

# Relação peso-comprimento e fator de condição de *Brycon opalinus* (Pisces, Characiformes) no Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Santa Virgínia, Mata Atlântica, Estado de São Paulo, Brasil

Leandro Muller Gomiero\* e Francisco Manoel de Souza Braga

Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia, Av. 24-A, 1515, Cx. Postal 199, 13506-900, Rio Claro, São Paulo, Brasil. \*Autor para correspondência. e-mail: leanmg@rc.unesp.br

**RESUMO.** Foram analisados a relação peso-comprimento e o fator de condição de *Brycon opalinus*, em três rios do Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Santa Virgínia, Estado de São Paulo. Foram constatadas diferentes condições nos três ambientes abordados e determinadas a sazonalidade, a época reprodutiva e as diferenças entre fêmeas e machos, segundo os parâmetros que evidenciam as melhores condições fisiológicas dos peixes. Essa espécie apresentou fator de condição variável ao longo das estações, nos três locais de coletas, influência do comprimento de primeira maturação gonadal e longo período reprodutivo com maior intensidade na primavera e verão.

**Palavras-chave:** relação peso-comprimento, fator de condição, *Brycon opalinus*.

**ABSTRACT.** Length-weight relationship and condition factor for *Brycon opalinus* (Pisces, Characiformes) in Serra do Mar State Park – Santa Virgínia Unit, Atlantic Forest, São Paulo State, Brazil. In this study, the length-weight relationship and the condition factor of *Brycon opalinus* were analyzed in three rivers within the Santa Virgínia Unit, at Serra do Mar State Park, in São Paulo State. The different conditions in these three environments were evidenced, such as the seasonality, reproductive period, and the differences between females and males according to the parameters which evidenced the best physiological condition of the fish. In this species, the condition factor varied along the seasons at all three collection sites. The length of the first gonadal maturation and the reproductive period were long, with the highest intensity in the spring and summer.

**Key words:** length-weight relationship, condition factor, *Brycon opalinus*.

## Introdução

O Estado de São Paulo detém a maior área de Mata Atlântica remanescente do país, localizada principalmente no interior de parques estaduais, estações ecológicas e experimentais (Villani *et al.*, 1998).

A Pirapitinga do Sul, *Brycon opalinus* (Cuvier, 1819), adaptada às baixas temperaturas (Cidale *et al.*, 2003), é endêmica dos rios de cabeceiras da bacia do Paraíba do Sul (Hilsdorf e Petreire Jr., 2002). Esses frágeis ambientes (Braga e Andrade, 2005) há muito tempo vêm sofrendo com a poluição e o desmatamento (Tonhasca Jr., 2005).

Atualmente, *Brycon opalinus* encontra-se na categoria vulnerável (IUCN-The World Conservation Union) e foi declarada como ameaçada de extinção, conforme o Diário Oficial da União, de 21 de maio de 2004. Essa espécie é altamente adaptada às condições de Mata Atlântica devido a sua dependência da mata ripária, não apenas para alimentação, mas também para a manutenção das características bióticas e abióticas dos ambientes aquáticos.

A relação peso-comprimento é um importante parâmetro das populações de peixes e suas aplicações variam desde a estimativa do peso de um indivíduo, conhecido o seu comprimento, até as indicações da condição dos peixes (fator de condição); essa relação também é útil para evidenciar o acúmulo de gordura e o desenvolvimento das gônadas (Le Cren, 1951).

O fator de condição (K) é um indicador do grau de higidez de um indivíduo e seu valor reflete as condições nutricionais recentes e/ou os gastos das reservas em atividades cíclicas, possibilitando as relações com as condições ambientais e os aspectos comportamentais das espécies (Vazzoler, 1996). Esse índice pode indicar o período reprodutivo, o período de alterações alimentares e do acúmulo de gordura (Gomiero e Braga, 2005) e, geralmente, é uma análise complementar a outras, no estudo da biologia de peixes (Braga, 1993). Por outro lado, também fornece informações comparativas entre duas populações vivendo em diferentes condições alimentares, climáticas e de densidades, quando determina o período de maturação gonadal ou de maior

ou menor atividade alimentar (Lizama e Ambrósio, 2002).

O objetivo deste trabalho é o de caracterizar a relação peso-comprimento e o fator de condição de *Brycon opalinus* em três rios da Mata Atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar, relacionando-os com aspectos da reprodução e da sazonalidade ao longo do período das coletas, com o intuito de verificar as possíveis relações da condição dos peixes com os diferentes ambientes.

## Material e métodos

Foram determinados três locais de coletas pertencentes à bacia do rio Paraibuna: rio Paraibuna, rio Ipiranga e rio Grande. Esses locais se situam no Núcleo Santa Virgínia – Parque Estadual da Serra do Mar (23° 24' e 23° 17' de latitude Sul e 45° 03' de longitude Oeste).

Foram efetuadas 12 amostragens mensais de janeiro a dezembro de 2004. Em cada local, foram utilizadas redes com malhas de 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5 e 4 cm, medidas entre nós adjacentes. Cada conjunto de malhagem específica possuía 10 m de comprimento e 1,5 m de altura, totalizando 60 m. Além dessas redes, foram utilizados covos e peneiras para a captura dos menores exemplares. O esforço de pesca foi padronizado mantendo-se constante o tempo e o número dos apetrechos de pesca utilizados em cada local de amostragem.

Para cada peixe, foram obtidos os dados de comprimento total (cm), peso total (g), sexo e estágio de maturação gonadal (Braga, 1990). Para ambos os sexos de *Brycon opalinus*, foi estimado o L50, que é o comprimento em que 50% dos indivíduos iniciam a primeira maturação gonadal, segundo Vazzoler (1996).

Foram apresentadas as distribuições de comprimentos totais de *Brycon opalinus* para os sexos separados e em cada local de coleta, com o propósito de verificar as diferenças nas estruturas em comprimento.

O fator de condição e a relação peso-comprimento foram analisados segundo Santos (1978) e Braga (1986). A relação peso-comprimento foi estimada sazonalmente por sexo e local de coleta, utilizando a expressão  $P = aC^b$ , onde  $P$  = peso,  $C$  = comprimento,  $a$  = intercepto e  $b$  = coeficiente angular (Le Cren, 1951); os parâmetros  $a$  e  $b$  foram estimados após transformação logarítmica dos dados de peso e comprimento e subsequente ajuste de uma linha reta aos pontos pelo método dos mínimos quadrados (Vanzolini, 1993).

O fator de condição alométrico ( $K = P/C^b$ ) foi analisado por local de coleta, estação do ano e em diferentes classes de comprimentos totais para fêmeas e machos de *Brycon opalinus*.

Para as fêmeas e os machos, foram obtidas as relações peso-comprimento sazonais com o peso total e com o

peso sem as gônadas, obtendo-se, dessa forma,  $K_1$  e  $K_2$ , respectivamente (Braga e Gennari Filho, 1990). As variações sazonais da diferença de  $K_1$  e  $K_2$  podem contribuir para as análises da atividade reprodutiva.

## Resultados

Nas doze coletas de 2004, foram capturados e analisados 266 exemplares de *Brycon opalinus*. O peso total capturado foi de 47.073,4 g, dos quais 37.261 g são contribuições das fêmeas, as quais também apresentaram o maior peso médio ( $226,7 \pm 115,3$  g) em relação aos machos ( $121,1 \pm 65,2$  g), bem como o maior comprimento médio ( $26,8 \pm 4,5$  cm) que os machos ( $22 \pm 3,7$  cm). Quando esses parâmetros foram obtidos por local de coleta, observou-se que, no rio Paraibuna, houve o maior peso total capturado e comprimento médio para machos e fêmeas, exceto para o peso médio das fêmeas do rio Grande. Os imaturos foram mais abundantes no rio Ipiranga, sendo que o comprimento médio variou de  $8,9 \pm 6,1$  cm (Paraibuna) a  $18,5 \pm 1,8$  cm (Ipiranga) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Dados biológicos referentes ao peso total capturado (PT), peso médio (PM) e comprimento médio (CM) para *Brycon opalinus*, por ponto de coleta e no total.

	Total	Machos	Fêmeas	Imaturos
Paraibuna				
PT (g)	26.631,5	5.160,6	21.443	27,9
PM±DP (g)	244,5±101,2	168,5±60,9	282±89,9	13,9±18,4
CM±DP (cm)	27,5±4,4	24,7±2,9	29,9±3,1	8,9±6,1
N	117	34	81	2
Ipiranga				
PT (g)	12.249	2.975	8.443	831
PM±DP (g)	106,4±64,9	76,3±23,7	131,4±75,3	69,2±25,8
CM±DP (cm)	21,4±3,6	19,6±2	23±3,7	18,5±1,8
N	116	39	65	12
Grande				
PT (g)	8.192,9	745,9	7.375	72
PM±DP (g)	248,2±134	149,2±78,3	295±110,9	24±6,2
CM±DP (cm)	27±6,1	22,9±6,1	29,5±3,3	13,5±0,9
N	33	5	25	3
TOTAL				
PT (g)	47.073,4	8.881,5	37.261	930,9
PM±DP (g)	184,7±115	121,1±65,2	226,7±115,3	54,7±32
CM±DP (cm)	24,8±5,2	22±3,7	26,8±4,5	16,8±4,4
N	266	78	171	17

Constatou-se que as fêmeas de *Brycon opalinus* foram freqüentes nas classes de comprimentos totais de 16 a 18 cm até 34 a 36 cm, os machos foram freqüentes de 12 a 14 cm até 28 a 30 cm e os imaturos, de 4 a 6 cm até 24 a 26 cm. Verificaram-se duas modas na distribuição de fêmeas nas classes de comprimentos totais, uma na classe de 24 a 26 cm e outra na classe de 30 a 32 cm. Os machos também seguiram o mesmo padrão, tendo uma moda na classe de 18 a 20 cm e outra na classe de 26 a 28 cm (Figura 1).

Quando essas distribuições foram feitas por ponto de coleta, ficou claro que no rio Paraibuna os indivíduos foram mais freqüentes em classes de comprimentos

maiores do que nos rios Ipiranga e Grande e que as fêmeas apresentaram freqüências numéricas maiores nas classes de comprimentos mais elevadas. No rio Ipiranga, os imaturos foram mais freqüentes, principalmente, na classe de comprimento total de 18 a 20 cm, os machos ocorreram nas classes de 16 a 18 cm até 24 a 26 cm e as

fêmeas também foram freqüentes nas maiores classes de comprimentos totais. A menor abundância de indivíduos ocorreu no rio Grande, onde as fêmeas ocorreram em classes de comprimentos totais de 22 a 24 cm até 34 a 36 cm e os machos foram freqüentes nas classes de 12 a 14 cm até 26 a 28 cm (Figura 2).

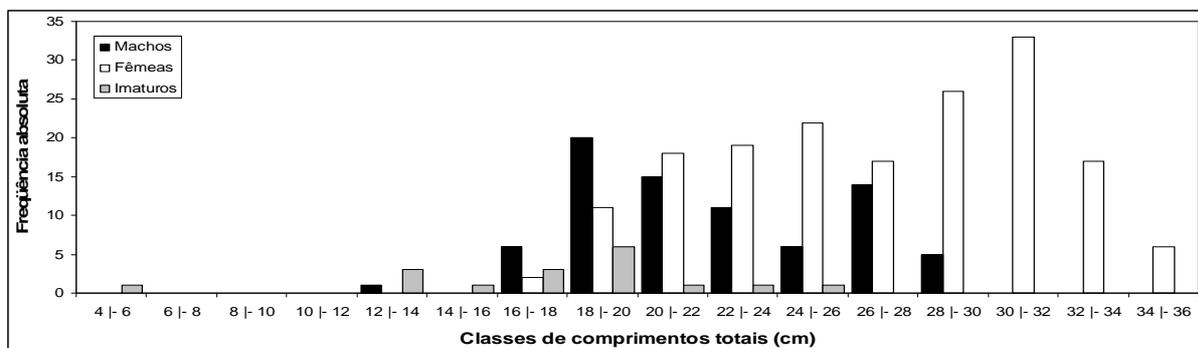


Figura 1. Distribuição numérica dos indivíduos de *Brycon opalinus* nas classes de comprimentos totais com os sexos separados.

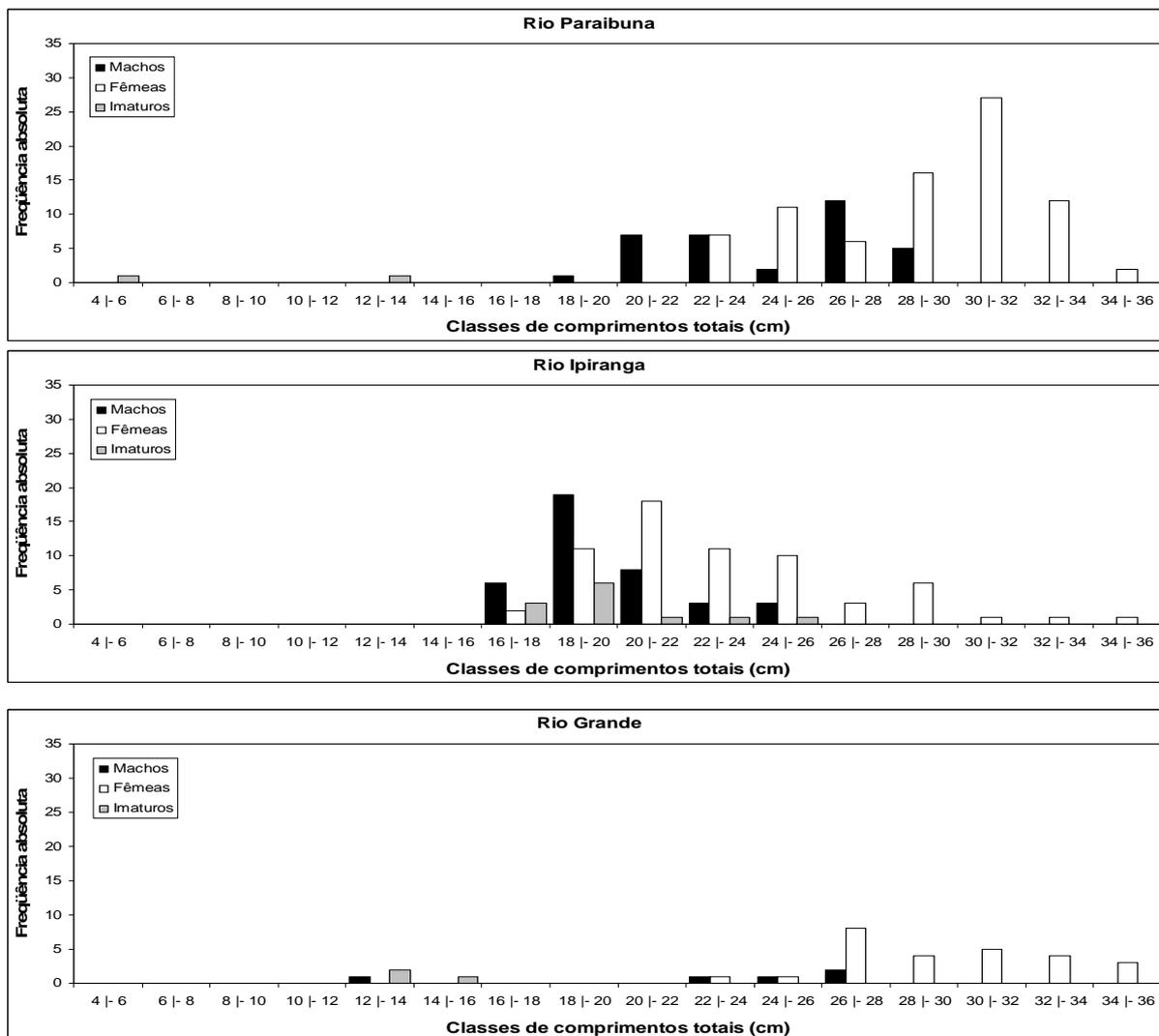
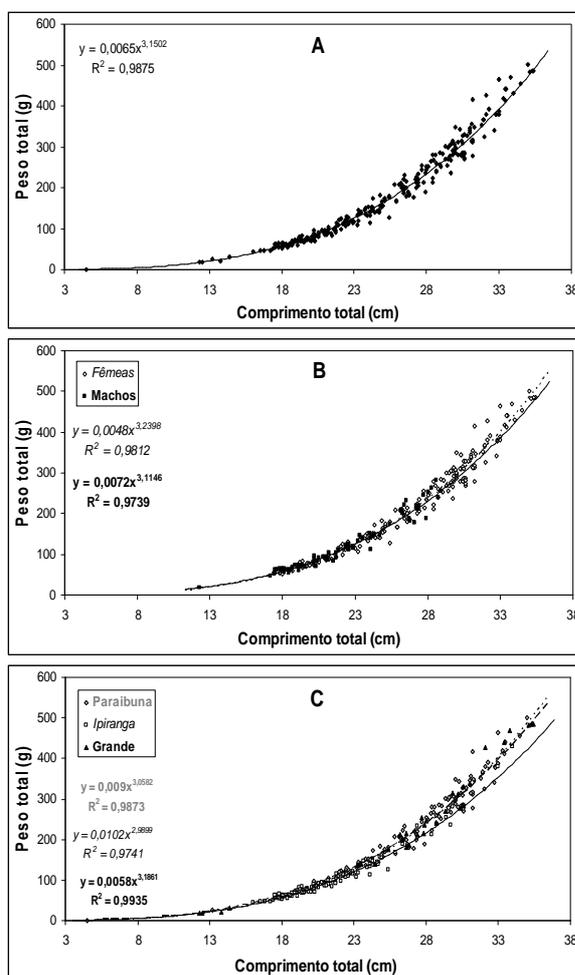


Figura 2. Distribuição numérica dos indivíduos de *Brycon opalinus* nas classes de comprimentos totais com os sexos separados por ponto de coleta.

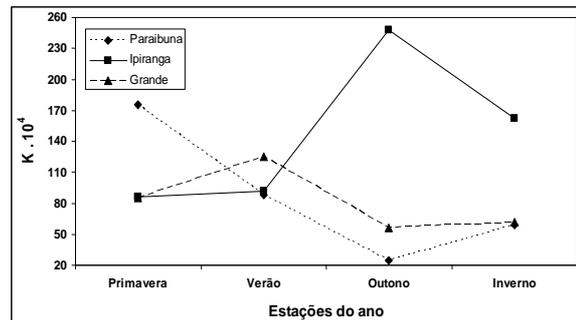
As relações peso-comprimento de *Brycon opalinus* com os pares de dados plotados, os valores de coeficientes de determinação ( $R^2$ ) e as equações correspondentes para todos os exemplares coletados, com os sexos separados e em cada local de coleta, são apresentados na Figura 3. A relação peso-comprimento de *Brycon opalinus* com os sexos grupados foi  $P = 0,0065 C^{3,1502}$ , em que  $P$  é o peso (g) e  $C$  é o comprimento (cm). Para as fêmeas, foi  $P = 0,0048 C^{3,2398}$  e para os machos foi  $P = 0,0072 C^{3,1146}$ . Para os exemplares do rio Paraibuna, essa relação foi  $P = 0,009 C^{3,0582}$ , no rio Ipiranga foi  $P = 0,0102 C^{2,9899}$  e no rio Grande foi  $P = 0,0058 C^{3,1861}$ .



**Figura 3.** Relações peso-comprimento de *Brycon opalinus* com os pares de dados plotados, os valores de coeficientes de determinação ( $R^2$ ) e as equações correspondentes para todos os exemplares coletados (A), com os sexos separados (B) e em cada local de coleta (C).

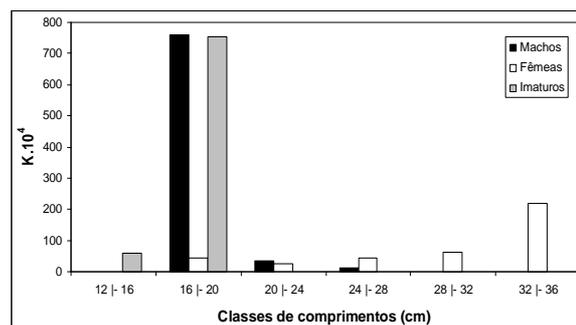
No rio Paraibuna, constatou-se o maior fator de condição ( $K$ ) na primavera; no rio Ipiranga, no outono; no rio Grande, no verão. Os menores valores ocorreram no outono nos rios Paraibuna e

Grande e, na primavera, no rio Ipiranga (Figura 4).



**Figura 4.** Fator de condição ( $K$ ) de *Brycon opalinus* nos três locais de coletas em cada estação do ano.

O fator de condição em cada classe de comprimento total para as fêmeas foi sempre relativamente baixo e foi mais alto na classe de 32 a 36 cm. Os imaturos e os machos apresentaram  $K$  muito elevado na classe de comprimento total de 16 a 20 cm (Figura 5).



**Figura 5.** Fator de condição ( $K$ ) de imaturos, machos e fêmeas de *Brycon opalinus* nas classes de comprimentos totais.

O  $L_{50}$  tanto para as fêmeas quanto para os machos de *Brycon opalinus* ficou entre 16 e 18 cm de comprimento total. Devido à diferença do fator de condição com as gônadas ( $K_1$ ) e sem as gônadas ( $K_2$ ), não há uma época distinta que evidencie plenamente a época reprodutiva. Em todo o período, essa diferença foi relativamente grande para ambos os sexos, caracterizando, desse modo, um longo período reprodutivo. Para outras espécies, essa diferença é sempre mais pronunciada entre as fêmeas; em *Brycon opalinus*, a diferença também ocorreu entre os machos devido ao grande desenvolvimento dos testículos. Ao longo do período das coletas, parte da população de *Brycon opalinus* apresentou as gônadas desenvolvidas, independentemente da estação do ano. Apenas no verão e na primavera a diferença entre  $K_1$  e  $K_2$  estreitou-se para as fêmeas e para os machos,

respectivamente, podendo evidenciar o decréscimo no peso das gônadas devido à liberação dos gametas e, com isso, uma maior atividade reprodutiva (Figura 6).

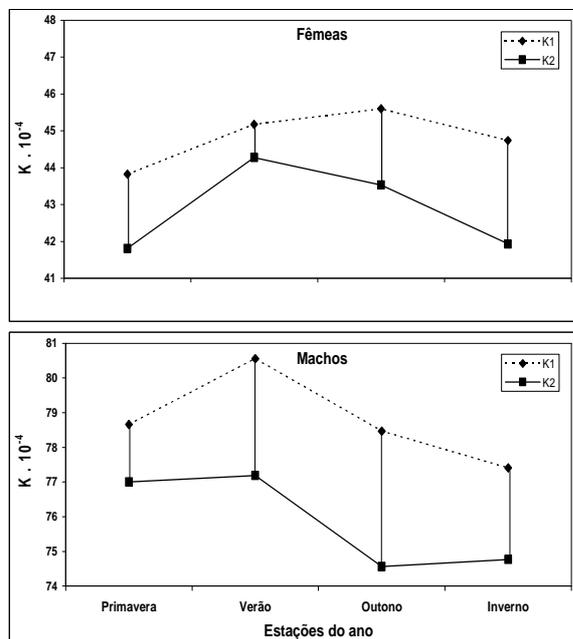


Figura 6. Variações de K1 e K2 para fêmeas e machos de *Brycon opalinus* em cada estação do ano.

## Discussão

Assim como em Gomiero e Braga (2003), foram constatadas nas distribuições numéricas dos indivíduos de *Brycon opalinus* duas modas nas classes de comprimentos totais, tanto para as fêmeas quanto para os machos, evidenciando mais de um período de desova e de recrutamento ao longo do ano. Além disso, os três locais de coletas foram distintos para essas distribuições. O rio Ipiranga apresentou maior proporção de imaturos, bem como de fêmeas e machos de menores comprimentos totais do que os rios Paraíba e Grande. O rio Paraíba, por ser o maior e mais caudaloso, apresenta melhores condições para os indivíduos maiores, porém o rio Ipiranga parece ser importante para o crescimento dos imaturos.

Os parâmetros das relações peso-comprimento e os valores do fator de condição de *Brycon opalinus* no total, de fêmeas e de machos e em cada local de coleta foram diferentes. Quando se analisam segmentos de uma população, o fator de condição não é o mesmo da população (Braga, 1993). Por exemplo, o b (coeficiente angular da regressão) pode ser influenciado por condições específicas do ambiente, determinando melhores ou piores condições de alimentação e de reprodução (Araújo e Vicentini, 2001).

O fator de condição foi muito variável para *Brycon opalinus* nos três locais de coletas e os picos nos valores do fator de condição podem indicar o período reprodutivo e/ou mudanças nos hábitos de forrageamento (Barbieri e Verani Jr., 1987; Bolger e Connolly, 1989; Gomiero e Braga, 2003). Para os rios Paraíba e Grande, houve um decréscimo do fator de condição no outono e inverno, possivelmente devido às alterações na densidade populacional e nas condições alimentares (Braga, 1986). Para o rio Ipiranga, houve um aumento no fator de condição do verão para o outono e um decréscimo no inverno, sugerindo que nesse rio as condições biótica e abiótica diferenciam-se dos rios Paraíba e Grande. Na floresta ombrófila, todavia, as condições climáticas são pouco variáveis e praticamente não há estação seca (Tonhasca Jr., 2005). As diferenças no fator de condição em diferentes ambientes para uma mesma espécie podem estar relacionadas às características específicas de cada ambiente (Le Cren, 1951). Esses locais apresentam distintos nichos ecológicos, regimes de predação e densidades populacionais, ocasionando, dessa forma, diferentes respostas evolucionárias nas histórias de vida (Neat *et al.*, 2003).

O fator de condição, analisado por classe de comprimento total, foi alto para imaturos e machos na classe de 16 a 20 cm, enquanto para as fêmeas foi relativamente baixo em todas as classes, exceto na de 32 a 36 cm. Essa variação do fator de condição nas classes de comprimentos totais parece ser comum (Agostinho *et al.*, 1990), bem como as diferenças entre fêmeas e machos (Conover, 1984), que podem ser causadas por diferenças na alimentação (Dawe, 1988).

Os maiores gastos energéticos para o desenvolvimento dos ovócitos ocorrem durante a primeira maturação gonadal (Vazzoler, 1996), e isso, possivelmente contribuiu para o baixo fator de condição apresentado pelas fêmeas na classe de comprimento total de 16 a 20 cm. Nessa classe, os machos tiveram altos valores de fator de condição devido ao grande desenvolvimento dos testículos durante a primeira maturação gonadal e ao menor custo energético para a sua maturação quando comparados aos ovários. Os indivíduos imaturos também apresentaram fator de condição alto na classe de 16 a 20 cm, possivelmente devido às reservas, em forma de gordura, a serem utilizadas com o desenvolvimento das gônadas. Lizama e Ambrósio (2002) constataram que os maiores valores do fator de condição foram encontrados para os indivíduos jovens de nove espécies de caracídeos, enquanto Barbieri *et al.* (1985) encontraram o

mesmo para indivíduos com tamanho inferior ao de primeira maturação gonadal e também para os indivíduos das classes de maior comprimento total. Para *Rhinelepis aspera*, o fator de condição decresce gradativamente a partir da primeira maturação gonadal e as perdas verificadas durante a maturação e reprodução são repostas nos períodos de recuperação e de repouso das gônadas (Agostinho *et al.*, 1990).

A diferença entre K1 e K2, embora seja variável com o sexo (Barbieri *et al.*, 1985), expressa, de modo relativo, a parcela das reservas transferidas para as gônadas, e é um indicador do período reprodutivo (Vazzoler, 1996). Para outras espécies de *Brycon*, como *B. cephalus* e *B. insignis*, o fator de condição relativo foi usado para a determinação de fêmeas maduras para a indução da reprodução (Romagosa *et al.*, 2001; Andrade-Talmelli *et al.*, 1999, respectivamente). As análises das diferenças de K1 e K2 mostraram que tanto as fêmeas quanto os machos de *Brycon opalinus* estavam maduros ao longo de todo período reprodutivo. Portanto a reprodução dessa espécie é de longa duração com picos na primavera e no verão; pode, no entanto, ocorrer em qualquer época do ano cujas condições sejam favoráveis. Segundo Lowe-McConnell (1999), a seleção da época reprodutiva deve determinar que os jovens sejam produzidos no período do ano mais favorável para a sua sobrevivência, quando existe alimento abundante para um crescimento rápido e proteção contra predadores.

Em síntese, o estudo das relações peso-comprimento e do fator de condição de *Brycon opalinus* foi útil para a constatação das diferentes condições nos três ambientes abordados, além de determinar a sazonalidade, a época reprodutiva e as diferenças entre fêmeas e machos, segundo os parâmetros que evidenciam as melhores condições fisiológicas dos peixes. Conclui-se que esse estudo pode ser ferramenta para futuros planos de manejo e de conservação dessa espécie ameaçada de extinção.

### Agradecimentos

À Fapesp (proc.03/05696-1) pela bolsa de pós-doutorado, à Cotec (proc.40.673/03), ao Ibama (aut.055/2003) e, em especial, ao Sr. J. P. Villani (Diretor do PESH-Núcleo Santa Virgínia) por proporcionar as condições necessárias para o desenvolvimento desta pesquisa.

### Referências

AGOSTINHO, A.A. *et al.* Variação do fator de condição e do índice hepatossômico e suas relações com o ciclo reprodutivo em *Rhinelepis aspera* (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Loricariidae) no rio Paranapanema,

Porecatu, PR. *Cienc. Cult.*, São Paulo, v. 42, n. 9, p. 711-714, 1990.

ANDRADE-TALMELLI, E.F. *et al.* Fator de condição relativo (Kn): um critério para selecionar fêmeas de piabanha, *Brycon insignis*, para indução reprodutiva. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v. 25, p. 95-99, 1999.

ARAÚJO, F.G.; VICENTINI, R.N. Relação peso-comprimento da corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest) (Pisces, Sciaenidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. 18, n. 1, p. 133-138, 2001.

BARBIERI, G.; VERANI, JR. O fator de condição como indicador de desova em *Hypostomus* aff. *plecostomus* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes, Loricariidae), na represa do Monjolinho (São Carlos, SP). *Cienc. Cult.*, São Paulo, v. 39, n. 7, p. 655-658, 1987.

BARBIERI, G. *et al.* Curva de maturação e fator de condição de *Apareiodon affinis* (Steindachner, 1879), *Apareiodon ibitiensis* (Campos, 1944) e *Parodon tortuosus* (Eigenman & Norris, 1900) do rio Passa Cinco Ipeúna-SP (Cypriniformes, Parodontidae). *Cienc. Cult.*, São Paulo, v. 37, n. 7, p. 1178-1183, 1985.

BOLGER, T.; CONNOLLY, P.L. The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. *J. Fish Biol.*, Southampton, v. 34, n. 2, p. 171-182, 1989.

BRAGA, F.M.S. Estudo entre fator de condição e relação peso-comprimento para alguns peixes marinhos. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. 46, n. 2, p. 339-346, 1986.

BRAGA, F.M.S. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, Estados do Maranhão e Tocantins, Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. 50, n. 3, p. 547-558, 1990.

BRAGA, F.M.S. Análise do fator de condição de *Paralanchurus brasiliensis* (Perciformes, Sciaenidae). *Rev. Unimar*, Maringá, v. 15, n. 2, p. 99-115, 1993.

BRAGA, F.M.S.; ANDRADE, P.M. Distribuição de peixes na microbacia do ribeirão Grande, Serra da Mantiqueira Oriental, São Paulo, Brasil. *Iheringia*, Porto Alegre, v. 95, n. 2, p. 121-126, 2005.

BRAGA, F.M.S.; GENNARI FILHO, O. Contribuição para o conhecimento da reprodução de *Moenkhausia intermediaria* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, SP. *Naturalia*, São Paulo, v. 15, p. 171-188, 1990.

CIDALE, A. *et al.* Avaliação do crescimento da pirapitinga do sul (*Brycon* cf. *reinhardt*) em condições de criação de trutas no município de Pindamonhangaba, 2003. Disponível em: <<http://www.unifau.br/prppg/iniencia/ieic/anaib2.htm>>. Acesso em: 12 mar. 2003.

CONOVER, D. O. Adaptive significance of temperature-dependent sex determination in a fish. *Am. Nat.*, Chicago, v. 123, n. 3, p. 297-313, 1984.

DAWE, E.G. Length-weight relationships for short-finned squid in Newfoundland and the effect of diet on condition and growth. *Trans. Am. Fish. Soc.*, Bethesda, v. 117, p. 591-599, 1988.

GOMIEIRO, L.M.; BRAGA, F.M.S. Relação peso-

- comprimento e fator de condição para *Cichla cf. ocellaris* e *Cichla monoculus* (Perciformes, Cichlidae) no reservatório de Volta Grande, rio Grande - MG/SP. *Acta Sci.*, Maringá, v. 25, n. 1, p. 79-86, 2003.
- GOMIERO, L.M.; BRAGA, F.M.S. The condition factor of fishes from two river basins in São Paulo state, Southeast of Brazil. *Acta Sci.*, Maringá, v. 27, n. 1, p. 73-78, 2005.
- HILSDORF, A.W.S.; PETRERE JR., M. Conservação de peixes na bacia do rio Paraíba do Sul. *Cienc. Hoje*, São Paulo, v. 30, n. 180, p. 62-65, 2002.
- LE CREN, E.D. The length – weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, Oxford, v. 20, p. 201-219, 1951.
- LIZAMA, M. de los A.P.; AMBRÓSIO, A.M. Condition factor in nine species of fish of the Characidae family in the upper Paraná river floodplain, Brazil. *Braz. J. Biol.*, São Carlos, v. 62, n. 1, p. 113-124, 2002.
- LOWE-MCCONNELL, R.H. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. Tradução de Vazzoler, A.E.A.M., Agostinho, A.A.; Cunnighan, P. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1999.
- NEAT, F.C. *et al.* Behavioural and morphological differences between lake and river populations of *Salaria fluviatilis*. *J. Fish Biol.*, London, v. 63, p. 374-387, 2003.
- ROMAGOSA, E. *et al.* Seleção e caracterização de fêmeas de matrinxã, *Brycon cephalus* induzidas à reprodução. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 139-147, 2001.
- SANTOS, E.P. *Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura*. São Paulo: Hucitec (Edusp), 1978.
- TONHASCA JR., A. *Ecologia e história natural da Mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2005.
- VANZOLINI, P.E. *Métodos estatísticos elementares em sistemática zoológica*. São Paulo: Ed. Hucitec, 1993.
- VAZZOLER, A.E.A.M. *Biologia da reprodução de peixes teleosteos: teoria e prática*. Maringá: Eduem, 1996.
- VILLANI, J.P. *et al.* *Plano de manejo das unidades de conservação: Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Santa Virgínia. Plano de Gestão Ambiental-Fase 1*. Secretária do Meio Ambiente, 1998.

Received on December 13, 2005.

Accepted on May 18, 2006.