

Produção Comercial de Alevinos de Matrinxã na Amazônia Ocidental

Introdução

O matrinxã (*Brycon amazonicus*) é uma espécie nativa de grande interesse para a piscicultura comercial na Amazônia Ocidental, por apresentar crescimento relativamente rápido frente ao fornecimento de rações artificiais e completas (Fig. A e B), e com índices desejáveis de conversão alimentar. Em condições de cativeiro, pode atingir o tamanho comercial para o mercado de Manaus (1,5 kg) em aproximadamente 12 meses (IZEL e MELO, 2004). Além do mais, a aceitação do matrinxã para o cardápio do consumidor local é bastante boa, sendo também comercializado vivo pelo sistema pesque-pague, devido às suas características agressivas, que favorecem a pesca esportiva. Outrossim, o matrinxã é uma espécie onívora, que pode ser arraçoada exclusivamente com ingredientes de origem vegetal, pela capacidade que tem de aproveitar várias fontes (CYRINO et al., 1986). No entanto, é apenas a segunda espécie de peixe mais cultivada no Estado do Amazonas (GOMES e URBINATI, 2005), devido à oferta de alevinos muito abaixo da demanda. A regularidade no suprimento de alevinos de matrinxã tem sido outro entrave para o desenvolvimento de seu cultivo, uma vez que há sazonalidade na sua produção, e nem sempre sincronizada com as necessidades do mercado. Essa sazonalidade ocorre principalmente pela falta de estudos sobre técnicas de manejo e protocolos específicos para a reprodução da espécie nas condições da Amazônia Ocidental. Uma vez conhecidos a fundo tais aspectos, será possível prolongar o período propício para a indução dos peixes à desova, e com isso aumentar a oferta de alevinos para os piscicultores durante o ano.



Fig. 1. Matrinxã (*Brycon amazonicus*) (A) e aceitação de alimentação artificial pelo matrinxã (B).

O objetivo deste trabalho foi relatar o processo produtivo de alevinos de matrinxã observados em uma estação comercial no Estado do Amazonas, a fim de enriquecer o conhecimento em discussão, que pode servir de base de informações para novos empreendimentos e para profissionais que pretendem atuar na área. Dados elementares serão relatados de modo a fornecer subsídios a respeito do cultivo e do conhecimento da biologia da espécie em cativeiro, os quais poderão auxiliar também nos esforços para a conservação da espécie amazônica e em futuros programas de melhoramento genético, já que serão abordados os passos básicos de sua propagação artificial.

Estocagem de Reprodutores

O levantamento de dados foi realizado entre os meses de setembro de 2008 e fevereiro de 2009 em uma propriedade particular localizada no Município de Rio Preto da Eva, distante cerca de 130 quilômetros da capital amazonense. Para a manutenção das matrizes, foram utilizados cinco viveiros de tamanho médio de 1.000 m², com pouquíssima renovação de água, oriunda de vertente natural de

Manaus, AM
Dezembro, 2009

Autores

Alexandre Honczaryk
Coordenadoria de Pesquisas
em Aquicultura, Instituto
Nacional de Pesquisas da
Amazônia (Inpa),
Manaus, AM.

Luís Antonio Kioshi Aoki Inoue
Engenheiro agrônomo,
D. Sc. em Biologia e
Melhoramento Genético,
pesquisador da Embrapa
Amazônia Ocidental,
Manaus, AM,
luis.inoue@cpaa.embrapa.br

lençol freático. Esses cinco viveiros eram divididos ao meio por uma tela, para agrupamento em dois cardumes menores, a fim de que o número de capturas nas redes de arrasto fosse reduzido à metade durante a seleção dos reprodutores aptos para indução hormonal à desova (Fig. 2). Um viveiro de 1.200 m² sem divisão alguma, porém com renovação constante de água vinda de nascente, também foi utilizado para a manutenção de reprodutores. A profundidade média dos viveiros era de 1,60 m, com a superfície total do espelho de água exposta à luz solar. O tamanho médio das matrizes de matrinxã era de 1,4 kg ($\pm 0,4$) e a densidade de estocagem de 1 kg de matriz para cada 10 metros quadrados. O número total de matrizes estocadas foi de 415 peixes de 3 a 4 anos de idade. Alguns exemplares de curimatã foram distribuídos em todos os viveiros, para realizar a limpeza do fundo, consumindo restos de ração e matéria orgânica. Dois casais de tambaqui para cada área de cercado foram também estocados. A finalidade de estocar essas duas espécies com reprodutores de matrinxã foi produzir larvas forrageiras para o fornecimento às larvas de matrinxã no início do canibalismo, por volta de 36 horas após a eclosão (Fig. 3).

Foto: Gilvan Coimbra Martins



Fig. 2. Viveiro para estocagem de reprodutores, com divisória para reduzir manuseio pré-desova.

Foto: Alexandre Honczaryk



Fig. 3. Canibalismo entre larvas de matrinxã 36 horas após eclosão.

Martins da Rocha et al. (2004) relatam que o matrinxã, apesar de ser bastante tolerante à captura nas redes e ao transporte, apresentou respostas fisiológicas de estresse, mas sem mortalidade, quando submetido a tais práticas de manejo. Em vista desse estresse, buscaram-se, na fazenda, maneiras de minimizar ações que poderiam, de certa forma, interagir negativamente com o desenvolvimento das gônadas. Assim, os cercados que mantinham os reprodutores eram checados somente uma vez a cada 45 dias, permitindo, desse modo, recuperação total do estresse relacionado com os procedimentos de captura e seleção anterior. Portanto, da forma como foi realizado o manejo, a indução e a desova dos reprodutores, foi possível trabalhar grande número de reprodutores com o mínimo de mortalidade, obtendo sucesso na desova de mais de 95% dos reprodutores escolhidos. Segundo Pickering (1993), o fato de os reprodutores já estarem adaptados às condições de cultivo permitiu uma condição de conforto, livre de estresse, para o desenvolvimento adequado das gônadas. Senhorini et al. (1998) citam que a mortalidade após o processo de reprodução foi de 31% e que uma adequação das técnicas de reprodução induzida, alinhada à diminuição no manejo de reprodutores de matrinxã nos viveiros de estocagem, é medida essencial para diminuir a mortalidade. Outro fator de preocupação, segundo Dabrowski et al. (2003), deve ser o controle dos níveis de oxigênio nos tanques de reprodutores, uma vez que há evidências de que concentrações inferiores a 4 mg/L provocam efeito negativo na maturação/ovulação, bem como na sobrevivência de embriões, que é severamente afetada. Nos tanques de reprodutores da estação estudada, semanalmente eram checados os níveis de oxigênio, e tanques que apresentavam níveis abaixo de 3 mg/L eram fertilizados com adubos químicos para estimular o crescimento do fitoplâncton, permitindo, assim, controle adequado do nível de oxigênio via fotossíntese.

O alimento fornecido para as matrizes foi ração comercial extrusada contendo 40% de proteína bruta, adotando-se o seguinte regime: de março ao final de junho de 2008, dia sim, dia não, sendo fornecido 1,5% da biomassa em uma única vez. Do início de julho do mesmo ano até o final da época reprodutiva, final de janeiro de 2009, a ração era fornecida diariamente na mesma proporção (1,5% da biomassa).

Protocolos de Indução à Desova

No dia 30 de agosto de 2008, iniciou-se o processo de seleção de reprodutores, de indução e de desova do matrinxã. Os critérios observados para seleção foram: abdômen levemente distendido, no caso das

fêmeas (uma vez que nenhuma fêmea apresentava volume abdominal significativo), e para os machos a liberação de sêmen ao toque abdominal leve. Uma vez selecionados, os peixes foram transferidos para o laboratório de reprodução em sacos plásticos com água e estocados em tanques de fibra de vidro de capacidade de 1.400 L, com fluxo de água corrente, aeração constante e cobertura com tela, para evitar qualquer possibilidade de exemplares pularem para fora do tanque. A etapa seguinte foi anestésiar, pesar, marcar os peixes e avaliar o estágio de maturação dos ovócitos. Isso foi realizado com uma cânula de silicone acoplada a uma seringa de 10 mL, introduzida no poro genital da fêmea, com muito cuidado, retirando-se uma amostra dos ovócitos. Estes foram colocados em placa de petri, à qual adicionou-se solução de Serra, para clareamento dos ovócitos e observação da localização do núcleo por lupa (ROMAGOSA et al., 2001).

Os machos foram anestesiados, pesados e separados em tanques semelhantes até o momento da aplicação da dose final nas fêmeas, quando foram agrupados em outros tanques similares aos descritos no início do protocolo de desova, com fêmeas na proporção de duas para um macho.

Dependendo do grau de maturação da fêmea, pode-se utilizar duas a três doses de hormônios. Como na estação já havia a experiência de anos anteriores, optou-se por utilizar três doses, pois, no início do mês de setembro, a matrinxã ainda apresentava poucos ovócitos na cavidade abdominal. Portanto, as fêmeas receberam dose de 0,25 mg de extrato de pituitária de carpa (EPC) por quilo de reprodutor, com intervalo de 24 horas, seguido da segunda dose de 0,5 mg/kg, e 12 horas mais tarde, aplicou-se a dose final de 5,0 mg /kg. Os machos receberam uma única dose de 1 mg/kg de EPC no momento da dose final nas fêmeas.

Após o cálculo das dosagens para cada reprodutor e pesagem das hipófises desidratadas de carpa, de acordo com o peso de cada reprodutor selecionado, as glândulas foram maceradas em cadinho juntamente com algumas gotas de glicerina líquida, até se obter uma pasta fina, para, aos poucos, misturar soro fisiológico na proporção de 0,5 mL de solução por quilo de peixe (WOYNAROVICH e HARTH, 1983).

As fêmeas continuaram recebendo três doses até o dia 5 de novembro, quando então se alterou o protocolo para apenas duas doses: a inicial em concentração de 0,5 mg/kg e a final de 5 mg/kg, com 12 h de intervalo entre elas. As injeções foram sempre aplicadas intraperitonealmente, abaixo da nadadeira peitoral.

Todos os peixes trabalhados entre setembro e final de novembro de 2008 foram isolados em novo tanque de 1.000 m², com densidade de 1 kg de biomassa para cada 5 m². Todos os peixes receberam como alimento ração comercial extrusada contendo 40% de proteína bruta. No início de janeiro de 2009, quando já não havia mais matrizes aptas a serem induzidas nos cercados iniciais, os peixes já trabalhados foram novamente analisados para seleção de reprodutores aptos para nova indução. As fêmeas selecionadas foram novamente induzidas, recebendo duas doses de EPC de 0,5 mg/kg e 5 mg/kg. As injeções foram sempre aplicadas intraperitonealmente, debaixo da nadadeira peitoral.

Desova, Fertilização e Incubação

As desovas ocorreram, em média, entre 135 e 165 horas/grau, em temperaturas que variavam entre 29°C e 31°C. A forma de captura das fêmeas nos tanques de espera para desova, quando eram observados os primeiros óvulos liberados na água, mostrou-se interessante. O nível de água era reduzido, a renovação da água, suspensa e um anestésico era liberado no próprio tanque. Dessa forma não desperdiçaram-se óvulos viáveis por razão da captura dos peixes com puçás. Isso contribuiu para o rendimento final na extrusão de óvulos. O anestésico utilizado foi o eugenol em concentrações em torno de 50 mg/L (INOUE et al., 2003). Esse produto natural é de fácil preparo, além de barato, para ser utilizado em volumes relativamente grandes de água, como foi o caso das caixas dos reprodutores no laboratório.

Os óvulos foram extrusados de cada fêmea (Fig. 4), pesados e fertilizados com o sêmen extrusado dos machos, injetados no momento da dose final das fêmeas. Essa única injeção nos machos (1 mg/kg) foi suficiente para estimular a maior produção de líquido seminal (7 a 13 mL/macho), uma vez que machos não injetados produzem somente em torno de 2 mL–3 mL de sêmen (GOMES e URBINATI, 2005). A fertilização ocorreu a seco, ou seja, machos e fêmeas eram secos em toalhas para, no momento da extrusão dos gametas, não haver o contato destes diretamente com a água, o que causaria hidratação precoce dos óvulos e fechamento da micrópila, impedindo a fecundação pelos espermatozoides (WOYNAROVICH e HARTH, 1983). Após fertilizados a seco, lentamente acrescentava-se água à bacia, hidratando os produtos sexuais por alguns minutos e distribuindo-os em incubadoras de formato cilíndrico-cônico com capacidade de 60 L e 220 L com fluxo constante de água (Fig. 5). Após 4 horas já era possível verificar a taxa de fertilização dos ovos. Com uma pipeta de 10 mL, coletava-se uma amostra de

ovos onde era possível contar ovos brancos (ruins) e transparentes (bons), repetindo esse procedimento por três vezes para cálculo de média.



Foto: Waldir Bittar

Fig. 4. Extrusão de óvulos de matrinxã.

Na Tabela 1 são apresentadas todas as induções realizadas durante o período reprodutivo. São apresentadas as induções nas quais foram utilizadas três injeções contendo EPC em doses crescentes de 0,25 mg/kg, 0,5 mg/kg e 5 mg/kg, sempre com intervalo de 24 horas entre a primeira e segunda dose mais 12 h entre a segunda e a final, mais as induções em que foram utilizadas EPC em duas doses de 0,5 mg/kg e 5 mg/kg com intervalo de 12 horas. Tais métodos são justificados em função do manejo aplicado aos reprodutores, garantindo ovulação de boa qualidade, sem perdas para o plantel, mas também abrindo a possibilidade de preparar os reprodutores novamente para serem induzidos no final do período reprodutivo, em fevereiro de 2009.

No início do período reprodutivo, é necessário que os reprodutores sejam induzidos de forma lenta, contínua e crescente, para atingir a ovulação e a desova. Por mais que as fêmeas estejam aparentemente "bem preparadas", internamente os ovócitos ainda necessitam de estímulos hormonais mais longos para poder desencadear a sequência de reações que culminam com a síntese de esteroides que provocam a ovulação. Zaniboni-Filho e Barbosa (1996) relataram maior fecundidade e taxa de fecundação para algumas espécies de peixes migratórios brasileiros, quando receberam injeção de EPC (0,25 mg/kg) um ou três dias antes do tratamento convencional de duas doses. O procedimento de retirar uma amostra de óvulos das fêmeas para monitorar o deslocamento do núcleo em direção à micrópila, antes e durante as injeções, comprovou a eficácia desse método para indução à maturação final dos ovócitos, da ovulação e da desova.



Foto: Gilvan Coimbra Martins

Fig. 5. Laboratório para incubação de ovos.

Tabela 1. Resultados de uma produção comercial de alevinos de matrinxã na Amazônia Ocidental.

Período	Número de fêmeas trabalhadas	Biomassa de fêmeas (kg)	Peso médio das fêmeas (g)	Massa de óvulos extrusados (g)	Massa média de óvulos/fêmea	Doses	Fêmeas desovadas	Induções durante a estação de reprodução
30 de ago a 5 de nov de 2008	67	90,2	1.326 ± 256	7.198	129 ± 52	3	55	1
8 de nov de 2008 a 14 de jan de 2009	63	89,8	1.403 ± 329	8.076	162 ± 58	2	56	1
21 de jan a 4 de fev de 2009	26	41,45	1.535 ± 216	4.607	171 ± 47	2	26	2
Total	156	221,45	-	19.881	-	-	137	-

Produção final de alevinos comercializados na estação: 1,2 milhão.

Protocolo 2 doses de extrato de pituitária de carpa: 0,5 mg/kg e 5 mg/kg com intervalo de 12 h.

Protocolo 3 doses de extrato de pituitária de carpa: 0,25 mg/kg, 0,5 mg/kg e 5 mg/kg com intervalo de 24 h entre a 1ª e 2ª injeção e 12 h entre a 2ª e a 3ª injeção.

Segundo Izquierdo et al. (2001), a etapa de maior importância no manejo de reprodutores é a nutrição. Esses autores relatam a importância dos valores nutricionais da dieta sobre a qualidade da desova, a fecundidade, a qualidade do esperma, a formação do embrião e de larvas. Em contraste com os anos anteriores, quando se utilizou ração com 28% de proteína, a estação de produção de alevinos alimentou os reprodutores com uma ração de peixes carnívoros com 40% de proteína durante os meses que antecederam às induções hormonais, observando-se melhorias na sobrevivência das fêmeas induzidas, na qualidade da desova, na fecundidade e principalmente no rendimento e na qualidade dos alevinos produzidos. Essa mesma ração foi utilizada com os reprodutores já induzidos no mesmo ano, sendo observado que 100% das fêmeas trabalhadas pela segunda vez na estação de reprodução desovaram (Tabela 1).

As taxas de fertilização dos óvulos foram em torno de 80%. A eclosão dos ovos acontecia em torno de 10 h a 12 h após a fecundação (360 horas grau). De 30 a 36 horas após a eclosão, foi observado o início do canibalismo, quando as larvas apresentavam cerca de 50% da bexiga natatória inflada. Nesse momento, elas ainda eram incapazes de controlar totalmente o equilíbrio para a manutenção da posição normal de nado na coluna de água, deslocando-se predominantemente na vertical. Algumas larvas forrageiras foram fornecidas às larvas de matrinxã, por volta de 40 h–45 h após a eclosão, com a finalidade de reduzir o canibalismo, quando foram transferidas aos viveiros externos previamente preparados.

Preparo de Viveiros e Soltura de Larvas

Para larvicultura e alevinagem, utilizaram-se seis viveiros externos com tamanho médio de 1.700 m² cada, com profundidade de 1,60 m, com abastecimento e escoamento individual de água. Primeiramente os viveiros eram drenados completamente para exposição do fundo à luz solar por pelo menos cinco dias. Após esse período era aplicada cal virgem na proporção de 15 g/m²– 30 g/m², principalmente nas poças de água remanescentes, para eliminação de possíveis ovos e larvas de organismos predadores, como odonatas e quironomídeos, e também peixes invasores, como piabas, matupiris, etc. No dia seguinte à calagem, era aplicado esterco de frango na proporção de 200 g/m² e iniciado o abastecimento de água nos viveiros. As entradas de água eram protegidas com telas de 300 µm para evitar a entrada de organismos invasores pelo abastecimento. Plâncton de um viveiro adubado

há mais tempo era também coletado, filtrado e colocado no viveiro em preparo para inoculação de organismos alimento. Geralmente a calagem e a adubação inicial dos viveiros de larvicultura e alevinagem se davam um a dois dias antes da seleção dos reprodutores aptos para indução hormonal à desova. As condições climáticas de temperatura e insolação da Amazônia Ocidental são bastante distintas das observadas no resto do País. Dependendo da temperatura e da luminosidade solar, é possível estar com o viveiro pronto para o recebimento de larvas em dois ou três dias após a adubação e início do abastecimento de água, principalmente nos meses de verão amazônico, de setembro a início de dezembro. De maneira geral, cinco dias após a adubação dos viveiros, era feita a estocagem de larvas de matrinxã na densidade de 300 larvas/m², adotando-se o critério de horário para o começo da manhã ou para o final da tarde, quando eram observadas temperaturas mais amenas da água, que favoreciam a aclimação das larvas nos viveiros. Convém ressaltar que a fazenda optou pela soltura das larvas de matrinxã nos viveiros mais cedo (40 h) do que o período recomendado pela literatura, de 60 h após a eclosão (SENHORINI et al., 1998). Para tal, uma caixa de 2.000 L, confeccionada em fibra de vidro, era completamente submersa no viveiro, de forma a deixar as laterais da caixa aproximadamente um a dois palmos abaixo da linha da superfície, assim como o fundo da caixa bem apoiado em tijolos. As larvas eram então liberadas dentro dessa caixa, para evitar que, ao afundar, ficassem presas na lama, já que ainda não apresentavam a bexiga natatória totalmente inflada, nadando predominantemente na vertical. Quando concluída a etapa de enchimento da bexiga natatória, as larvas já conseguiam nadar normalmente na coluna de água, podendo sair da caixa pelas laterais em busca de mais alimento no viveiro. Com essa prática foi possível que as larvas de matrinxã estivessem em uma densidade muito menor do que estariam nas incubadoras de 200 L durante a fase de canibalismo, além de já poderem se alimentar de organismos zooplânctônicos, como cladóceros e copépodos, dentro da caixa com água do próprio viveiro previamente adubado para produção do alimento natural.

Alimentação artificial foi fornecida nos viveiros de larvicultura e alevinagem até quatro vezes ao dia, uma vez que a matrinxã se apresenta bastante voraz já nessas fases. As rações em pó eram peneiradas e distribuídas a lanço até formar uma fina camada na superfície da água. Quando excessos eram observados, diminuía-se ou suspendia-se a alimentação por alguns períodos. As taxas de sobrevivência de alevinos nos viveiros foram de até 49%.

Despesca e Preparo dos Alevinos para Venda

Cerca de 10 dias após a soltura das pós-larvas nos viveiros, era realizada uma despesca parcial dos viveiros com uma rede de malha 5 mm, a fim de retirar os alevinos de maior porte. Com 15 dias, era realizada a despesca total do viveiro e o transporte dos alevinos para o laboratório em sacos plásticos, para soltura em caixas de 5.000 L com fluxo constante de água e aeração contínua para a comercialização (Fig. 6). Nessas unidades era possível a realização de tratamentos preventivos com sal e Iodophor por três a cinco dias, duas vezes ao dia. Esses produtos eram misturados e diluídos previamente em um balde com água, e o nível das caixas de estocagem dos alevinos, reduzido para menos da metade. A mistura era então colocada na água. O cano de regulagem do nível de água era recolocado na posição normal e dessa forma era possível o banho dos peixes por mais tempo, além de alguma economia dos produtos profiláticos.



Foto: Gilvan Coimbra Martins

Fig. 6. Caixas com alto fluxo de água para estocagem de alevinos antes da comercialização.

O transporte de alevinos para as fazendas de engorda é geralmente realizado em sacos plásticos transparentes de 60 L, utilizando-se aproximadamente um terço do volume da embalagem com água de boa qualidade e densidade de alevinos dependente do tempo de transporte, da temperatura, do tamanho dos peixes, das condições da estrada, etc. Utiliza-se a injeção de gás oxigênio nas embalagens para supersaturação da água e formação de bolsas, as quais são acomodadas nos veículos, livres de variação brusca de temperatura, preferencialmente em caixas de isopor e cobertura com lona. O tempo de transporte varia de alguns minutos até 24 h. A produção total da fazenda foi em torno de 1,2 milhão de alevinos comercializados.

Referências

- CYRINO, J. E. P.; CASTAGNOLLI, N.; PEREIRA-FILHO, M. Digestibilidade da proteína de origem animal e vegetal pelo matrinxã (*Brycon cephalus* GUNTHER, 1869) (Euteiostei, Characiformes, Characidae) In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 4, 1986, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso: Funep, 1986. p. 49-62.
- DABROWSKI, K. et al. Effect of oxygen saturation in water on reproductive performances of pacu *Piaractus brachyomus*. **Journal of World Aquaculture Society**, v. 34, n. 4, p. 10-14, 2003.
- GOMES, L. C.; URBINATI, E. Matrinxã (*Brycon amazonicus*). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. C. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. Santa Maria: Editora UFSM, 2005. Cap. 7. p. 149-174.
- INOUE, L. A. K. A.; SANTOS-NETO, C.; MORAES, G. Clove oil as anaesthetic for juveniles of matrinxã *Brycon cephalus* (Gunther, 1869). **Ciência Rural**, v. 33, n. 5, p. 943-947, 2003.
- IZEL, A. C. U.; MELO, L. A. S. **Criar matrinxã: atividade econômica potencial para o agronegócio amazense**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004. 22 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 31).
- IZQUIERDO, M. S.; FERNANDEZ-PALACIOS, H.; TACON, A. G. J. Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish. **Aquaculture**, v. 197, p. 25-42, 2001.
- MARTINS DA ROCHA, R.; CARVALHO, E. G.; URBINATI, E. C. Physiological responses associated with capture and crowding stress in matrinxã *Brycon cephalus* (GUNTER, 1869). **Aquaculture Research**, v. 35, p. 245-249, 2004.
- PICKERING, A. D. Husbandry and stress. In: MUIR, J. F.; ROBERTS, R. J. **Fish Physiology and Stress. Recent Advances in Aquaculture**, Oxford, v. 4, p. 155-169, 1993.
- ROMAGOSA, E. et al. Seleção e caracterização de fêmeas de matrinxã, *Brycon cephalus*, induzidas à reprodução. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 27, p. 1121-1134, 2001.

SENHORINI, J. A.; MANTELATTO, F. L. M.; CASANOVA, S. M. C. Growth and survival of larvae of the Amazon species "matrinxã", *Brycon cephalus* (Pisces, Characidae), in larviculture ponds. **Boletim Técnico do Cepta**, Pirassununga, v. 11, p. 13-28, 1998.

WOYNAROVICH, E. HARTH, S. L. **A propagação artificial de peixes das águas tropicais**: manual de extensão. Brasília, DF: FAO/CODEVASF/CNPq, 1983. 220 p.

ZANIBONI FILHO, E.; BARBOSA, N. D. C. Priming hormone administration to induce spawning of some Brazilian migratory fish. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 56, n. 4, p. 655-659, 1996.

Circular Técnica, 33

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Endereço: Rodovia AM 010, Km 29 - Estrada
Manaus/Itacoatiara

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

<http://www.cpaa.embrapa.br>

1ª edição

1ª impressão (2010): 500 exemplares

**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**



Comitê de Publicações

Presidente: Celso Paulo de Azevedo

Secretária: Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros: Aparecida das Graças Claret de Souza, José Ricardo Pupo Gonçalves, Lucinda Carneiro Garcia, Luís Antonio Kioshi Inoue, Maria Augusta Abtibal Brito, Maria Perpétua Beleza Pereira, Paulo César Teixeira, Raimundo Nonato Vieira da Cunha, Ricardo Lopes, Ronaldo Ribeiro de Moraes.

Expediente

Revisão de texto: Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica: Maria Augusta Abtibal Brito

Editoração eletrônica: Gleise Maria Teles de Oliveira