



Criação da curimatã comum, *Prochilodus cearaensis* Steindachner, 1911, em tanque rede ¹

Creation of the joint curimatã, Prochilodus cearaensis Steindachner, 1911, networked tank ¹

Raimundo Bezerra da Costa*²; Maria Audália Marques de Carvalho²; Keuly Ladislau de Abreu²; Alysson Mariano de Sena²; José Oriani Farias²; Dea de Lima Vidal³; Ronaldo de Oliveira Sales⁴; Rodrigo Maggioni⁵

¹ Trabalho realizado no Projeto aprovado no Edital, Chamada Nº 81/2013 do MCTI/MDA/MEC/MPA/CNPq - Linha 1: UNIVERSIDADES

² LaGePe/NEA-Pesca e Aquicultura da FAVET-UECE.

<http://lattes.cnpq.br/6325923494413027>. E.mail: * raimundo.costa@uece.br

³ UECE-FAVET-LESISA. <http://lattes.cnpq.br/8235267367258172>

⁴ DZ/CCA/UFC. <http://lattes.cnpq.br/1341631121622409>.

⁵ UFC/LABOMAR. <http://lattes.cnpq.br/7591395267604686>

LaGePe/NEA-Pesca e Aquicultura da FAVET-UECE.

<http://lattes.cnpq.br/7779508481188146>

RESUMO: Um total de 119 indivíduos foi criado em um tanque rede (3,0 m x 3,0 m x 2,7 m) no açude castanhão e realizadas medidas no *hábitat* às dez horas da manhã que se apresentaram conforme consideradas a seguir: temperatura da água variou entre 27,3°C e 28,0°C; oxigênio de 7,9 a 3,0; condutividade de 350 a 342; ORP (potencial de oxidação e redução do ambiente) variou de 100 a 127. Observou-se um bom estado de saúde e de desenvolvimento dos indivíduos no tanque rede ao longo do trabalho, com pesos médios (g) aos 7, 9, 10 e 12 meses de idade de 65,0, 94,1, 125,7 e 111,1, respectivamente, demonstrando um crescimento gradual até os 10 meses, com um declínio subsequente aos 12 meses. O dimorfismo sexual ficou caracterizado aos 10 meses de idade quando os indivíduos, reprodutivamente preparados, foram separados por sexo nas pesagens. Aos 10 e 12 meses as fêmeas apresentaram médias (g) e desvios padrões de 150,4 ± 43,0 e 141,9 ± 31,4 e os machos de 93,6 ± 16,7 e 95,9 ± 31,4, respectivamente. Não foi percebida diferença significativa na proporção 1:1, entre os sexos, mas sim nos pesos médios aos 10 ($X^2 = 15,2$) e aos 12 meses ($X^2 = 9,0$), $p < 0,01$, com as fêmeas alcançando o desenvolvimento máximo aos dez meses. Os resultados proporcionados por este trabalho mostraram ser possível a produção da curimatã comum em tanques rede, com crescimento e desenvolvimento gonadal pleno, tornando possível a obtenção do “caviar do sertão” e a utilização dos animais na reprodução.

Palavras chave: hábitat natural; curimatã comum; sustentabilidade; “caviar do sertão”; tanque rede.

ABSTRACT: A total of 119 individuals was created on a network tank (3.0 m x 3.0 m x 2.7 m) in Castanhão dam and carried out measures in the habitat at ten in the morning that had to be considered as follows: water temperature ranged between 27.3°C and 28.0°C; oxygen from 7.9 to 3.0; the conductivity 350 342; ORP (oxidation potential

and environmental reduction) ranged 100-127. There was a good health and development of individuals in cages throughout the work, with average weights (g) at 7, 9, 10 and 12 months of age of 65.0, 94.1, 125.7 and 111.1, respectively, showing a gradual increase up to 10 months, with a subsequent decline to 12 months. Sexual dimorphism was characterized at 10 months of age when individuals, reproductively prepared, were separated by gender in weighing. At 10 and 12 months females had mean (g) and standard deviation of 150.4 ± 43.0 and 141.9 ± 31.4 and males 93.6 ± 16.7 and 95.9 ± 31.4 respectively. It was not perceived significant difference in the proportion 1: 1, between the sexes, but in average weights at 10 ($X^2 = 15.2$) and 12 months ($X^2 = 9.0$), $p < 0.01$, with females reaching the highest development at ten months. The results provided by this work proved to be possible to produce the common curimatã in cages, with growth and full gonadal development, making it possible to obtain the "hinterland caviar" and the use of animals in breeding.

Key words: natural habitat; common curimatã; sustainability; "hinterland caviar"; cage

Autor para correspondência: Email: * raimundo.costa@uece.br

Recebido em 03/05/2015; Aceito 13/06/2015

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20150044>

INTRODUÇÃO

A curimatã comum é uma espécie migradora autóctone da região Nordeste que se caracteriza por grandes deslocamentos ao longo dos rios durante os períodos chuvosos para realizar sua reprodução, fenômeno denominado piracema (RESENDE *et. al.*, 1995; ZANIBONI-FILHO E WEINGARTNER, 2007). Porém, quando a chuva não vem e a curimatã fica na água parada dos açudes, em cativeiro e tanque rede há uma evolução completa do processo reprodutivo, carecendo da indução artificial para desencadear o mecanismo que leva a desova e produção de alevinos (GODINHO *et. al.*, 1984; ROMAGOSA *et. al.*, 1988; COSTA *et. al.*, 2012a). Com a obtenção de alevinos

em laboratório (COSTA *et. al.*, 2012b) torna-se viável sua utilização para crescimento em tanque rede até os indivíduos tornarem-se adultos.

A preferência por esta espécie deu-se por ser nativa, portanto ajustada às condições ecológicas e ambientais, e apresentar boa aceitação tanto da carne como dos óvulos ("caviar do sertão") no consumo alimentar (FONTENELE, 1953; ZANIBONI-FILHO E WEINGARTNER, 2007) dos habitantes local e visitantes.

Perspectiva na obtenção de curimatã adulta em tanque rede

As principais utilidades dos açudes e barragens, construídos nas bacias hidrográficas, tem sido para o abastecimento de água populacional,

obtenção de energia elétrica, produção agrícola e criação piscícola. Com relação à criação piscícola, apesar de grandes impactos ambientais observados (AGOSTINHO *et. al.*, 2008), são evidentes os benefícios produzidos, conforme apresenta BEZERRA E SILVA (2009) em relação à tilápia, uma realidade que tem caracterizado o Ceará. Contudo, quanto à criação de outras espécies de peixes em tanques rede nos açudes, este é um relato inicial referente à criação de curimatã comum.

Diante dessa realidade, muito se precisa conhecer acerca da espécie em variados contextos, como a alimentação que é um fator ainda pouco estudado. Os indivíduos pós-larvas normalmente se alimentam de plâncton, no habitat natural e, gradualmente, vão se tornando iliófaga/detrítivora, consumindo uma mistura de partículas de matéria orgânica (partículas mortas e vivas como algas, fungos e bactérias), denominada agregado de detritos (BOWEN, 1984; MANN, 1988). Esses detritos, muitas vezes, funcionando como as fontes de alimento mais importante na cadeia alimentar durante as enchentes tropicais (WELCOMME, 1985) e um dos principais elos para o ciclo da matéria orgânica nos

ecossistemas de água doce (WETZEL, 1975).

Os detritívoros especializados de água doce consomem matéria orgânica depositada no fundo dos corpos d'água ou na vegetação submersa, misturadas com partículas minerais, de baixo valor nutritivo. Sendo a partícula orgânica constituída geralmente de matéria morta, rica em lignina, celulose, pequena quantidade de micro-invertebrados vivos, algas, fungos e bactérias (BOWEN, 1984; ARAUJO-LIMA E HARDY, 1987; FIGUEIREDO *et. al.*, 2009), o que torna o estômago da curimatã um órgão musculoso e bem desenvolvido, chamado de “moela”, que muitas vezes é consumido como iguaria. A dieta de alguns tipos de peixes é constituída de 70% de matéria orgânica, mas em outros de somente 10% (BOWEN, 1984; ARAUJO-LIMA E HARDY, 1987; RESENDE *et. al.*, 1995).

A criação de algumas espécies da família *PROCHILODONTIDAE* vem despertando grande interesse para a piscicultura extensiva e semi-intensiva, em função dessas características alimentares (ROMAGOSA *et. al.*, 1985) e, outras, de crescimento em condições de confinamento (AYROZA *et al.*, 2002). Algumas delas vêm sendo utilizadas em sistema intensivo (tanques

rede), onde tem papel de peixe sanitário, promovendo a limpeza de algas, bactérias e matéria orgânica depositadas nas malhas do tanque (ZANIBONI FILHO, 1997; ZANIBONI FILHO, 2005), funcionando como um aproveitamento alternativo. Tendo em vista as próprias características da espécie, esse plâncton pode ser aproveitado em maior ou menor quantidade na sua dieta, como relatam diversos autores (BOWEN, 1984; ARAUJO-LIMA E HARDY, 1987; RESENDE *et al.*, 1995; ZANIBONI FILHO, 2005) que, inclusive, discutem a matéria orgânica depositada no fundo dos corpos d'água, a vegetação submersa, as algas, fungos e bactérias como sendo uma importante fonte alimentar dessas espécies detritívoras. Por outro lado, a distinção na contribuição entre o consumo da ração fornecida e do plâncton do hábitat para o crescimento dos indivíduos carece de uma avaliação mais adequada.

No presente trabalho os esforços são em direção ao “Desenvolvimento de ações em pesquisa, ensino e extensão para formação e treinamento de famílias pescadoras e aquicultoras em um sistema de produção agroecológico da Curimatã comum (*Prochilodus cearaensis* Steindachner, 1911)”, que tem grande importância para economia

nordestina. Daí a necessidade deste estudo que visa conhecer e avaliar a produção em tanque rede, pela primeira vez, quanto ao crescimento e desenvolvimento reprodutivo dos indivíduos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares utilizados no estudo foram provenientes de desova artificial de matrizes com a fertilização por reprodutores mantidos em tanques de alvenaria de 3000 litros do Laboratório de Genética e Reprodução em Peixes Dulciaquícolas (LaGePe/FAVET), localizado na Faculdade de Veterinária em Fortaleza, Ceará, com idade média de 1,5 anos.

Aos três meses de idade 119 alevinos de curimatã comum oriundos de desova artificial (Monteiro *et al.*, 2014) foram transferidos para tanque rede (3 x 3 x 2,7m) instalado no açude Castanhão, em Alto Santo-CE, distante 250km de Fortaleza. Nessa bacia hidrográfica, ocorreu uma precipitação média de 479 mm no ano de 2014, época do estudo. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia com ração comercial (em *pellets* de 2 mm de diâmetro, 35% de proteína bruta) e com o plâncton do açude, até o final do experimento. O ambiente onde estava localizado o tanque rede continha uma intensa presença de plâncton. Os

animais apresentavam um bom estado de saúde, com grande vitalidade e sem a presença de parasitas externo. As escamas refletiam uma coloração dourada, diferentemente da cor prateada observada no cultivo em tanques de cimento. Provavelmente, a diferença de coloração possa estar relacionada à ingestão de algas aderidas às paredes do tanque rede (perifíton). O acompanhamento do manejo, alimentar e reprodutivo, foi realizado pela coordenação e pelos pescadores artesanais envolvidos no projeto (Colônia Z-62), com a biometria sendo feita a partir dos sete meses de idade. O acesso ao tanque rede era feito com auxílio de um barco a remo. A sexagem foi realizada no momento da amostragem, com a identificação do sexo, ao mesmo tempo em que os indivíduos eram pesados. Os dados de crescimento em peso foram registrados e as médias tabuladas e apresentadas de forma descritiva. A qualidade de água foi monitorada através de medidor multiparâmetro SX751(AKSO, China), sendo analisados oxigênio dissolvido (mg/l), pH(0-14), temperatura (°C), potencial redox(ORP, mV) e condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de mensuração da água, às 10:00 hs, a temperatura variou

entre 27,3°C e 28,0°C; oxigênio de 7,9 a 3,0mg/L; condutividade de 350 a 342 $\mu\text{S}/\text{cm}^3$; o potencial Redox (ORP) de 100 a 127mV. Esses dados, da qualidade da água, refletem um ambiente aceitável e compatível com o cultivo de espécies piscícolas (Resolução N° 430, 2011; NASCIMENTO E VON SPERLING, 2015).

Como demonstrado na Figura 1, o crescimento ponderal máximo de 125,7 \pm 44,2g foi alcançado aos dez meses de idade, seguindo-se de um declínio observado na pesagem subsequente. Esta redução no peso dos animais provavelmente está associada ao processo de atresia ovariana, uma vez que estão impossibilitados de realizar a desova natural (COSTA *et al.*, 2012b).

O dimorfismo sexual ficou bem caracterizado aos 10 meses de idade, com uma proporção sexual (macho:fêmea) de 1:1, quando os exemplares puderam ser separados por sexo, de vez que já era possível se observar a emissão de sêmen nos machos, após ligeira extrusão abdominal, bem como a presença de papila genital avermelhada e abdômen distendido nas fêmeas (COSTA *et al.*, 2012b).

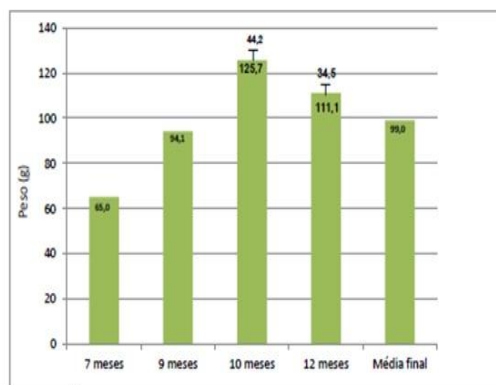


Figura 1. Peso médio (g) de *Prochilodus cearaensis* mantidos em tanque rede de 25m³, localizados no açude Castanhão, (Alto Santo-CE).

Na Figura 2 o desenvolvimento ponderal observado foi maior nos indivíduos do sexo feminino, enquanto nos machos o peso permaneceu praticamente constante dos dez aos doze meses. As diferenças encontradas nos pesos médios entre os sexos foram estatisticamente significativas (aos 10 meses $X^2 = 15,2$ e aos 12 meses $X^2 = 9,0$, $p < 0,01$). As fêmeas apresentaram-

se superiores aos machos, atingindo um desenvolvimento máximo aos dez meses. O resultado, nesta idade, refletia a plenitude no desenvolvimento do índice gônada-somático da fêmea, que foi seguida de uma queda aos doze meses, sugestiva de um processo de regressão ovariana (COSTA *et al.*, 2012b), confirmada por necropsia realizada em alguns exemplares.

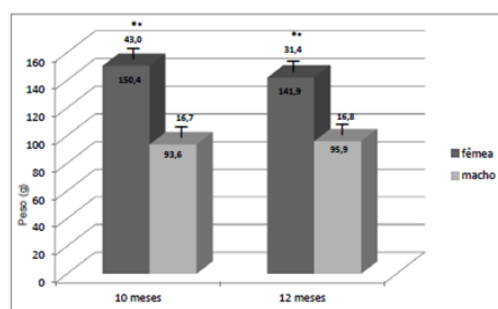


Figura 2: Peso médio (g±desvio padrão) de *Prochilodus cearaensis*, por sexo, mantidos em tanque rede no açude Castanhão.

Segundo alguns autores alguns estudos dos parâmetros de crescimento e de reprodução vêm sendo

desenvolvidos em rios e açudes nordestinos (CHELLAPPA *et al.*, 2009; GURGEL *et al.*, 2012), proporcionando resultados como: as

fêmeas tem se apresentado predominantemente maiores que os machos, característica que deve favorecer um maior desenvolvimento do ovário e, possivelmente, assegurando o sucesso reprodutivo da espécie. Esses trabalhos realizados trazem conhecimentos importantes quanto ao comportamento ecológico e manutenção da espécie no ambiente natural. Contudo, em cativeiro outras informações podem ser acrescentadas, além de novos achados referentes ao seu comportamento.

Essa produção assegurará a obtenção do “caviar do sertão”, preservação da espécie e manutenção dos estoques naturais. Para obtenção do “caviar do sertão” o indivíduo do sexo feminino tornar-se-á mais desejável, o que talvez se justifique a busca de uma metodologia capaz de realizar a sexagem no início do seu desenvolvimento.

Essa possibilidade levará a criação somente de indivíduos deste sexo, o que favorecerá a produção do “*caviar do sertão*”, objetivo primeiro deste trabalho.

CONCLUSÃO

Os resultados proporcionados neste trabalho mostraram ser possível a produção em tanque rede, com crescimento e desenvolvimento gonadal

pleno, em ambos os sexos. Os indivíduos ao serem trazidos ao laboratório possibilitou sua utilização na reprodução, que após indução artificial desovaram e foram fertilizados, apresentando excelentes resultados (grande número de ovos com alto índice de fertilização, cerca de 90%).

A curimatã comum é uma espécie nativa totalmente ajustada às condições ecológicas e ambientais do Nordeste brasileiro e sua “ova”, “o caviar do sertão”, tem grande aceitação pelos consumidores locais e visitantes. Sua importância para economia nordestina e envolvimento dos pescadores artesanais levaram à realização deste estudo que mostraram ser possível sua produção em tanque rede, pois:

- Os indivíduos crescidos em tanque rede, de ambos os sexos, após indução apresentaram resultados viáveis na desova e nos índices de ovos fertilizados, o que contribui para sustentabilidade reprodutiva, preservação da espécie e manutenção dos estoques naturais;
- As fêmeas têm peso superior aos machos, atingindo um desenvolvimento gônada-somático máximo aos dez meses

de idade, com regressão ovariana subsequente;

- A obtenção da “*curimatã ovada*” e do “*caviar do sertão*” em tanque rede tornar-se-á desejável por ser uma produção em cativeiro sem a interferência na reprodução natural da espécie. Diferentemente daquelas capturadas nas enchentes (período de *defeso*: proibido pela Lei n.º 11.959, de 29 de junho de 2009, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regulando as atividades pesqueiras), quando as gônadas são retiradas e as carcaças muitas vezes descartadas, causando desperdício de proteína de alto valor biológico e provocando um desequilíbrio impactante no ambiente local.

Mesmo ficando demonstrada a possibilidade de produção do “caviar do sertão” em tanque rede, se faz necessário um melhor conhecimento da vida ecológica da espécie, da obtenção de alevinos de boa qualidade e de uma alimentação adequada para seu crescimento em cativeiro, o que se

caracteriza como um grande desafio a ser superado pelos pesquisadores.

Agradecimentos

Pelo suporte financeiro do CNPq, MPA, MCTI, MDA, MEC e MAPA, conforme Edital 81/2013, estrutural da UECE e do manejo à Colônia de Pescadores Artesanais Z-62 em Alto Santo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A.A.; PELICICE, F.M. & GOMES, L.C. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. **Brazilian Journal of Biology.**, 68 (4, suppl.):1119-1132, 2008.

ARAÚJO-LIMA, C.A.R. M., HARDY, E. Aspectos biológicos de peixes amazônicos. VIII. A alimentação dos alevinos do jaraqui *Semaprochilodus insignis*. Amazoniana. 10, 127–136, 1987.

AYROZA, L.M.S.; ROMAGOSA, E.; SCORVO FILHO, J.D.; FRASCA FILHO, C.M. Desempenho da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, em tanques-rede, em represa rural. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 2002. Anais...

BEZERRA E SILVA, J.W. TILÁPIAS: Biologia e cultivo. Evolução, situação atual e perspectivas da tilapicultura no

Nordeste brasileiro. Fortaleza: Edições UFC, 2009. 326p.

BOWEN, S.H. Detritivory in neotropical fish communities. In *Evolutionary Ecology of Neotropical Freshwater Fish* (Zaret, T. M., ed.), pp. 59–66. The Hague: Dr W. Junk Publishers, 1984.

CHELLAPPA, S., BUENO, R. M. X., CHELLAPPA, T., CHELLAPPA, N. T., VAL, V.M. F. A. Reproductive seasonality of the fish fauna and limnoecology of semi-arid Brazilian reservoirs. **Limnologica**, 39: 325–329, 2009.

COSTA, R.B., SALES, R.O, MAGGIONI, R., VIDAL, D.L., FARIAS, J.O. Possibilidades da exploração comercial de peixes reofílicos em cativeiro: Uma Revisão. **Rev. Bras. Hig. San. Ani.**, v. 6, n.2. 91-114, 2012a.

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20120009>

COSTA, R.B., SALES, R.O, MAGGIONI, R., VIDAL, D.L., FARIAS, J.O. Estudo preliminar na indução reprodutiva da curimatã comum (*Prochilodus cearensis* Steindachner, 1911). **Rev. Bras. Hig. San. Ani.**, v. 6, n.2.76-90, 2012b.

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20120008>

FIGUEIREIDO, B.R.S., ARAUJO, G.J.M., SILVA, M.J.; MEDEIROS, E.S.F. ANÁLISE DA ALIMENTAÇÃO DE *PROCHILODUS BREVIS* (STEINDACHNER 1874), (CHARACIFORMES:

PROCHILODONTIDAE) EM AMBIENTES AQUÁTICOS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG.

FONTINELE, O. Contribuição para o Conhecimento da Biologia da Curimatã Pacu, "*Prochilodus argenteus*", Spix in Spix&Agassiz (Pisces: *Characidae*, *Prochilodinae*). **Revista Brasileira de Biologia**, 13: 87-102, 1953.

GODINHO, H.M.; DIAS, E.R.A.; JACOBSEN, O. *et. al.* Reprodução induzida de tainha *Mugiliza* Val. 1836 da região de Cananéia, SP, Brasil (25° 21' S). SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3., 1984, São Paulo. Anais... São Paulo: 1984. p.661-671.

GURGEL, L. de L., VERANI, J.R., CHELLAPPA, S. Reproductive Ecology of *Prochilodus brevis* an Endemic Fish from the Semiarid Region of Brazil. *The Scientific World Journal*, 2012.

- MANN, K. H. Production and use of detritus in various freshwater, estuarine, and coastal marine ecosystems. **Limnology and Oceanography**, 33: 910–930, 1988.
- MONTEIRO, A.S.S., PRAXEDES, K.M.G., CARVALHO, M.A.M., FARIAS, J.O., COSTA, R.B. Sustentabilidade na criação da curimatã comum (*Prochilodus cearaensis*) em tanques-redes. BANNER apresentado na XIX Semana Universitária da Universidade Estadual do Ceará - 25 a 28 de novembro de 2014.
- NASCIMENTO, L.V., VON SPERLING, M. Os padrões brasileiros de qualidade das águas e os critérios para proteção da vida aquática, saúde humana e animal. <http://www.ceset.unicamp.br/~mariaacm/ST405/Agua.pdf> (Acesso em: 17/5/2015).
- RESENDE, E.K., CATELLA, A.C., NASCIMENTO, F.L., PALMEIRA, S.D.S., PEREIRA, R.A.C., LIMA, M.D.S., ALMEIDA, V.L.L. de. Biologia do curimbata (*Prochilodus lineatus*), pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) na bacia hidrográfica do rio Miranda, Pantanal do Mato Grosso do Sul, Brasil. **EMBRAPA-CPAP Boletim de Pesquisa** 2: 5–75, 1995.
- RESOLUÇÃO Nº 430, DE 13 DE MAIO DE 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, Ministério do Meio Ambiente. http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res11/propresol_lanceflue_30e31mar11.pdf (Acesso em: 17/5/2015).
- ROMAGOSA, E.; NARAHARA, M.Y.; GODINHO, H.M.; STORFER, E.B. Regressão ovariana de curimatã, *Prochilodus scrofa* Steind., 1881, sob condições de cultivo intensivo. In: Congresso brasileiro de Zoologia, 12, Campinas-SP, 1985b. Resumos. Campinas, SBZ/UNICAMP, 203-204, 1985.
- ROMAGOSA, E., PAIVA, P.; GODINHO, H.M., STORFER, E.B. Desenvolvimento dos ovócitos, de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg,1887) (*Colossoma mitrei* Berg,1895), em condições de cultivo intensivo. **Ciência e Cultura**, 40: 60-64,1988.
- WELCOMME, R. L. *River Fisheries*. FAO Fisheries Technical Paper 262, 1985.
- WETZEL, R. G. *Limnology*. Philadelphia, PA: W. B. Saunders Company, 1975.

ZANIBONI-FILHO, E., WEINGARTNER, M. Técnicas de indução da reprodução de peixes migradores (Induced breeding in migratory fishes). **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, 31: 367-373, 2007.

ZANIBONI FILHO, E. Apostila: Piscicultura das espécies nativas de água doce. UFSC, Florianópolis, 10p., 1997.

ZANIBONI FILHO, E. Tratamento de efluentes da piscicultura. Anais do ZOOTEC`2005 – 24 A 27 de maio de 2005 – Campo Grande-MS.