

Relação peso-comprimento para *Prochilodus lineatus* (Valenciennes,1836) e *Leporinus friderici* (Bloch,1794) (Characiformes) no reservatório de Nova Ponte – EPDA de Galheiro, rio Araguari, MG

Ana Carolina Lacerda Rêgo¹, Olívia Penatti Pinese¹, Paula Alvarenga Magalhães² & José Fernando Pinese²

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Minas Gerais. Endereço: Rua Ceará, s/n, Campus Umuarama, Bloco 2D. CEP: 38.400.902, Uberlândia, MG. E-mails: anacarolinlac@yahoo.com.br, oliviapp@gmail.com, pinese@ufu.br

² Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Minas Gerais. Endereço: Rua Ceará, s/n, Campus Umuarama, Bloco 2D. CEP: 38.400.902, Uberlândia, MG. E-mail: paulaamagalhaes@hotmail.com

Abstract. Length-weight relationship for *Prochilodus lineatus* (Valenciennes,1836) and *Leporinus friderici* (Bloch,1794) (Characiformes) in Nova Ponte Reservoir – EPDA Galheiro, Araguari river, MG. The aim of this paper was to analyze the morphometry and length-weight relationship of *Prochilodus lineatus* (Characiformes, Prochilodontidae) and *Leporinus friderici* (Characiformes, Anostomidae), in Nova Ponte Reservoir, Araguari river. In both species, females presented the great values of weight and length. The variables analyzed (length and weight) for *Prochilodus lineatus* and *Leporinus friderici* presented significant positive correlation. However, for the length-weight relationship, only *Prochilodus lineatus* showed significant difference between the sexes. The females of this species had the allometry more expressive than males, as a consequence of its great investment in reproduction. The few number of *Prochilodus lineatus* specimens collected in the months of September to December suggested a reproductive migration to upper waters of the tributaries, Quebra-Anzol e Galheiro. The population of *Prochilodus lineatus* showed a few number of young individuals, while the population of *Leporinus friderici* revealed mainly young ones, fact which has reflected the similar length-weight relationship founded among the sexes in the last species.

Key words: allometry, morphometry, dam, curimba, piau-três-pintas.

Resumo. Neste trabalho, foram analisados a morfometria e a relação peso-comprimento em *Prochilodus lineatus* (Characiformes, Prochilodontidae) e *Leporinus friderici* (Characiformes, Anostomidae) no reservatório da UHE de Nova Ponte, rio Araguari. Para ambas as espécies, as fêmeas apresentaram maiores valores de peso e comprimento. Tanto para *Prochilodus lineatus*, quanto para *Leporinus friderici*, houve correlação positiva significativa entre as variáveis peso e comprimento analisadas. Porém, somente para *Prochilodus lineatus* houve diferença na relação peso-comprimento entre os sexos. Nesta espécie, as fêmeas exibiram uma alometria mais acentuada que os machos, conseqüência de seu maior investimento em reprodução. A baixa amostragem de indivíduos de *Prochilodus lineatus* coletados entre os meses de setembro a dezembro sugeriu migração reprodutiva rumo às cabeceiras dos tributários Quebra-Anzol e Galheiro. A população de *Prochilodus lineatus* exibiu uma maior quantidade de indivíduos adultos, enquanto a população de *Leporinus friderici* mostrou-se constituída principalmente de juvenis, o que poderia explicar a relação peso-comprimento semelhante entre os sexos nesta última espécie.

Palavras-chave: alometria, morfometria, usinas hidrelétricas, curimba, piau-três-pintas.

INTRODUÇÃO

A construção de barragens figura entre uma das mais antigas formas de intervenção humana sobre os sistemas naturais podendo assumir funções como retenção de água para irrigação, navegação, abastecimento público e, mais recentemente, para a hidroeletricidade (TUNDISI, 1999). Essas grandes obras de engenharia têm caracterizado de forma marcante a paisagem local de algumas regiões brasileiras, provocando importantes modificações de ordem econômica, social e ambiental nas bacias em que são instaladas, o que se deve em grande parte às alterações impostas na dinâmica natural dos recursos pesqueiros (AGOSTINHO et al., 2007).

A perda de diversidade é um dos principais danos causados ao ambiente pela construção de reservatórios, e está relacionada tanto ao desaparecimento de habitats terrestres pelo alagamento, quanto às mudanças produzidas no habitat aquático, como mudança na profundidade e principalmente modificação do regime lótico para lântico (AGOSTINHO & GOMES, 1997). Tais mudanças refletem-se, sobretudo, na disponibilidade alimentar e na reprodução das espécies ícticas, levando a uma notável alteração estrutural das comunidades aquáticas em relação às originais (SUZUKI & AGOSTINHO, 1997).

As alterações impostas pelos represamentos afetam principalmente os grandes migradores e as espécies tipicamente reofílicas, para as quais a desova ocorre nas cabeceiras dos tributários, durante o período de elevação do nível da água (PETRERE JUNIOR, 1989). O barramento dos rios constitui-se num obstáculo que impede o livre deslocamento dos peixes entre os diversos sítios que utilizam durante a vida.

Prochilodus lineatus (Valenciennes, 1836), conhecido popularmente como curimba, e *Leporinus friderici* (Bloch, 1794), como piau-três-pintas, são consideradas espécies migradoras de grandes distâncias nas bacias hidrográficas brasileiras (AGOSTINHO et al., 2007). Estas espécies predominam em ambientes lóticos, realizando migração ascendente reprodutiva e migração descendente trófica (GODOY, 1975), embora já se

tenha registrado a reprodução de *Leporinus friderici* em ambientes lânticos e semi-lóticos na planície de inundação do Rio Paraná (VAZZOLER et al., 1997). Ambas as espécies são consideradas importantes para a pesca comercial, artesanal ou de subsistência (VAZ et al., 2000).

A alocação de energia como estratégia de vida dos peixes, seja para o crescimento, reprodução ou manutenção, é interpretada através da análise da estrutura populacional, que fornece subsídios ao dimensionamento dos estoques e a medidas eficientes na administração e na proteção dos recursos pesqueiros (AGOSTINHO & GOMES, 1997). Estudos sobre morfometria e relação peso-comprimento dos indivíduos são uma ferramenta para a compreensão da situação de populações ícticas presentes no local alterado e da própria auto-ecologia das espécies (VAZZOLER, 1982). Por meio da relação peso-comprimento, é possível determinar indiretamente o peso através do comprimento, e vice-versa; a indicação da condição do peixe em relação ao armazenamento de gordura e ao desenvolvimento gonadal; a indicação dos níveis dos estoques populacionais; além de oferecer subsídios para a análise indireta do ritmo de crescimento, detectando-se eventuais mudanças na forma ao longo do desenvolvimento ontogenético (LE CREN, 1951; BRAGA, 1986).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar as espécies *Prochilodus lineatus* e *Leporinus friderici* amostradas na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Galheiro (reservatório da UHE de Nova Ponte), segundo as análises morfométricas e as relações de peso-comprimento ao longo do período estudado.

MATERIAL E MÉTODOS

O reservatório de Nova Ponte está localizado em área tropical (19°10'S e 47°30'W), resultante do barramento do rio Araguari, no estado de Minas Gerais. Esse reservatório foi formado em 1993, inundando uma área de 443 km² com um volume de 12,8 x 10⁹ m³ de águas, e teve como objetivo a geração de energia elétrica (LEME, 1995 apud VONO, 2002).

A Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Galheiro foi criada de acordo com as

exigências legais devido à construção da UHE de Nova Ponte. A área de 2.847 hectares foi transformada em uma RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural) para garantir a preservação dos recursos da fauna e flora nativas da região. Está localizada na parte superior do reservatório (19° 10' e 19° 15' S e 47° 06' e 47° 11' W) e inclui, em seus limites, os rios Quebra-Anzol e Galheiro, com trechos de água corrente e represada, o que confere à região, características de ambientes lótico e lêntico.

Os peixes foram coletados mensalmente durante o período de abril de 2002 a março de 2003, em duas estações de amostragem (Ancoradouro e no antigo leito do rio Galheiro). Para a captura, foram utilizadas redes de espera com malhas de 3, 4, 6, 8, 10, 12 e 14 cm medidos entre nós opostos. O esforço de pesca em cada mês totalizou aproximadamente 38 horas, com 3 a 4 despesas.

Os dados de peso total e comprimento total foram obtidos para os exemplares das espécies *Prochilodus lineatus* e *Leporinus friderici* e, a partir de uma incisão ventral estendendo-se do ânus até a cabeça, foi possível a visualização das gônadas e a sexagem dos indivíduos.

Para a análise morfométrica, foram calculadas as médias e os desvios-padrão relativos ao peso e ao comprimento total dos peixes de acordo com o sexo, assim como os resultados das populações totais, independente do sexo. Para a análise da estrutura populacional em relação ao comprimento, os indivíduos de cada espécie foram separados em classes de comprimento de acordo com o sexo. Com a finalidade de verificar a existência de diferenças significativas entre os valores de peso e comprimento, de acordo com os sexos, foi aplicado o teste t de Student para ambas as espécies (ZAR, 1999).

A análise de covariância (ANCOVA) foi aplicada aos dados de peso e comprimento ($p < 0,05$), em uma prova bilateral, para verificar a existência ou não de correlação significativa entre essas variáveis e se há diferença nessa relação entre os sexos, para cada espécie (ZAR, 1999).

Os dados de peso corporal e comprimento total foram utilizados na equação alométrica $y = ax^b$, onde "y" é o peso total (em gramas), "x" é o comprimento total (em centímetros), "a" é a constante de regressão

relacionada com o grau de engorda do peixe, e "b" é o coeficiente angular relacionado com o tipo de crescimento do peixe (SANTOS, 1978). Os parâmetros a e b foram obtidos com a transformação logarítmica dos dados de peso e comprimento para a regressão linear (VANZOLINI, 1993).

RESULTADOS

Foi amostrado um total de 57 exemplares de *Prochilodus lineatus*, sendo 23 machos (40,53%), 16 fêmeas (28,07%) e 18 indeterminados (31,58%), e 76 exemplares da espécie *Leporinus friderici*, sendo 42 fêmeas (55,26%), 33 machos (43,42%) e um indivíduo indeterminado (1,32%).

O número de indivíduos de ambas as espécies apresentou variação ao longo dos meses. Para *Prochilodus lineatus*, a maior quantidade de indivíduos foi registrada em janeiro e fevereiro de 2003 (Fig. 1). Para *Leporinus friderici*, os meses de janeiro e fevereiro também foram aqueles com maior número amostral (20 indivíduos) (Fig.1).

Houve diferenças significativas entre os valores de peso e de comprimento ($p < 0,05$) entre machos e fêmeas de ambas as espécies. Maiores valores médios dessas medidas foram registrados para as fêmeas, tanto para *Prochilodus lineatus* (Tab.1) quanto para *Leporinus friderici* (Tab.2). No entanto, *Prochilodus lineatus* apresentou valores mais elevados que *Leporinus friderici* para as duas variáveis, por ser um peixe de maior porte.

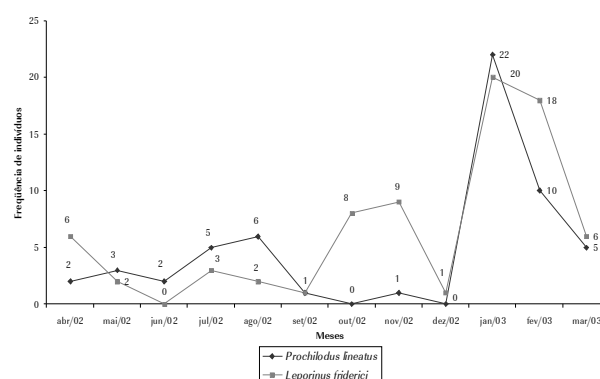


Figura 1. Número de exemplares de *Prochilodus lineatus* e de *Leporinus friderici* de acordo com os meses de coleta.

A estrutura populacional de *Prochilodus lineatus* exibiu comprimentos totais entre 19 e 60 cm, sendo que os machos predominaram nas classes de 37 a 40 cm, enquanto as fêmeas predominaram nas classes de 40 a 43 cm (Fig.2). Para a espécie *Leporinus friderici*, registraram-se comprimentos totais entre 14 e 35 cm, sendo que as fêmeas predominaram nas classes de 26 a 32 cm, enquanto os machos foram mais freqüentes em classes inferiores, de 17 a 20 cm (Fig.3). As distribuições de freqüências das classes de comprimento demonstram que, para a população de *Prochilodus lineatus*, houve um baixo número de indivíduos nas classes de menores comprimentos, considerados

jovens pela impossibilidade de determinação do sexo. Diferentemente disso, na população de *Leporinus friderici* houve uma alta freqüência de indivíduos de menor comprimento, principalmente machos.

A análise de covariância (ANCOVA) para os dados de peso e comprimento mostrou a existência de correlação positiva significativa entre as variáveis analisadas para ambas as espécies. No entanto, esta relação diferiu estatisticamente entre os sexos somente para *Prochilodus lineatus* ($R^2=0,858$; $F=15,744$; $df=1,35$; $p<0,05$) (Fig.4), sendo que nesta espécie a relação peso-comprimento cresce mais acentuadamente para as fêmeas. Para *Leporinus friderici*, apesar da relação não diferir entre os sexos

Tabela 1. Valores médios e desvios-padrão, relativos ao peso (g) e ao comprimento (cm) dos peixes da espécie *Prochilodus lineatus*, de acordo com o sexo e o total para a população.

Variáveis Analisadas	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
	Peso (g)	Peso (g)	Comprimento (cm)	Comprimento (cm)
Machos	1295.7	655.4	415.78	80.56
Fêmeas	1972.94	1044.3	488.69	80.49
Indefinidos	1239.45	1013.36	402.1	108.02
Total	1249.28	855.4	406.1	97.78

Tabela 2. Médias e desvios padrão, relativos ao peso (g) e ao comprimento (cm) dos peixes da espécie *Leporinus friderici*, de acordo com o sexo e o total para a população.

Variáveis Analisadas	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
	Peso (g)	Peso (g)	Comprimento (cm)	Comprimento (cm)
Machos	132.65	102.5	209.18	46.41
Fêmeas	288.76	164.23	259.93	47.3
Total	215.62	156.95	236.66	53.33

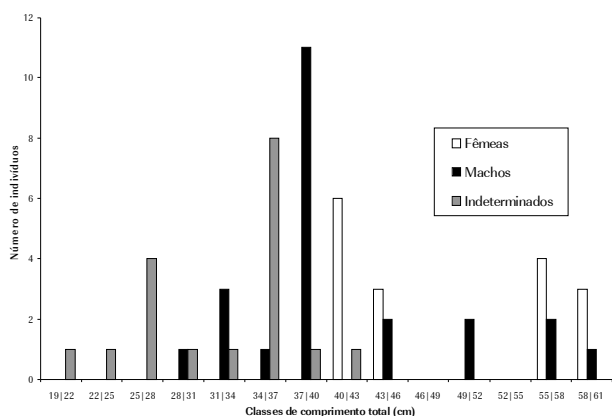


Figura 2. Classes de comprimento total (em cm) para *Prochilodus lineatus*.

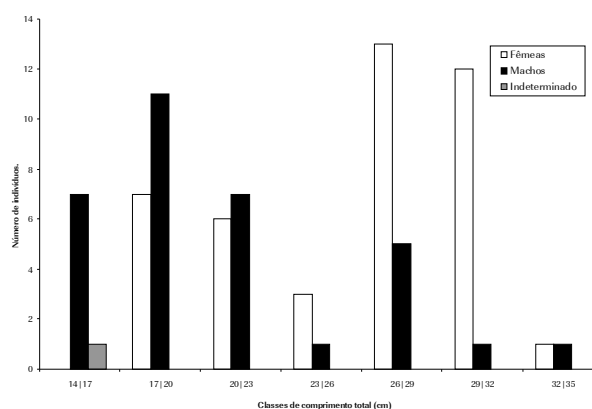


Figura 3. Classes de comprimento total (em cm) para *Leporinus friderici*.

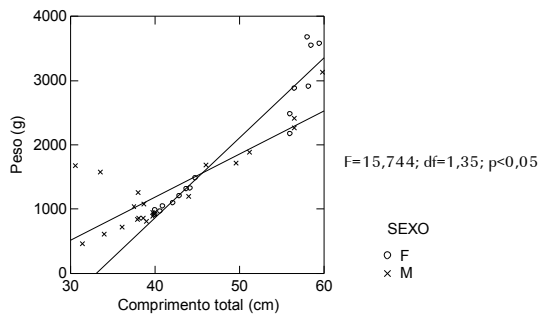


Figura 4. Regressões lineares das relações peso-comprimento para machos e fêmeas de *Prochilodus lineatus*.

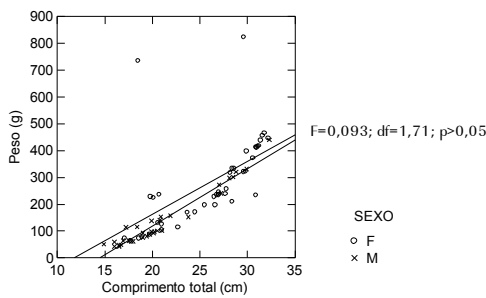


Figura 5. Regressões lineares das relações peso-comprimento para machos e fêmeas de *Leporinus friderici*.

($R^2=0,579$; $F=0,093$; $df=1,71$; $p>0,05$) (Fig.5), encontrou-se fêmeas mais pesadas que os machos para os mesmos valores de comprimento total.

A partir da equação ($y=ax^b$) onde "y" é o peso total (Wt) e "x" o comprimento total (Lt), com a seguinte derivação $Wt=aLt^b$, o modelo matemático encontrado que explica o desenvolvimento de fêmeas (Fig.6) e machos (Fig.7) de *Prochilodus lineatus* foi, respectivamente, $Wt=0,0083Lt^{3,1601}$ e $Wt=0,9126Lt^{1,9266}$. O modelo que explica o desenvolvimento da população (Fig.8) de *Leporinus friderici*, já que não houve diferença na relação peso-comprimento entre os sexos, foi $Wt=0,0202Lt^{2,8732}$.

DISCUSSÃO

A quantidade de indivíduos capturados neste estudo e também em trabalhos subsequentes (PINESE *et al.*, 2005) mostra que, apesar dos impactos causados pela construção da hidrelétrica de Nova Ponte, as espécies *Prochilodus lineatus* e *Leporinus friderici* ainda estão sendo encontradas no reservatório, mesmo após 10 anos de sua construção.

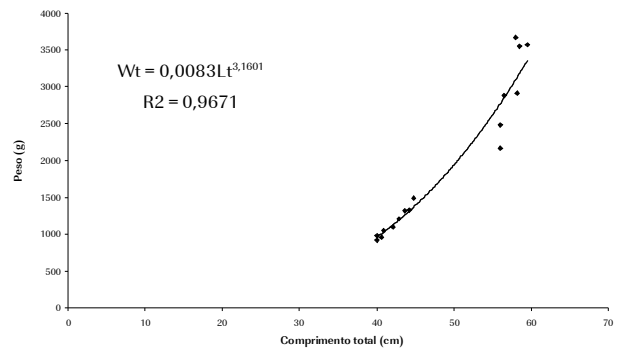


Figura 6. Relação peso-comprimento de fêmeas de *Prochilodus lineatus* capturadas na EPDA-Galheiro no período de abril/02 a março/03.

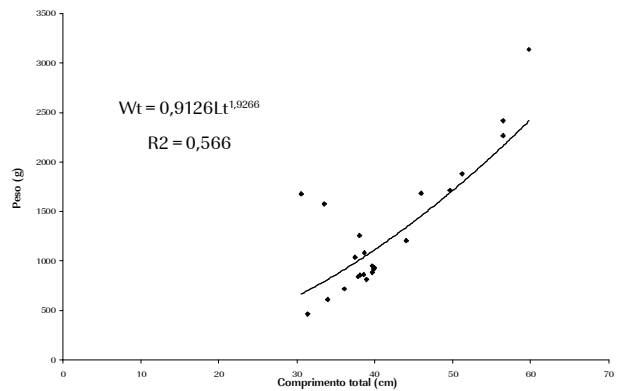


Figura 7. Relação peso-comprimento de machos de *Prochilodus lineatus* capturadas na EPDA-Galheiro no período de abril/02 a março/03.

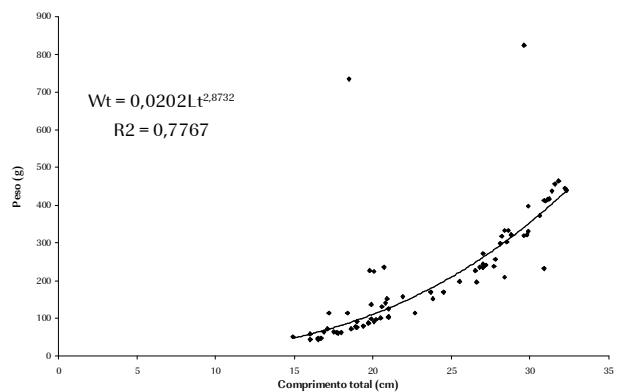


Figura 8. Relação peso-comprimento da população de *Leporinus friderici* capturada na EPDA-Galheiro no período de abril/02 a março/03.

A ocorrência de espécies migratórias possivelmente está relacionada com as características da região, uma área de transição entre o ambiente lântico do reservatório, e lótico, proporcionado pelos trechos de ritral até as cabeceiras dos rios Quebra-Anzol e Galheiro, locais que podem ser procurados por espécies de piracema durante os deslocamentos reprodutivos (PINESE *et al.*, 2005).

A distribuição mensal dos indivíduos mostrou que *Prochilodus lineatus* teve baixa ocorrência no local de estudo de setembro a dezembro de 2002, como mostra a captura de apenas um indivíduo em setembro e outro em novembro, e nenhum em outubro e dezembro. Estudos relatam que este período corresponde à época reprodutiva da espécie (PEREIRA *et al.*, 2004; VICENTIN *et al.*, 2004), o que poderia indicar a ocorrência de migração reprodutiva em direção às cabeceiras dos tributários (ambiente lótico). Isso justificaria a baixa quantidade de indivíduos capturados no reservatório (ambiente lântico) nesta época.

A espécie *Leporinus friderici* mostrou um maior número de indivíduos nos meses de outubro e novembro de 2002 e em janeiro e fevereiro de 2003, mas sem aparente predominância de um dos sexos, que parece estar ligada à variação sazonal. Houve um notável aumento da captura de indivíduos entre os meses de outubro a março, período coincidente com o regime de cheia do reservatório. Sendo esta espécie herbívora, com tendência a onívora (GODOY, 1975), o regime das cheias tende a favorecê-la pelo aumento na disponibilidade de biomassa ocasionado pela inundação da vegetação marginal (AGOSTINHO *et al.*, 1997).

Diferentemente de *Prochilodus lineatus*, a espécie *Leporinus friderici* estaria encontrando na região de transição, um ambiente favorável à desova, já que apresenta exigências reprodutivas menos restritivas.

Prochilodus lineatus, no entanto, é uma espécie tipicamente migratória, que apesar de encontrar recursos alimentares abundantes na área represada, necessita de tributários e lagoas marginais para a desova e desenvolvimento dos alevinos. A falta de habitats adequados faz com que as espécies desse gênero corram grande risco de não completar seu ciclo de vida (AGOSTINHO *et al.*, 1993). Já a reprodução

de *Leporinus friderici* em ambientes lânticos tem sido relatada em estudos no reservatório de Volta Grande (BRAGA & GOMIERO, 1997), na planície de inundação do alto rio Paraná (VAZZOLER *et al.*, 1997) e na represa do Lobo (BARBIERI & SANTOS, 1988).

A pequena quantidade de formas juvenis, de comprimentos menores, em *Prochilodus lineatus*, revela que provavelmente as primeiras fases de desenvolvimento devem ocorrer em outras regiões do reservatório, já que lagoas marginais, áreas naturalmente utilizadas por juvenis por oferecer abrigo contra predadores e alimento abundante, não ocorrem na porção ritral dos tributários do reservatório da UHE de Nova Ponte (PINESE *et al.*, 2005). Por isso, a maioria dos indivíduos amostrados para esta espécie devem ser indivíduos adultos, compreendidos principalmente entre as faixas de comprimento de 34 a 43 cm, que utilizam a área para alimentação.

A maior frequência de medidas de comprimento observadas para fêmeas de *Leporinus friderici* ficaram entre 26 e 32 cm, e para os machos, entre 14 e 23 cm. Estudos sobre crescimento e mortalidade da espécie revelam que indivíduos entre 25 e 30 cm de comprimento correspondem a uma classe etária entre 2 a 3 anos, e entre 15 a 20 cm correspondem à idade aproximada de 1 ano e meio (BRAGA, 2001). Sabe-se que a idade máxima dos machos da espécie varia entre 7 e 9 anos (comprimento máximo de até 38 cm), e a das fêmeas chega a 13 anos (comprimento máximo de 48 cm) (GODOY, 1975). Sendo assim, a população de *Leporinus friderici* da EPDA de Galheiro mostrou-se constituída predominantemente de indivíduos jovens, com indivíduos de no máximo 32 cm, embora tanto machos quanto fêmeas nesta classe etária estejam entrando em fase reprodutiva.

O fato da população de *Leporinus friderici* ter apresentado principalmente indivíduos juvenis, pode estar relacionado à pesca intensiva da espécie, que normalmente seleciona indivíduos maiores e mais velhos, ou seja, remove os peixes que são geneticamente predispostos ao crescimento rápido e maturação tardia, e resulta em uma pressão de seleção na população favorável aos peixes que se

tornam maduros com uma idade menor e apresentam crescimento lento (BERKELEY *et al.*, 2004). A redução do comprimento médio na primeira maturação gonadal influenciada pela pesca seletiva já foi registrada em populações de dourado (*Salminus brasilienses*), piraputanga (*Brycon hilarii*) e curimatá (*Prochilodus lineatus*) no Rio Miranda, Mato Grosso do Sul (GARCIA, 2006).

As diferenças entre os comprimentos de machos e fêmeas de ambas as espécies, com os maiores valores registrados para fêmeas, também foram observadas para várias outras espécies de peixes teleósteos (NARAHARA *et al.*, 1985; KRAAK, 1996; CANAN & GURCEL, 1997). Esse fato pode ser interpretado com uma adaptação evolutiva de espécies de piracema, pois as longas migrações sazonais para reprodução fazem com que as fêmeas invistam em gônadas maiores. Isso leva a um gasto energético mais acentuado que nos machos, necessitando, portanto, de maiores proporções corporais para comportar grandes ovários e garantir maior fecundidade (VICENTIN *et al.*, 2004). Essa associação do tamanho com o dimorfismo sexual também foi observada por Lopes *et al.* (2000) para *Leporinus friderici*.

Os maiores valores de peso encontrados para fêmeas nas duas espécies relacionam-se tanto com as maiores proporções corporais das fêmeas quanto com o próprio ciclo gonadal, uma vez que os ovários desenvolvem de maneira acentuada, com uma taxa de incremento em peso muito superior ao crescimento do corpo (VAZZOLER *et al.*, 1989).

O crescimento dos peixes, avaliado pelas variações de peso e de comprimento, obedece uma determinada relação que, segundo Dulcic & Kraljevic (1996) podem variar ao longo dos anos, devido a mudanças na temperatura, salinidade, disponibilidade de alimento, sexo, entre outros. Esse crescimento é considerado isométrico quando existe uma variação proporcional entre peso e comprimento, em que o peso (dimensão volumétrica) aumenta ao cubo e o comprimento aumenta linearmente (relação 3:1). Entretanto, esta relação cúbica ($b=3$) nem sempre é obedecida, uma vez que a maioria das espécies muda suas proporções corpóreas à medida que crescem.

Qualquer desvio nessa relação cúbica caracteriza uma alometria no crescimento, ora tendendo para os ganhos em peso ($b>3$), ora para os ganhos em comprimento ($b<3$). PAULY (1993) afirma não existir teoria que informe em quais casos os valores estimados de "b" podem ser esperados abaixo de 3 (alometria negativa) ou acima de 3 (alometria positiva). No entanto, RICKER (1979) acredita que quando os valores de "b" são maiores que 3 o peixe está aumentando em peso em uma taxa maior do que a necessária para manter constantes as proporções corpóreas.

A relação peso-comprimento para *Prochilodus lineatus* diferiu entre os sexos. Nas fêmeas o crescimento alométrico foi superior a 3 ($b=3,1601$) e nos machos inferior a 3 ($b=1,9266$). Assim, o ganho em peso, mais acentuado nas fêmeas, pode indicar justamente seu grande investimento na reprodução. Já o ganho em crescimento mais acentuado nos machos, possivelmente indica outra estratégia comportamental, como a atração sexual.

Em *Leporinus friderici*, a relação peso-comprimento não diferiu entre os sexos. O valor de b para a população foi menor que 3 ($b=2,8732$), indicando um investimento maior em crescimento do que em peso. Este fato pode estar relacionado com a idade dos indivíduos amostrados, constituídos principalmente por juvenis. Por se tratar de uma população jovem, os ganhos nesta fase de desenvolvimento mostraram-se semelhantes para ambos os sexos, mesmo se observando fêmeas com maiores valores de peso e comprimento.

Diante disso, estudos futuros de alometria em peixes devem ser empregados para diagnosticar diferentes estratégias de crescimento nas espécies e associá-las a fatores ecológicos, comportamentais e fisiológicos, e não somente para detectar a existência de alometria.

A possível participação dos tributários na reprodução dos peixes neste estudo reforçou a importância de se considerar, no período de construção dos reservatórios, a presença de longos trechos de água correntes, e a preservação desses remanescentes lóticos nos reservatórios já instalados, uma vez que eles são responsáveis pela diversidade original da bacia e garantem a manutenção de populações reofílicas no reservatório.

AGRADECIMENTOS

À CEMIG, que mediante o convênio com a Universidade Federal de Uberlândia, possibilitou o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A.A.; VAZZOLER, A.E.A. DE M.; GOMES, L.C. & OKADA, E.K. 1993. Estratificación espacial y comportamiento de *Prochilodus scrofa* en distintas fases del ciclo de vida, em la planície de inundación del alto rio Paraná y embalse de Itaipu, Paraná, Brazil. *Revue D'Hydrobiologie Tropicale* 26 (1):79-90.
- AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. 1997. Manejo e monitoramento dos recursos pesqueiros: perspectivas para o reservatório de Segredo, pp. 319-364. *In*: AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá, EDUEM.387p.
- AGOSTINHO, A.A.; FERRETTI, C.M.L.; GOMES, L.C.; HAHN, N.S.; SUZUKI, H.I.; FUGI, R. & ABUJANRA, F. 1997. Ictiofauna de dois reservatórios do rio Iguaçu em diferentes fases de colonização: Segredo e Foz do Areia, pp. 275-292. *In*: AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá, EDUEM.387p.
- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. & PELICICE, F.M. 2007. **Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil**. Maringá, EDUEM, 500p.
- BARBIERI, G. & SANTOS, E.P.D. 1988. Análise comparativa do crescimento e de aspectos reprodutivos da piava, *Leporinus friderici* (Bloch,1974) (Osteichthyes, Anostomidae) da represa do Lobo e do rio Mogi-Guaçu, estado de São Paulo. *Ciência e Cultura* 7 (40):693-698.
- BERKELEY, S.A.; HIXON, M.A.; LARSON, R.J. & LOVE, M.S. 2004. Fisheries sustainability via protection of age structure and spatial distribution of fish populations. *Fisheries* 29 (8):23-32.
- BRAGA, F.M. DE S. 1986. Estudo entre fator de condição e relação peso-comprimento para alguns peixes marinhos. *Revista Brasileira de Biologia* 2 (46):339-346.
- BRAGA, F.M. DE S. 2001. Crescimento e mortalidade de *Leporinus friderici* (Ostariophysi, Anostomidae) na represa de Volta Grande, rio Grande, localizada entre os estados de Minas Gerais e São Paulo, Brasil. *Acta Scientiarum* 2 (23):415-420.
- BRAGA, F.M. DE S. & GOMIERO, L.M. 1997. Análise da pesca experimental realizada no reservatório de Volta Grande, rio Grande (MG/SP). *Boletim do Instituto de Pesca* 24:131-138.
- CANAN, B. & GUERGEL, H.C.B. 1997. Estrutura populacional de *Metynnis roosevelti* Eigenmann, 1915 (Characidae, Myleinae) da Lagoa do Jiqui, Parnamirim. *Revista Unimar* 19 (2):479-491.
- DULCIC, J. & KRALJEVIC, M. 1996. Weight-length relationships for 40 fish species in the eastern Adriatic (Croatian waters). *Fisheries Research* 28 (3):243-251.
- GARCIA, I.C.B. DE. 2006. **Influência da pesca seletiva sobre os comprimento médio de maturação em populações de dourado (*Salminus brasilienses*), piraputanga (*Brycon hilarii*) e curimatá (*Prochilodus lineatus*) no Rio Miranda, Mato Grosso do Sul**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. 46p.
- GODOY, M.P. 1975. **Peixes do Brasil. Subordem Characoidei. Bacia do rio Mogi-Guaçu**. Piracicaba. Franciscana, 216p.
- KRAAK, S.B.M. 1996. A quantitative description of the reproductive biology of the Mediterranean blenny *Aidablennius sphinx* (Teleostei, Blenniidae) in its natural habitat. *Environmental Fisheries* 46:329-342.
- LE CREN, E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal Animal Ecology* 20:201-219.
- LEME, 1995 *apud* VONO, V.S. 2002. **Efeitos da implantação de duas barragens sobre a estrutura da comunidade de peixes do rio Araguari (Bacia do Alto Paraná, MG)**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. 132p.
- LOPES, C. DE A.; BENEDITO-CECÍLIO, E. & AGOSTINHO, A.A. 2000. The reproductive strategy of *Leporinus friderici* (Characiformes, Anostomidae) in the Paraná River Basin: the effect of reservoirs. *Revista Brasileira de Biologia* 60 (2):255-266.
- NARAHARA, M.Y.; GODINHO, H.M. & ROMAGOSA, E. 1985. Estrutura da população de *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840) (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae). *Boletim do Instituto de Pesca* 12 (3):123-137.
- PAULY, D. 1993. Editorial: Fishbyte Section. *NAGA, The ICLARMQ* 16 (2-3): 26.
- PEREIRA, B.L.; CINTRA, B.; FONSECA, V.E. & LUNA, H.S. 2004. Índice gonadossomático como indicador do período reprodutivo de *Prochilodus lineatus* (Pisces, Characidae) nos rios Aquidauana e Miranda, MS. *In*: IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal, Corumbá, MS. Disponível em: < www.cpap.embrapa.br >. Acesso em: abr. 2007.
- PETRERE JUNIOR, M. 1989. River fisheries in Brasil: a review. *Regulated Rivers: Research & Management* 4:1-16.

- PINESE, J.P.; FELTRAN, R.B.; VIANA, C.M.; RÉGO, A.C.L.; MAGALHÃES, P.A.; LEMES, T.M. & PINESE, O.P. 2005. Inventário da Ictiofauna da Estação Ambiental Galheiro-CEMIG, Perdizes, MG. pp.1-24. *In*: NAKAJIMA, J.N. (Org.). **Inventário Faunístico e Florístico da Estação Ambiental Galheiro: Relatório técnico-financeiro**. Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia. 253p.
- RICKER, W.E. 1979. Growth rates and models. *In*: HOAR, W.S.; RANDALL, D.J.; BRETT, J.R. (Eds.). **Fish Physiology**. New York, Academic Press, v.1.VIII, Bioenergetics and growth. 786p.
- SANTOS, E.P. DOS. 1978. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. Hucitec, Universidade de São Paulo, 129p.
- SUZUKI, H.I. & AGOSTINHO, A.A. 1997. Reprodução dos peixes do reservatório de Segredo, pp. 163-182. *In*: AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá, EDUEM.387p.
- TUNDISI, J.G. 1999. Reservatórios como Sistemas Complexos: Teoria, Aplicações e Perspectivas para Uso Múltiplo, pp.20-38. *In*: HENRY, R. (ed.). **Ecologia de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos Sociais**. Botucatu, FUNDIBIO, FAPESP. 799p.
- VANZOLINI, P.E. 1993. **Métodos estatísticos elementares em sistemática zoológica**. São Paulo, Hucitec, 130p.
- VAZ, M.M.; TORQUATO, V.C; BARBOSA, N.D. DE C. 2000. **Guia ilustrado de peixes da bacia do Rio Grande**. Belo Horizonte, CEMIG e CETEC, 144p.
- VAZZOLER, A.E.A. DE M. 1982. **Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes. Reprodução e Crescimento**. Brasília, CNPq. 108p.
- VAZZOLER, A.E.A. DE M.; AMANDIO, S.A. & CARACIOLLO-MALTA, M. 1989. Aspectos biológicos de peixes amazônicos XII - indicadores quantitativos do período de desova das espécies do gênero *Semaprochilodus* (Characiformes, Prochilodontidae) do baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia** 49 (1):165-173.
- VAZZOLER, A.E.A. DE M.; SUZUKI, H.I.; MARQUES, E.E. & PEREZ LIZAMA, M.A. 1997. Primeira maturação gonadal, períodos e ares de reprodução, pp.249-265. *In*: VAZZOLER, A.E.A. DE M., AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. (ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá, EDUEM, 460p.
- VICENTIN, W.; COSTA, F.E. DOS S.; MARQUES, S.P.; ZUNTINI, D. & BARBOSA, E.G. 2004. Fator de condição e relação peso-comprimento de *Prochilodus lineatus* capturados na cabeceira do rio Miranda, MS. *In*: IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal, Corumbá, MS. Disponível em: <www.cpap.embrapa.br>. Acesso em: abr. 2007.
- ZAR, J.H. 1999. **Biostatistical analysis**. New Jersey, Prentice-Hall, 663p.

Recebido: 13/09/2007

Revisado: 30/11/2007

Aceito: 10/12/2007

