

Macapá, AP
Dezembro, 2016

Autores

Jô de Farias Lima
Biólogo, doutor
em Zoologia,
pesquisador da Embrapa
Amapá, Macapá, AP

Argemiro Midonês Bastos
Licenciado em Física,
doutorando pela BioNor-
te em Biodiversidade e
Biotecnologia, professor
do Instituto Federal do
Amapá

Manejo de Fêmeas Ovíferas e Coleta de Larvas de *Macrobrachium amazonicum* em Sistema de Recirculação

Introdução

O camarão-da-amazônia ou *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) é uma espécie de água doce de grande importância econômica na pesca e com potencial para carcinicultura de água doce no Brasil. Essa espécie é amplamente distribuída em lagos, em reservatórios, em várzeas e em rios das regiões tropicais e subtropicais da América do Sul. É uma espécie rústica, politrófica, resistente a doenças, possui rápido crescimento e tem alta taxa de sobrevivência em viveiros (MARCOS; MORAES-VALENTI, 2012). Além disso, seu peso comercial é similar ao do *M. nipponense* (De Haan, 1849), segunda espécie de camarão de água doce mais produzida no mundo depois do camarão-da-malásia (*M. rosenbergii* De Man, 1879) (MORAES-VALENTI; VALENTI, 2010).

O camarão-da-amazônia tem apresentado bons índices zootécnicos em âmbito experimental, tanto na larvicultura quanto na engorda. Contudo, essa espécie apresenta fecundidade e fertilidade baixas se comparada a outra espécie de água doce com interesse comercial no Brasil, como camarão-da-malásia, camarão pitu (*M. carcinus* Linnaeus, 1758) e camarão-canela (*M. acanthurus* Wiegmann, 1836), denotando a necessidade de manejo adequado para maximizar o aproveitamento de larvas por desova.

Apesar da fecundidade e da fertilidade baixas, essa espécie se reproduz o ano todo no estuário amazônico (LIMA et al., 2014), possibilitando a captura de fêmeas ovíferas com certa regularidade para produção de pós-larvas nessa região. O presente trabalho descreve um sistema simples e eficiente para a coleta de larvas do camarão-da-amazônia, utilizando armadilha luminosa e um sistema fechado dinâmico de recirculação.

Descrição geral do sistema

O sistema é constituído dos seguintes elementos: tanque de eclosão, armadilha luminosa, cesto de coleta de larvas e filtro mecânico-biológico que são interligados por tubos PVC (polícloro de vinila), formando um sistema fechado de recirculação. Nesse sistema, o transporte da água entre o tanque de eclosão e o filtro mecânico-biológico,

Foto: Jô de Farias Lima



ocorre por meio de tubos PVC em um mecanismo de bombeamento pneumático chamado "air-lift" e pela ação da gravidade. O mecanismo de bombeamento "air-lift" utiliza a pressão do ar para movimentar a água a partir do filtro em direção ao tanque de eclosão, enquanto o efeito da gravidade devolve a água da caixa de cultivo de volta ao filtro. As larvas recém-nascidas

são atraídas para a armadilha luminosa e são transportadas juntamente com a água de retorno para as bandejas de coleta de larvas no filtro biológico (Figuras 1A e 1B). As bandejas de coleta de larvas são confeccionadas com pedaços de 30 cm de tubo PVC (200 mm) recoberto em uma das extremidades com tecido tipo organza, para retenção das larvas recém eclodidas.

Foto: Jô de Farias Lima

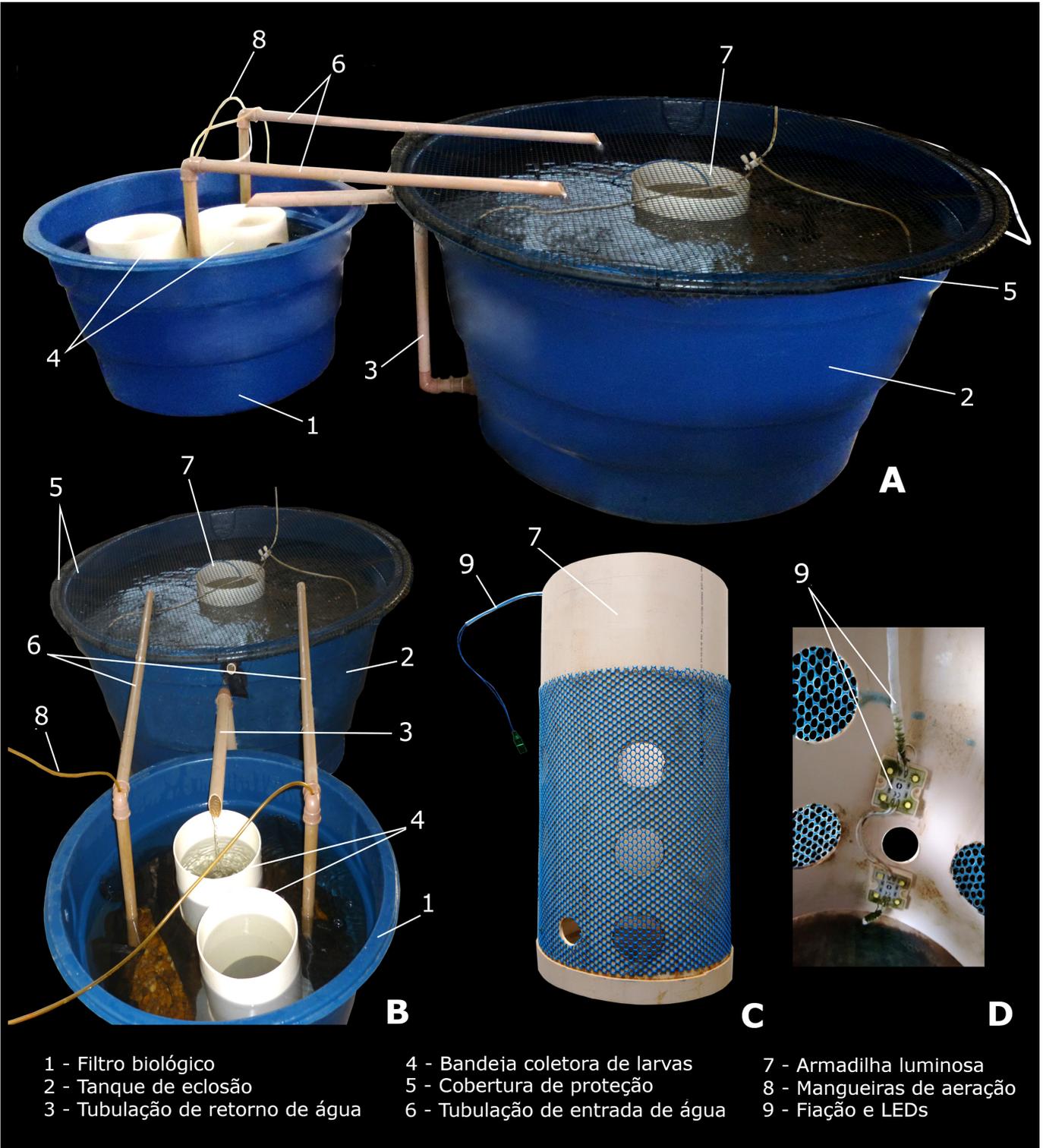


Figura 1. Esquema simplificado de funcionamento do sistema proposto para eclosão e coleta de larvas: sistema em vista lateral (A); sistema em vista superior (B); detalhes da armadilha luminosa (C); detalhes da disposição dos LEDs (D).

A armadilha luminosa deve ser inserida no centro do tanque de eclosão, para que as larvas sejam atraídas com eficiência. Essa armadilha é constituída por um tubo PVC de 150 mm ou de 200 mm, bordado nas laterais com furos circulares de 50 mm recobertos com tela PVC de 5 mm a 10 mm de malha (Figura 1C). A porção superior da armadilha deve ser mantida aberta, possibilitando posterior manejo e limpeza, enquanto a porção inferior deve ser fechada por tela. Um tubo PVC de 32 mm faz a conexão entre a armadilha luminosa e o filtro biológico. Como atrativo luminoso, usa-se ao redor da entrada do tubo PVC de 32 mm, dois conjuntos de quatro lâmpadas de diodo emissor de luz (LED) com 10 watts de potência (Figura 1D). Toda a fiação necessária para a instalação dos LEDs deve ser impermeabilizada. Para isso, utiliza-se mangueira de 8 mm siliconada e fiação elétrica de 1,5 mm. Na conexão do conjunto de LEDs, deve-se inserir silicone nas bordas e dentro da mangueira.

Nesse sistema, a água circula constantemente entre o tanque de eclosão e o filtro mecânico-biológico, em que ocorre retenção de materiais sólidos (fezes e restos de ração) e o metabolismo dos compostos nitrogenados (amônia e nitrito), além de possibilitar a retirada gradativa das larvas recém eclodidas, sem a necessidade de sifoná-las manualmente. Podem ser utilizadas como tanques de eclosão até quatro caixas de água de 1.000 L e uma caixa de 250 L para o filtro mecânico-biológico composto por pedaços de cerâmica (de 0 mm a 30 mm), seixo fino ou brita 0 (de 5 mm a 10 mm) e areia grossa (de 1 mm a 3 mm) sobrepostas em camadas de 10 cm, que deverão ser separados por telas plásticas tipo sombrite ou similar (LIMA et al., 2014). Tais materiais servirão de barreira mecânica para material sólido em suspensão e de substrato para fixação das bactérias que atuarão nos processos de nitrificação e nitratação.

Todo o ar necessário para o sistema de oxigenação dos tanques de eclosão e do filtro mecânico-biológico é proveniente de uma pequena rede abastecida por um compressor radial de 1/2 HP de potência. Alternativamente, podem ser utilizados compressores menores para aquário com capacidade de 250 L/minuto. Pedras porosas dentro de cada tanque de eclosão e no filtro biológico devem ser utilizadas, especialmente nos canos que farão o transporte de água pelo sistema "air-lift" de bombeamento e na lâmina de água em contato com o substrato.

Manejo dos reprodutores

O sucesso de uma larvicultura tem início com alguns cuidados com os reprodutores. Recomenda-se a seleção de fêmeas e de machos íntegros e sadios, sem ferimentos ou apêndices amputados. Fêmeas e machos de maior porte, com caráter dominante, têm mais sucesso na produção de larvas; por essa razão, devem ser priorizados. Além disso, recomenda-se a seleção de indivíduos machos com tamanho acima de 9 cm de comprimento total, cujos morfotipos apresentem quelas de cor verde intenso (QIV), que segundo Papa (2007) possuem índices gonadossomáticos e hepatossomáticos maiores. Em relação às fêmeas, recomenda-se a seleção de indivíduos com tamanho acima de 8 cm de comprimento total e com desenvolvimento gonadal no estágio IV de maturação (RIBEIRO, 2006). Nos tanques de fecundação, recomenda-se o povoamento de um macho para cada cinco fêmeas (OLIVEIRA, 2009), na densidade máxima de 50 camarões/m². Antes de serem transferidos para os tanques de fecundação, machos e fêmeas devem passar por um processo de desinfecção em solução de tintura de mertiolate a 20 mg/L por 30 minutos, ou ácido acético a 2% durante um minuto, ou sulfato de cobre a 0,4 mg/L durante 6 horas (LOBÃO, 1997) ou formol a 25 mg/L por 30 min (PAVANELLI, 2010).

As fêmeas do camarão-da-amazônia, assim como outras espécies do gênero, são fertilizadas pelo macho após sofrerem a muda pré-nupcial. Em algumas horas, os óvulos são liberados e fertilizados após passarem pelo espermatóforo e se fixam sob o abdome até a eclosão. As fêmeas com ovos são retiradas e levadas para os tanques de manutenção de matrizes, onde são alimentadas e examinadas diariamente até o momento em que devem ser transportadas para os tanques de eclosão.

Os tanques de eclosão devem ter sistema de recirculação com uso de filtro biológico. A coluna de água deve ser de aproximadamente 70 cm, com uma salinidade de 8‰ em temperatura entre 28 °C e 31 °C. A alimentação deve ser reduzida para 1% do peso vivo das fêmeas estocadas. O sistema de recirculação deve manter vazão média de 4 L/minuto através por sistema "air-lift". No caso do camarão-da-amazônia, é possível abrigar até 100 fêmeas ovíferas por caixa de 500 L, desde que se utilizem substratos no tanque de eclosão para ampliar

sua área útil. Esse procedimento disponibiliza mais espaço útil no tanque, minimizando a ocorrência de agressões. Devem ser alocadas nos tanques de eclosão somente as fêmeas com ovos em elevado desenvolvimento embrionário, o que é marcado pelo surgimento de pequenos pontos escuros. Antes do transporte para os tanques de eclosão, as fêmeas devem passar novamente pelo processo de desinfecção mencionado anteriormente.

Manejo das larvas

No tanque de eclosão, as larvas recém eclodidas e sadias do camarão-da-amazônia serão atraídas para a armadilha luminosa e a partir daí serão sugadas e transportadas gradativamente para as bandejas de coleta de larvas, alocadas no filtro mecânico-biológico (Figuras 1A e 1B). As bandejas devem ser vistoriadas pelo menos duas vezes ao dia e as larvas transferidas para baldes graduados, amostradas para determinação da quantidade e transferidas para os tanques de desenvolvimento larval. As larvas devem ser contadas pelo método de amostragem, ou seja, são concentradas em baldes de 5 L, de onde se retiram 20 amostras de 10 mL para contagem das larvas (LOBÃO, 1997).

A diferença de temperatura e de pH entre a água do tanque de eclosão e do tanque de destino devem ser inferiores a 1 °C e 0,5, respectivamente. A salinidade dos tanques de larvicultura deve ser a mesma do tanque de eclosão. As larvas do camarão-da-amazônia passam por dez estágios e então, metamorfoseiam para pós-larva entre 17 dias e 22 dias de cultivo; períodos maiores que esse sugerem manejo inadequado. A densidade de estocagem recomendada é de 80 larvas/L de água a 100 larvas/L de água (LOBÃO, 1997; VETORELLI, 2004). O manejo alimentar deve ser efetuado exclusivamente com náuplios de *Artemia* sp. recém eclodidos até o quarto estágio larval. A partir daí, deve-se iniciar a adição de alimento inerte (ração) até a fase de pós-larva. Larvas do camarão-da-amazônia no estágio I não se alimentam; por isso, não devem ser alimentadas com náuplios de *Artemia*, que nessa fase concorrerão por espaço e ampliarão o consumo de oxigênio no tanque (ARAUJO; VALENTI, 2007; QUEIROZ et al., 2011). Do segundo até o quarto estágio, as larvas devem ser alimentadas duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde, com náuplios

recém-eclodidos, na quantidade de 4 náuplios/mL a 6 náuplios/mL e do quinto estágio ao final do cultivo com 8 náuplios/mL a 12 náuplios/mL (MACIEL, 2007; MACIEL; VALENTI, 2014a). A partir do quarto estágio, deve ser fornecida também alimentação inerte, que deve ser passada por peneiras com malha de 60 micras a 100 micras. O fornecimento de alimento inerte para um volume de 70.000 larvas em um tanque de 700 L (100 larvas/L) deve ser de 25 g/dia a 30 g/dia para larvas nos estágios de IV a VII, e de 40 g/dia a 50 g/dia para larvas nos estágios de VIII ao pós-larvas, divididos em três tratamentos. Até o estágio de pós-larvas, a administração de *Artemia* sp. deve ser contínua, pois a redução no fornecimento de náuplios pode provocar queda de massa nas larvas em ~ 25% devido à baixa digestibilidade ou à carência nutritiva da dieta inerte. Portanto, a substituição total da *Artemia* até o estágio VII não é recomendada para o camarão-da-amazônia (MACIEL; VALENTI, 2014b), somente as pós-larvas devem ser alimentadas exclusivamente com ração balanceada.

Sistema tradicional de coleta de larvas x Sistema proposto

A técnica atualmente utilizada na coleta das larvas recém eclodidas do camarão-da-amazônia está baseada na tecnologia de produção do camarão-da-malásia. Nessa técnica, as fêmeas cujos ovos estão em estágio elevado de maturação são acondicionadas em gaiolas ou em grades nos tanques de eclosão, onde são monitoradas diariamente até o momento da eclosão das larvas. Cerca de duas horas após o nascimento das larvas, as fêmeas são examinadas para verificar se a desova foi completa ou parcial. Em caso de ser completa, as fêmeas são transferidas para os tanques de fertilização junto aos machos; se for parcial, retornam para o tanque de eclosão.

No tanque de eclosão, é importante colocar em uma das extremidades uma lâmpada de 40 W protegida por telas pretas, para que as larvas recém eclodidas sadias sejam atraídas, de forma que se concentrem na região iluminada devido à sua fototaxia positiva (LOBÃO, 1997). New e Valenti (2000) e New et al. (2010) sugerem usar tanques retangulares divididos em duas áreas separadas por telas pretas, sendo uma área escura (pintada de preto) com 80%

do espaço onde ficam as fêmeas ovíferas, e outra clara ou pintada de branco, para onde as larvas recém eclodidas sadias são atraídas e direcionadas por meio do sistema de recirculação para tanques de coleta de larvas. Em ambos os casos, as larvas são sifonadas para baldes graduados, amostradas para determinação da quantidade e transferidas para tanques de desenvolvimento larval. Esse processo, além de ser demorado, pode causar danos às larvas durante a sifonagem, resultando em mortalidade e em perdas na larvicultura. Além disso, nem todas as larvas são retiradas ao mesmo tempo, sendo necessário haver mais de uma sifonagem.

No sistema proposto neste trabalho, as larvas recém nascidas são atraídas para a armadilha luminosa e conduzidas — por meio do sistema de recirculação de água — para as bandejas de coleta de larvas alocadas dentro do filtro biológico, de onde podem ser facilmente transferidas para baldes graduados, amostradas para determinação de quantidades e transferidas para tanques de desenvolvimento larval. Esse mecanismo de coleta facilita consideravelmente o manejo das larvas e elimina o processo manual de concentração e sifonagem de larvas do tanque de eclosão.

Agradecimentos

A Evandro Freitas dos Santos e Sting Silva Duarte pela colaboração na montagem do Sistema.

Ao apoio financeiro efetuado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, conforme processo nº 444367/2014-4, Co-Financiado SEG Embrapa nº 03.14.00.124.00.02 e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Amapá – Fapeap, conforme processo nº 250.203/058/2014.

Referências

ARAÚJO, M. C.; VALENTI, W. C. Feeding habit of the Amazon river prawn *Macrobrachium amazonicum* larvae. **Aquaculture**, v. 265, n.1/4, p. 187-193, May, 2007.

LIMA J. F.; SILVA L. M. A.; SILVA T. C.; GARCIA J. S.; PEREIRA I. S.; AMARAL K. D. S. Reproductive aspects of *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda: Palaemonidae) in the State of Amapá, Amazon River mouth. **Acta Amazônica**, v. 44, n. 2, p. 245 - 254, June, 2014.

LOBÃO, V. L. **Camarão-da-Malásia**: larvicultura. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1997. 119 p.

MACIEL, C. R. **Alimentação do camarão-da-amazônia *Macrobrachium amazonicum* durante a fase larval**. 2007. 122 f. Tese (Doutorado em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal.

MACIEL, C. R.; VALENTI, W. C. Assessing the potential of partial replacing of *Artemia* by practical inert diet in the larviculture of the Amazon River prawn. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 40, n. 1, p. 69–78, 2014b.

MACIEL, C. R.; VALENTI, W. C. Effect of tank colour on larval performance of the Amazon River prawn *Macrobrachium amazonicum*. **Aquaculture Research**, v. 45, n. 6, p. 1041–1050, May, 2014a.

MARQUES, H. L. de A.; MORAES-VALENTI, P. M. C. Current status and prospects of farming the giant river prawn (*Macrobrachium rosenbergii* (De Man 1879) and the Amazon River prawn (*Macrobrachium amazonicum* (Heller 1862) in Brazil. **Aquaculture Research**, v. 43, n. 7, p. 984-992, July, 2012.

MORAES-VALENTI, P. M. C.; VALENTI, W. C. Culture of the Amazon River prawn *Macrobrachium amazonicum*. In: NEW, M. B.; VALENTI, W. C.; TIDWELL, J. H.; D’ABRAMO, L. R. ; KUTTY, M. N. (Ed.). **Freshwater prawns: biology and farming**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2010. p. 485-501.

NEW, M. B.; VALENTI, W. C. **Freshwater prawn culture: the farming of *Macrobrachium rosenbergii***. Oxford: Blackwell Science, 2000. 443 p.

NEW, M. B.; VALENTI, W. C.; TIDWELL, J. H.; D’ABRAMO, L. R. ; KUTTY, M. N. (Ed.). **Freshwater prawns: biology and farming**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2010

OLIVEIRA, W. S. **Efeito da proporção sexual no comportamento reprodutivo do camarão-de-água-doce *Macrobrachium amazonicum* em cativeiro**. 2009. 42 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Pesqueiras nos Trópicos) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

PAPA, L. P. **Caracterização estrutural do sistema reprodutor masculino e do hepatopâncreas dos diferentes morfotipos de *Macrobrachium amazonicum***. 2007. 94 f. Tese (Doutorado em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal.

PAVANELLI, C. A. M. **Viabilidade técnica e econômica da larvicultura do camarão-da-Amazônia, *Macrobrachium amazonicum*, em diferentes temperaturas.** 2010. 107 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal.

QUEIROZ, L. D.; ABRUNHOSA F. A.; MACIEL C. R. Ontogenesis and functional morphology of the digestive system of the freshwater prawn, *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda: Palaemonidae). **Zoologia**, v. 28, n. 3, p. 395–402, June, 2011.

RIBEIRO, K. **Aspectos estruturais do hepatopâncreas, desenvolvimento ovocitário e caracterização hormonal de fêmeas de *Macrobrachium amazonicum* durante as fases de maturação gonadal.** 2006. 87 f. Tese (Doutorado em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal.

VETORELLI M. P. **Viabilidade técnica e econômica da larvicultura do camarão-da Amazônia, *Macrobrachium amazonicum* em diferentes densidades de estocagem.** 2004. 89 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal.

**Circular
Técnica, 41**

Embrapa Amapá
Rodovia Juscelino Kubitschek, km 05, nº 2.600
CEP 68903-419 - Macapá, AP
Caixa Postal 10 CEP 68906-970
Fone/Fax: (96) 3203-0200
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
Publicação digitalizada (2016)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



**Comitê
Local de
Publicações**

Presidente: Ana Cláudia Lira-Guedes
Secretária-Executiva: Elisabete da Silva Ramos
Membros: Adelina do Socorro Serrão Belém, Adilson Lopes Lima, Eliane Tie Oba Yoshioka, Leandro Fernandes Damasceno, Silas Mochiutti, Valeria Saldanha Bezerra

Expediente

Supervisão editorial e normalização bibliográfica: Adelina do Socorro Serrão Belém
Revisão textual: Tânia Fátima Leal da Silva
Editoração eletrônica: Fábio Sian Martins
Foto da capa: Jô de Farias Lima