

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE FÊMEAS DE CACHARA, *Pseudoplatystoma fasciatum* (TELEOSTEI, SILURIFORMES, PIMELODIDAE), MANTIDAS EM CATIVEIRO

Elizabeth ROMAGOSA ^{1,2}; Patrícia de PAIVA ¹; Elaine Fender de ANDRADE-TALMELLI ¹; Heloisa Maria GODINHO ¹

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido no Pólo Regional de Desenvolvimento Sustentável dos Agronegócios do Vale do Ribeira - APTA, no município de Pariquera-Açu, São Paulo, durante o período de janeiro/1999 a junho/2001. Alevinos com 4 meses de idade foram distribuídos em 4 viveiros escavados de 600 m², na proporção de 1,0 peixe/2 m². Quatro estádios de maturação ovariana foram estabelecidos: Juvenil, Repouso, Maturação e Regressão, com base em observações macroscópicas e nas médias dos valores bimestrais dos índices gonadosomático (IGS), hepatossomático (IHS), viscerossomático (IVS) e de gordura celomática (IGC). Os valores médios de IVS, IHS e IGC por estágio de maturação e por bimestre mostraram variação inversa em relação aos do IGS, com valores maiores nas fases Jovens e em Repouso e menor, em final de Maturação e início de Regressão. Ao longo do ciclo reprodutivo, a variação destes índices foi discreta e os menores valores ocorreram nos meses de janeiro e fevereiro. O período reprodutivo desta espécie, em cativeiro, ocorreu do final de novembro a fevereiro, coincidindo com os maiores valores médios máximos de temperatura da água (30,0 a 32,8 °C). O comprimento padrão médio no qual 50 % das fêmeas atingiram a primeira maturação (L₅₀) foi de 37,65 cm.

Palavras-chave: cachara, *Pseudoplatystoma fasciatum*, índices biológicos, época de desova, 1^a maturação ovariana

REPRODUCTIVE BIOLOGY OF FEMALES OF CACHARA, *Pseudoplatystoma fasciatum* (TELEOSTEI, SILURIFORMES, PIMELODIDAE), KEPT IN CAPTIVITY

ABSTRACT

The present work was developed in the Pólo Regional de Desenvolvimento Sustentável dos Agronegócios do Vale do Ribeira - APTA, in the city of Pariquera-Açu, São Paulo state, Brazil, during of January 1999 to June 2001. The four months old alevins were distributed in four 600 m²-earthen fishponds, at the ratio of 1,0 fish/2 m². Four stages of ovarian maturation were established: Young, Resting, Maturation, and Regression, based on the macroscopic features and bimonthly average values of the gonadosomatic (GSI), hepatosomatic (HSI), viscerosomatic (VSI) and celomatic fat (GCI) indices. The time and the average length of the first ovarian maturation were also determined. The bimonthly values of VSI, HSI and GCI per stages of maturation indicated an inverse variation in relation to the average values of GSI, with the highest ones in stages Young and Resting females, and the lowest ones, in the end of Maturation and beginning of Regression. During the reproductive cycle the variation of these indices was discrete and the lowest values occurred in January-February. The reproductive period of this species occurs, in conditions of captivity, from the end of November to February, coinciding with the highest values of water temperature (30.0 - 32.8 °C). The value of the standard average length in which 50 % of the females reached the first maturation (L₅₀) was 37.65 cm.

Key words: cachara, *Pseudoplatystoma fasciatum*, biological indices, spawning period, 1st ovarian maturation

Artigo: Recebido em 29/07/2003 - Aprovado em 06/03/2004

¹ Pesquisador Científico - Instituto de Pesca, APTA, SAA, São Paulo

² Endereço/Adress: Av. Francisco Matarazzo, 455 Água Branca, SP, CEP: 05001-900 - E-mail: e.romagosa@uol.com.br

INTRODUÇÃO

O gênero *Pseudoplatystoma* compreende os maiores peixes da família Pimelodidae e podem ser encontrados nas principais bacias hidrográficas sul-americanas. É constituído pelas espécies: *Pseudoplatystoma coruscans* (pintado), *Pseudoplatystoma fasciatum* (cachara) e *Pseudoplatystoma tigrinus* (camapari, pirambucu), regionalmente conhecidos como "surubins". Na Bacia Amazônica podem ser encontradas as espécies *P. coruscans* e *P. tigrinus*, na Bacia do Prata, *P. fasciatum* e *P. coruscans* e na Bacia do São Francisco, apenas *P. coruscans* (WELCOME, 1985; PETRERE, 1995).

No Brasil, os surubins são os peixes de água doce de maior valor comercial, considerados produtos nobres por apresentarem carne saborosa, com baixo teor de gordura e ausência de espinhos intramusculares, o que os tornam adequados aos mais variados preparos. Estas características atendem as preferências atuais e futuras de mercado de carne de peixe e fazem da carne do surubim um produto com grandes possibilidades de exportação (KUBITZA *et al.*, 1998).

São espécies migradoras que se reproduzem no leito dos rios na estação chuvosa, com período reprodutivo curto, desova total ou única, não protegem a prole, liberam ovos livres, de coloração amarelada e a embriogênese ocorre rapidamente, ao redor de 16 horas com médias de temperatura de $23,0 \pm 1,0^\circ\text{C}$ (VAZZOLER, 1996; RESENDE *et al.*, 1995; SATO, 1999).

Apesar de todas as características zootécnicas, organolépticas e de mercado atrativas para a piscicultura, somente em meados de 1990, iniciaram-se estudos, sobre alguns aspectos da pesca, biologia reprodutiva e fisiologia de exemplares provenientes de ambiente natural (MARQUES, 1993; RESENDE *et al.*, 1995; MIRANDA, 1997) e em condições de confinamento (LOPES *et al.*, 1996, RIZZO e BAZZOLI, 1997, MARTINO *et al.*, 1998; BRITO, 2002; MARTINO *et al.*, 2002; MELO *et al.*, 2003).

Com relação ao cachara (*P. fasciatum*), poucas informações foram obtidas em seu ambiente natural (RESENDE *et al.*, 1995) e em cativeiro (ROMAGOSA *et al.*, 2000; BATLOUNI *et al.*, 2001; FURUSAWA, *et al.*, 2003; LEONARDO, 2003; LEONARDO *et al.*, 2003; PORTELLA e FLORES-QUINTANA, 2003; ROMAGOSA, 2003).

A espécie, em questão, apresenta particularidades

fisiológicas reprodutivas, com falhas durante o processo de maturação gonadal, não completando o ciclo reprodutivo quando mantida em ambiente confinado (ROMAGOSA, 2003), tornando-se necessárias investigações mais refinadas de sua biologia reprodutiva para o sucesso de sua criação.

Esse trabalho teve como objetivo estudar aspectos da biologia reprodutiva de fêmeas de cachara, *Pseudoplatystoma fasciatum*, mantidas em cativeiro, descrevendo a morfologia dos ovários, graus de maturação ovariana, índices biológicos, época de desova e comprimento da 1ª maturação.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Setor de Piscicultura do Pólo Regional de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Ribeira - APTA, no município de Pariquera-Açu, São Paulo, durante o período de janeiro/99 a junho/01. Alevinos com 4 meses de idade, foram distribuídos em 4 viveiros escavados de terra de 600 m², na proporção de 1,0 peixe/2 m² e alimentados com ração extrusada comercial com 42% de proteína bruta, duas vezes ao dia, na proporção de 5% do peso vivo nos meses de inverno e 10% nos meses de verão.

Foram realizadas coletas bimestrais, exceto nos bimestres maio-junho e julho-agosto/99 (meses em que as temperaturas da água atingiram médias inferiores a 21,0°C, portanto, considerados os meses mais frios durante o experimento), capturando-se 5 animais de cada viveiro. Foram anotados dados referentes ao comprimento padrão (C_p), em centímetros e ao peso total (P_t), em gramas. Em seguida, os peixes foram anestesiados (benzocaína 2,0 g:150 mL), sacrificados, para determinação do sexo e dos estádios de maturação ovariana e dissecados, obtendo-se os seguintes dados de cada exemplar: peso dos ovários (P_g), peso do fígado (P_f), peso das vísceras (P_v) e peso da gordura celomática (P_{gc}), em gramas.

A identificação dos estádios de maturação ovariana foi feita considerando-se os seguintes aspectos: cor, transparência, vascularização superficial, turgidez, tamanho em relação à cavidade celomática e visualização dos ovócitos, baseado na metodologia de ROMAGOSA *et al.* (1993).

Com os dados biométricos obtidos de cada exemplar foram calculados os índices: gonadossomático (IGS), hepatossomático (IHS), viscerossomático (IVS) e de gordura celomática (IGC), sendo: $IGS = P_g/P_t \cdot 100$; $IHS = P_f/P_t \cdot 100$;

$IVS = P_v/P_t \cdot 100$ e $IGC = P_{gc}/P_t \cdot 100$. Foram estimadas as médias dos valores destes índices e o desvio-padrão da média para cada estágio de maturação ovariana e por bimestre.

A curva de maturação das fêmeas foi estimada em função da distribuição percentual dos valores médios do IGS por bimestre, sendo que a época de desova foi determinada com base na curva de maturação e nos valores médios das distribuições bimestrais das frequências relativas dos estádios de maturação ovariana.

O comprimento médio da 1ª maturação foi baseado na distribuição de frequência relativa de fêmeas adultas, incluindo-se aquelas no estágio de Repouso I, por classes de comprimento padrão (intervalo de 3,0 cm) e correspondeu à classe onde 50% dos exemplares apresentavam ovários em desenvolvimento (AGOSTINHO *et al.*, 1982). O gráfico foi construído utilizando-se o programa MICROCAL ORINGIN, versão 4.1.

Diariamente, os dados de temperatura da água (máxima e mínima) foram registrados, com termômetro de mercúrio e calculados os valores médios bimestrais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para determinação dos estádios de maturação ovariana de *P. fasciatum* foram analisados ovários de 146 fêmeas que mostraram amplitude de variação do comprimento padrão de 24,9 a 58,0 cm e do peso total de 139,0 a 2.870,0 g.

Os ovários de cachara são órgãos pares, globosos e estão localizados na cavidade celomática à direita e à esquerda do plano mediano. Suas extremidades craniais estão afastadas lateralmente e as caudais situadas ao longo deste plano. A serosa peritoneal envolve os ovários e os prende dorsalmente através de curto mesovário à bexiga gasosa. Da extremidade caudal de cada ovário parte os ductos ovarianos comum, que se funde com o lado oposto constituindo o ducto ovariano, abrindo na papila genital situada posteriormente e contiguamente à papila anal. As características anatômicas observadas e estudadas nesta espécie correspondem à maioria das descritas para outros Siluriformes brasileiros (GODINHO *et al.*, 1974; AGOSTINHO *et al.*, 1982; ROMAGOSA *et al.*, 2000).

A coloração e a estrutura dos ovários de cachara modificam-se ao longo dos diferentes estádios do ciclo

reprodutivo, variando de filamentos transparentes, sem irrigação evidente (Juvenil), passando a ovócitos de coloração amarela em toda cavidade celomática, os quais podem ser observados a olho desarmado (Final de Maturação) até ovócitos brancos (ROMAGOSA *et al.*, 2000).

O dimorfismo entre os sexos, nos exemplares de cachara, só foi perceptível no período de maturação dos gametas (início de setembro), quando as fêmeas apresentaram crescimento em peso mais acelerado que os machos. Os resultados do presente estudo estão de acordo com os descritos por ROMAGOSA *et al.* (2003) que estudaram as características morfométricas e zootécnicas da mesma espécie, em cativeiro.

A tabela 1 apresenta a descrição macroscópica dos 4 estádios de maturação ovariana e as médias dos valores do IGS de fêmeas de *Pseudoplatystoma fasciatum* quando criadas em cativeiro.

Nos exemplares Jovens, a identificação do sexo só foi possível por meio de observações em nível de microscopia de luz, pois as gônadas apresentavam-se como diminutos filetes transparentes, em ambos os sexos.

No estágio de Repouso foram incluídas as fêmeas que se encontravam pela primeira vez no processo reprodutivo (Repouso I) e aquelas que após o processo de reabsorção dos ovócitos, entram em um novo ciclo reprodutivo (Repouso II). Procedimento similar foi utilizado por ROMAGOSA *et al.* (1993) e ROMAGOSA *et al.* (2000).

O estágio de Maturação, nos dois ciclos considerados, abrangeu um período longo, de setembro a fevereiro (Tabela 2) sendo necessário desdobrá-lo em três fases distintas: Maturação Inicial (M I), Intermediária (M II) e Final (M III). As mesmas considerações foram feitas por VALDERRAMA *et al.* (1988) para a mesma espécie, entretanto, em ambiente natural.

Na Maturação Intermediária, os ovócitos adquirem umas tonalidades levemente amareladas, indicando possivelmente o início de vitelogênese e uma leve ascensão nas médias dos valores do IGS. A seguir, os ovários ocupam quase toda a cavidade celomática, podendo ser evidenciado externamente pela distensão do abdômen e pela elevação abrupta dos valores médios do IGS, os quais são mais acentuados no 2º ciclo quando comparados ao 1º ciclo, ocupando em média 19% da cavidade

Tabela 1. Descrição macroscópica dos ovários e valores médios \pm desvio-padrão da média do IGS, IVS, IHS e IGC para os diferentes estádios de maturação ovariana

ESTÁDIOS	DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA DOS OVÁRIOS	1º CICLO				2º CICLO			
		IGS	IVS	IHS	IGC	IGS	IVS	IHS	IGC
J	Filamentos transparentes, sem irrigação evidente.	0,1 \pm 0,0	5,8 \pm 0,7	2,1 \pm 0,4	0 \pm 0,17	-	-	-	-
R	Ocupam uma pequena porção da cavidade celomática. Aspecto de filete rômbo em uma das extremidades, coloração rósea, pouco vascularizado. Macroscopicamente não se evidenciam ovócitos.	0,3 \pm 0,1	5,2 \pm 1,0	1,7 \pm 0,7	0,8 \pm 0,2	0,9 \pm 0,2	5,4 \pm 0,7	1,8 \pm 0,3	1,6 \pm 0,9
M I	Ocupam ainda uma pequena porção da cavidade celomática. Aspecto alongado, com pequena quantidade de ovócitos e tênue irrigação sangüínea.	1,7 \pm 1,1	4,6 \pm 0,5	1,4 \pm 0,3	0,7 \pm 0,3	2,3 \pm 1,0	4,5 \pm 0,5	1,4 \pm 0,1	1,1 \pm 0,5
M II	Ocupam uma porção maior da cavidade celomática. Ovócitos apresentam tonalidade levemente amarelada, vascularização sangüínea mais evidente.	5,5	3,6	1,3	0,5	11,0 \pm 3,6	3,8 \pm 0,4	1,4 \pm 0,2	0,5 \pm 0,3
M III	Ocupam quase toda a cavidade celomática. Ovócitos bem amarelados. Parede delgada e transparente. Vaso sangüíneo central e vascularização periférica bastante evidente.	15,0 \pm 2,2	3,2 \pm 0,7	1,2 \pm 0,3	0,0	19,1 \pm 2,8	2,9 \pm 0,6	1,1 \pm 0,3	0,1 \pm 0,1
Rg I	Diminuem de tamanho, mas quanto ao aspecto e forma são bastante semelhantes a fase anterior porém, podem ser observados alguns ovócitos brancos e áreas vazias.	13,0 \pm 0,3	2,8 \pm 0,5	0,9 \pm 0,2	0,1 \pm 0,1	14,6 \pm 2,3	3,0 \pm 0,6	1,5 \pm 0,9	0,2 \pm 0,2
Rg II	Diminuem bastante de tamanho, com grande quantidade de ovócitos brancos e áreas vazias. Flácidos e hemorrágicos	8,3 \pm 0,9	3,4 \pm 0,6	1,4 \pm 0,2	0,3 \pm 0,3	5,5 \pm 1,5	3,6 \pm 1,1	1,7 \pm 0,3	-
Rg III	Ocupam pequena porção da cavidade celomática. Parede espessa, com muitas áreas vazias e presença de ovócitos residuais espalhados esparsamente, bastante hemorrágicos.	1,3	3,7	1,4	0,8	2,3 \pm 0,2	-	-	-

Tabela 2. Distribuição bimestral da freqüência relativa dos estádios de maturação ovariana

BIMESTRE	J	R	M I	M II	M III	Rg I	Rg II	Rg III
J-F/99	100	0	0	0	0	0	0	0
M-A/99	13	87	0	0	0	0	0	0
M-J/99	-	-	-	-	-	-	-	-
J-A/99	-	-	-	-	-	-	-	-
S-O/99	0	62	38	0	0	0	0	0
N-D/99	0	0	33	17	50	0	0	0
J-F/00	0	11	0	11	33	11	22	11
M-A/00	0	33	0	0	0	0	67	0
M-J/00	0	25	0	0	0	0	50	25
J-A/00	0	100	0	0	0	0	0	0
S-O/00	0	0	50	44	6	0	0	0
N-D/00	0	0	0	11	89	0	0	0
J-F/01	0	0	0	0	69	31	0	0
M-A/01	0	11	0	0	0	22	67	0
M-J/01	0	30	0	0	0	20	30	20

celomática, uma possível explicação para este fato seria a rapidez com que a vitelogênese se processa. Segundo LEONARDO (2003), nessa fase também há um aumento acentuado no diâmetro dos ovócitos. O mesmo autor relata que as fêmeas nesse estágio, tanto em 1ª como em 2ª maturação gonadal, quando foram induzidas à reprodução, responderam com sucesso aos tratamentos hormonais.

O cachara, como outros peixes migradores, não se reproduz naturalmente sob condições de confinamento. Os ovários após o estágio de Maturação Final passam por um processo gradual de reabsorção dos ovócitos, da porção caudal para a cranial dos ovários. O tempo para reabsorção total dos ovócitos foi de aproximadamente cinco meses. A tabela 2 mostra os dois ciclos, com o predomínio de exemplares neste estágio de janeiro-fevereiro a maio-junho. LEONARDO *et al.* (2003) descreve que o processo de reabsorção ovariana tem duração aproximada de 150 dias e a seguir, estas fêmeas retornam ao estágio de Repouso II. Devido ao longo período de reabsorção dos ovócitos e a grande variabilidade nos valores individuais do IGS, esse estágio também foi desdobrado em três fases, Regressão Inicial (Rg I), Intermediária (Rg II) e Final (Rg III), procedimento semelhante ao relatado por ROMAGOSA *et al.* (1993) para *Piaractus mesopotamicus*.

Com relação à maturação dos animais a figura 1 mostra que no 1º ciclo, as fêmeas entraram pela primeira vez no processo reprodutivo, sendo os valores médios do IGS inferiores aos do 2º ciclo. Esses valores não sofreram variações de janeiro a março/99 mostrando que se encontravam predominantemente fêmeas Jovens e em Repouso I (Tabela 2).

Durante o período de setembro-outubro/99, 38% das fêmeas encontravam-se no início de Maturação e as outras, em Repouso I, com uma leve ascensão dos valores do IGS. Entretanto, no 2º ciclo, nesta mesma época, ascensão dos valores do IGS mostrou-se bastante evidente provavelmente, em função da presença de fêmeas nas fases de Maturação Intermediária e Final. Estes resultados foram mostrados por LEONARDO (2003), quando selecionou 25 fêmeas deste mesmo lote, induzindo-as a dois tratamentos hormonais, obtendo resultados satisfatórios com taxas de fertilização de 70 % e produção de larvas de 498.838. Deve-se considerar que estas fêmeas encontravam-se em 1ª maturação ovariana.

No bimestre novembro-dezembro/99 o aumento do valor do IGS, no 1º ciclo, foi menos acentuado, uma

vez que somente 50 % das fêmeas estavam em Maturação Final, entretanto no 2º ciclo, a elevação abrupta desses valores deve-se ao fato de 89 % encontrar-se em final de Maturação, ocorrendo um grande aumento no tamanho dos ovários, talvez devido à rapidez com que a vitelogênese se processa (ROMAGOSA *et al.*, 1993).

A partir do bimestre janeiro-fevereiro 00/01, pode-se observar diminuição gradativa dos valores do IGS, com predomínio de fêmeas nas diferentes fases de Regressão e algumas entrando em Repouso. O alto valor do desvio-padrão para este índice evidenciado em alguns bimestres é explicado pelo fato das fêmeas se encontrarem em diferentes estádios de maturação. O mesmo foi relatado por LEONARDO *et al.* (2003).

A análise da curva de maturação e a distribuição bimestral da frequência dos estádios de maturação ovariana sugerem que o período reprodutivo para *P. fasciatum* deva ocorrer, em condições de cativeiro, do final de novembro a fevereiro, baseado no fato das fêmeas se encontrarem predominantemente no final de Maturação e início de Regressão. Os resultados mostram que a maturação ovariana nos cacharas coincide com a elevação nos valores das médias da temperatura da água dos viveiros (máxima variando de 30,0 a 32,8°C e mínima de 24,4 a 26,5°C). O mesmo foi constatado por ROMAGOSA *et al.* (2003) e RESENDE *et al.* (1995) que relatam que fêmeas da mesma espécie, capturadas no Pantanal Mato-grossense desovam nos meses de dezembro a fevereiro e que a desova está diretamente relacionada à temperatura da água (26,0 a 29,0 °C), ao aumento do nível do rio e à precipitação pluviométrica, que parece ser o fator ecológico mais importante no fenômeno da reprodução desta espécie. REID (1983) constatou que o período reprodutivo para esta espécie capturada na Bacia do Rio Apure (Venezuela) está relacionado ao ciclo hidrológico, sendo do final de março, quando se inicia o período de chuvas, até julho.

Os valores do IVS, IHS e IGC por estágio de maturação ovariana (Tabela 1 e Figura 2) e por bimestre (Figura 3), apresentaram variação inversa ao do IGS, com os maiores valores nas fêmeas Jovens e em Repouso decrescendo até atingir os menores naqueles em início de Regressão. Ao longo do ciclo reprodutivo a variação foi mais discreta, mas podem-se observar os maiores valores, no 1º ciclo em março-abril e no 2º ciclo em julho-agosto e os menores em janeiro-fevereiro, coincidindo com o período reprodutivo, sugerindo uma relação com o processo

de vitelogênese e maturação dos ovários.

MOREIRA *et al.* (2000) afirmam que os lipídeos, principal fonte de reserva energética para os peixes, são geralmente armazenados no fígado, tecido adiposo ou músculos e são mobilizados em resposta as necessidades energéticas, especialmente para suprir a demanda de crescimento, manutenção e reprodução e segundo AGOSTINHO *et al.* (1990) é de se esperar que o peso do fígado e outros órgãos reflitam este fato. YONEDA *et al.* (2001) afirmam que a vitelogenina secretada é seletivamente removida da corrente sanguínea para o desenvolvimento dos ovócitos, o rápido acúmulo do vitelo provavelmente acontece pelo decréscimo do peso do fígado. Para *Pimelodus maculatus* VONO *et al.* (2002) afirmam que não ocorre uma participação direta do fígado e da gordura celômica no processo de vitelogênese.

Os valores do IGC nos indivíduos em Repouso são maiores do que nos Jovens, fato evidenciado pela grande quantidade de gordura celomática constada nestes exemplares. SANTOS (2001) observou características semelhantes para o Pimelodidae *Iheringichthys labrosus*, decrescendo após e chegando próximo a zero nos exemplares em Maturação Final e início de Regressão, sugerindo um provável consumo de reservas graxas neste período. BENNEMANN *et al.* (1996) afirmam que a variação no teor de gordura dos peixes pode estar relacionada com o ciclo reprodutivo.

O IHS apesar de apresentar tendência inversa ao IGS, com os menores valores nos estádios de Maturação Final e início de Regressão, mostrou amplitude de variação mais discreta do que o IVS e IGC. BRITO (2002) constatou que fêmeas de *P. coruscans* capturadas no rio São Francisco apresentaram os menores valores do IHS, IGC e índice de repleção do estômago no estádio de Maturação Avançada/

Maduro, entretanto para machos não ocorre esta tendência. Para *Salminus maxillosus*, MOREIRA *et al.* (2000) verificaram diminuição dos lipídeos hepáticos em fêmeas maduras, entretanto essa variação não reflete no IHS, que sofre pequena variação durante o ciclo reprodutivo, BARBIERI *et al.* (2001), constataram os maiores valores do IHS e IVS no período de pré-desova e relacionam com a vitelogênese, migração e desova. QUEROL *et al.* (2002) sugerem que para *Loricariichthys platymetoron* o IHS está relacionado com o acúmulo de reservas energéticas para o período de inverno.

O comprimento médio no qual 50% das fêmeas atingiram a primeira maturação (L_{50}) foi de 37,65 cm de L_p (Figura 4), valor próximo ao de 39,5 cm L_p relatado por REID (1983). Esses resultados diferem daqueles apresentados por VALDERRAMA *et al.* (1988), REYES e HUQ (1990) e RESENDE *et al.* (1995) que determinaram valores para a 1ª maturação dessa espécie capturada em ambiente natural, respectivamente, de 79,0; 87,0; 63,0 cm de L_p . Nesse estudo, como os exemplares foram submetidos a arraçoamento, com disponibilidade constante de alimento e com taxa de crescimento satisfatória, o que provavelmente acelerou o processo de maturação levando a um comprimento inferior ao daquelas fêmeas capturadas em ambiente natural. VAZZOLER (1996) afirma que o comprimento médio da 1ª maturação é uma tática reprodutiva bastante lábil, pois está intimamente relacionado ao crescimento, apresentando variações intra-específicas espaciais e temporais relacionadas às condições ambientais abióticas e bióticas da região ocupada. Ressalta ainda que, este parâmetro é de importância fundamental para a administração racional dos estoques, pois constitui elemento para a fixação dos tamanhos mínimos de captura e

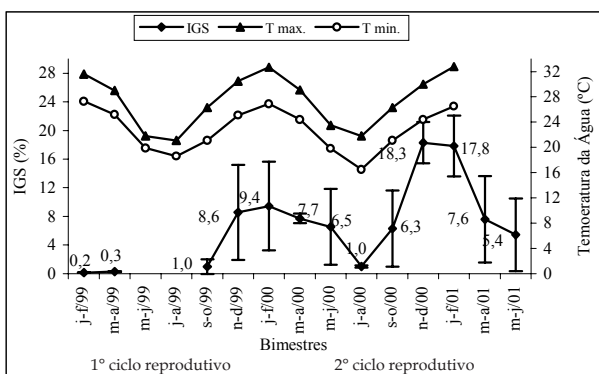


Figura 1. Valores médios bimestrais do IGS \pm desvio-padrão e da temperatura mínima e máxima da água

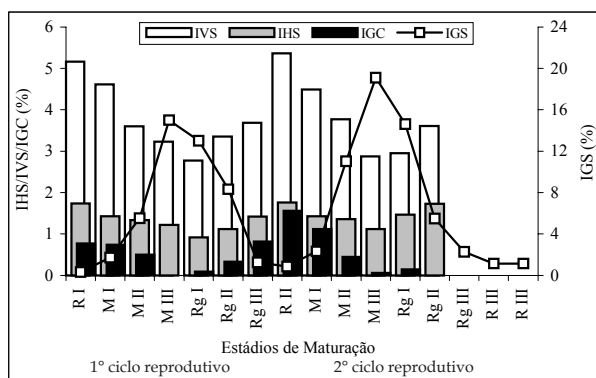


Figura 2. Valores médios do IGS, IVS, IHS e IGV para os diferentes estádios de maturação ovariana

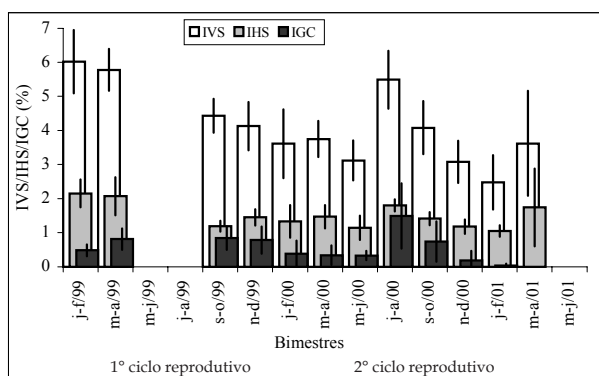


Figura 3. Valores médios bimestrais do IVS, IHS, IGC \pm desvio padrão da média

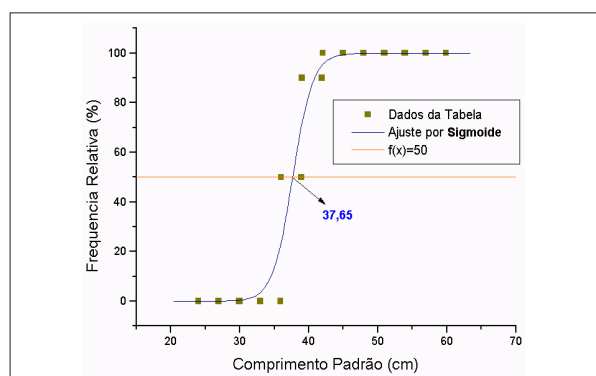


Figura 4. Comprimento médio da 1ª maturação

determinação do tamanho das malhas de rede.

CONCLUSÕES

Foram estabelecidos quatro estádios durante o ciclo reprodutivo de *P. fasciatum*: Juvenil, Repouso, Maturação e Regressão, sendo que o período reprodutivo, em condições de cativeiro, ocorreu de novembro a fevereiro. As médias dos valores do IVS, IHS e IGC por estágio de maturação ovariana e por bimestre, apresentam variação inversa ao do IGS. O comprimento padrão da 1ª maturação ovariana é de 37,65 cm e, a partir do 2º ano de vida, a espécie está apta a se reproduzir.

AGRADECIMENTOS

Ao pessoal de apoio à pesquisa, Srs. Benedito Martins de Aguiar e Edilberto Rufino de Almeida pela colaboração prestada durante o experimento. Agradecemos também a mestranda, Vanessa Xavier Linhares de Andrade, da CAUNESP Jaboticabal, SP, pela execução do programa de estatística ORINGIN.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A.A.; NARAHARA, M.Y.; GODINHO, H. M. 1982 Morfologia dos ovários de *Plecostomus commersonii* (Valenciennes, 1840). Osteichthyes, Loricariidae: Desenvolvimento dos ovócitos e escala de maturação. *Rev. Brasil. Biol.*, 42: 71-77.

AGOSTINHO, A.A.; BARBIERI, G.; VERANI, J.R.; HAHN, N.S. 1990 Variação do fator de condição e do índice hepatossomático e suas relações com o ciclo reprodutivo em *Rhinelepis aspera* (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Loricariidae) no rio Paranapanema, Porecatu, Pr. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 42 (9): 711-714.

BARBIERI, G.; SALLES, F.A. ; CESTAROLLI, M.A. 2001 Reproductive and nutritional dynamics of *Salminus maxillosus* Valenciennes, 1849 (Pisces, Characidae) at Mogi Guaçu, river, state of São Paulo, Brazil. *Acta Scientiarum*, 23 (2): 441- 444.

BATLOUNI, S.R.; ROMAGOSA, E.; BORELLA, M.I. 2001 Cell interactions in the cachara testes (Pisces, Teleostei) In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MICROSCOPIA ELETRÔNICA, Águas de Lindóia, 2001. *Anais... Águas de Lindóia: SBM*, 2001. p.38.

BENNEMANN, S.T.; ORSI, M.L.; SHIBATA, O.A. 1996 Atividade alimentar de espécies de peixes do Rio Tibagi, relacionada com o desenvolvimento de gordura e das gônadas. *Rev. Bras. Zool.*, 13 (2): 501-512.

BRITO, M.F.G. 2002 *Reprodução do surubim Pseudoplatystoma coruscans* (Agassiz, 1829) (Pisces, Pimelodidae) do rio São Francisco na região de Pirapora, Minas Gerais. Belo Horizonte, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 49 p. (Dissertação de Mestrado. Laboratório de Ictiologia, PUC-MG).

FURUSAWA, A.; NAKAGHI, L.S.O.; PORTELLA, M.C. 2003 Effects of feeding frequency on growth and survival rate of cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) larvae. In: WORLD AQUACULTURE, 2003, 19-23 Maio. Salvador, Bahia, 2003. *Book of Abstract...Salvador*, World Aquaculture Society, p. 5.

GODINHO, H.M.; FERRI, S.; MEDEIROS, L.O.; BACKER, J.M.B. 1974 Morphological changes in the ovary of *Pimelodus maculatus* Lacépède,

- 1803 (Pisces, Siluroidei) related to the reproductive cycle. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, 34: 581-588.
- KUBTIZA, F.; CAMPOS, J.L.; BRUM, J.A. 1988 Produção intensiva de surubins no Projeto Pacu Ltda e Água Peixe Ltda. In: AQUICULTURA BRASIL'98, Recife, 1988. *Anais... Recife*, 1988. p. 393-407.
- LEONARDO, A.F.G. 2003 *Indução à maturação final, ovulação e fertilização do cachara Pseudoplatystoma fasciatum, em cativeiro*. Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista. 34p. (Dissertação de Mestrado. Centro de Aquicultura, UNESP).
- LEONARDO, A.F.G.; ROMAGOSA, E.; BORELLA, M.I.; BATLOUNI, S.R. 2003 Characterization and hormonal efficiency in female cachara *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) kept in captivity. In: WORLD AQUACULTURE, 2003, 19-23 may., Salvador, Bahia, 2003. *Book of Abstract...Salvador*, World Aquaculture Society. p.416.
- LEONARDO, A.F.G.; ROMAGOSA, E.; BATLOUNI, S.R.; BORELLA, M.I. 2003 Reabsorção dos folículos pós-ovulatórios de cachara, *Pseudoplatystoma fasciatum*. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 2003, 27-31 janeiro, São Paulo, 2003. CD Rom, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.
- LOPES, M.C.; FREIRE, R.A.B.; VICENSOTTO, J.R.M.; SENHORINI, J.A. 1996 Alimentação de larvas de surubim pintado *Pseudoplatystoma coruscans* (Agassiz, 1829) em laboratório, na primeira semana de vida. *Boletim Técnico CEPTA*, Pirassununga, 9: 11-29.
- MARQUES, E.E. 1993 *Biologia reprodutiva, alimentação natural e dinâmica da nutrição do pintado Pseudoplatystoma coruscans* (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Pimelodidae) no alto rio Paraná. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 104 p. (Dissertação Mestrado. Universidade Federal do Paraná).
- MARTINO, R.C.; PEREIRA, M.C.; BORGES, A.P. 1998 The fatty acid composition of wild and raised pintado *Pseudoplatystoma coruscans*: preliminary results. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE AQUICULTURA, 1, SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 10., Recife, 1998. *Anais... Recife*, 1998. p.13.
- MARTINO, R.C.; CYRINO, J.E.P.; PORTZ, L.; TRUGO, L.C. 2002 Performance and fatty acid composition of surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*) fed diets with animal and plant lipids. *Aquaculture*, Amsterdam, 209: 233-246.
- MELO, D.C.; RIBEIRO, L. P.; TEIXEIRA, M.O.T.; SOUZA, S.N.; CREPALDI, D.V. 2003 Growth of surubim *Pseudoplatystoma coruscans* at different stock density. In: WORLD AQUACULTURE, 2003, 19-23 May, Salvador, Bahia, 2003. *Book of Abstract...Salvador*, World Aquaculture Society. p. 481.
- MIRANDA, M.O.T. 1997 *Surubim*. Belo Horizonte: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Coleção Meio Ambiente, Série Estudos de Pesca, 19, 1997. 156p.
- MOREIRA, R.G.; VENTURIERI, R.L.L.; BERNARDINO, G.; MIMURA, O.M. 2000 Alterações sazonais hepáticas em *Salminus maxillosus* em ambiente natural. *Bol. Téc. CEPTA*, Pirassununga, 13: 47-61.
- PORTELLA, M.C. e FLORES-QUINTANA, C.I. 2003 Histological analysis of juvenile *Pseudoplatystoma fasciatum* digestive system. In: WORLD AQUACULTURE, 2003, 19-23 Maio., Salvador, Bahia, 2003. *Book of Abstract... Salvador*, World Aquaculture Society. p. 591.
- PETRERE JR, M. 1995 A pesca de água doce no Brasil. *Ciência Hoje*, 19 (110): 28-33.
- QUEROL, M.V.V.; QUEROL, E.; GOMES, N.N.A. 2002 Fator de condição gonadal, índice hepatossomático e recrutamento como indicadores do período de reprodução de *Loricariichthys platymetoron* (Osteichthyes, Loricariidae), Bacia do rio Uruguai médio, sul do Brasil. *Iheringia*, Porto Alegre, 92 (3): 79-84.
- REID, S.L. 1983 La biología de los bagres rayados *Pseudoplatystoma fasciatum* y *Pseudoplatystoma tigrinus* em la cuenca del rio Apure, Venezuela. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnologia*, 1: 13-41.

- RESENDE, E.K.; CATELLA, A.C.; NASCIMENTO, F.L.; PALMEIRAS, S.S.; PEREIRA, R.A.C.; LIMA, M.S.; ALMEIDA, V.L.L. 1995 *Biologia do curimatá (Prochilodus lineatus), pintado (Pseudoplatystoma coruscans) e cachara (Pseudoplatystoma fasciatum) na bacia hidrográfica do rio Miranda, Pantanal do Mato Grosso do Sul*. Corumbá, MS: EMBRAPA - CPAP, 1995. 75 p. (EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 02).
- REYES, A.O e HUQ, M. F. 1990 Algunos aspectos reprodutivos del bagre rayado *Pseudoplatystoma fasciatum* Linnaeus, 1766 (Pisces: Pimelodidae) en la Laguna Grande, Maturin, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*, 29:133-140.
- RIZZO, E. e BAZZOLI, N. 1997 Atresia folicular em surubim *Pseudoplatystoma coruscans* submetido à hipofiseação. In: MIRANDA, M.O.T. (Ed) *Surubim*. Belo Horizonte: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Coleção Meio Ambiente, Série Estudos de Pesca, 19, 1997. p. 91-100.
- ROMAGOSA, E.; NARAHARA, M.Y.; GODINHO, H.M.; PAIVA, P. de; BRAGA, F.M.S. 1993 Mudanças morfológicas dos ovários de Pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887), em condições de confinamento. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 20 (único): 67-80.
- ROMAGOSA, E.; ANDRADE-TALMELLI, E.F.; PAIVA, P.; GODINHO, H.M.; BATLOUNI, S.R. 2000 Observações preliminares sobre o comportamento reprodutivo das fêmeas de cachara, *Pseudoplatystoma fasciatum* (Teleostei, Siluriformes, Pimelodidae) na região do Vale do Ribeira, São Paulo, em condições de confinamento. In: INTEGRAÇÃO DA MORFOLOGIA LUSO-BRASILEIRA COMEMORAÇÃO DOS 500 ANOS DO BRASIL, Goiânia, 2000. *Anais...* Goiânia, p. 224.
- ROMAGOSA, E. 2003 Induced reproduction and early embryonic development of catfish "surubim" *Pseudoplatystoma* sp in captivity. In: WORLD AQUACULTURE, 2003, 19-23 May, Salvador, Bahia, 2003. *Book of Abstract...* Salvador, World Aquaculture Society. p. 644.
- ROMAGOSA, E.; PAIVA, P.; ANDRADE-TALMELLI, E.F.; GODINHO, H.M. 2003 Características morfométricas e crescimento do cachara *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766), mantido em confinamento. *Acta Scientiarum*. 25 (2): 277 a 283.
- SANTOS, J.E. 2001 Gametogênese e biologia reprodutiva de *Iheringichthys labrosus* (Lutken, 1874) (Pisces: Pimelodidae) do reservatório de Furnas, rio Grande, MG: estudo anatômico, biométrico, histológico e ultra-estrutural. Belo Horizonte. Universidade Federal de Minas Gerais, 106 p. (Tese de Doutorado. Instituto de Ciências Biológicas, UFMG).
- SATO, Y. 1999 *Reprodução de Peixes da Bacia do Rio São Francisco: Indução e Caracterização de Padrões*. São Carlos, SP, Universidade Federal de São Carlos, 179p. (Tese de Doutorado, Departamento de Hidrobiologia, UFSCar).
- VALDERRAMA, M.B.; ZARATE, M.V.; VERA, G.V.; MORENO, C.Z.; CARABALLO, C.Z.; MARTINEZ, R.J.R. 1988 Determinacion de la talla media de madurez y analisis de la problemática com referencia a las tallas medias de captura del bagre rayado (*Pseudoplatystoma fasciatum*) Linnaeus 1766 (Pisces: Pimelodidae) en la cuenca del rio Magdalena, Colombia. *Trianea (Act. Cient. Tecn. INDERENA)*, 2: 537-549.
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1996 *Biologia da reprodução de peixes teleosteos: teoria e prática*. NUPÉLIA. Maringá: EDUEM, 169 p.
- VONO, V.; SILVA, L.G.M.; MAIA, B.P.; GODINHO, H.P. 2002 Biologia reprodutiva de três espécies simpátricas de peixes neotropicais: *Pimelodus maculatus* Lacépède (Siluriformes, Pimelodidae), *Leporinus amblyrhynchus* Garavello & Britski e *Schizodon nasutus* Kner (Characiformes, Anostomidae) do recém formado Reservatório de Miranda, Alto Paraná. *Revta bras. Zool.*, 19: 819-826.
- WELCOMME, R.L. 1985 *River Fisheries*. Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, Roma, 330p. (FAO Fisheries Technical Papers, 262).
- YONEDA, M.; TOKIMURA M.; FUJITA, H.; TAKESHITA, N.; TAKESHITA, K. ; MATSUYAMA, M.; MATSUURA, S. 2001 Reproductive cycle, fecundity and sazonal distribution of the anglerfish *Lophires litulon* in the East China and Yellow seas. *Fisheries Bulletin*, 99 (2): 356-370.