lama. Geralmente, constroem ninhos em tocas no fundo ou nos barrancos dos rios para desovar (Santos *et al.*, 1984). A biologia reprodutiva desse grupo vem sendo descrita por diversos autores (Taylor, 1983; Agostinho *et al.*, 1991; Menezes e Caramaschi, 1994; Agostinho *et al.*, 1995; Dei Tós *et al.*, 1997; Brusch Jr. *et al.*, 1997; Ramos e Konrad, 1999; Querol *et al.*, 2002; Marcucci *et al.*, 2005), revelando uma vasta diversidade de estratégias reprodutivas. São caracterizados pela baixa fecundidade, ovócitos grandes e, em algumas espécies, dimorfismo sexual e cuidado parental (Menezes, 1949).

A espécie de Loricariidae, *Hemiancistrus punctulatus* Cardoso e Malabarba (1999), é amplamente distribuída no sistema da Laguna dos Patos no Rio Grande do Sul, principalmente na bacia hidrográfica Taquari-Antas (Cardoso e Malabarba, 1999; Agostinho *et al.*, 2003; Majolo, 2005; Hirschmann *et al.*, 2008). Todavia, o conhecimento da biologia reprodutiva da espécie é incipiente, havendo apenas uma referência do assunto, em Ramos e Konrad (1999), abordando *Hemiancistrus* sp. (= *H. punctulatus*).

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo descrever as características e as estratégias reprodutivas de *H. punctulatus* antes da instalação de uma hidrelétrica no sul do Brasil.

Material e Métodos

A espécie em estudo foi amostrada no rio Forqueta (29° 04' S e 52° 12' W),

que se localiza na bacia hidrográfica Taquari-Antas, sistema hidrográfico da Laguna dos Patos, em uma área situada aproximadamente 45 km a montante da confluência com o rio Taquari (Figura 1). O rio, encaixado em um vale de encostas íngremes com poços e corredeiras alternados, eventualmente intercalados por saltos de pequeno porte, teve suas características alteradas devido à instalação de uma pequena central hidrelétrica (PCH) no local.

As amostragens foram realizadas de dezembro de 2000 a fevereiro de 2002, período antecedente à instalação da PCH, em quatro locais, sendo dois localizados a montante do local do barramento (29°04'00.68" S e 52°13'22.35" W / 29°04'20.55" S e 52°12'19.86" W) e outros dois a jusante do mesmo (29°04'37.63" S e 52°13'04.05" W / 29°05'02.88" S e 52°12'29.52" W).

Ao todo, foram realizados 10 eventos de amostragem, em meses diferentes, com nove redes de espera (20 x 1.40 m) de malhas 1,5 cm, 2,5 cm e 3,5 cm entre nós adjacentes, sendo três redes de cada malha. As mesmas permaneceram dispostas durante um período de 24 horas, sendo revisadas ao anoitecer, ao amanhecer e ao meio do dia, momento da retirada.

Em campo, os exemplares foram fixados em solução de formalina 10% e em laboratório foram conservados em álcool 70°GL. Exemplares-testemunho encontram-se depositados na coleção Ictiológica do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e numerados como UFRGS 10.736.

De cada indivíduo foram tomados os dados biométricos de comprimento total (mm) e peso total (g). Após, os mesmos foram dissecados e tiveram as gônadas pesadas (g). A caracterização gonadal macroscópica de machos e fêmeas foi adaptada de Vazzoler (1996). Devido à maior dificuldade em estabelecerem-se os estádios de maturação dos machos macroscopicamente, foram selecionadas 24 gônadas que foram submetidas à análise histológica de rotina (Vazzoler, 1996). O material

analisado foi cortado com espessura de 7 mm e corado segundo técnicas de Hematoxilina-Eosina (HE).

O índice gonadosomático (IGS) foi calculado segundo fórmula adaptada de Santos (1978): $IGS = Wg \times 100/Wt$, onde Wg corresponde ao peso das gônadas e Wt ao peso total, todos em gramas. Através da frequência relativa dos indivíduos maduros e da análise de variação média mensal dos valores de IGS, foi estabelecido o período reprodutivo. A fecundidade absoluta média foi estimada a partir da contagem total dos ovócitos vitelinados de 24 fêmeas maduras. As gônadas selecionadas foram colocadas em solução de Gilson (Vazzoler, 1996) até a total dissociação dos ovócitos. A fecundidade relativa foi calculada através do número de ovócitos por grama de peso da fêmea, como sugerido por Adebisi (1987).

Para a determinação do tipo de desova foram selecionadas 31 gônadas representando todos os estádios de maturação gonadal. Destas, foi retirada uma subamostragem de 150 ovócitos e, com o auxílio do microscópio estereoscópio acoplado a ocular milimetrada, obteve-se, de cada ovócito, o maior diâmetro possível (Vazzoler, 1996).

A proporção sexual foi determinada através da distribuição das frequências de machos e fêmeas durante todo o período de amostragem e por intervalo de classes. Aplicou-se o teste χ^2 ($\alpha = 0,05$) aos resultados para a verificação da existência ou não de diferenças significativas na proporção entre os sexos.

Resultados

Durante o período total de estudo, foram analisados 460 espécimes de *Hemiancistrus punctulatus*, sendo 223 machos, de comprimento total variando entre 77,95 e 233,4 mm, e 237 fêmeas, de comprimento total variando de 76,1 mm a 225 mm.

Conforme os resultados da distribuição dos valores médios mensais do IGS, o período reprodutivo estende-se de outubro a fevereiro, tendo um pico

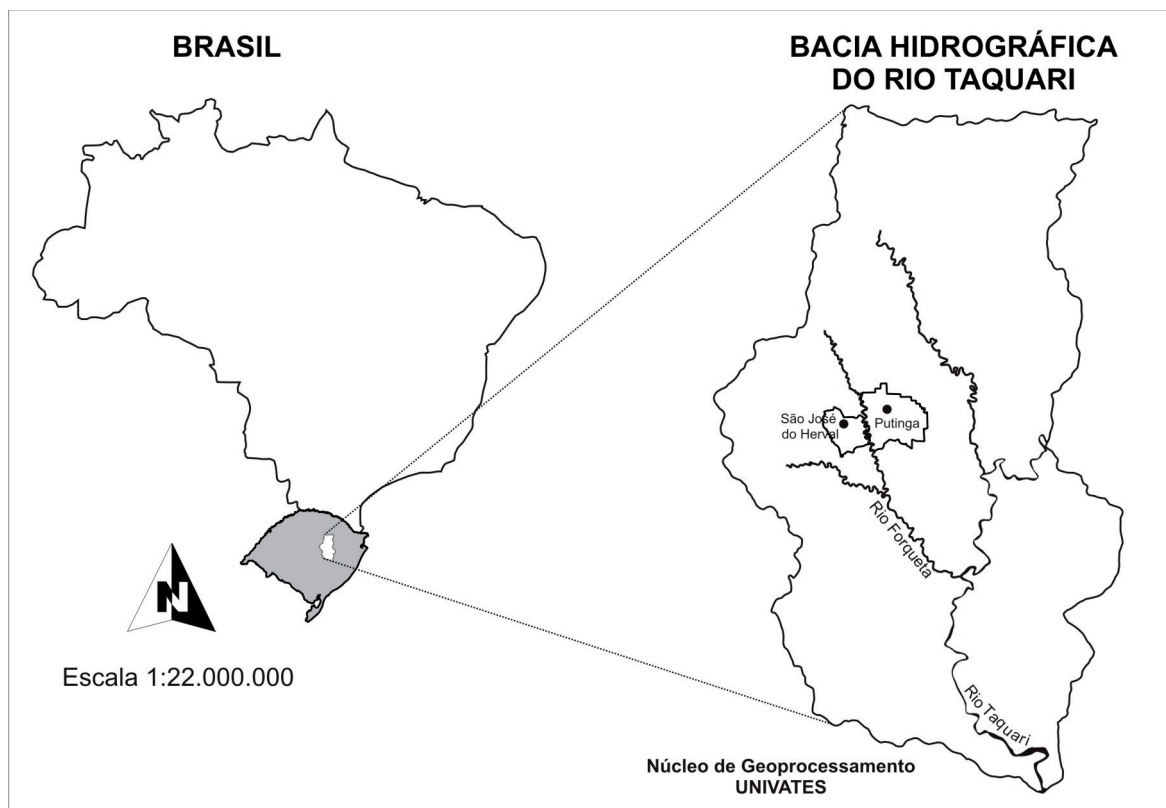


Figura 1. Localização do rio Forqueta na bacia hidrográfica do rio Taquari.
Figure 1. Location of the study area in the Taquari hydrographic basin.

em outubro tanto para machos como para as fêmeas (Figura 2). As maiores frequências de machos maduros foram registradas de outubro a dezembro e de fêmeas maduras de outubro a janeiro, corroborando com os dados do IGS (Figura 3).

A fecundidade média absoluta encontrada foi de 130,33 ovócitos, variando de 62 a 236 ovócitos em fêmeas com comprimento total entre de 107 e 204,6 mm. A fecundidade relativa média foi de $2,75 \pm 0,65$ DP ovócitos por grama de peso total da fêmea.

A distribuição da frequência absoluta dos diâmetros dos ovócitos vitelina-dos mostra que a espécie apresenta desova total (Figura 4). Observa-se uma alta frequência de ovócitos de reserva, porém, não foi constatada a presença de ovócitos em diferentes estádios de maturação nas gônadas maduras, o que indica que os ovócitos de reserva só serão amadurecidos no próximo período reprodutivo.

O resultado do teste χ^2 ($\alpha = 0.05$) revela que, para o período total, a proporção sexual na população estudada foi de 1:1. Para as classes de comprimento total, observou-se a predominância significativa ($\chi^2 = 5.56$, gl = 1, $p = 0.0184$) de machos sobre as fêmeas na classe de comprimento que varia entre 190 a 199 mm (Figura 5). Conforme a mesma figura, percebe-se que, na classe de maior comprimento total (230 a 239 mm), há 100% de predominância de machos.

Discussão

Hemiancistrus punctulatus apresentou um período reprodutivo médio, segundo Vazzoler (1996), ocorrendo entre outubro e fevereiro, período correspondente à primavera e ao verão no hemisfério sul, a exemplo do observado por Ramos e Konrad (1999). Outros trabalhos revelam resultados semelhantes para outras espécies da

família Loricariidae, como *Hypostomus commersoni* (Agostinho *et al.*, 1991), *Loricariichthys anus* (Bruschi Jr. *et al.*, 1997), *Hypostomus luetkeni* (Mazzoni & Caramaschi, 1997), *Rineloricaria microlepidogaster* (Ramos e Konrad, 1998) e *Loricariichthys platymetopon* (Querol *et al.*, 2002).

A desova para *H. punctulatus* foi considerada total, corroborando com o resultado de Ramos e Konrad (1999), uma vez que também não se observou diferentes fases de maturação nos ovócitos das gônadas maduras ou esgotadas. Assim, a vitelogênese efetiva dos ovócitos de reserva encontrados teria início somente no próximo período reprodutivo, caracterizando, conforme Vazzoler (1996), o mecanismo de desenvolvimento ovocitário sincrônico em dois grupos. Segundo Ramos e Konrad (1999), a desova total não é um padrão para a família Loricariidae. Os estudos publicados referentes à biologia reprodutiva de Loricariidae es-

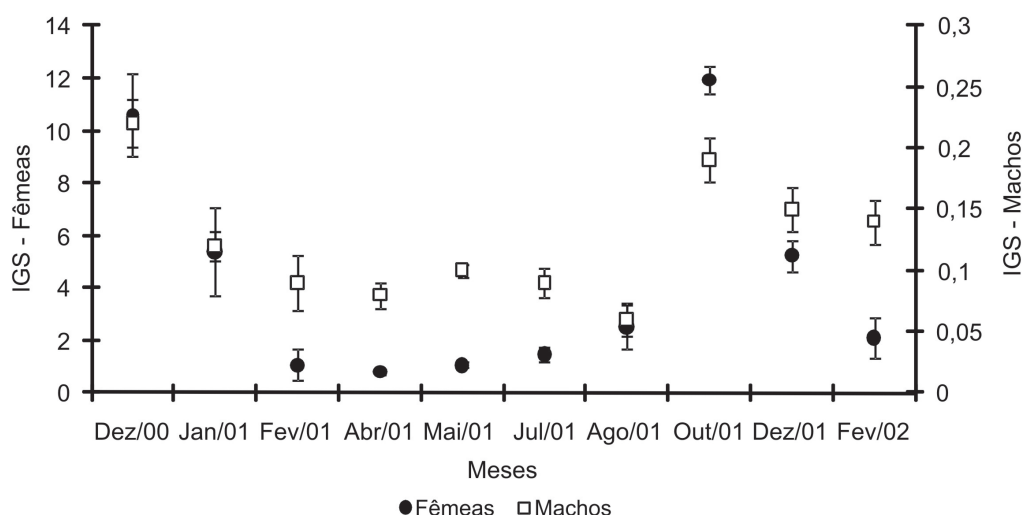


Figura 2. Variação mensal do índice gonadosomático (IGS) médio para fêmeas e machos de *H. punctulatus* no rio Forqueta, sistema da Laguna dos Patos. As barras verticais correspondem ao erro padrão.

Figure 2. Monthly variation mean gonadosomatic index (GSI) and standard error for both male and female *H. punctulatus* in the Forqueta River, in the Laguna dos Patos hydrographic system.

tão principalmente restritos às subfamílias Hypostominae e Loricariinae (Agostinho *et al.*, 1991; Vazzoler, 1996; Bruschi Jr. *et al.*, 1997; Ramos e Konrad, 1998; Agostinho e Júlio Jr., 1999; Querol *et al.*, 2002; Marcucci *et al.*, 2005). Os poucos estudos com espécies da tribo Ancistrini (Vazzoler, 1996; Ramos e Konrad, 1999; Suzuki *et al.*, 2000) relatam a desova total. Agostinho e Júlio Jr. (1999) afirmam que a fecundidade baixa está atrelada à presença de ovócitos maiores e Lowe-McConnell (1999) comenta que a fecundidade reduzida está relacionada a espécies que apresentam cuidado parental. Bruschi Jr. *et al.* (1997), citando diferentes autores, afirmaram que várias espécies de Loricariidae desenvolvem a estratégia de cuidado parental. No mesmo sentido, Agostinho e Júlio Jr. (1999) citam este cuidado para *Hypostomus commersoni*, *H. albopunctatus*, *H. ancistroides* e *H. hermanni*, Bruschi Jr. *et al.* (1997) para *Loricariichthys anus* e Querol *et al.* (2002) para *L. platymetopon*. Com base na análise de proporção sexual, observou-se que os indivíduos de ambos os sexos de *H. punctulatus* compartilham o mesmo habitat durante todo o ano e não somente durante o período

reprodutivo, corroborando os resultados obtidos por Ramos e Konrad (1999). Acredita-se também que a proporção sexual não varia ao longo do tempo. Porém, na proporção sexual por classes de comprimento observa-se que existe a tendência de os machos de *H. punctulatus* atingirem maiores tamanhos que as fêmeas. De acordo com Suzuki (1999), as diferenças no comprimento máximo de machos e fêmeas é a forma de dimorfismo sexual mais comum entre os peixes. Lowe-McConnell (1999) observa que nas espécies em que a fecundidade é alta, as fêmeas são, geralmente, maiores que os machos, com o número de ovos aumentando na proporção do tamanho das fêmeas, e nas espécies em que os machos são territoriais durante a estação reprodutiva, estes são, em geral, maiores que as fêmeas. Os machos de *Ancistrus* e *Hypostomus* selecionam locais para a deposição dos ovos e realizam com a prole a guarda e cuidado, como a limpeza e ventilação (Burgess, 1989). Em três espécies analisadas desses dois gêneros, *Ancistrus* sp., *H. myersi* e *H. derbyi*, os machos são maiores que as fêmeas (Suzuki, 1999). Dei Tos *et al.* (1997) e Marcucci *et al.* (2005) constataram que em *L.*

platymetopon as fêmeas apresentam maiores tamanhos que os machos. Os machos dessa espécie transportam a massa de ovos parcialmente protegida pelas expansões labiais; entretanto, quando perturbados, abandonam a massa de ovos e fogem, não apresentando comportamento agressivo de defesa (Dei Tos *et al.*, 1997). Assim, uma vez que *H. punctulatus* produz ovócitos grandes, pouco numerosos, e que os machos alcançam maiores tamanhos que as fêmeas, sugere-se haver cuidado parental e comportamento territorialista, podendo ser enquadrado, conforme Vazzoler (1996), no estilo reprodutivo de guardador. O fato de não terem sido capturados indivíduos jovens é justificado pelo método de amostragem utilizado, pouco eficiente para a amostragem de indivíduos jovens dessa espécie. Além disso, Ramos e Konrad (1999) sugerem que provavelmente os jovens de *H. punctulatus* possam ocupar outro habitat para completar seu desenvolvimento. Tal característica é observada em jovens de muitas espécies de peixes, os quais são encontrados em ambientes diferentes daqueles em que vivem os adultos (Lowe-McConnell, 1999). Assim, em explorações realizadas na bacia, ob-

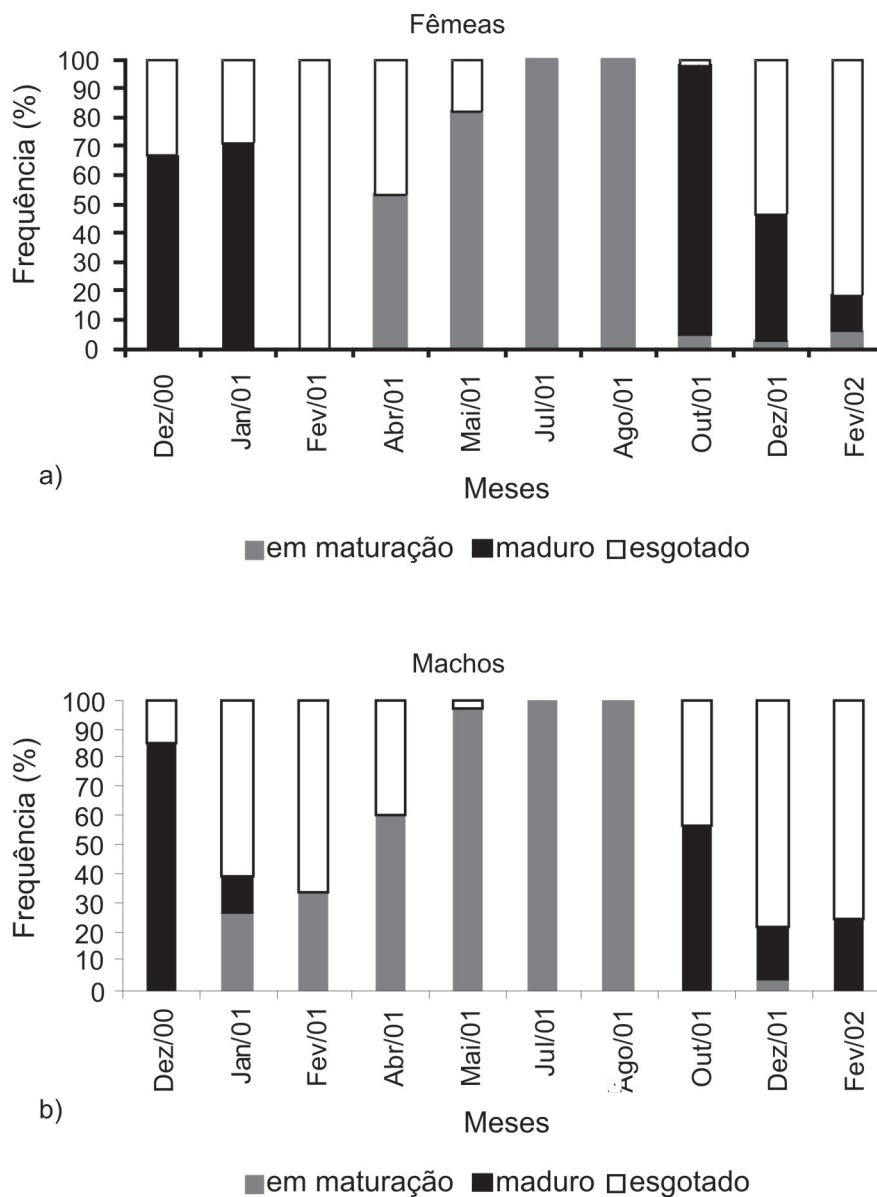


Figura 3. Variação mensal das frequências dos estádios de maturação gonadal de fêmeas (a) e machos (b) de *H. punctulatus* no rio Forqueta, sistema da Laguna dos Patos.

Figure 3. Monthly variation in gonadal maturation stages for female (a) and male (b) *H. punctulatus* in the Forqueta River, Laguna dos Patos hydrographic system.

servou-se a ocorrência de jovens de *H. punctulatus* juntamente com adultos, em trechos rasos (de até aproximadamente 40 cm de profundidade) e de maior correnteza (observação pessoal). Esta informação permite propor a hipótese de que os indivíduos jovens de *H. punctulatus* ocupam habitat raso e de correnteza, enquanto os adultos exploram o rio de maneira geral.

Após a formação do reservatório na área de estudo, Hirschmann *et al.*

(2008) verificaram uma drástica redução na população de *H. punctulatus*. Essa resposta negativa diante à alteração do ambiente lótico em lântico permite lançar a hipótese de que esta espécie, por ser característica de ambientes lóticos e ter como ambiente preferencial corredeiras e substrato rochoso (Agostinho *et al.*, 2003; Majolo, 2005), pode não ser capaz de realizar algumas de suas atividades vitais na área do reservatório. Conforme Agos-

tinho *et al.* (1999), as limitações impostas por aproveitamentos hidrelétricos sobre a composição da ictiofauna relacionam-se principalmente à reprodução, já que essa atividade é, entre as atividades vitais, a menos susceptível de modificação frente às alterações ambientais. Assim, é possível que *H. punctulatus* não esteja mais encontrando ambientes propícios à reprodução e nem seu ambiente preferencial para a vida adulta no reservatório. Porém,

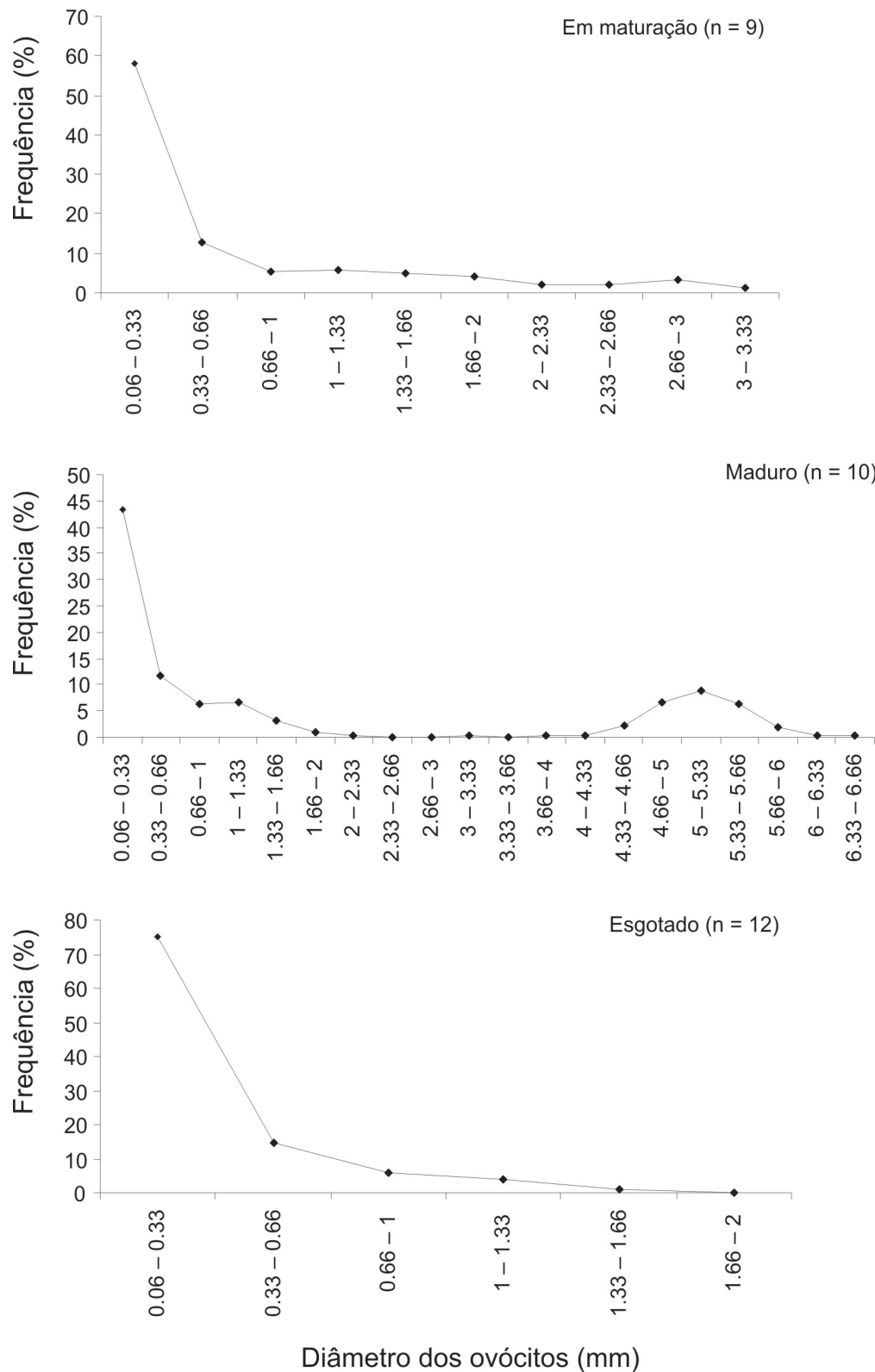


Figura 4. Distribuição das frequências dos diâmetros dos ovócitos durante os diferentes estágios de desenvolvimento ovocitário (em maturação, maduro e esgotado) de *H. punctulatus* no rio Forqueta, sistema da Laguna dos Patos.

Figure 4. Frequency distribution of oocyte diameter during the different developmental stages (maturing, mature and spent) of *H. punctulatus* in the Forqueta River, Laguna dos Patos hydrographic system.

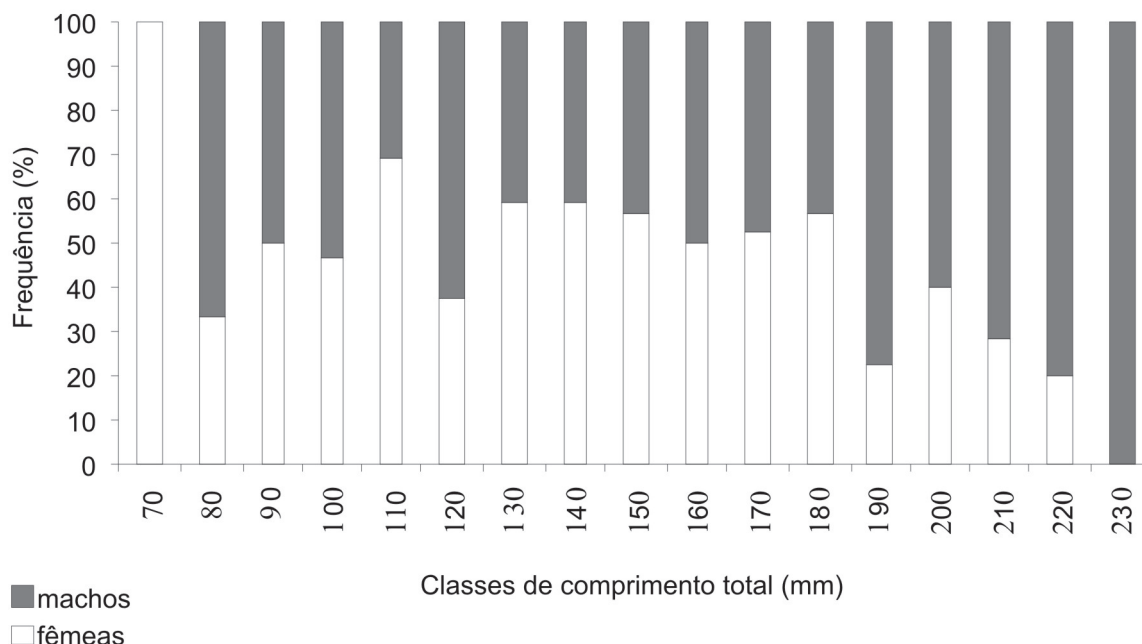


Figura 5. Distribuição das frequências relativas de machos e fêmeas por classes de comprimento total de *H. punctulatus* no rio Forqueta, sistema da Laguna dos Patos. As classes de comprimento estão representadas no gráfico por seu valor inicial.

Figure 5. Sex ratio with respect to body length size classes in *H. punctulatus* in the Forqueta River, Laguna dos Patos hydrographic system.

ainda há pouco conhecimento quanto à plasticidade da biologia reprodutiva e do uso de habitats da espécie. Tais informações são de fundamental importância para o entendimento do impacto causado por hidrelétricas em *H. punctulatus*, bem como em outras espécies.

Agradecimentos

Agradecemos ao Ms. Marco Antonio Majolo pelo incentivo na realização deste estudo; ao Biól. Adriano Leonardo Altmann, pelo auxílio em laboratório, e ao Dr. Fábio Flores Lopes e à Biól. Circe Machado pelo auxílio indispensável na realização dos procedimentos histológicos.

Referências

ABEDISI, A.A. 1987. The relationships between the fecundities, gonadosomatic indices and egg sizes of some fishes of Ogun River, Nigéria. *Archiv für Hydrobiologie*, **111**:151-156.

AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR., H.F. 1999. Peixes da bacia do alto rio Paraná. In: R. H.

LOWE MC CONNEL (Ed.). *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo, Edusp, p. 374-400.

AGOSTINHO, A. A.; LATINI, J.D.; DA LUZ, K.D.G.; GOMES, L.C. 2003. *A ictiofauna do Rio das Antas, área de influência do Complexo Energético Rio das Antas*. Maringá, Eduem, 213 p.

AGOSTINHO, A.A.; MIRANDA, L.E.; BINI, L.M.; GOMES, L.C.; THOMAZ, S.M.; SUZUKI, H.I. 1999. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. In: J. G. TUNDISI; M. STRASKRABA (Eds.). *Theoretical reservoir ecology and its applications*. São Carlos, International Institute of Ecology, p. 227-265.

AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S.; AGOSTINHO, C.S. 1991. Ciclo reprodutivo e primeira maturação de fêmeas de *Hypostomus commersoni* no reservatório de Capivari - Cachoeira, PR. *Revista Brasileira de Biologia*, **51**(1):31-37.

AGOSTINHO, A.A.; MATSUURA, Y.; OKADA, E.K.; NAKATANI, K. 1995. The catfish, *Rhinelepis aspera* (Teleostei; Loricariidae), in the Guairá region of the Paraná river: an example of population estimation from catch-effort and tagging data when emigration and immigration are high. *Fisheries Research*, **23**:333-344. [http://dx.doi.org/10.1016/0165-7836\(94\)00347-Y](http://dx.doi.org/10.1016/0165-7836(94)00347-Y)

BRUSCHI JR., W.; PERET, A.C.; VERANI, J. R.; FIALHO, C.B. 1997. Reprodução de *Loricariichthys anus* da Lagoa Emboaba, Osório, RS. *Revista Brasileira de Biologia*, **57**(4):677-685.

BURGESS, W.E. 1989. *An atlas of freshwater and marine catfishes: a preliminary survey of the Siluriformes*. Neptune City, TFH Publications, 784 p.

CARDOSO, A.R.; MALABARBA, L.R. 1999. Description of three new species of *Hemiancistrus* Bleeker, 1862 from Southern Brazil (Teleostei: Siluriformes: Loricariidae). *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia*, **12**:141-161.

DEI TOS, C.; AGOSTINHO, A.A.; SUZUKI, H.I. 1997. Population structure and reproductive biology of *Loricariichthys platymetopon* (Siluriformes, Pisces) in the upper river Paraná. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, **40**:793-807.

HIRSCHMANN, A.; MAJOLO, M.A.; GRILLO, H.C.Z. 2008. Alterações na ictiocenose do rio Forqueta em função da instalação da Pequena Central Hidrelétrica Salto Forqueta, Putinga, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, **98**(4): 481-488.

LOWE-MCCONNEL, R.H. 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo, Edusp, 535 p.

MAJOLO, M.A. 2005. *Estudo da taxocenose de peixes na ilha do Andrade, bacia hidrográfica do rio Taquari, Arroio do Meio, Rio Grande do Sul, Brasil*. Porto Alegre, RS. Não publicado. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 121 p.

MARUCCI, K.M.I.; ORSI, M.L.; SHIBATTA, O.A. 2005. Abundância e aspectos reprodutivos de *Loricariichthys platymetopon* (Siluriformes,

- Loricariidae) em quatro trechos da represa Capivara, médio rio Paranapanema. *Iheringia, Série Zoologia*, **95**(2):197-203.
- MAZZONI, R.; CARAMASCHI, E.P. 1997. Observations on the reproductive biology of female *Hypostomus luetkeni* Lacépède 1803. *Ecology of Freshwater Fish*, **6**:53-56. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0633.1997.tb00143.x>
- MENEZES, M.S.; CARAMASCHI, E.P. 1994. Características reprodutivas de *Hypostomus* grupo *H. punctatus* no rio Ubatiba, Marica, RJ (Osteichthyes, Siluriformes). *Revista Brasileira de Biologia*, **54**:503-513.
- MENEZES, R.S. de. 1949. Incubação labial de ovos pelo macho de *Loricaria typus* Bleeker, da Lagoa do Peixe, Piauí, Brasil (Actinopterygii, Loricariidae, Loricariinae). *Revista Brasileira de Biologia*, **9**(3):381-387.
- QUEROL, M.V.M.; QUEROL, E.; GOMES, N.N.A. 2002. Fator de condição gonadal, índice hepatossomático e recrutamento como indicadores do período de reprodução de *Loricariichthys platymetopon* (Osteichthyes, Loricariidae), bacia do rio Uruguai médio, sul do Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, **92**(3):79-84.
- RAMOS, L.A.; KONRAD, H.G. 1998. Contribuição ao estudo de *Rineloricaria microlepidogaster* (Osteichthyes, Loricariidae) do rio dos Sinos, RS. *Acta Biologica Leopoldensia*, **20**(2):299-307.
- RAMOS, L.A.; KONRAD, H.G. 1999. Biologia reprodutiva de *Hemiancistrus* sp. (Osteichthyes, Loricariidae) do rio dos Sinos, RS. *Boletim do Instituto de Pesca*, **25**:45-50.
- SANTOS, E.P. dos. 1978. *Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura*. São Paulo, Edusp, 129 p.
- SANTOS, G.M. dos; JÉGU, M.; MERONA, B. de. 1984. *Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins. Projeto Tucuruí*. Manaus, Eletronorte, 83 p.
- SUZUKI, H.I. 1999. *Estratégias reprodutivas de peixes relacionadas ao sucesso na colonização em dois reservatórios do rio Iguaçu, PR, Brasil*. São Carlos, SP. Não publicado. Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, 97 p.
- SUZUKI, H.I.; AGOSTINHO, A.A.; WINEMILLER, K.O. 2000. Relationship between oocyte morphology and reproductive strategy in loricariid catfishes of the Paraná River, Brazil. *Journal of Fish Biology*, **57**:791-807. <http://dx.doi.org/10.1006/jfbi.2000.1352>
- TAYLOR, J.N. 1983. Field observations on the reproductive ecology of three species of armored catfishes (Loricariidae: Loricariinae) in Paraguay. *Copeia*, **1**:257-259. <http://dx.doi.org/10.2307/1444726>
- VAZZOLER, A.E.A. de M. 1996. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá, Eduem, 169 p.

Submitted on August 24, 2010

Accepted on March 09, 2011