

BIOLOGIA POPULACIONAL DE *Cyphocharax modesta* (HENSEL, 1869) (CHARACIFORMES, CURIMATIDAE) DA REPRESA DO LOBO, ESTADO DE SÃO PAULO. I. ESTRUTURA POPULACIONAL E CRESCIMENTO*

[Populational biology of *Cyphocharax modesta* (Hensel, 1869) (Characiformes, Curimatidae) in Lobo Reservoir. São Paulo State. I. Populational structure and growth]

* Geraldo BARBIERI^{1,2}

RESUMO

O presente trabalho trata de aspectos da estrutura populacional e crescimento do saguirú, *Cyphocharax modesta* (Hensel, 1869) da Represa do Lobo (São Paulo), coletados no período de abril de 1993 a maio de 1994. Foi observado predomínio de machos em todo o período estudado. Exemplos de ambos os sexos predominam nas classes intermediárias de comprimento e idade. A curva de crescimento foi estabelecida pelo método dos anéis etários e a curva de crescimento em peso foi deduzida a partir das expressões matemáticas da curva de crescimento em comprimento e relação peso/comprimento. Os anéis etários das escamas formam-se nos meses de dezembro a janeiro. O crescimento é lento e a relação peso/comprimento sugere incremento em peso do tipo isométrico. Os valores assintóticos para comprimento e peso foram estimados em 16,1 cm e 106,0 g para os exemplares fêmeas e 14,8 cm e 83,0 g para os machos.

PALAVRAS-CHAVE: população, crescimento, *Cyphocharax modesta*, Represa do Lobo

ABSTRACT

The present work deals with the structure dynamics and growth of saguiru, *Cyphocharax modesta* (Hensel, 1869), collected in Lobo Reservoir (São Paulo) from April, 1993 to May, 1994. A predominance of males was observed during all the time of this study. Males and females occurs in the intermediary length and age classes. The growth curve was established by the annual ring method and the growth curve in weight was deduced from the mathematical expressions of the length growth curve and weight/length relation. The scales age rings formed yearly during the period of December to January. The growth is slow and the weight /length relation suggest that the weight is of the isometric type. The values asymptotic length and weight found for both females and males are respectively 16.1 cm and 106.0 g and 14.8 cm and 83.0 g.

KEY WORDS: population, growth, *Cyphocharax modesta*, Lobo Reservoir

1. INTRODUÇÃO

Cyphocharax modesta (Hensel, 1869), conhecida regionalmente como saguiru, é uma das espécies mais freqüentes na Represa do Lobo, localizada na região centro-leste do Estado de São Paulo. TUNDISI (1977) caracterizou essa represa como um sistema meso-oligotrófico, apresentando maior grau de eutrofização na extremidade oposta à barragem, região onde desenvolve uma densa

vegetação de macrófitas aquáticas. Nessa região de fundo lodoso, a população de *C. modesta* encontra-se delimitada, entre os ribeirões do Lobo e Itaqueri. A família Curimatidae constitui um grupo de peixes neotropicais que habita uma ampla variedade de ecossistemas aquáticos continentais, tendo sido revisada filogeneticamente por VARI (1989 a e b). Segundo este autor, a família Curimati-

* Artigo Científico - aprovado para publicação em 29/08/95

(1) Pesquisador Científico - Seção de Controle e Orientação da Pesca. - Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca - CPA/SAA

(2) Endereço/Address: Avenida Francisco Matarazzo, 455 - CEP 05031-900 - São Paulo - SP

dae apresenta distribuição geográfica restrita à América do Sul. A espécie em estudo é considerada como forrageira (GODOY, 1975) ocupando importante lugar na cadeia alimentar da Represa do Lobo. Por se tratar de peixe iliófago, a sua atuação na matéria orgânica contribui para a aceleração da reciclagem de nutrientes aumentando portanto, a produtividade do ecossistema.

O presente trabalho tem por objetivo analisar a estrutura populacional em sexo, comprimento, idade, a relação peso/comprimento e as curvas de crescimento em comprimento e peso de *Cyphocharax modesta* (Hensel, 1869), capturados na Represa do Lobo (São Paulo) no período de abril de 1993 a maio de 1994.

2. MATERIAL E MÉTODOS

No período de abril de 1993 a maio de 1994 foram capturados quinzenalmente, junto à cabeceira da Represa do Lobo, entre os ribeirões do Lobo e Itaqueri um total de 1054 exemplares (783 machos e 271 fêmeas) de *C. modesta*. De cada exemplar foram retiradas 5 a 6 escamas da região próxima ao opérculo e registradas as seguintes variáveis: comprimento total dos exemplares (Lt) em centímetros, peso total (Wt) em gramas e o sexo. As escamas após terem sido selecionadas, limpas e clareadas foram preparadas segundo metodologia descrita por RICKER (1971) e VAZZOLER (1981). Os anéis etários foram identificados e a escalimetria foi efetuada com auxílio de um microprojeto de lâminas.

A estrutura populacional foi analisada em função da variação bimestral da proporção sexual, das frequências de compri-

mento e idade. A época de formação dos anéis etários nas escamas foi determinada segundo metodologia descrita em MATSUURA (1961). A relação peso/comprimento foi estabelecida segundo procedimento descrito em RICKER (1971), SANTOS (1978) e VAZZOLER (1981). A curva de crescimento em comprimento foi ajustada pela expressão de von Bertalanffy (BERTALANFFY, 1938), após constatação de dependência linear entre as variáveis envolvidas, através da transformação de Ford-Walford (WALFORD, 1946). A curva de crescimento em peso foi calculada pelo método dedutivo, a partir das expressões matemáticas da curva de crescimento em comprimento e da relação peso/comprimento. As metodologias básicas empregadas nestas análises encontram-se descritas em BEVERTON & HOLT (1957), RICKER (1971), GULLAND (1971) e SANTOS (1978).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conhecimento da estrutura populacional em sexo, comprimento e idade ocupa um importante lugar na Investigação Pesqueira visando não só aspectos comerciais como também científicos. A FIGURA 1 mos-

tra a variação das frequências percentuais de machos e fêmeas em função dos bimestres. Como podemos observar os machos predominam significativamente em todo o período de estudo. Os resultados obtidos por

RODRIGUES *et alii* (1990) para a população de saguiri da Represa de Ponte Nova (Rio Tietê) não coincidem com os resultados obtidos no presente trabalho. Segundo NIKOLSKY (1969), a análise da estrutura populacional em sexo pode fornecer subsídios importantes para o conhecimento da relação entre os indivíduos e o meio ambiente. Desta forma, esta análise pode refletir uma adaptação ao suprimento alimentar, pois segundo o mesmo autor, se o suprimento não for adequado ocorrerá diminuição de fêmeas na população. Por outro lado, HELLAWELL (1972) considera que o predomínio de machos pode ser ocasionado pela alta mortalidade de fêmeas durante o período reprodutivo, fato também observado por RODRIGUES *et alii* (1990) para a população de saguiri da Represa de Ponte Nova.

Para a espécie em estudo, tudo indica que as duas hipóteses podem ser consideradas válidas uma vez que a represa é considerada um sistema meso-oligotrófico e porque logo após o período reprodutivo (outubro a janeiro) os resultados indicam uma redução acentuada de exemplares fêmeas na população da Represa do Lobo. As variações da estrutura em comprimento e idade da espécie em estudo podem ser verificadas nas FIGURAS 2 e 3. Os resultados indicam que os exemplares predominam nas classes intermediárias (exemplares com 10,0 a 13,0 centímetros de comprimento e com idades que variam de 3 a 4 anos). Estes exemplares correspondem a 65% de toda a população. Resultados semelhantes foram observados na população de saguiri da Represa de Ponte Nova.

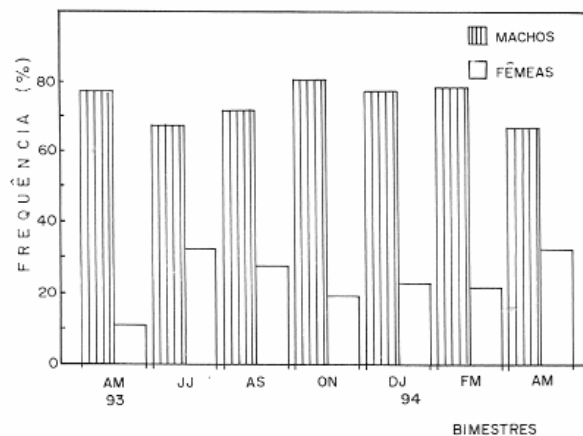


FIGURA 1 - Representação gráfica da distribuição bimestral das frequências percentuais de machos e fêmeas de *Cyphocharax modesta*, coletados na Represa do Lobo, no período de abril de 1993 a maio de 1994

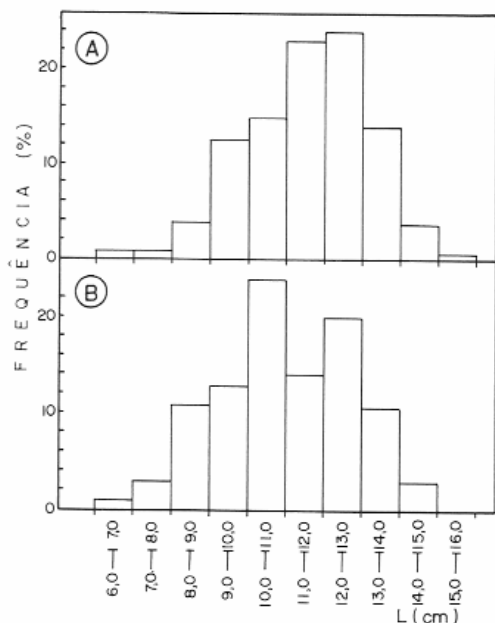


FIGURA 2 - Representação gráfica da distribuição das frequências percentuais de fêmeas (A) e machos (B) de *Cyphocharax modesta* da Represa do Lobo, em função das classes de comprimento (L.)

A relação peso/comprimento tem sido intensamente analisada para fornecer informações biológicas visando três objetivos: possibilitar a estimativa do peso do exemplar através do conhecimento do seu comprimento e vice-versa, medir a variação do fator de condição (bem estar do peixe, acúmulo de gordura, desenvolvimento gonadal, etc.) e indicar o tipo de incremento em peso. Os resultados dessa relação potencial (FIGURA 4), sugerem que a espécie em estudo apresenta incremento em peso do tipo isométrico, fato também verificado por RODRIGUES et alii (1990) para a população de saguiri da Represa de Ponte Nova. A superposição dos pontos empíricos sugere não haver diferença entre sexos, embora as fêmeas possam atingir comprimentos assintóticos superiores aos machos. A habilidade

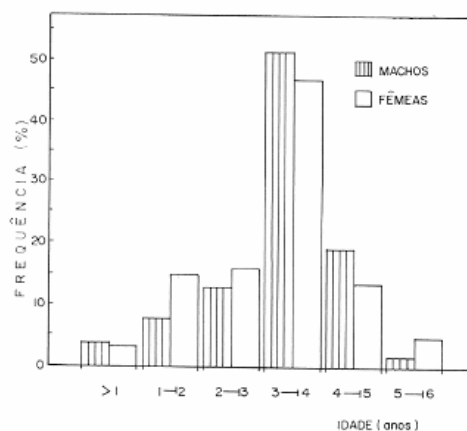


FIGURA 3 - Representação gráfica da distribuição das frequências percentuais de fêmeas e machos de *Cyphocharax modesta* da Represa do Lobo, em função das classes de idade

no sentido de determinar a idade em peixes tem sido considerada uma importante ferramenta em Biologia Pesqueira pois, possibilita o fornecimento de informações necessárias para a estimativa da composição do estoque pesqueiro, idade de primeira maturação gonadal, recrutamento, produção e outros aspectos da dinâmica populacional (BAGENAL & TESCH, 1978). A estimativa da idade em peixes de clima tropical e sub-tropical, através da leitura de anéis etários nas escamas, otólitos ou vértebras tem sido motivo de controvérsias pois, podem apresentar falsos anéis que invalidam a metodologia. Vários especialistas brasileiros têm empregado esta metodologia para nossos peixes. Autores internacionais, tais como MENON (1950 e 1953), DE BONT (1967), NEKRASOV (1979), WELCOMME (1985),

GJOSAETER et alii (1984) e WEATHERLEY & GILL (1987) também têm confirmado a validade desta metodologia. A espécie em estudo apresenta até 5 anéis etários nas escamas, tanto nos exemplares machos como nas fêmeas. Esses anéis se formam durante o

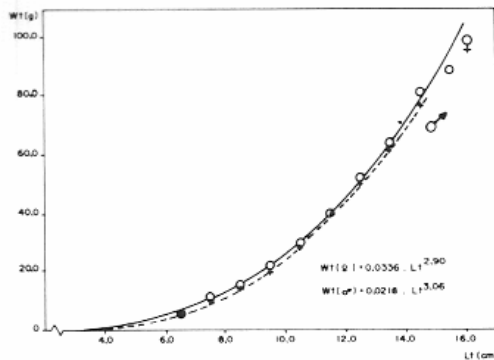


FIGURA 4 - Relação peso(Wt) / comprimento (Lt) de *Cyphocharax modesta* da Represa do Lobo, coletados no período de abril de 1993 a maio de 1994

A espécie de saguiri da Represa do Lobo apresenta crescimento lento em comprimento (FIGURAS 6B e 7B). Esse crescimento é mais rápido até os exemplares atingirem o tamanho de primeira maturação gonadal (ao redor de 8,0 centímetros) (BARBIERI, 1995) ocorrendo o inverso com relação ao crescimento em peso (FIGURAS 6C e 7C). As fêmeas atingem comprimento e peso assintóticos maiores que os machos, ocorrendo o inverso com relação à taxa de crescimento.

bimestre dezembro-janeiro (FIGURA 5), período em que os exemplares encontram-se em maior atividade reprodutiva (BARBIERI, 1995). NOMURA & HAYASHI (1980) verificaram o mesmo comportamento para a espécie de saguiri do rio Morgado (Matão/São Paulo).

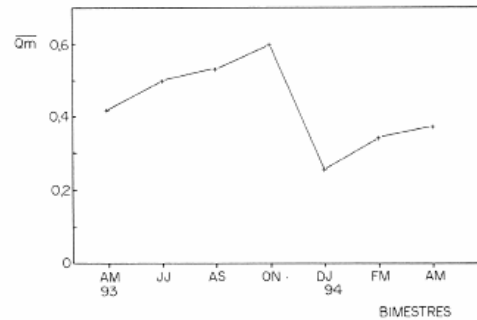


FIGURA 5 - Representação gráfica da variação bimestral do quociente de crescimento marginal (Qm) nas escamas de *Cyphocharax modesta*, coletados na Represa do Lobo, no período de abril de 1993 a maio de 1994

O mesmo comportamento foi observado por NOMURA & HAYASHI (1980) e RODRIGUES et alii (1990) para as populações de saguiri por eles estudadas. Segundo BEVERTON & HOLT (1957), os valores assintóticos podem ser influenciados pelo suprimento alimentar e densidade populacional, enquanto que a taxa de crescimento é genética/fisiologicamente determinada, embora estes autores reconheçam que existe uma interação matemática entre os parâmetros envolvidos.

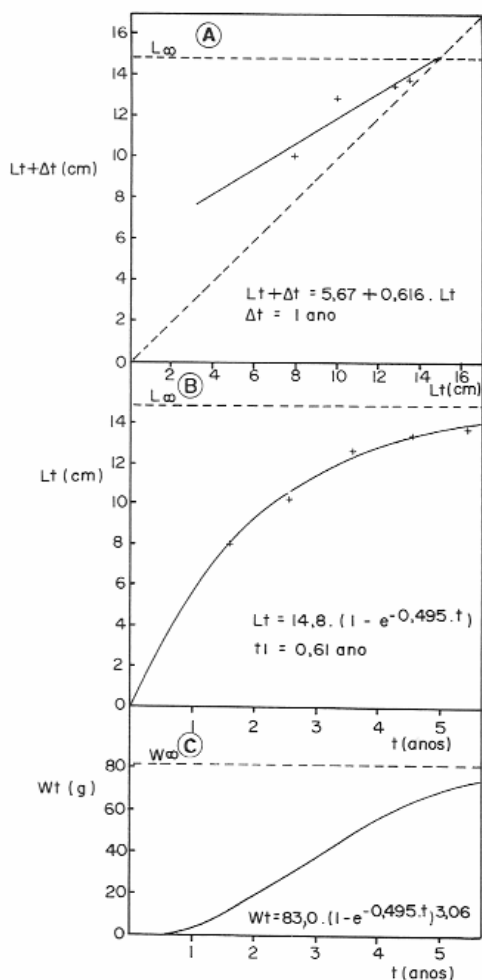


FIGURA 6 - Transformação Ford-Walford (A), curva de crescimento em comprimento (B) e a curva de crescimento em peso (C) de exemplares machos de *Cyphocharax modesta*, coletados na Represa do Lobo, no período de abril de 1993 a maio de 1994

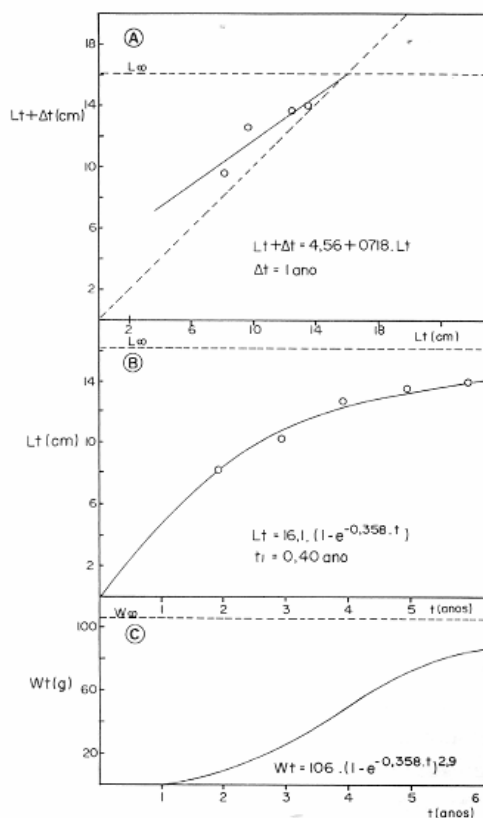


FIGURA 7 - Transformação Ford-Walford (A), curva de crescimento em comprimento (B) e a curva de crescimento em peso (C) de exemplares fêmeas de *Cyphocharax modesta*, coletados na Represa do Lobo, no período de abril de 1993 a maio de 1994

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, podemos concluir para a espécie *Cyphocharax modesta* (HENSEL, 1869),

da Represa do Lobo (São Paulo): 1. os exemplares machos predominam significativamente durante todo o período de coleta, 2. os

BARBIERI, G. 1995 Biologia populacional de *Cyphocharax modesta* (Hensel, 1869) (Characiformes, Curimatidae) da Represa do Lobo, Estado de São Paulo. I - Estrutura populacional e crescimento. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 22 (2): 49 - 56, jul./dez.

exemplares machos e fêmeas predominam nas classes intermediárias de comprimento e idade. Estes exemplares correspondem a 65% da população, 3. as escamas apresentam até 5 anéis etários que se formam durante o período reprodutivo, 4. o crescimento em comprimento é lento, sendo mais rápido até os exem-

plares atingirem o tamanho de primeira maturação gonadal, ocorrendo o inverso com relação ao crescimento em peso, 5. as fêmeas atingem comprimento e peso assintóticos maiores que os machos, ocorrendo o inverso com relação às taxas de crescimento e, 6. o incremento em peso é do tipo isométrico.

AGRADECIMENTO

O autor agradece o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

(CNPq) pelo auxílio fornecido para a execução do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAGENAL, T. B. & TESCH, F. W. 1978 Age and growth. In: *Methods for assessment of fish production in freshwater*. Blackwell Scientific Publications; 101-113.
- BARBIERI, G. 1995 Dinâmica da reprodução de *Cyphocharax modesta* (Hensel, 1869) da represa do Lobo, Estado de São Paulo. (Characiformes, Curimatidae). In: *XI ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA*, 6 a 10 de fevereiro, Campinas, SP *Resumos...* p.G4 - G5.
- BERTALANFFY, L. von. 1938 A quantitative theory of organic growth. *Human Biology*, 10 (2): 181-213.
- BEVERTON, R. J. N. & HOLT, S. J. 1957 On dynamics of exploited fish population. *Min. Agric. Fish. and Food Invest.*, London, 2 (19): 1-533.
- De BONT, A. F. 1967 *Some aspects of age and growth of fish in temperate and tropical waters*. The Biological Basis of Freshwater Fish Production. Blackwell Publications, Oxford, 67 p.
- GJOSAETER, J.; DAYARATNE, P.; BERGSTAD, O. A.; GJOSAETER, H.; SOUSA, M. I.; BECK, I. 1984 Ageing tropical fish by growth rings in the otoliths. *FAO Fisheries Circular*, 776: 1-54.
- GODOY, M. P. DE. 1975 *Peixes do Brasil. Subordem Characoidei. Bacia do rio Mogi Guassu*. Editora Franciscana, Piracicaba, 4, 295 p.
- GULLAND, J. A. 1977 *Fish population dynamics*. John Wiley & Sons Ltd., 371 p.
- HELLAWELL, J. M. 1972 The growth, reproduction and food of the *Rutilus rutilus* (L.) of the river Lugg, Herefordshire. *J. Biol. London*, 4:469-86.
- MATSUURA, S. 1961 Age and growth of flafish, Ganza-Birame, *Pseudorhombus cinnamomeus*. *Records of Oceanographic works in Japan*, 5 (special number): 101-110.
- MENON, M. D. 1950 The use of bones, others otoliths in determining the age and growth rate of fishes. *J. Cons., perm. int. Explor. Mer.*, 16 (3): 311-40.
- _____ 1953 The determination of age and growth fishes of tropical and subtropical waters. *Journ. Bombay Nat. Hist. Soc.*, 51, 3.
- NEKRASOV, G. V. 1979 The causes of annulus formation in tropical fishes. *Hidrobiol.*, 14 (2): 35-9.
- NIKOLSKY, G. V. 1969 *Theory of fish population dynamics* Oliver & Boyd Ltd., Edinburgh, 323 p.
- NOMURA, H. & HAYASHI, C. 1980 Caractères merísticos e biologia do saguiri, *Curimatus gilberti* (Quoy & Gaimard, 1824) do rio Morgado,

BARBIERI, G. 1995 Biologia populacional de *Cyphocharax modesta* (Hensel, 1869) (Characiformes, Curimatidae) da Represa do Lobo, Estado de São Paulo. I - Estrutura populacional e crescimento. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 22 (2): 49 - 56, jul./dez.

Matão, Estado de São Paulo. *Rev. bras. Biol., Rio de Janeiro*, 40 (1): 165-76.

RODRIGUES, A. M.; RODRIGUES, J. D.; MORAES, M. N.; FERREIRA, A. E. 1990 Curva de seletividade em redes de emalhar utilizadas na captura do saguiri, *Curimatus elegans* Steindachner, 1875 (Osteichthyes, Curimatidae) na represa de Bariri, rio Tietê. Estado de São Paulo. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 15 (2): 147-54.

SANTOS, E. P. dos 1978 *Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura*. HUCITEC/EDUSP, 129 p.

TUNDISI, J. G. 1977 *Produção primária, standing-stock, fracionamento do fitoplâncton e fatores ecológicos em ecossistema lacustre artificial*. Tese de Livre-Docência. Faculdade de Ciências e Letras de Ribeirão Preto.

VARI, R. P. 1989a A phylogenetic study of the neotropical characiform family Curimatidae

(Pisces, Ostariophysi) *Smithson. Contrib. Zool.*, Washington, 471: 1-17.

_____ 1989 b Systematic of the neotropical characiform genus *Pseudocurimata* Fernández Yepéz. *Smithson. Contrib. Zool.*, Washington, 490: 1-28.

VAZZOLER, A. E. A. M. de 1981 *Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes. Reprodução e crescimento*. Brasília, CNPq. Plano Nacional de Zoologia, 108 p.

WALFORD, L. A. 1946 A new graphic method of describing the growth of animals. *Biol. Bull.*, 90 (2): 141-47.

WEATHERLEY, A. H. & GILL, H. S. 1987 *The biology of fish growth*. London, Academic Press, 239 p.

WELCOMME, R. L. 1985 River fisheries. Rome, FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Fishery Technical Paper.*, 262: 1-330.