

# ÍNDICES DE ALIMENTAÇÃO E CICLO REPRODUTIVO EM MACHOS DE PIAU-VERMELHO *Leporinus Copelandii* (STEINDACHNER, 1875) NA BACIA DO BAIXO RIO PARAÍBA DO SUL<sup>1</sup>

MARCELO CORDEIRO PEREIRA,<sup>1</sup> DALCIO RICARDO DE ANDRADE,<sup>1</sup> ANA PAULA RIBEIRO COSTA,<sup>1</sup>  
MANUEL VAZQUEZ VIDAL JR.<sup>1</sup> E GEORGE SHIGUEKI YASUI<sup>1</sup>

Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Laboratório de Zootecnia e Nutrição Animal, Avenida Alberto Lamego nº 2.000, Horto, CEP 28015 620, Campos dos Goytacazes, RJ. E-mail: dalcio@uenf.br

## RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a relação entre índices de alimentação e ciclo reprodutivo de machos de piau-vermelho, na região do baixo rio Paraíba do Sul (latitude 21° 41' 15" S e longitude 42° 03' 45" W). Amostras foram coletadas mensalmente, entre fevereiro de 1998 a janeiro de 1999, sendo obtidos os seguintes parâmetros: fator de condição total (k1) e somático (k2), índice gastro-somático (IGaS) e estágio de repleção estomacal (ERE), e

estádios de maturação gonadal. Em geral, parâmetros de condição corporal e gônadas apresentaram uma relação inversamente proporcional aos parâmetros de alimentação. Durante a estação reprodutiva (setembro-janeiro), foram observados os menores valores de IGaS e ERE, seguidos por um incremento desses parâmetros após a reprodução, mostrando ser um mecanismo natural de reposição da condição corporal.

**PALAVRAS-CHAVES:** Biologia reprodutiva, *Leporinus*, peixe, reprodução.

## ABSTRACT

### FEEDING INDEX AND REPRODUCTIVE CYCLE IN MALE RED-PIAU *LEPORINUS COPELANDII* (STEINDACHNER, 1875) IN THE LOW BASIN OF PARAIBA DO SUL RIVER

The aim of this article was evaluate de relationship among feeding index and reproductive cycle in male red-piau (*Leporinus copelandii*), in the low basin of Paraíba do Sul river. Fishes were collected monthly, from February 1998 to March 1999, and obtained the following parameters: total condition factor (k1) and somatic (k2), stomach repletion index (SRI) and stomach repletion stage (SRS),

and gonadal maturation. In general, condition and gonadal parameters showed an inverse relation with nutritional parameters. During the spawning season (September to January), was observed low values of SRS and SRI, following an increase of these parameters after spawning, and it seems to be a natural mechanism of corporal condition recovering.

**KEY-WORDS:** *Leporinus*, fish, reproduction, reproductive biology.

## INTRODUÇÃO

Apesar da abundante e diversificada ictiofauna brasileira, seus peixes são, na maioria, desconhecidos no tocante à biologia reprodu-

tiva, a despeito de nos últimos anos ter sido observada uma intensificação no estudo da sua biologia básica, a qual tem revelado várias espécies promissoras para as atividades de piscicultura.

O conhecimento da biologia das espécies, principalmente no que se refere aos aspectos reprodutivos, é fundamental quando se deseja realizar a criação intensiva de peixes (ANDRADE & YASUI, 2003). Estudos nessa área constituem uma das ferramentas mais importantes para a racionalização do cultivo e na tomada de medidas que visem proteger os estoques naturais, visto que permite, juntamente com outras informações, o esclarecimento de importantes aspectos da dinâmica de populações (VAZZOLLER, 1996). Apresenta, também, importância considerável, em virtude da crescente demanda populacional por proteína e da acentuada interferência negativa humana nos ambientes naturais (WOOTON, 1998).

O conhecimento e a correta utilização das técnicas de propagação artificial, aliados ao estudo da biologia das espécies, podem otimizar a produção e também a sobrevivência das proles. Além disso, podem ser uma ferramenta útil em atividades de criação e de repovoamento das coleções de água. Alguns aspectos referentes à biologia reprodutiva básica das espécies têm sido considerados particularmente importantes, como o tamanho mínimo para a reprodução, as características do local de desova, bem como outras características de efeito indireto, como a nutrição dos reprodutores.

Na região Norte do Estado do Rio de Janeiro, a bacia do rio Paraíba do Sul desempenha um importante papel na economia regional, no tocante à agricultura, pesca artesanal e esportiva, aspectos esses que impulsionam economicamente diversas comunidades, principalmente aquelas que dependem da disponibilidade do pescado para consumo próprio e para a comercialização.

O piau-vermelho (*Leporinus copelandii*) é uma importante espécie nessa bacia, visto que possui grande esportividade, carne bastante apreciada pela população, e ainda potencial para cultivo em cativeiro.

Através de relatos, observa-se que, desde a década de 1990, essa espécie de peixe já não é encontrada com tanta facilidade na bacia do baixo Paraíba do Sul, e alguns autores já chama-

ram a atenção para esse fato (NOMURA, 1976; COSTA et al., 2005).

Diante dessa realidade, objetivou-se com este trabalho avaliar a relação entre índices de alimentação e ciclo reprodutivo, o que pode ser uma ferramenta útil à preservação dessa espécie potencialmente ameaçada de extinção.

## MATERIAL E MÉTODOS

Durante um ano, compreendido de fevereiro de 1998 a janeiro de 1999, coletaram-se mensalmente exemplares machos de *L. copelandii*, nos rios que compõem as bacias dos rios Muriaé e baixo Paraíba do Sul, nas porções localizadas entre os municípios de Campos dos Goytacazes e Itaocara, no Estado do Rio de Janeiro (latitude 21° 41' 15" S e longitude 42° 03' 45" W). Os animais foram capturados com o auxílio de redes de espera, com distância entre nós de 3 a 6 cm.

Sacrificaram-se os peixes capturados por descerebração e, em seguida, procedeu-se ao seu transporte em caixas isotérmicas com gelo, ao laboratório, onde eram imediatamente manuseados e feitas biometrias de rotina, como comprimento-padrão (CP), comprimento total (CT), e peso total (PT). Utilizaram-se, ao todo, 182 exemplares machos.

Após a biometria, realizou-se uma incisão ventral, para possibilitar a exposição e a retirada das vísceras. O estômago e as gônadas foram pesados e, além disso, mediante a avaliação visual quantitativa do conteúdo gástrico, determinaram-se os estádios para expressar o grau de repleção estomacal. Estabeleceram-se os seguintes estádios: I (vazio), II (semicheio) e III (cheio).

Com os dados do peso estomacal obtido anteriormente, verificou-se o índice gastro-somático (IGaS), que foi calculado utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{IGaS} = \frac{\text{PE}}{\text{PT}} \times 100, \text{ em que PE} = \text{peso}$$

do estômago, e PT = peso total

Também calculou-se o fator de condição (k), conforme descrito por VAZZOLLER (1996):

$$K_1 = \frac{PT - PG}{CP^b} \times 100, \text{ em que } CP =$$

comprimento-padrão; b: coeficiente de regressão entre PT e CP.

Para eliminar possíveis interferências do peso das gônadas e do peso das vísceras no cálculo do K dos peixes, utilizou-se o fator de condição somático, por meio da fórmula

$$k_2 = \frac{PT - PG}{CP^b}, \times 100, \text{ chamado de fator de condição somático.}$$

Após pesagem, utilizaram-se seções dos testículos para o processamento histológico. Estes foram fixados em líquido de Bouin por um período de 12 a 24 horas, sendo em seguida conservados em álcool 70%, até serem processados rotineiramente para inclusão em parafina. Cortes de 5 a 7  $\mu\text{m}$ , obtidos do material incluído em parafina, foram corados com hematoxilina e eosina (HE) e, a seguir, montadas lâminas permanentes para a descrição das estruturas testiculares e a determinação dos estádios de maturação testicular. Para cada exemplar confeccionaram-se duas preparações histológicas. O ciclo reprodutivo anual foi analisado com base na frequência mensal dos estádios de maturação testicular e na variação dos valores médios do índice gonadossomático.

Para todos os índices utilizados, foram obtidas as respectivas frequências geral e mensal, bem como seus valores médios e respectivos desvios-padrão mensais e por estádio de maturação testicular.

O presente trabalho seguiu a classificação utilizada por COSTA et al. (2005): estádio 1 (repouso), 2A (em maturação inicial), 2B (em maturação intermediária), 2C/3 (em maturação avançada/maduro) e 4 (espermiado). Durante o período de coleta obtiveram-se a precipitação pluviométrica média mensal (mm) e a temperatura média mensal do ar ( $^{\circ}\text{C}$ ). Esses dados foram fornecidos pela Estação Agrometeorológica da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF).

Processaram-se os dados registrados, ao longo do experimento, utilizando-se o sistema SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Ge-

néticas), para verificação das correlações entre os parâmetros estudados, obtenção dos índices e relações utilizadas.

Procedeu-se à análise estatística descritiva dos valores de repleção estomacal (IRE) e fator de condição ( $k_1$  e  $k_2$ ) e índice gastro-somático (IGaS).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

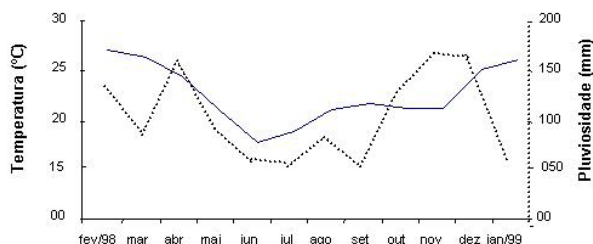
Mediante a observação macro e microscópica, notou-se que a morfologia das gônadas de *L. copelandii* segue o mesmo padrão descrito para peixes Anostomídeos (COSTA et al., 2005; THOME et al., 2005).

O estádio 1 (repouso) ocorreu praticamente em todos os meses do ano, exceto agosto, setembro e outubro (Tabela 1). Nesses meses a ausência de machos capturados em repouso coincide com os meses em que exemplares em maturação avançada (2C) foram capturados e com o aumento da pluviometria na região (Figura 1), o que desempenha papel importante na maturação gonadal (VAZZOLLER, 1996; LOPES et al., 2000). Dados semelhantes foram encontrados por GURGEL (2004) com *Astyanax fasciatus*.

**TABELA 1.** Distribuição dos estádios do ciclo reprodutivo de machos de piau-vermelho no período de fevereiro de 1998 a janeiro de 1999, expressos em porcentagem.

Mês	Estádios do ciclo reprodutivo					n
	1	2A	2B	2C/3	4	
Fev/98	100	0,00	0,00	0,00	0,00	20
Mar/ 98	100	0,00	0,00	0,00	0,00	17
Abr/98	71,4	28,6	0,00	0,00	0,00	07
Mai/98	85,8	14,20	0,00	0,00	0,00	14
Jun/98	64,4	14,20	21,4	0,00	0,00	14
Jul/98	84,6	7,70	7,70	0,00	0,00	13
Ago/98	0,00	35,3	52,9	11,8	0,00	17
Set/98	0,00	0,00	0,00	100	0,00	14
Out/98	0,00	0,00	46,7	53,3	0,00	15
Nov/98	42,8	0,00	0,00	0,00	57,2	07
Dez/98	50,00	0,00	0,00	0,00	50,00	22
Jan/99	27,3	0,00	0,00	0,00	72,7	22

1: estádio de repouso; 2A: maturação inicial; 2B maturação intermediária; 2C/3: maturação avançada; 4: espermiado; n: número de exemplares estudados.



**FIGURA 1.** Valores médios mensais de temperatura (—) e pluviosidade (---) na região de coleta, no período de fevereiro de 1998 a janeiro de 1999.

O estágio 2A ocorreu de abril a agosto, indicando que o início do recrutamento reprodutivo se realiza a partir deste mês. O estágio 2B ocorreu nos meses de junho, julho, agosto e outubro. Este intervalo de captura, no mês de setembro, pode evidenciar a migração dessa espécie para o sítio de desova, possivelmente em um local diferente do local de coleta.

O estágio 2C/3 indica um estágio de iminência reprodutiva, e no presente trabalho ocorreu nos meses de agosto a outubro. Ressalta-se, ainda, que houve maior sincronia reprodutiva no mês de setembro, em que todos os peixes amostrados apresentaram estágio de maturação avançada. Nos meses de novembro a janeiro, predominou o estágio 4 (espermiado). Essas observações fortalecem a suposição de que os animais estavam se dirigindo para um local de desova nos meses de agosto a outubro, e depois retornaram – de novembro a janeiro –, após a reprodução. LOPES et al. (2000), trabalhando com *Leporinus friderici* na bacia do Paraná, encontraram um período reprodutivo estendendo-se de setembro a

abril, período similar ao encontrado no presente trabalho (setembro a janeiro). Essas diferenças provavelmente estão relacionadas com fatores relacionados às características intrínsecas dos animais e ao efeito do ambiente/latitude.

Os valores do fator de condição total (k1) e somático (k2) estão representados nas Tabelas 2 e 3.

Os valores de k1 e k2 durante o período de fevereiro a julho de 1998 apresentaram a mesma tendência (Tabela 3 e Figura 2). A partir do mês de agosto, a diferença entre esses fatores ( $\Delta K$ ) começou a elevar-se de maneira discreta, até atingir seu maior valor (0,0019) em novembro, declinando novamente em dezembro de 1998 e janeiro de 1999. Os valores de k1 e k2 mantiveram-se iguais nos estádios 1 (repouso) e 2A (maturação inicial). A partir do estágio 2B (maturação intermediária) o k1 aumentou, tendo seu maior valor no estágio 2C/3 (maturação avançada/maduro), decaindo no estágio 4 (espermiado). Essa tendência não se repetiu para o k2, que aumentou no estágio 2B (maturação intermediária), em que atingiu o maior valor, diminuindo no estágio 2C/3 (maturação avançada/maduro), e voltou a elevar-se no estágio 4 (espermiado), atingindo valor próximo ao apresentado em 2C/3.

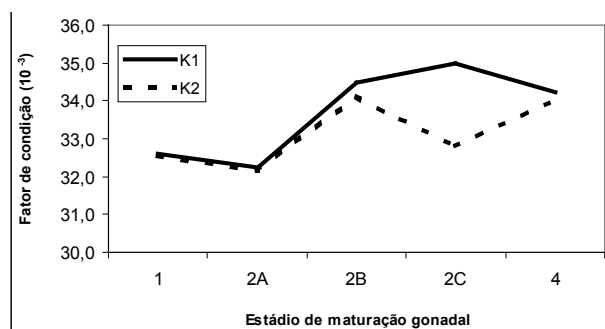
Houve correlação positiva ( $P \leq 0,01$ ) do k1 com os estádios do ciclo reprodutivo (29,84%) e com o K2 (96,55%). O k2 também apresentou correlação positiva ( $P \leq 0,01$ ) com os estádios do ciclo reprodutivo (18,72%).

**TABELA 2.** Fator de condição total (k1), somático (k2) e índice gastro-somático (IGaS), para machos de piau-vermelho por estágio de maturação gonadal, no período de fevereiro de 1998 a janeiro de 1999.

Estádios	K 1	K 2	IGaS	n
1	0,0326 ± 0,0004	0,0326 ± 0,0004	2,01 ± 0,30	94
2A	0,0322 ± 0,0010	0,0322 ± 0,0010	1,08 ± 0,22	13
2B	0,0345 ± 0,0016	0,0341 ± 0,0016	1,02 ± 0,22	20
2C	0,0350 ± 0,0008	0,0328 ± 0,0001	0,67 ± 0,11	24
4	0,0342 ± 0,0014	0,0340 ± 0,0015	4,01 ± 0,86	31

**TABELA 3.** Valores médios e intervalo de confiança ( $\alpha=0,05$ ) do fator de condição total (K1), somático (K2) e variação entre ambos ( $\Delta K$ ), obtidos para machos de piau-vermelho no período de fevereiro de 1998 a janeiro de 1999.

MESES	K 1	K 2	$\Delta K$	n
Fev/98	0,0298 $\pm$ 0,0003	0,0298 $\pm$ 0,0003	0,0000	20
Mar/98	0,0312 $\pm$ 0,0001	0,0312 $\pm$ 0,0001	0,0000	17
Abr/98	0,0322 $\pm$ 0,0002	0,0321 $\pm$ 0,0001	0,0001	7
Mai/98	0,0329 $\pm$ 0,0001	0,0329 $\pm$ 0,0001	0,0000	14
Jun/98	0,0336 $\pm$ 0,0002	0,0335 $\pm$ 0,0002	0,0000	14
Jul/98	0,0348 $\pm$ 0,0002	0,0348 $\pm$ 0,0002	0,0000	13
Ago/98	0,0341 $\pm$ 0,0015	0,0340 $\pm$ 0,0015	0,0001	17
Set/98	0,0328 $\pm$ 0,0008	0,0325 $\pm$ 0,0008	0,0003	14
Out/98	0,0354 $\pm$ 0,0019	0,0347 $\pm$ 0,0021	0,0006	15
Nov/98	0,0339 $\pm$ 0,0004	0,0320 $\pm$ 0,0004	0,0019	7
Dez/98	0,0338 $\pm$ 0,0014	0,0323 $\pm$ 0,0010	0,0015	22
Jan/99	0,0359 $\pm$ 0,0015	0,0357 $\pm$ 0,0015	0,0002	22

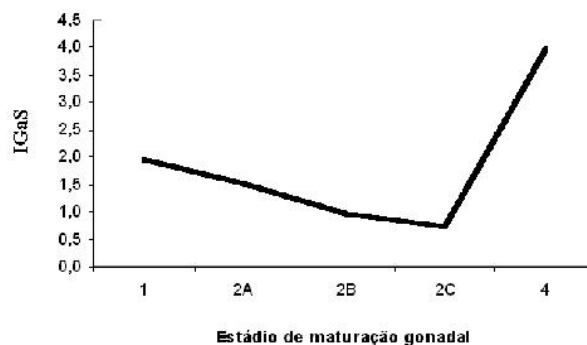
**FIGURA 2.** Fator de condição total (k1) e somático (k2), para machos de piau-vermelho, por estágio de maturação gonadal.

Os resultados do presente estudo não evidenciaram uma correlação do k1 e k2 com o comportamento reprodutivo de machos de piau-vermelho como aqueles observados por COSTA et al. (2005) para fêmeas da mesma espécie. Provavelmente a restrição alimentar seja diferente em machos e em fêmeas, pois sendo menor o espaço celomático ocupado pela expansão dos testículos no período de reprodução, provavelmente, não interfere na capacidade de alimentação dos machos. Esse fato pode ser comprovado com os resultados dos estádios de repleção estomacal (Tabela 4), em que exemplares machos de piau-vermelho (*L. copelandii*) foram capturados com estômago cheio em todos os estádios do ci-

clo reprodutivo. Outro aspecto importante é que as diferenças no peso testicular, entre animais maduros e imaturos, implicam uma variação menos evidente, tornando mais difícil a correlação de período reprodutivo com parâmetros gonadais (EZENWAJI, 2002).

A impossibilidade de correlação do período reprodutivo de machos com o k1 e k2 também foi reportada por ANDRADE (1990) e MATTA (1996).

Os valores do índice gastro-somático (IGaS), por estágio do ciclo reprodutivo, encontram-se na Tabela 2 e Figura 3.

**FIGURA 3.** Índice gastro-somático (IGaS) por estágio de maturação gonadal de machos de piau-vermelho.

O IGaS, por ser de natureza quantitativa, fornece informações mais precisas quanto

à época que os indivíduos apresentam melhores condições alimentares (HAHN & DELARIVA, 2003). No presente trabalho, durante o período de maturação testicular os piaus-vermelhos apresentaram os menores valores de IGaS, sendo seu valor mínimo alcançado no estágio 2C/3 (maturação avançada/maduro). Nos estádios 1 (repouso) e 4 (espermiado) foram encontrados os maiores valores de IGaS, apresentando  $2,01 \pm 0,30$  e  $4,01 \pm 0,86$ , respectivamente, valores superiores aos encontrados por THOMÉ et al. (2005), que observaram valores mínimos e máximos de  $0,53 \pm 0,66$  e  $1,25 \pm 0,74$ , para *Leporinus taeniatus*, em estádios de repouso e espermiado. Essas observações sugerem que machos de espécies do gênero *Leporinus* apresentam melhor atividade alimentar fora do período reprodutivo, assim como observado por HARTZ et al. (1996) e HERMES-SILVA et al. (2004) em *Oligosarcus jenynsii*.

A redução do IGaS durante o período reprodutivo pode estar associada à redução ou paralisação da atividade alimentar do indivíduo em migração reprodutiva (ESTEVES & PINTO-LOBO, 2001; PENDER & KWAK, 2002). Entretanto, no presente trabalho foram encontrados machos de *L. copelandii* com estômagos cheios (III) (Tabela 4), em todos os estádios do ciclo reprodutivo, resultado semelhante ao encontrado por MELO & ROPKE (2004) e BALASSA et al. (2004), que alegaram que os peixes pertencentes à família *Anostomidae* apresentam grande plasticidade alimentar, o que implica maior disponibilidade de alimentos e sua conseqüente ingestão, inclusive durante a migração. Essas afirmações corroboram as observações de ABES et al. (2001), em *Iheringichthys labrosus*, que encontraram animais com estômagos cheios em diferentes épocas e locais, com grande disponibilidade de alimento.

**TABELA 4.** Distribuição das freqüências absoluta (FA) e relativa (FR) dos estádios de repleção estomacal (ERE), por estádios do ciclo reprodutivo de machos de piauí-vermelho.

Estádios reprodutivos	Estádios de repleção estomacal						n
	ERE I		ERE II		ERE III		
	FA	FR %	FA	FR %	FA	FR %	
1	32	34,03	28	29,79	34	36,17	94
2A	4	30,77	7	53,85	2	15,38	13
2B	10	50,00	6	30,00	4	20,00	20
2C	15	62,50	4	16,67	5	20,83	24
4	3	09,68	2	06,45	26	83,87	31
TOTAL	64	-	47	-	71	-	182

BALASSA et al. (2004), trabalhando com espécies do gênero *Leporinus*, constataram, entre os componentes do conteúdo estomacal, peixes, insetos, vegetais e detritos, o que evidencia o aspecto alimentar generalista dessas espécies. ALBRECHT & CARAMASCHI (2003) observaram poucas diferenças quantitativas em *Leporinus friderici* em ambientes lênticos e lóticos, ao passo que diferenças no aspecto qualitativo foram encontradas, ressaltando a plasticidade alimentar dessa espécie.

Em peixes ictiófagos, que possuem menor espectro alimentar, parece ocorrer tendência contrária à observada no presente trabalho. ESTEVES & PINTO-LOBO (2001) encontraram maiores quantidades de dourados (*Salminus maxillosus*) com estômagos vazios, associando este fato ao hábito alimentar ictiófago, conforme também destacado por LOUREIRO & HAHN (1996) em traíras (*Hoplias malabaricus*).

A maior freqüência de indivíduos com estômago cheio foi observada no estágio de matu-

ração 4 (espermiado). Esse dado reforça a hipótese de que os piaus machos encontram melhores condições alimentares após o período reprodutivo. Isso indica um comportamento que é um mecanismo natural visando à reposição da condição corporal, já que grande parte da reservas nutricionais corpóreas foi desviada para a reprodução, incluindo reservas energéticas e protéicas (KURITA et al., 2003). Esses dados corroboram com as observações feitas por VISMARA et al. (2004), que encontraram maior conteúdo energético corporal no período de repouso. Essas observações são semelhantes às feitas por NOGUEIRA et al. (1997), que relatam que a espécie *Bryconops cf. affinis* apresenta maior frequência de estômagos cheios no estágio de maturação 4.

Houve correlação positiva ( $P \leq 0,01$ ) do IGaS com o ERE (56,98%) e com o peso do estômago (80,51%). O ERE, além de apresentar uma correlação com o IGaS, também foi correlacionado positivamente ( $P \leq 0,01$ ) com o peso do estômago (59,70%).

### CONCLUSÕES

O período de reprodução estendeu-se de setembro a janeiro, coincidindo com a época de temperaturas mais elevadas e de maior índice pluviométrico. A maior ingestão de alimentos ocorreu fora do período de reprodução. Os peixes reduzem a ingestão de alimento nos estádios reprodutivos que antecedem a espermição. O fator de condição somático não estimou adequadamente a época de reprodução

### AGRADECIMENTOS

À Faperj/CNPq, pelo suporte financeiro para realização deste trabalho.

### REFERÊNCIAS

ABES, S. S.; AGOSTINHO, A. A.; OKADA, E. K.; GOMES, L. C. Diet of *Iheringichthys labrosus* (Pimelodidae, Siluriformes) in the Itaipu Reservoir, Paraná River, Brazil-Paraguay. **Brazilian**

**Archemical Biological Technology**, Curitiba, v. 44, n.1, p.101-105, mar. 2001.

ALBRECHT, M. P.; CARAMASCHI, E. P. Feeding ecology of *Leporinus friderici* (Teleostei: Anostomidae) in the upper Tocantins river, central Brazil, before and after installation of a hydroelectric plant. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Lisse, v. 38, n. 1, p. 33-40, 2003.

ANDRADE, D. R. **Biologia reprodutiva de Manjuba *Curimatella lepidura* Eigenmann & Eigenmann, 1889 (Pisces, Curimatidae) da represa de Três Marias, Rio São Francisco, MG.** 1990. 217 f. Tese (Doutorado em Morfologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1990.

ANDRADE, D. R.; YASUI, G. S. Manejo da reprodução natural e artificial e sua importância na produção de peixes no Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte, v. 27, n. 2, p. 166-172, 2003.

BALASSA, C. C.; FUGI, R.; HAHN, N. S.; GALINA, A. B. Dieta de espécies de Anostomidae (Teleostei, Characiformes) na área de influência do reservatório de Manso, Mato Grosso, Brasil. **Theringia Serie Zoologia**, Porto Alegre, v. 94, n. 1, p.77-82, 2004.

COSTA, A.P.R.; ANDRADE, D.R.; VIDAL, JR., M.V.; SOUZA, G. Indicadores quantitativos da biologia reprodutiva de fêmeas de piau-vermelho no Rio Paraíba do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 8, p.789-795, 2005.

ESTEVEZ, K. E.; PINTO LÔBO, A. V. Feeding pattern of *Salminus maxillosus* (Pisces, Characidae) at Cachoeira das Emas, Mogi-Guaçu River (São Paulo State, Southeast Brazil). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 61, n. 2, p. 267-276, 2001.

EZENWAJI, H. M. G. The biology of *Clarias ebriensis* Pellegrin, 1920 (Osteichthyes:

Clariidae) in an African rainforest river basin. **Fisheries Research**, v. 54, n. 2, p. 235-252, jan. 2002.

GURGEL, H.C.B. Estrutura populacional e época de reprodução de *Astyanax fasciatus* (Cuvier) (Characidae, Tetragonopterinae) do Rio Ceará Mirim, Poço Branco, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n.1, p.131-135, mar. 2004.

HAHN, N.S.; DELARIVA, R.L. Métodos para avaliação de alimentação natural de peixes: o que estamos usando? **Interciência**, Venezuela, v. 28, n. 2, p.100-104, fev. 2003.

HARTZ, S. M.; MARTINS, A.; BARBIERI, G. Dinâmica da alimentação e dieta de *Oligosarcus jenynsii* (Günther, 1864) na lagoa Caconde, Rio Grande do Sul, Brasil (Teleostei, Characidae). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 23, p. 21-29, jul. 1996.

HERMES-SILVA, S., MEURER, S., ZANIBONI-FILHO, E. Biologia alimentar e reprodutiva do peixe-cachorro (*Oligosarcus jenynsii* Gunther, 1864) na região do alto rio Uruguai-Brasil. **Acta Scientiarum - Biological Sciences**, Maringá, v.26, n.2, p. 175-179, abr.-jun. 2004.

KURITA, Y.; MÉIER, S.; KJESBU, O.S. Oocyte growth and fecundity regulation by atresia of Atlantic herring (*Clupea harengus*) in relation to body condition throughout maturation cycle. **Journal of Sea Research**, Holanda, v. 49, p. 203-219, nov. 2003.

LOPES, C. de A.; BENEDITO-CECILIO, E.; AGOSTINHO, A. A. The reproductive strategy of *Leporinus friderici* (Characiformes, Anostomidae) in the Paraná River basin: the effect of reservoirs. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 60, n. 2, p. 255-266, maio 2000.

LOUREIRO, V.E.; HAHN, N.S. Dieta e atividade alimentar de traíra, *Hoplias malabaricus* (Bloch,

1794) (Osteichthyes, Erythrinidae), nos primeiros anos de formação do Reservatório de Segredo, PR. **Acta Limnológica Brasiliensis**, Botucatu, v. 8, p.195-205, 1996.

MATTA, S. L. P. **Biologia reprodutiva de machos de Lambari–Bocarra, *Oligosarcus argenteus* Gunther, 1864 (Pices: Characidae), em cativeiro**. 117f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

MELO, C.R.; ROPKE, C.P. Alimentação e distribuição de piaus (Pisces, Anostomidae) na Planície do Bananal, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n.1, p. 51-56, mar. 2004.

NOGUEIRA, B. P.; BAZZOLI, N.; SANTOS, J. E.; BARROS, M. D. M. Biologia reprodutiva do *Bryconops cf affinis* = *Creatochanes affinis* (Gunther, 1864) (teleostei: Characidae) na lagoa do Pantanino, Lagoa da Prata, Minas Gerais. **Bios**, v. 5, p. 43-51, dez.1997.

NOMURA, H. Maturação sexual e índice gônado-somático de *Leporinus copelandii*. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 36, n. 2, p. 289-295, ago.1976.

PENDER, D.R.; KWAK, T.J. Factors influencing brown trout reproductive success in Ozark Tailwater rivers. **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 131, n. 4, p. 698-717, jan. 2002.

THOME, R.G.; BAZZOLI, N.; RIZZO, E.; SANTOS, G.B.; RATTON, T.F. Reproductive biology of *Leporinus taeniatus* Lütken (Pisces, Anostomidae) in Juramento Reservoir, São Francisco River basin, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, n.3, p.565-570., jul-set. 2005.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos**. Maringá: EDUEM, 1996, 169 p.



VISMARA, M.R.; BENEDITO-CECILIO, E.;  
FARIA, A.C.E.A. Efeito da maturação gonadal  
sobre o conteúdo calórico e condição geral de  
peixes da planície de inundação do alto rio Paraná.  
**Acta Scientiarum - Biological Sciences**, Maringá,  
v. 26, n. 2, p. 189-199, abr-jun. 2004.

WOOTON, J.R. **Ecology of teleost fishes**. 2 .ed.  
Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998,  
386 p.

---

Protocolado em: 22 ago. 2006. Aprovado em: 1º nov. 2006.