

Variação do fator de condição e do índice hepatossomático e suas relações com o ciclo reprodutivo em *Rhinelepis aspera* (Agassis, 1829) (Osteichthyes, Loricariidae) no rio Paranapanema, Porecatu, PR

Angelo Antonio Agostinho

Departamento de Biologia, UEM

Geraldo Barbieri

e **José Roberto Verani**

Departamento de Ciências Biológicas, UFSCar

Norma Segatti Hahn

Departamento de Biologia, UEM

Abstract. Seasonal changes in the condition factor and hepatosomatic index and their relationships with the reproductive cycle in *Rhinelepis aspera* (Agassis, 1829) (Osteichthyes, Loricariidae) in the Paranapanema river, Porecatu, PR. The cyclic changes in the condition factor and hepatosomatic index were associated to gonadosomatic index in male and female of *Rhinelepis aspera* of the Paranapanema river (22°38' S, 51°25' W). It was found that the loss of weight, both body and liver, occurs during the gonad maturation and reproduction process. The fish recover the lost weight over the gonad recuperation and resting period. It was observed that a gradual decrease in the condition factor occurs after the first gonadal maturation size.

Resumo. As alterações cíclicas nos valores do fator de condição e índice hepatossomático foram associadas àquelas do índice gonadosomático de machos e fêmeas de *Rhinelepis aspera* do rio Paranapanema (22°38' S, 51°25' W). Constatou-se que a maturação gonadal e a reprodução levaram a depleções no peso total e do fígado dos espécimes analisados. Essas perdas foram repostas durante o período de recuperação e repouso das gônadas. Observou-se, ainda, que, a partir da primeira maturação gonadal, ocorreu uma redução gradativa na condição dos exemplares. **Palavras-chave:** fator de condição; índice hepatossomático; ciclo reprodutivo; Loricariidae; *Rhinelepis aspera*.

As gônadas dos peixes são, de um modo geral, submetidas a notáveis variações no peso durante o ciclo reprodutivo. Esse peso, comumente expresso em termos de índice gonadosomático (IGS), tem sido utilizado como indicador das fases de desenvolvimento gonadal e na identificação das fases do ciclo. Assim, valores crescentes do IGS estão associados à maturação e os decrescentes à eliminação ou reabsorção dos gametócitos.

A maturação das gônadas e/ou a atividade reprodutiva implicam a utilização de materiais obtidos a partir do alimento ingerido e, principalmente, de reservas energéticas depositadas em diferentes partes do organismo. É, portanto, legítimo esperar que o peso do fígado e outros órgãos de reserva reflitam esse fato. Este trabalho visa examinar as relações entre alguns parâmetros associados ao estado nutricional de *Rhinelepis aspera* em seu ambiente natural e o ciclo reprodutivo.

Material e métodos

Os peixes foram capturados mensalmente no rio

Paranapanema, Município de Porecatu, PR (22°38' S, 51°25' W) durante o período de maio de 1980 a maio de 1981, com auxílio de tarrafas e redes de espera de malhagens variadas.

Para cada exemplar capturado, registrou-se o sexo, o comprimento total (Lt) e os pesos total (Wt), do fígado (Wf) e das gônadas (Wg). Os dados de comprimento tiveram acuracidade de milímetro e os de peso de grama.

A relação entre o peso e o comprimento foi estabelecida pela equação:

$$Wt = a \cdot Lt^b$$

O fator de condição (k) foi estimado para cada indivíduo pela expressão:

$$k = \frac{Wt}{Lt^b}$$

O índice gonadosomático (IGS), utilizado para inferir acerca do ciclo reprodutivo, e o hepatossomático (IHS) foram calculados como a razão entre o peso

total (Wt) e o do órgão considerado, multiplicado por 100; portanto,

$$\text{IGS} = \frac{Wg}{Wt} \cdot 100 \quad \text{IHS} = \frac{Wf}{Wt} \cdot 100$$

Resultados

Relação peso/comprimento

A relação entre o peso e o comprimento total de *R. aspera* pode ser expressa pelas equações:

$$\text{machos: } Wt = 0,0152.Lt^{2,9862}$$

$$\text{fêmeas: } Wt = 0,0137.Lt^{3,0183}$$

O coeficiente de correlação linear calculado para as relações logarítmicas entre Wt e Lt foi de 0,99, para ambos os sexos.

Fator de condição

A variação dos valores médios do fator de condição em relação às classes de comprimento total dos exemplares é representada graficamente nas figuras 1a e 1b. Verifica-se que essas médias tendem a ser menores nos tamanhos próximos aos extremos da distribuição, especialmente entre os machos. Nos comprimentos em torno de 250 mm foram constatadas as maiores médias.

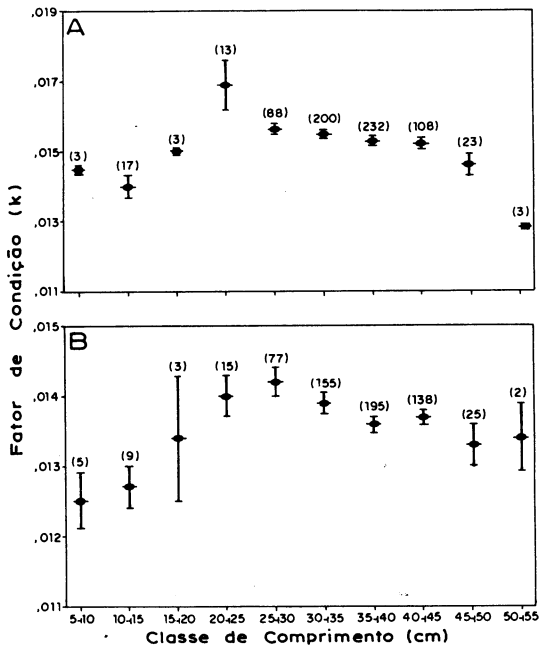


Figura 1 Valores médios do fator de condição para as diferentes classes de comprimento total de machos (A) e fêmeas (B) de *R. aspera*, durante o período de junho de 1979 a maio de 1980. O número de exemplares está indicado entre parênteses.

As figuras 2a e 2b mostram um incremento no fator de condição (k) a partir de julho, alcançando seu maior valor médio em outubro. Constata-se o decréscimo dessas médias nos meses subsequentes.

Índice hepatossômático

Os valores médios mensais do índice hepatossômático, apresentados nas figuras 2a e 2b, mostram tendências de oscilações sazonais similares às do fator de condição, com o maior valor sendo registrado em outubro e o menor em junho e julho, para ambos os sexos.

Índice gonadossômático

As curvas de maturação, obtidas a partir dos valores médios mensais do índice gonadossômático para cada sexo, são mostradas nas figuras 2a e 2b. Verifica-se um decréscimo nas médias em direção ao mês de outubro (período de recuperação e repouso gonadal). Nos meses de novembro a janeiro registra-se um notável incremento nesses valores (período de maturação), seguido de nova queda (desova).

Discussão

O fator de condição pode ser tomado como uma medida do “bem-estar” geral do peixe. Entretanto, fatores como o peso das gônadas e do estômago podem afetá-lo, visto que dependem do grau de desenvolvimento gonadal e da atividade alimentar por ocasião da sua captura. Alguns autores têm subtraído do peso total o das gônadas^{1,2,3} e mesmo do estômago⁴ para o cálculo. No presente estudo, os valores obtidos, com e sem a exclusão do peso das gônadas, não diferiram significativamente entre si, o que permitiu a utilização do peso total.

As diferenças registradas nas médias do fator de condição calculadas para machos e fêmeas, por outro lado, decorreram dos valores distintos assumidos pela constante b na relação peso-comprimento.

Os valores médios do fator de condição variaram, durante o período, com o tamanho dos exemplares. Assim, indivíduos menores apresentaram menores médias desse fator, sendo que essas elevaram-se nos comprimentos maiores, até aproximadamente 25,0 cm, decrescendo nos tamanhos subsequentes. A maturação gonadal dessa espécie é registrada entre 22,0 e 28,0 cm de comprimento⁵. As determinantes do decréscimo nos valores de k a partir de um dado tamanho têm sido associadas aos gastos metabólicos decorrentes do processo reprodutivo após a maturidade dos indivíduos^{6,7,8,9}, e a mudanças no hábito alimentar da espécie. Para *R. aspera*, cujo hábito iliófago é registrado em todo intervalo de comprimento analisado, a primeira hipótese parece a mais provável.

A análise do ciclo reprodutivo, realizada a partir da variação mensal dos valores médios do índice gonadossômático, revelou que o período de junho a outubro corresponde a uma etapa relacionada principalmente à organização e recuperação das gônadas e à

reposição das reservas energéticas consumidas durante o processo de maturação e reprodução nos meses precedentes. A queda nos valores do IGS médio durante o período parece decorrer da absorção dos gametas residuais, visto que não ocorreu eliminação destes gametas nesses meses. A reposição das reservas é indicada pelo incremento no fator de condição e no índice hepatossomático. A maturação iniciou-se efetivamente a partir de outubro e prolongou-se até dezembro. Durante esse período constatou-se uma progressiva redução nas médias mensais do k e do IHS. A mobilização de reservas energéticas durante o desenvolvimento das gônadas tem sido relatada para outras espécies^{10,11,12}. Para várias espécies, entretanto, a maturação gonadal não esteve relacionada à depleção das reservas hepáticas ou à queda no fator de condição^{1,3,13,14,15,16}.

As modificações no fígado, durante o desenvolvimento gonadal, têm sido associadas mais ao fornecimento de precursores vitelínicos do que à mobilização de reservas energéticas^{17,18,19}. Entretanto, para *R.*

aspera, pelo menos a perda de peso durante a maturação não pareceu ser decorrente desse processo, visto que a queda nos valores de IHS foi também registrada para os machos.

As médias mensais do fator de condição e do índice hepatossomático continuaram decrescendo durante os meses de reprodução (janeiro a março), sugerindo que, para a espécie em estudo, não apenas a maturação gamética, mas também o processo de reprodução, leva à depleção as reservas orgânicas.

Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo permitem concluir que, para *R. aspera*: 1) o fator de condição decresce gradativamente a partir da primeira maturação gonadal; 2) a maturação cíclica das gônadas e o processo reprodutivo levam a quedas no fator de condição e no peso relativo do fígado; 3) a redução no índice hepatossomático das fêmeas durante a maturação não esteve relacionada apenas ao fornecimento

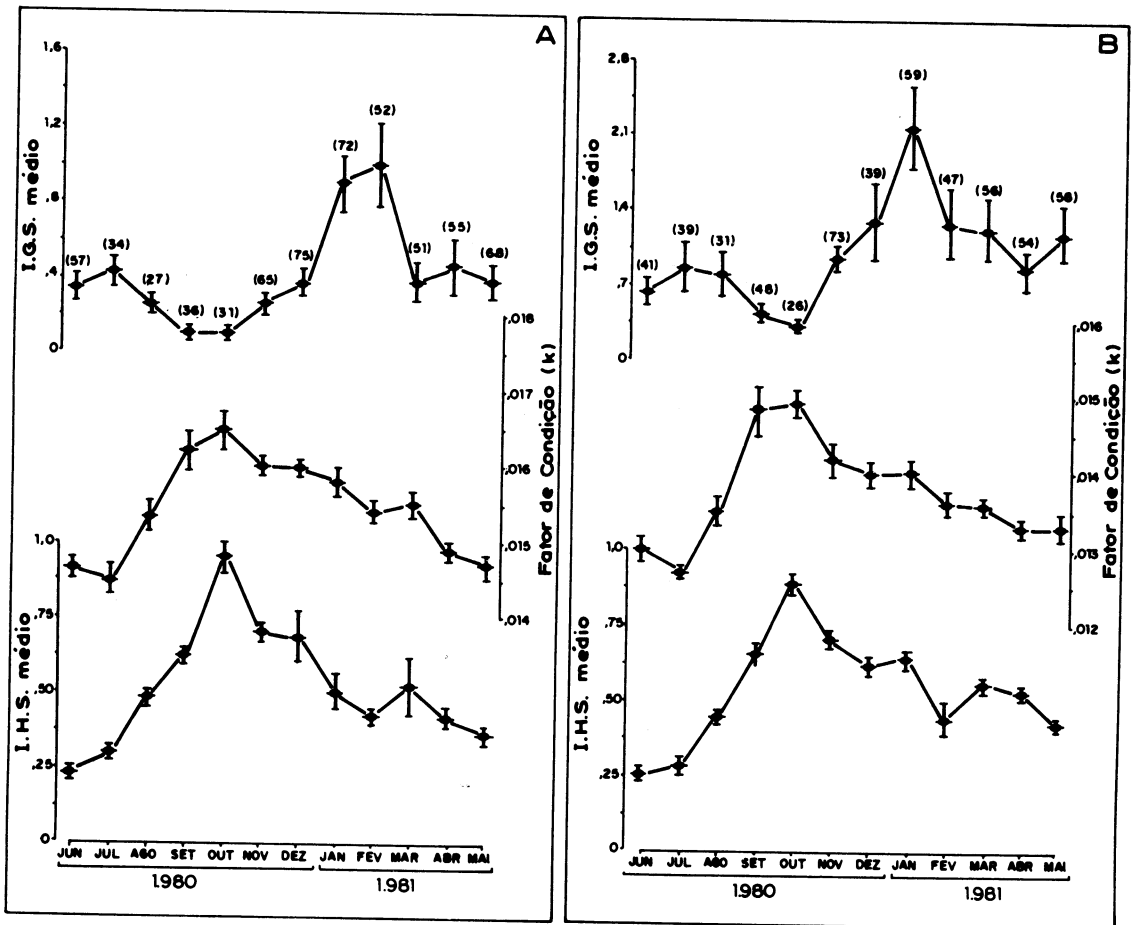


Figura 2 Valores médios mensais do índice gonadossomático (IGS), fator de condição (k) e índice hepatossomático (IHS) de machos (A) e fêmeas (B) de *R. aspera*, durante o período de junho de 1979 a maio de 1980. O número de exemplares está indicado entre parênteses.

de precursores vitelínicos aos ovários, visto que foi concomitante àquela dos machos; 4) as perdas verificadas durante a maturação e reprodução são repostas no período de recuperação e repouso das gônadas. □

Notas e referências

1. M. Htun-Han — The reproductive biology of the dab *Limanda limanda* (L.) in the North Sea: gonadosomatic index, hepatosomatic index and condition factor. *J. Fish Biol.*, 13(3):369-378 (1978).
2. G. Barbieri e J. C. Garavello — Sobre a dinâmica da reprodução e da nutrição de *Leporinus friderici* (Bloch, 1974) na Represa do Lobo, Brotas — Itirapina, SP (Pisces, Anostomidae). *Anais do II Seminário Regional de Ecologia-UFSCar*, p. 347-388 (1981).
3. G. Barbieri e J. R. Verani — O fator de condição como indicador do período de desova em *Hypostomus* aff. *plecostomus* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes, Loricariidae), na represa do Monjolinho (São Carlos, SP). *Ci. e Cult.*, 39 (7):655-658 (1987).
4. N. K. Papageorgiou — The length-weight relationship, age, growth and reproduction of the roach *Rutilus rutilus* (L.) in Lake Volvi. *J. Fish Biol.*, 14(6):529-538 (1979).
5. A. A. Agostinho, G. Barbieri, J. R. Verani e C. S. Agostinho — Ciclo reprodutivo e primeira maturação de *Rhinelepis aspera* (Agassiz, 1829) (Teleostei-Loricariidae) no rio Paranapanema. *Unimar*, Maringá, 8(1):17-27 (1986).
6. T. B. Bagenal — The breeding and fecundity of the long rough dab *Hypoglossoides platessa* (Fabr.) and the associated cycle in condition. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 36:339-375 (1957).
7. A. E. A. M. Vazzoler e G. Vazzoler — Relation between condition factor and sexual development in *Sardinella aurita* (Cuv. & Val.). *Anais Acad. bras. Ciênc.*, 37 (supl.):353-359 (1965).
8. T. Apparao — On some aspects of the biology of *Lactarius lactarius* (Schneider). *Indian J. Fish.*, 13(1/2):334-349 (1966).
9. M. Y. Narahara, H. M. Godinho, N. Fenerich-Verani e E. Romagosa — Relação peso-comprimento e fator de condição de *Rhamdia hilarii* (Valenciennes, 1840) (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae). *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 12(4):13-32 (1985).
10. M. D. Dahlberg — Fat cycle and condition factors of two species of Menhaden, *Brevoortia* (Clupeidae), and natural hybrids from Indian river of Florida. *The American Midland Naturalist*, 82(1):117-126 (1969).
11. R. J. Wootton, G. W. Evans e L. Mills — Annual cycle in female three-spined sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* L.) from an up land and low land population. *J. Fish Biol.*, 12(4):331-343 (1978).
12. G. Delahunty e V. L. DeVlaming — Seasonal relationship of ovary weight, liver weight and fat stores with body weight in the goldfish *Carassius auratus* (L.). *J. Fish Biol.*, 16: 5-13 (1980).
13. T. L. O. Davis — Reproductive biology of the freshwater catfish, *Tandanus tandanus* Mitchell, in the Gwydir river, Australia. II. Gonadal cycle and fecundity. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.*, 28(2):159-169 (1977).
14. M. C. Barbieri — *Contribuição ao estudo da biologia de *Gymnotus carapo* (Linnaeus, 1758) na represa do Lobo, Estado de São Paulo (Pisces, Ostariophys, Gymnotidae)* Tese de doutoramento, Depto. Ciências Biológicas, UFSCar (1981).
15. E. Goulart — *Estrutura populacional, idade e crescimento de *Plecostomus commersonii* (Valenciennes, 1840) (Osteichthyes, Loricariidae) da represa Capivari-Cachoeira, Paraná*. Dissertação de mestrado, Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (1981).
16. D. M. Antoniutti, M. J. T. Ranzani-Paiva e H. M. Godinho — Morfologia das gônadas, escala de maturidade e fator de condição de *Plecostomus albonunctatus* Regan, 1908 (Osteichthyes, Loricariidae) do rio Jaguari, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 12(4):87-103 (1985).
17. G. L. Larson — Liver weight of brook trout in a high-mountain lake in Washington State. *Progve. Fish Cult.*, 35:234-236 (1974).
18. R. A. Wallace e K. Selman — Physiological aspects of oogenesis in two species of sticklebacks, *Gasterosteus aculeatus* L. and *Apeltes quadracus* (Mitchill). *J. Fish Biol.*, 14:551-564 (1979).
19. R. A. Patzner e H. Adam — Changes in weight of the liver and the relationship to reproduction in the hagfish *Myxine glutinosa* (Cyclostomata). *Mar. Biol. Ass. U. K.*, 61(2):461-464 (1981).

Artigo recebido em 28/set/88

Aceito para publicação em 8/fev/90

Autores

Angelo Antonio Agostinho (professor-adjunto) e Norma Segatti Hahn (professor-assistente) — Departamento de Biologia, Nupelia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, CEP 87020

Geraldo Barbieri (professor-titular) e José Roberto Verani (professor-assistente) — Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, CEP 13560.