



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CENTRO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE OCEANOGRAFIA

FABRÍCIO DANTAS BARBOZA

POTENCIALIDADES NO CULTIVO DO CAMARÃO REGIONAL
Macrobrachium amazonicum (HELLER, 1862) COMO UMA
ATIVIDADE ZOOTÉCNICA VIÁVEL – LEVANTAMENTO
BIBLIOGRÁFICO SOBRE BIOLOGIA, PESCA E CULTIVO

BELÉM

2009

FABRÍCIO DANTAS BARBOZA

POTENCIALIDADES NO CULTIVO DO CAMARÃO REGIONAL
Macrobrachium amazonicum (HELLER, 1862) COMO UMA
ATIVIDADE ZOOTÉCNICA VIÁVEL – LEVANTAMENTO
BIBLIOGRÁFICO SOBRE BIOLOGIA, PESCA E CULTIVO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Oceanografia
da Universidade Federal do Pará, para a
obtenção do grau de Bacharel em
Oceanografia.

Orientador(a): Profa. MSc. Gyanne do
Socorro Pereira de Lima.

BELÉM

2009

FABRÍCIO DANTAS BARBOZA

POTENCIALIDADES NO CULTIVO DO CAMARÃO REGIONAL
Macrobrachium amazonicum (HELLER, 1862) COMO UMA
ATIVIDADE ZOOTÉCNICA VIÁVEL – LEVANTAMENTO
BIBLIOGRÁFICO SOBRE BIOLOGIA, PESCA E CULTIVO

Trabalho de Conclusão de Curso
defendido e aprovado pelo curso de
Oceanografia da Universidade Federal do
Pará, como requisito para a obtenção do
título de bacharel em Oceanografia.

Data da defesa: ____ / ____ / ____

Conceito: _____

Banca Examinadora:

Prof^a. MSc. Gyanne do Socorro Pereira de Lima – Orientadora
Mestre em Biologia e Aquicultura de Recursos Pesqueiros
Universidade do Estado do Pará

Prof^a. Ms. Lígia Amaral Figueiras Henriques - Membro
Universidade do Estado do Pará

Prof^a. Ms. Maria José de Souza Cravo - Membro
Universidade do Estado do Pará

À vovó Olívia (*in memorian*), minha segunda mãe, e ao meu filho Davi Luiz, força motriz determinante na finalização deste trabalho.

RESUMO

O presente trabalho é resultado de uma criteriosa pesquisa literária acerca do camarão regional *Macrobrachium amazonicum* realizada entre julho de 2006 a maio de 2009. No total, foram pesquisados 64 trabalhos, de resumos de congressos a teses de doutorado, disponíveis na Internet e em dez bibliotecas locais. Em sua maioria, abordaram o cultivo da espécie, sugerindo a viabilidade dessa atividade zootécnica. Objetiva facilitar o desenvolvimento de futuros experimentos e estudos, principalmente relativos à carcinicultura. Ademais, pode representar um ponto de partida, no sentido de evidenciar e definir as lacunas existentes sobre o assunto, dirimindo possíveis dúvidas, bem como servindo de fonte de consulta para a continuação de pesquisas na área, além de enriquecer o conhecimento científico sobre as espécies nativas da Amazônia, região de indubitável potencial para o cultivo.

Palavras-chave: *Macrobrachium amazonicum*, atividade zootécnica, Amazônia, pesquisa literária, consulta, cultivo.

ABSTRACT

The present work is result of a meticulous literary research about the prawn *Macrobrachium amazonicum* carried out between July 2006 and May 2009. In the total, 64 scientific papers were researched, from congress abstracts to doctorate theses, available on Internet and in ten local libraries. Most of them talked about the cultivation of the species, suggesting the viability of this zootechnic activity. It aims to facilitate the development of future experiments and studies, especially concerning shrimp farming. Moreover, it can represent an initial point, in what relates to evidence and to define the existing blanks about the subject, clarifying eventual doubts, as well as serving as a consultation source for the continuance of researches on this area, besides enriching the scientific knowledge about the native species from Amazon, region of undoubted potential for cultivation.

Keywords: *Macrobrachium amazonicum*, zootechnic activity, Amazon, literary research, consultation, cultivation.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CAUNESP	Centro de Aquicultura da Universidade Estadual Paulista
CONBEP	Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca
CONLAEP	Congresso Latino Americano de Engenharia de Pesca
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra a Seca
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAEP	Federação da Agricultura do Estado do Paraná
FAO	Food and Agriculture Organization
FUNDAP	Fundação do Desenvolvimento Administrativo
MPEG	Museu Paraense Emílio Goeldi
MADAM	Mangrove Dynamics and Management
NAEA	Núcleo de Altos Estudos Amazônicos
NUMA	Núcleo de Meio Ambiente
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SECTAM	Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente
SEMA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente
SCCB	Setorial do Centro de Ciências Biológicas da UFPA
SCG	Setorial do Centro de Geociências da UFPA
SEAP	Secretaria especial de Aquicultura e Pesca
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFRA	Universidade Federal Rural da Amazônia

SUMÁRIO

1	Introdução.....	10
2	Materiais e Métodos.....	14
3	Resultados.....	16
3.1	Biologia da Espécie.....	16
3.1.1	Características Gerais.....	16
3.1.2	Taxonomia.....	16
3.1.3	Morfologia externa	17
3.1.4	Morfologia interna e fisiologia	18
3.1.5	Dimorfismo sexual	20
3.1.6	Muda e crescimento	20
3.1.7	Regeneração e autotomia	21
3.1.8	Reprodução e comportamento.....	22
3.1.9	Ciclo de vida	22
4	Trabalhos científicos realizados sobre a espécie.....	24
4.1	Alimentação e nutrição.....	24
4.2	Morfologia.....	28
4.3	Reprodução e larvicultura.....	31
4.4	Dinâmica populacional.....	44
4.5	Cultivo.....	46
4.6	Ecologia e biologia adaptativa.....	55
4.7	Pesca.....	60
4.8	Sistemática.....	61
5	Discussão.....	62
6	Conclusão.....	66
	Referências.....	67

1 INTRODUÇÃO

É fato que a população mundial aumenta vertiginosamente ano após ano. De acordo com a FAO (2006), as projeções populacionais atuais mostram um salto de 6 bilhões de pessoas do ano 2000 para 9-10 bilhões até 2050. Logicamente, o crescimento da humanidade representa uma demanda alimentar maior, o que resulta em uma exploração desenfreada dos recursos naturais existentes.

À medida que a população continua se expandindo, o pescado é um dos muitos grupos alimentícios que ameaçam se esgotar, dada à crescente pressão. Valle e Proença (2000) observam que, em todo o mundo, a pesca extrativista vem apresentando tendência de estabilização.

O crescimento da aquicultura mundial vem sendo considerado a Revolução Azul, pelos seus efeitos em termos de ganhos de produção de organismos aquáticos (desde peixes de água doce até crustáceos). Isto ocorre como resposta a uma decrescente oferta de pescados oriundos da pesca extrativa pelo esgotamento das reservas pesqueiras mundiais. Os anos noventa foram marcados pela redução em volume dos produtos provenientes do extrativismo pesqueiro. Por outro lado, a aquicultura apresentou expansão de 17% no volume produzido. Entre 1994 e 1999 a aquicultura ampliou sua produção anual de 20,8 milhões de toneladas a 32,9 milhões de toneladas (MELO *apud* LUCHESE; BATALHA, 2003).

Na contramão do que vem ocorrendo com a produção extrativa, a aquicultura vem se desenvolvendo progressivamente em todos os seus segmentos. Atualmente, é o setor de produção de alimentos de maior crescimento no mundo (SCHOBER; EVANGELISTA, 2008).

A carcinicultura, em especial, vem experimentando uma rápida evolução, no sentido de intensificação dos sistemas e das técnicas de produção, com conseqüente aumento de lucratividade e eficiência. No entanto, esse processo implica também uma utilização mais intensiva dos recursos naturais e um maior aporte de efluentes aos ecossistemas vizinhos às fazendas. Outra conseqüência desse processo é a possibilidade de surgimento de enfermidades.

O camarão é, a exemplo de outros animais, suscetível a diversas patologias, e a manutenção do setor sob cuidadosa vigilância sanitária representa uma preocupação constante, que deve ser encarada para que seja possível a adoção de medidas oportunas de combate, controle e prevenção de doenças (BORGHETTI et al., 2003).

A aquicultura, como atividade economicamente emergente, apesar de sua origem milenar, encontra-se hoje diante do desafio de moldar-se ao conceito de sustentabilidade, nos moldes como este foi descrito, de maneira global, para o conjunto das atividades humanas (ASSAD; BURSZTYN, 2000).

Todas as formas de produção de alimentos, como qualquer outra atividade humana, afetam o meio ambiente, em maior ou menor grau. Assim, a aquicultura é potencial causadora de impactos ambientais, pelo consumo de recursos naturais, poluições ou interferências em níveis de biodiversidade. Em todo o caso, considera-se que no âmbito global das intervenções antrópicas, como a agricultura, habitação, indústria, desenvolvimento de infra-estrutura, a contribuição da aquicultura é indubitavelmente pequena. Distúrbios no equilíbrio natural decorrentes dessas atividades são fenômenos conhecidos, mas enquanto as pressões sobre o meio ambiente continuarem dentro de limites sustentáveis, não haverá maiores problemas (TIAGO, 2002).

Imbuída dessa preocupação, temos a carcinicultura de água doce como um ramo da aquicultura que atualmente pode ser considerado como uma atividade economicamente viável, ecologicamente equilibrada, tecnologicamente desenvolvida, geradora de emprego, importante meio de fixação do homem em áreas rurais e como um promissor aquinegócio. A carcinicultura comercial no Brasil vem apresentando um rápido crescimento nos últimos anos, sustentada por tecnologias apropriadas à cadeia produtiva, pelos excelentes resultados de produção das fazendas e pela ótima aceitação no mercado consumidor (MANUAL DE CARCINICULTURA, 2005).

Também como as demais atividades usuárias de recursos naturais, a aquicultura necessita de um conjunto de normas, critérios e instrumentos legais que balizem seu desenvolvimento de forma ordenada. Embora o Brasil já conte com alguns documentos legais vinculados ao setor, este conjunto ainda se mostra incompleto e, por vezes, inadequado e ineficiente, denotando que muito trabalho

está por ser feito (PROENÇA; NETO, 2000). Outro problema é o excesso de normas legais sobrepostas em relação ao uso dos recursos naturais (FUNDAP *apud* TIAGO, 2002).

Proença e Neto (2000) apontam divergência inclusive na definição da própria palavra aquicultura nos instrumentos legais vigentes no Brasil. Para o Decreto nº 1.695, ela é “o cultivo de organismos que tenham na água seu normal ou mais frequente meio de vida”. Por outro lado, a Portaria IBAMA nº 145-N a define como “o cultivo ou a criação de organismos que apresentam seu ciclo de vida inteiramente em meio aquático. Existe, entretanto, uma forte tendência de restringi-la a organismos eminentemente aquáticos, pertencentes ao grupo dos peixes, moluscos, crustáceos, algas e macrófitas de água doce.

O Brasil apresenta um grande potencial para o desenvolvimento da aquicultura. Formado por 8.400km de costa marítima e 5.500.000 hectares em reservatórios de águas doces, o país comporta aproximadamente 12 % da água doce disponível no planeta (SEAP *apud* CREPALDI et al. 2007). A disponibilidade de recursos hídricos, o clima extremamente favorável, a mão-de-obra abundante e a crescente demanda por pescado no mercado interno têm contribuído para alavancar a atividade.

O Brasil figura entre os maiores produtores de camarão. A espécie dulcícola mais cultivada nacionalmente é *Macrobrachium rosenbergii*, espécie exótica, introduzida há cerca de 30 anos e cujo cultivo não foge das críticas habituais devido às possibilidades de liberação acidental na natureza. Esse perigo não decorre apenas do fato dessa espécie ser alopátrica competidora, mas também do potencial de qualquer espécie exótica para trazer microfauna e microflora associadas, cuja disseminação pela água pode ser inevitável. Por essas razões, apesar do grande potencial comercial, estudos com espécies nativas no Brasil devem ser incrementados (VALENTI, 2004).

Os camarões de água doce do gênero *Macrobrachium* encontram-se amplamente distribuídos pelo mundo. Habitam ambientes como lagos, rios, pântanos e estuários. Algumas espécies necessitam da água salobra para fecharem seu ciclo de vida, outras não, vivendo basicamente na água doce. Atualmente são conhecidas mais de 120 espécies e destas, trinta são encontradas no continente americano. Distribuem-se nas regiões tropicais e

subtropicais. Devido à inserção da espécie *M. amazonicum* para o cultivo, hoje ela é abundante nos açudes do Nordeste e Centro Oeste.

Atualmente, o *M. amazonicum* pode ser encontrado na Venezuela, Guiana Inglesa, Suriname, Guiana e Brasil (Amapá, Amazonas, Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Mato Grosso, Paraná, Acre, Goiás, Mato Grosso do Sul), Argentina, Bolívia, Paraguai, Equador e Peru. A área de ocorrência da espécie é ilustrada pela Figura 1.



Figura 1: Área de distribuição geográfica de *M. amazonicum*.

Fonte: Odinetz-Collart, 1993.

Nesse contexto, o *Macrobrachium amazonicum* pode ser considerado uma espécie promissora. Embora os exemplares sejam menores que os de *M. rosenbergii*, possuem rápido crescimento (KUTTY et al., 2000), grande rusticidade e resistência, fácil reprodução e desenvolvimento em cativeiro (VALENTI, 1985), sendo uma espécie reconhecidamente eurihalina, ocorrendo de estuários até regiões interiores (MAGALHÃES, 1985). Além disso, tem ampla aceitação no mercado nacional, sendo considerada por Kutty op. cit. (2000) a espécie nativa de maior potencial para cultivo comercial.

O presente trabalho tem como escopo realizar uma compilação sobre as informações existentes na literatura concernentes à espécie *Macrobrachium amazonicum*, fornecendo arcabouço teórico e subsídio bibliográfico para o desenvolvimento de quaisquer trabalhos posteriores sobre o cultivo da espécie, pela importância não apenas científica, mas também sócio-econômica da temática.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa acerca do camarão regional objeto deste trabalho foi realizada na cidade de Belém, estado do Pará, Região Norte. Os materiais utilizados no levantamento bibliográfico foram extraídos principalmente a partir do acervo de dez bibliotecas locais: Biblioteca Ferreira Penna (MPEG), Biblioteca Central da UFPA, Biblioteca da EMBRAPA, Biblioteca do MADAM, Biblioteca do NAEA, Biblioteca do NUMA, Biblioteca da SECTAM (atual SEMA), Biblioteca Setorial do Instituto de Ciências Biológicas da UFPA, Biblioteca Geólogo Raimundo Montenegro Garcia de Montalvão (Instituto de Geociências da UFPA) e Biblioteca da UFRA.

Em adição, utilizou-se ainda material disponível na Internet aos quais se teve acesso, dentre publicações em congressos, seminários, jornais e revistas científicas, além de trabalhos de conclusão de curso de graduação, monografias de especialização, dissertações de mestrado e teses de doutorado.

O levantamento bibliográfico foi realizado no período de julho de 2006 a maio de 2009. A fim de garantir o pleno desenvolvimento dos dados, esses foram criteriosamente selecionados levando em consideração o assunto abordado (alimentação e nutrição, morfologia, reprodução e larvicultura, dinâmica populacional, cultivo, ecologia, biologia adaptativa, pesca e sistemática). Por conveniência de organização, os trabalhos foram elencados em ordem cronologicamente crescente, dentro de cada assunto.

Não obstante, primeiramente foi realizado um apanhado sobre a biologia da espécie, incluindo características gerais, taxonomia, morfologia externa e interna, fisiologia dos sistemas digestório, circulatório, respiratório, excretor, nervoso e reprodutor, dimorfismo sexual, muda e crescimento, regeneração e autotomia, reprodução e comportamento, e ciclo de vida.

Em seguida, efetuou-se análise quantitativa e qualitativa do conteúdo dos trabalhos em questão. É válido ressaltar que os dados coletados foram tabelados e analisados, de acordo com a sua relevância estatística. Para a análise, utilizou-se a estatística descritiva de frequências em valores percentuais, mediante a elaboração de gráfico demonstrativo. Posteriormente, o mesmo corpo

de dados foi interpretado no sentido de conferir destaque aos pontos de maior relevo a respeito do camarão regional *Macrobrachium amazonicum*, principalmente sob a ótica do cultivo.

3 RESULTADOS

3.1 BIOLOGIA DA ESPÉCIE

3.1.1 Características gerais

O *Macrobrachium amazonicum*, dependendo da região, pode ser conhecido como camarão canela, camarão sossego, camarão cascudo, camarão regional e camarão-da-Amazônia. Apresenta coloração incolor ou castanho-claro. Os ovos são numerosos e pequenos. Em vida os animais chegam a ser transparentes, quase sem coloração. A espécie se alimenta de vegetais, incluindo filamentos de algas, larvas de insetos e, também, grãos de sedimento. Os maiores espécimes chegam a 150 mm; as fêmeas ovíferas medem de 50 a 110 mm (HOLTHUIS, 1952).

3.1.2 Taxonomia

Crustáceos da Ordem Decapoda, apresentam cinco pares de apêndices locomotores, os camarões são descendentes dos malacostracos, grupo de crustáceos existentes desde o período cambriano, e, portanto, com cerca de 90 milhões de anos. Os malacostracos abrangem dois grupos: os Peracarida e os Eucarida. Os camarões de água doce, embora próximos zoológicamente aos de água salgada, são da Sub-ordem Pleocyemata, diferindo daqueles, da Sub-ordem Dendrobranchiata. O camarão regional pertence ao gênero *Macrobrachium*. Sua classificação zoológica completa é apresentada abaixo, na Tabela 1.

Tabela 1: Taxonomia detalhada do camarão regional.

(Continua)

Reino: Animalia	Filo: Arthropoda	Sub-filo: Crustacea
Classe: Malacostraca	Sub-classe: Eumalacostraca	Super-ordem: Eucarida
Ordem: Decapoda	Sub-ordem: Pleocyemata	Infra-ordem: Caridea

(Conclusão)

Super-família: Palaemonoidea	Família: Palaemonidae	Sub-família: Palaemoninae
Gênero: <i>Macrobrachium</i>	Espécie: <i>Macrobrachium amazonicum</i>	

Fonte: MANUAL DE CARCINICULTURA, 2005.

3.1.3 Morfologia externa

Conforme Peixoto (2002), essa espécie é caracterizada por apresentar um rostro longo, ao longo do qual se encontram estruturas dentadas em sua superfície superior e inferior, com 9 a 10 dentes na parte superior, sendo 7 a 8 proximais com uma distribuição irregular, formando uma crista basal sobre a órbita. A parte inferior do rostro apresenta de 8 a 10 dentes. Localizados inferiormente à base do rostro, estão inseridos os pedúnculos oculares. A figura 02 ilustra a morfologia do crustáceo e detalha algumas estruturas.

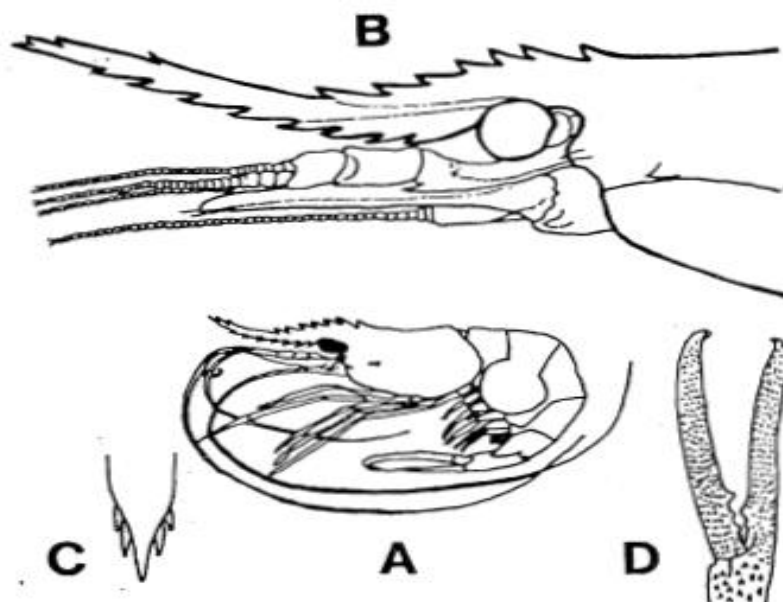


Figura 2: Caracterização morfológica de *M. amazonicum*. A: forma geral do corpo; B: rostro; C: ponta do telso; D: segundo periópodo.

Fonte: GUEST (1979)

Possuem o corpo alongado, achatado lateralmente e revestido por um exoesqueleto formado basicamente por quitina (carboidrato) e sais de cálcio, sendo dividido em duas partes: cefalotórax e abdômen. O cefalotórax é constituído por vários segmentos (6 cefálicos e 8 torácicos) formando uma peça única, a carapaça. Dos segmentos cefálicos o primeiro só é visível nos estágios

embrionários, desaparecendo na fase adulta. O abdômen é constituído por seis segmentos seguidos de uma estrutura pontiaguda denominada telso. Esta estrutura termina em uma extremidade aguda que apresenta espinhos muito curtos (PEIXOTO, 2002).

3.1.4 Morfologia interna e fisiologia

3.1.4.1 Sistema digestório

O sistema digestório é formado pelas seguintes estruturas básicas: boca, esôfago, estômago (dividido em duas câmaras: cardíaca e pilórica), intestino médio, intestino posterior, ânus e glândulas digestivas (hepatopâncreas).

Conforme Manual de Carcinicultura, (2005), o animal captura o alimento, o reduz a pequenos pedaços e o ingere, conduzindo-o ao esôfago e posteriormente à câmara cardíaca, situada no estômago, onde será novamente triturado graças a ação de uma série de estruturas calcificadas que formam o moinho gástrico. Após passar pelo moinho gástrico, no estômago cardíaco o alimento é filtrado por cerdas, sendo conduzido até o 2º compartimento, a câmara pilórica. Posteriormente, no hepatopâncreas ocorre a digestão de proteínas, gorduras e carboidratos. A absorção dos alimentos ocorre no próprio hepatopâncreas e no intestino médio.

3.1.4.2 Sistema circulatório

A circulação é do tipo aberta ou lacunar. O sangue flui por vasos sanguíneos e também em lacunas entre os tecidos. O coração é curto e suspenso em um grande seio pericárdico por onde chega o sangue que penetra no coração e, posteriormente, é bombeado para todas as partes do corpo. O pigmento que facilita e possibilita a respiração é a hemocianina, que se encontra dissolvida no plasma sanguíneo. (MANUAL DE CARCINICULTURA, 2005)

3.1.4.3 Sistema respiratório

A respiração é do tipo branquial. As brânquias são estruturas sob a parede do corpo, contendo vasos sanguíneos e estão sob a carapaça (o branquiostegito) numa região denominada câmara branquial. O exopodito da 2ª maxila em forma de remo, escafnatito, promove através de seus movimentos, uma corrente de água pelas brânquias oxigenando-as.

As brânquias também são importantes no sentido de manter a osmorregulação destes animais, ou seja, o equilíbrio de sais nos líquidos internos em relação ao ambiente em que se encontram. A maior parte da excreção de amônia também se faz pelas brânquias.

3.1.4.4 Sistema excretor

O sistema excretor é formado basicamente por um par de glândulas verdes ou antenais, localizado na base das antenas. Suas principais funções consistem em eliminar os restos metabólicos e atuar no controle da concentração de sais nos seus fluidos orgânicos. A absorção de sais se realiza através de uma de suas estruturas denominada de canal nefridial. (MANUAL DE CARCINICULTURA, 2005)

3.1.4.5 Sistema nervoso e órgãos sensitivos

O sistema nervoso é do tipo ganglionar ventral, característico dos artrópodes. É constituído por um gânglio amebóide ou supra-esofágico localizado na cabeça, os gânglios subesofágico e um cordão nervoso ventral duplo.

Os camarões são animais dotados de alta sensibilidade à luz e aos alimentos, reconhecendo diferentes ambientes com extrema facilidade. Podemos citar algumas estruturas de grande importância: os olhos do tipo composto, visão superior a 180°; pêlos tácteis, sensíveis ao toque, na maior parte do corpo; pêlos

antenuares, responsáveis pelo paladar e olfato; estatocisto, responsável pelo equilíbrio e localizado na base da antênula.

3.1.4.6 Sistema reprodutor

O sistema reprodutor masculino é formado por um par de testículos conectados a ductos espermáticos e glândulas androgênicas. No segundo par de pleópodos, observa-se uma estrutura alongada chamada de apêndice masculino, que é adjacente ao apêndice interno e auxilia na cópula.

As fêmeas adultas apresentam o segundo par de quelípodos proporcionalmente menor e com poucos espinhos. As pleuras são mais compridas e arcadas para fora, formando a câmara incubadora (GOMES-CORRÊA, 1977).

3.1.5 Dimorfismo sexual

Ainda de acordo com Manual de Carcinicultura (2005), os camarões apresentam sexos separados, são espécies dióicas. As fêmeas têm o abdômen proporcionalmente mais largo que o macho. Os espermatozoides são desprovidos de cauda e apresentam forma de estrela; são armazenados num saco denominado ampola do espermatóforo.

A seguir, são listadas algumas características dos machos que podem ser usadas para diferenciá-los das fêmeas: são maiores, mais fortes, possuem quelas mais desenvolvidas, excrescência no centro do primeiro somito abdominal e apêndice masculino localizado no 2º par de pleópodos.

3.1.6 Muda e crescimento

O fenômeno da muda é característico de quase todos os artrópodes, ocorrendo em aproximadamente 90% de todos os crustáceos até hoje

conhecidos. Consiste na substituição de um exoesqueleto antigo por um novo, que se forma abaixo daquele e pode ser definido como um evento fisiológico cíclico e contínuo, subdividido em 4 fases: Pré-ecdise, Ecdise, Pós-ecdise e Intermuda. (MANUAL DE CARCINICULTURA, 2005)

Pré-ecdise - Caracteriza-se pelo acúmulo de reservas alimentares, reabsorção de cálcio (Ca^{++}) da cutícula e pelo seu aumento no sangue e na atividade do hepatopâncreas.

Ecdise - O corpo do animal torna-se intumescido devido à grande absorção de água. O animal então sai do exoesqueleto velho. Frequentemente, esse processo se dá de forma rápida.

Pós-ecdise - Ocorre secreção da endocutícula, calcificação e endurecimento do esqueleto. O animal geralmente fica refugiado e alimenta-se pouco nesta fase.

Intermuda - Estágio que pode ser longo ou curto dependendo do estágio ou desenvolvimento do camarão. A intermuda é o período que se sucede entre duas mudas. Tende a diminuir na fase adulta. Ocorre acúmulo de reservas alimentares para a próxima muda.

O fenômeno de muda e o processo de crescimento são controlados por fatores externos como luz, temperatura, e principalmente por ação de hormônios. A regulação destes hormônios depende de diferentes estímulos que atuam sobre o sistema nervoso central. O fotoperíodo pode ser um fator de controle (COELHO, 1963).

3.1.7 Regeneração e autotomia

Os camarões possuem uma interessante propriedade biológica: a de se regenerar, ou seja, recuperar partes perdidas. A regeneração não é um fenômeno rápido, podendo levar vários meses para refazer um único apêndice perdido. Outro fenômeno interessante é a autotomia ou auto-amputação de pereiópodos, causada pela contração do músculo autotomizador, geralmente utilizado em condições de fuga, quando agarrados por predadores (MANUAL DE CARCINICULTURA, 2005).

3.1.8 Reprodução e comportamento

Para o acasalamento destaca-se a importância dos ferormônios característicos de muitos decápodes aquáticos. Acredita-se que tais substâncias sejam eliminadas pela fêmea após a muda, objetivando atrair o macho para o ato copulatório.

De acordo com Guest (1979), o acasalamento se dá imediatamente após a fêmea ter completado sua muda. O macho inicia então o cortejo de acasalamento e utilizando de seus quelípodos abraça a fêmea. Este período pode levar de dez a vinte minutos. Logo após se inicia o ato copulatório a partir da união dos poros genitais masculino e feminino. Por sua vibração o macho introduz o espermatozóide no poro genital da fêmea e esta o carrega até o momento da sua desova. A desova ocorre em um período não superior a vinte e quatro horas. No momento da desova os óvulos ao passarem pelo espermatozóide são fecundados, cabendo então à fêmea incubá-los até a eclosão. A incubação ocorre no abdômen graças aos pleópodos, que através de suas cerdas formam uma verdadeira câmara incubadora. Estudos larvais desenvolvidos em laboratório mostram como resultado uma metamorfose completa após 15-17 dias de incubação dos ovos. (GAMBA, 1984).

Quando à eclosão, o ovo contendo o embrião eclode a partir do rompimento da membrana que o envolve, liberando uma larva denominada de zoea. Ainda segundo Guest (1979), a eclosão geralmente ocorre à noite. O período larval é dura de oito a dez etapas, dependendo das características do meio. Nesse interstício, as larvas são planctônicas. Os estágios larvais duram aproximadamente 21 a 23 dias, variando muito de acordo com as condições de temperatura, salinidade e alimentação.

3.1.9 Ciclo de vida

De maneira geral, as larvas necessitam de água salobra com salinidade de aproximadamente 10‰ para se desenvolverem eficientemente, apresentando mortalidade elevada se forem mantidas em água doce. Desta

forma, após a eclosão, são levadas pela força da correnteza até o estuário. Uma vez no estuário elas atingem a última fase larval, sofrendo metamorfose e originando a pós-larva que, além de adotar novo comportamento, passando a se locomover como camarões jovens e adultos, iniciam movimento de migração visando alcançar a água doce, tornando-se, então, adultas e maduras sexualmente, e, portanto, aptas à reprodução (MAGALHÃES, 1985).

4 TRABALHOS CIENTÍFICOS REALIZADOS SOBRE A ESPÉCIE EM ESTUDO

4.1 ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

ALVES. M. I. M. 1986. Alimentação de *Macrobrachium amazonicum* (Heller) em condições de laboratório.

Alves (1986) executou um trabalho enfocando a alimentação de *Macrobrachium amazonicum* em condições de laboratório. O experimento utilizou dois tipos de ração, uma peletizada para aves, à base de milho, e outra à base de fitoplâncton (algas), ministrados durante 120 dias, tendo sido os dados do aumento em peso e em comprimento analisados estatisticamente.

A ração à base de algas parece ser mais eficiente que a ração à base de milho. O teste - t, aplicado para os valores iniciais e finais do peso e comprimento dos camarões, mostrou que não existe diferença significativa entre as médias iniciais para ambos os tratamentos, havendo, entretanto, diferença estatisticamente significativa para as médias no final do experimento.

COSTA, H. J. M. dos S.; PENAFORT, J. M.; CÉSAR, J. R. de O.; IGARASHI, M. A. 1999. Crescimento e sobrevivência do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Palaemonidae: Decapoda) alimentados com dietas naturais e artificiais.

Costa et al. (1999) analisaram o desenvolvimento do *M. amazonicum* alimentados com dietas naturais de 3 tipos (minhoca *Eusemia foetida*, biomassa de *Artemia* e filé de peixe *Oreochromis niloticus*) e artificiais também de 3 tipos (uma a base de codorna, outra a base de peixe e a terceira, a base de frango). A média dos valores obtidos permitiu concluir que o desenvolvimento foi melhor com a alimentação natural a base de biomassa de *Artemia*. Os resultados encontrados pelo autor estão descritos na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2: Médias de crescimento por tipo de dieta.

Base da alimentação	Codorna	Peixe	Frango	Minhoca <i>Eusemia foetida</i>	Biomassa de <i>Artemia</i>	Filé de peixe <i>Oreochromis niloticus</i>
Média de peso	0,07 g	0,06 g	0,08 g	0,08 g	0,09 g	0,07 g
Média de comprimento	2,26 cm	2,33 cm	2,16 cm	2,40 cm	2,41 cm	2,27 cm

Fonte: Costa et al. (1999)

PEZZATO, L. E.; BARROS, M. M.; SAMPAIO, F. G.; FALCON, D. R.; GONÇALVES, G. S.; HISANO, H. 2003. Relação energia:proteína dietária para pós-larvas de *Macrobrachium amazonicum* (Crustacea, Decapoda).

Pezzato et al. (2003) avaliaram o desempenho de pós-larvas de *Macrobrachium amazonicum* (Crustacea, Decapoda), submetidas a dietas purificadas, contendo 3 níveis de proteína bruta (30%; 35% e 40%) e 2 níveis de energia bruta (3200 e 3600kcal/kg de ração). Os resultados de ganho de peso, conversão alimentar e taxa de sobrevivência, obtidos nesta pesquisa, demonstraram o quanto a proteína e a energia da dieta interferem nesses eventos zootécnicos. Revelaram ainda, de forma significativa, a importância de seu balanço e sua interação para maximizar as respostas das pós-larvas de *Macrobrachium amazonicum*.

Com base nos resultados de desempenho produtivo obtido nesta pesquisa, pôde-se concluir que as rações com níveis entre 35% de proteína bruta e 3600kcal de EB/kg proporcionam melhores respostas de ganho de peso e conversão alimentar do *M. amazonicum*; que rações com 30% de proteína bruta e 3600kcal de EB/kg proporcionam melhores taxas de sobrevivência do *M. amazonicum*; e que as melhores respostas de crescimento do *M. amazonicum* são obtidas quando as rações apresentam a relação energia:proteína de 10,28:1,0.

SAMPAIO, F. G, KLEEMANN, G. K.; de CARMO E SÁ, M. V.; PEREIRA, A. S; PEZZATO, L. E.; BARROS, M. M. 2004. Níveis de vitamina E e de selênio para pós-larvas de *Macrobrachium amazonicum*.

Sampaio et al. (2004) desenvolveram um experimento com pós-larvas de *Macrobrachium amazonicum*, avaliando sua resposta a uma alimentação com diferentes níveis de selênio e vitamina E. Nesse sentido, pós-larvas com peso médio de 280mg e comprimento médio de 20,60mm foram mantidas em 28 aquários de 12L dotados de sistema de recirculação de água e de controle automático de temperatura, submetidas à esquema fatorial 3x2, em um delineamento inteiramente casualizado, com 1 tratamento adicional, totalizando 4 repetições por tratamento.

A pesquisa envolveu 7 tratamentos dietários, que foram suplementados de modo a apresentarem 3 níveis de vitamina E (100 mg/kg, 200mg/kg e 400mg/kg de ração), 2 níveis de selênio (0,50mg/kg e 1mg/kg de ração) e 1 tratamento adicional, caracterizado pela ausência de suplementação de vitamina E e de selênio. A fonte suplementar de vitamina E utilizada foi o DL- α -tocoferol, com atividade de 50% de vitamina E, enquanto para a suplementação de selênio utilizou-se o selenito de sódio, com 45% de atividade de selênio.

Foram determinados o ganho de peso, a conversão alimentar aparente, a taxa de sobrevivência e a concentração de selênio do filé. Foi observado que 200mg de vitamina E/kg e 0,50mg de selênio/kg proporcionam melhores respostas de ganho de peso e de conversão alimentar aparente; 100mg de vitamina E/kg e 0,50mg de selênio/kg proporcionam melhor taxa de sobrevivência e, 200mg de vitamina E/kg e 1mg de selênio/kg proporcionam maior concentração de selênio no filé. Portanto, os resultados sugerem a utilização de 200mg de vitamina E/kg e de 0,50mg de selênio/kg de ração, na alimentação de pós-larvas de camarão amazônico, de forma a proporcionar melhores resultados quanto ao desempenho produtivo, através do ganho de peso e da conversão alimentar.

FURUYA, W. M.; HAYASHI, C.; SILVA, A. B. M. da; JÚNIOR, O. de O. S.; SOUZA, N. E. de; MATSUSHITA, M.; VICENTAINER, J. V. 2006. Determinação da composição centesimal e do perfil de ácidos graxos do Camarão-de-Água-Doce *Macrobrachium amazonicum*.

Este estudo, que trata não da alimentação do *M. amazonicum*, mas da espécie enquanto alimento, foi realizado para determinação da composição centesimal e do perfil de ácidos graxos desse camarão-d'água-doce visando à análise de seu potencial nutritivo. Seis lotes (100 g cada um) de camarões inteiros e com massas individuais de 0,9 a 1,2 g foram triturados, armazenados e, posteriormente, analisados quanto aos teores de umidade, cinzas, PB e lipídios totais (70,3; 1,5; 24,8 e 1,5%, respectivamente). Foram detectadas 36 variedades de ácidos graxos, incluídos os da série ômega-3, sendo que o ácido palmítico foi o mais frequente. Todos os parâmetros observados indicaram bom potencial nutritivo para a carne do camarão de água doce.

MACIEL, C. R. 2007. Alimentação do camarão-da-amazônia *Macrobrachium amazonicum* durante a fase larval.

Foi estudada a alimentação de larvas de *Macrobrachium amazonicum*, tendo sido avaliados a ingestão de náuplios de *Artemia* em diferentes estágios larvais, a caracterização do consumo dos náuplios de *Artemia* nos períodos diurno e noturno; a substituição da *Artemia* por dieta inerte, e o impacto da coloração dos tanques de cultivo sobre o consumo de náuplios, sobrevivência e produtividade.

Observou-se que as larvas se alimentam durante o dia e à noite, mas a maior taxa de ingestão ocorre no período diurno. Foi observado que a *Artemia* é um alimento essencial nas fases testadas, sugerindo que as larvas têm limitada capacidade de digestão e assimilação dos nutrientes da dieta inerte. As cores dos tanques tiveram impacto sobre o consumo do alimento, sobrevivência, produtividade e peso seco das pós-larvas. Foi observado maior consumo de náuplios pelas larvas mantidas em tanques vermelhos e verdes; que apresentaram maior peso seco que as demais; entretanto, os maiores consumos não proporcionaram maiores taxas de sobrevivência e produtividade.

As larvas de *M. amazonicum* apresentam ritmo trófico, com alimentação predominantemente diurna e comportamento alimentar ativo nesse período. Por isso, os autores recomendam oferta única de náuplios, em maior densidade, no período diurno, o que favorece a chance de encontro e consiste em

manejo mais simples e eficaz. A cor dos tanques interfere na taxa de ingestão, porém, os de cor preta, promovem maior produtividade com menor consumo de náuplios, sugerindo que essa cor é mais indicada para o cultivo.

4.2 MORFOLOGIA

SILVA, K. C. DE A.; CINTRA, I. H. A.; DA SILVA, M. C. N.; NUNES, V. M. e AVIZ, J. da S. 2003. Morfometria do *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1962) no município de Vigia-Pará-Brasil.

Silva et al. (2003) realizaram um estudo sobre os aspectos morfométricos da espécie, coletando amostras do estuário do Rio Pará, no município de Vigia de 1999 a 2001. Foram coletados indivíduos de ambos os gêneros. Com o desenvolvimento do trabalho foi possível notar que os machos apresentaram maiores comprimentos que as fêmeas e, que a espécie realiza desova tanto no período mais chuvoso da região quanto no período de menos chuvas. Além de que o comprimento da carapaça foi ligeiramente diferente entre os sexos, as fêmeas têm abdome pouco maior que o dos machos e, os machos têm a carapaça mais pesada que a das fêmeas.

MESSIAS, A. G.; VICENTINI, I. B. F. 2003. Caracterização do tubo digestório de *Macrobrachium amazonicum* nos diferentes estágios larvais.

O presente trabalho teve como objetivo a descrição histológica do tubo digestório do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* nos diferentes estágios de desenvolvimento larval. Dez larvas de cada estágio de desenvolvimento larval foram fixadas, incluídas em resina e analisadas em microscopia de luz. Nos estágios 2 a 7 de desenvolvimento larval foi observada uma clara distinção entre as câmaras ventral e dorsal na região cárdia e um aumento progressivo na complexidade da glândula filtradora da região pilórica. Nos estágios finais de desenvolvimento larval (8 e 9) a câmara cárdia mostrou um

significativo aumento de fendas e cerdas além da máxima complexidade estrutural da glândula filtradora. O intestino médio e intestino posterior pouco variaram na sua estrutura básica nos diferentes estágios larvais.

IKETANI, G.; GOMES, D.; SILVA, R.; ELENICE; QUADROS, L.; MACIEL, C.; BASTOS, S. 2004. Variação no comprimento do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Crustácea, Decapoda) no Rio Gurupi, Município de Viseu, PA, Brasil.

Considerando que a análise da variação do comprimento dos indivíduos é um dado valioso na caracterização da estrutura de uma população, este trabalho realizou coletas da espécie no Rio Gurupi em dois períodos distintos relacionados ao índice de pluviosidade: um período de baixa pluviosidade, que se estendeu de junho a agosto de 2003, e um período de alta pluviosidade, de dezembro de 2003 a fevereiro de 2004. Então, os indivíduos foram levados ao laboratório, onde foram feitos os procedimentos de identificação, análise morfométrica e sexagem.

As observações mostraram que o comprimento médio das fêmeas é maior que o observado nos machos, em concordância com dados obtidos em populações de *M. amazonicum* estudadas em Bragança-PA, Amazônia Central e Bela Vista de Goiás-GO.

MORAES-RIODADES, P.M.C.; VALENTI, W.C. 2004. Morphotypes in male Amazon River Prawns, *Macrobrachium amazonicum*.

Moraes-Riodades e Valenti (2004), baseados em características morfológicas externas, definiram quatro morfotipos de machos que compõem a população adulta do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum*. A diferenciação desses morfotipos machos levou em consideração a cor, espinação da quela e características no crescimento das diferentes partes do corpo (cefalotórax, abdômen e quelípodo - ísquio, mero, carpo, própodo e dátilo).

Os morfotipos machos caracterizados incluem: (1) machos pequenos com quelas translúcidas (QT); (2) machos pequenos e intermediários

com quelas de coloração canela (QC); (3) machos grandes, com crescimento do corpo acentuado, apresentando quelas de coloração esverdeada (QE); e (4) machos grandes que representam o desenvolvimento final morfológico, com taxa de crescimento reduzido e mudas não frequentes, apresentando quela de coloração verde intenso (QVI).

PAPA, L. P.; VICENTINI, I. B. F.; RIBEIRO, K.; VICENTINI, C. A.; PEZZATO, L. E. 2004. Diferenciação morfológica de machos do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* a partir da análise do hepatopâncreas e do sistema reprodutor.

Pouco após o trabalho anterior, Papa et al. (2004) compararam o peso relativo do sistema reprodutor e do hepatopâncreas entre os diferentes morfotipos estabelecidos para *M. amazonicum*, com o interesse de avaliar se os critérios utilizados na caracterização morfológica externa estão relacionados com o tamanho relativo dos órgãos internos que participam na reprodução, estocagem de energia e crescimento somático. O peso relativo do sistema reprodutor faz parte do esforço reprodutivo, enquanto que o peso relativo do hepatopâncreas representa a assimilação de alimento e mobilização de energia durante a muda, e, provavelmente, o gasto de energia no crescimento somático, nas mudanças morfológicas e na atividade metabólica geral.

O sistema reprodutor e o hepatopâncreas de cada animal de cada morfotipo foram pesados e comparados. Utilizou-se o crescimento do sistema reprodutor como indicador da atividade sexual. Da mesma forma, o crescimento do hepatopâncreas foi relacionado ao crescimento somático. O referido trabalho atestou que o crescimento do hepatopâncreas foi maior ($p < 0,05$) no morfotipo QC em relação ao QT. Todavia, o crescimento do sistema reprodutor apresentou-se maior ($p < 0,05$) nos morfotipos QE em relação ao QC. Todos os machos dos morfotipos QT, QC, QE e QVI apresentaram diferença ($p < 0,05$) no peso do corpo. Mas a diferença entre os morfotipos QE e QVI foi devida ao crescimento do comprimento da quela, e não ao crescimento do sistema reprodutor e do hepatopâncreas. O trabalho mostrou que considerando índices Gonadossomático e Hepatossomático, a espécie *M. amazonicum* apresenta três morfotipos distintos:

Quelas Translúcidas (QT), Quelas de Coloração Canela (QC) e Quelas de coloração Verde Intenso (QVI).

4.3 REPRODUÇÃO E LARVICULTURA

BARRETO, A. do V.; SOARES, C. M. A. 1982. Produção de pós-larvas de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda, Palaemonidae), sob condições controladas de laboratório.

Este trabalho teve como propósito determinar a produção de pós larvas de *Macrobrachium amazonicum* em laboratório. O cultivo das larvas foi efetuado ou no aquário onde ocorreu a desova ou em tanques de cimento-amianto com capacidade de 150 ou 250 litros, ou ainda em tanques de fibra de vidro de forma cilíndrica e base cônica com 256 litros de capacidade. Os experimentos foram realizados em salinidades de 5, 10, 14, 15 e 20‰.

A alimentação das larvas consistiu de peixe fragmentado oferecido em intervalos regulares durante o dia e de náuplios de *Artemia salina* oferecidos à tarde. Foi realizado o sifonamento diário e renovação de 2/3 do volume de água. As temperaturas da água foram verificadas diariamente.

Dos experimentos realizados, o que produziu o maior número de pós-larvas apresentou uma densidade inicial de 38 larvas por litro, salinidade de 14‰ e sobrevivência correspondente a 83%. Esse estudo demonstrou a possibilidade de produção laboratorial de pós-larvas de *M. amazonicum*, atestando um ciclo larval breve e elevada taxa de sobrevivência.

CASTRO-MARTINS, W.; MENDES, G. N. 1982. Desova artificial em *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1962) (Decapoda, Palaemonidae).

Para testar a viabilidade da produção em cativeiro de camarões *M. amazonicum*, este trabalho realizou experimentos laboratoriais relativos à desova artificial da espécie.

Foram utilizadas fêmeas ovígeras, que quando recém ovadas eram separadas da população, sendo alojadas em um aquário habitado apenas por fêmeas na mesma situação (ovadas). À medida que os ovos aderidos aos pleópodos aproximavam-se do amadurecimento, retirava-se esta fêmea e se efetuava uma cuidadosa raspagem na região ventral de seu abdômen para retirada dos ovos e colocação destes numa incubadora.

Conforme ilustra a Tabela 3 abaixo, os resultados obtidos foram satisfatórios, indicando que o processo de reprodução artificial de *Macrobrachium amazonicum* é viável, considerando-se a baixa mortalidade das fêmeas desovadas e o alto percentual de aproveitamento das larvas.

Tabela 3: Resultados quantitativos e qualitativos da desova artificial.

Número de fêmeas raspadas	Sobrevivência das fêmeas raspadas (%)	Nº de ovos incubados artificialmente	Número de larvas obtidas	Sobrevivência das larvas (%)
26	96,2	4.232	4.029	95,2

Fonte: CASTRO-MARTINS; MENDES (1982)

MCNAMARA. J. C.; MOREIRA, G. S.; MOREIRA, P. S. 1983. The effect of salinity on respiratory metabolism, survival and moulting in the first zoea of *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Crustacea, Palaemonidae).

O estudo em questão fornece informações sobre sobrevivência, duração do ciclo intermuda e metabolismo respiratório, tendo-os avaliado em função do parâmetro salinidade, no primeiro estágio "Zoea" do *Macrobrachium amazonicum*. As larvas mostraram-se extremamente resistentes a salinidade, só ocorrendo mortalidade na água doce e marinha após vários dias.

A muda ocorreu em todas as salinidades, registrando-se ciclos mais longos em 0 e 35‰, os extremos pesquisados. As respostas fisiológicas à salinidade caracterizam a zoea de *M. amazonicum* como fortemente eurihalina e são típicas de larvas que utilizam o ambiente estuarino durante o desenvolvimento inicial.

Também se discute os dados em relação ao grau de adaptação do organismo ao biótopo dulcícola e a posição das espécies dentro do padrão genérico de radiação adaptativa.

GAMBA, A. L. 1984. Different egg-associated and larval development characteristics of *Macrobrachium jelskii* and *Macrobrachium amazonicum* (Arthropoda:Crustacea) in a Venezuelan continental lagoon.

Na Venezuela, o *M. jelskii* e o *M. amazonicum* são encontrados em águas doces e às vezes dividem o mesmo habitat. Nesse estudo, larvas de ambas as espécies foram mantidas em água doce sob condições laboratoriais idênticas. Os respectivos padrões de desenvolvimento das duas espécies foram comparados, com referência a alguns parâmetros como tamanho e número de ovos, duração e quantidade de estágios larvais e comprimento corporal dos primeiros zoea.

O estudo fornece uma base sobre a qual se pode comparar as adaptações das duas espécies ao ambiente dulcícola. O desenvolvimento do *M. jelskii* exibe atributos característicos de espécies dulcícolas, enquanto que o *M. amazonicum* apresenta características geralmente associadas a espécies de água salobra.

Apesar de submetidos às mesmas condições, o *M. amazonicum* mostrou um desenvolvimento larval mais longo e tamanho de ovos menor. A espécie não atingiu estágios juvenis; todos os indivíduos morreram por volta do 24º dia, indicando diferentes necessidades nutricionais dos estágios larvais avançados de *M. amazonicum*, que ainda apresentou muitas características de espécies litorâneas.

MAGALHÃES, C. 1985. Desenvolvimento larval obtido em laboratório de palaemonídeos da Região Amazônica. I *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustácea, Decápoda).

Neste trabalho, Magalhães (1985) descreve o desenvolvimento larval do *M. amazonicum* enfocando as principais estruturas de cada estágio. Os

espécimes foram coletados na várzea do rio Solimões e mantidos em tanques com água do próprio rio. As fêmeas ovadas eram separadas até a eclosão das larvas. As larvas eram separadas e a partir daí observadas. O trabalho em questão levantou uma discussão relacionando as alterações morfológicas e as condições ambientais do habitat da espécie, e as possíveis adaptações ecológicas na colonização de novos ambientes.

O autor discorre ricamente sobre: corpo, antênula, antena, mandíbulas, maxílula, maxila, maxilípedes, pereópodos, pleópodos, urópodos, telso e coloração e comportamento das larvas.

LOBÃO, V. L.; ROJAS, N. E. T.; VALENTI, W. C. 1986. Fecundidade e fertilidade de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1962) (Crustacea, Decapoda) em laboratório.

Buscando constituir subsídios para uma avaliação do potencial da espécie para o cultivo em escala comercial, este trabalho visou a conhecer a fecundidade e a fertilidade do *M. amazonicum* e verificar o comportamento dessas variáveis em função do crescimento, bem como determinar a taxa de eclosão.

O trabalho permitiu constatar que o *M. amazonicum* apresenta fecundidade relativamente alta entre as espécies do mesmo gênero, no entanto, é considerada baixa quando comparada às espécies de maior interesse comercial. Por outro lado, observa que esta característica de certo modo é compensada pela ocorrência de reprodução o ano todo, com desovas mensais e por isso não se constitui em obstáculo ao cultivo.

LOBÃO, V. L.; ROJAS, N. E. T. 1987. Determinação de densidades adequadas para a larvicultura de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae).

Foram estocadas larvas de *M. amazonicum* em várias densidades (larvas/litros) e mantidas sob temperatura constante de 28°C, salinidade de 14‰ e alimentadas com *Artemia salina* e ração balanceada, empregando-se a sifonagem como método de manutenção. Determinaram-se as densidades adequadas de

estocagem para a larvicultura através da comparação dos valores médios de sobrevivência obtidos pela razão entre número de pós-larvas sobreviventes e densidade.

Dentre as densidades estudadas, a de 120 larvas por litro parece ser a mais adequada para a larvicultura em escala comercial, uma vez que oferece maior produção total de pós-larvas. A utilização de densidades superiores a essa não é recomendada, pois resulta em altas taxas de mortalidade, decorrentes da susceptibilidade a doenças, competição alimentar e canibalismo.

ODINETZ-COLLART, O. 1991. Strategie de reproduction de *Macrobrachium amazonicum* em Amazonie Centrale (Decapoda, Caridea, Paleomonidae).

A estratégia de reprodução do camarão Paleomonídeo, *Macrobrachium amazonicum* foi estudada na Ilha do Careiro em um lago de várzea na Amazônia Central. Fêmeas ovígeras foram observadas durante 1 ano. No entanto, três períodos do ciclo hidrológico foram significativamente mais favoráveis ao amadurecimento gonadal: o meio da enchente e da vazante do nível da água, bem como na seca. Isso sugere o efeito direto de 2 fatores: a velocidade da corrente e a produção fitoplanctônica. No âmbito populacional, a intensidade máxima reprodutiva foi observada durante a seca, e durante a enchente. Essa estratégia aumenta a sobrevivência de larvas planctônicas durante o período de maior produção fitoplanctônica, e reduz a competitividade intraespecífica, aumentando a dispersão larval na planície de inundação. No lago, a porcentagem de fêmeas ovígeras foi sempre maior, independente da classe de tamanho dos adultos e da estaca, do que nos canais ou no rio, sugerindo que o ambiente lacustre é o meio favorável a reprodução do *M. amazonicum*.

Na Amazônia Oriental, o *M. amazonicum* apresenta um padrão reprodutivo típico de Palaemonídeos litorâneos: ocorre uma desova massiva durante a água vazante, aumentando a dispersão larval no estuário. A flexibilidade reprodutiva do *M. amazonicum* explica seu sucesso em colonizar uma variedade de ambientes em uma extensa faixa geográfica na América do Sul.

SCAICO, M. A. 1992. Fecundidade e fertilidade de *Macrobrachium amazonicum* (Crustácea, Decapoda) de um açude do nordeste brasileiro.

O camarão de água doce *M. amazonicum*, oriundo da Bacia Amazônica, foi introduzido em numerosos açudes do nordeste brasileiro com a finalidade de servir de alimento para peixes de mesma origem. Em decorrência da boa aclimação e facilidade de reprodução em tanques, a espécie passou a constituir importante fonte de alimentação humana e objeto de larga comercialização.

Para efeito de um melhor conhecimento sobre o potencial reprodutivo dos exemplares da espécie, desenvolvidos nesse novo ambiente, foram estudadas a fecundidade, a fertilidade e a taxa de eclosão de 100 fêmeas capturadas ovadas em um açude público da Paraíba. De animais com 35 a 71mm de comprimento, foram obtidos os valores mínimos e máximos de 148 e 1128 para a fecundidade e de 29 e 1063 para a fertilidade. A taxa de eclosão em indivíduos considerados de tamanho médio foi bastante alta, chegando quase a 70%.

CHAVES, P. T. C.; MAGALHÃES, C. 1993. O desenvolvimento ovocitário em *M. amazonicum* camarão dulcícola da região amazônica.

Chaves e Magalhães (1993) descreveram as variações histológicas dos ovários de *M. amazonicum* durante o processo de maturação, diferenciaram as sucessivas fases do desenvolvimento ovocitário, descrevendo a morfologia dos folículos pós-ovulatórios e das células foliculares da espécie.

Os exemplares foram capturados em ambiente natural e fixados em formol a 10%. O preparo histológico seguiu a técnica de rotina para coloração HE.

As fases definidas, totalizando cinco, foram: (1) ovogônias; (2) ovócitos pré-vitelogênicos; (3) ovócitos em vitelogênese inicial; (4) ovócitos em vitelogênese avançada e (5) ovócitos maduros.

ODINETZ-COLLART, O.; RABELO, H. 1996. Variation in egg size of the fresh-water prawn *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda: Paleomonidae).

O presente estudo enfoca as variações intraespecíficas no tamanho do ovo, discute o processo de “dulcicolização” de populações distantes, considerando a força das barreiras geográficas e as habilidades de dispersão da espécie.

O tamanho dos ovos do camarão de água doce *M. amazonicum* entre populações ecologicamente isoladas ou geograficamente afastadas na Bacia Amazônica. O volume médio de ovo, tanto os despigmentados recém postos quanto os pigmentados mais velhos (pigmented-eyed), foi menor nos camarões do Rio Tocantins (0,14 e 0,20 mm³, respectivamente) do que naqueles do Médio Amazonas (0,17 e 0,25 mm³). Os maiores ovos (0,19 e 0,27 mm³) foram postos por fêmeas dos Rios Iquitos e Guaporé. Como o volume dos ovos independe do tamanho corporal da fêmea, ele foi atribuído às características específicas da população. O tamanho dos ovos variou com a distância da localidade de coleta para o oceano, indicando uma divergência progressiva dessa espécie de uma população litorânea típica para uma forma continental, em um processo ainda ativo de “dulcicolização” similar ao padrão desenvolvido em outras espécies do gênero *Macrobrachium*.

SANTOS, C. H. dos A.; CARVALHO, F. A. C.; PENNAFORT, J. M.; de CARVALHO, M. C. e IGARASHI, M. A. 1999. Influência da salinidade na maturidade sexual do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Palaemonidae: Decapoda) em condições de laboratório.

Santos et al. (1999) estudaram a influência da salinidade na maturidade sexual da espécie em condições laboratoriais, avaliando a tolerância, o crescimento e a sobrevivência da espécie em diferentes salinidades. As salinidades aplicadas foram 0‰, 3‰, 6‰ e 9‰, a uma temperatura de 26,1°C. Foram utilizadas pós-larvas da espécie alimentadas com ração de frango (22% de proteína bruta). No 144º dia apareceu uma fêmea ovada no tratamento com salinidade 0‰. Considerando-se os valores médios, foi verificado maior ganho de peso na salinidade 0‰ (0,466g); de altura na salinidade 3‰; e maior sobrevivência na salinidade 6‰. A análise feita com ANOVA e Teste Turkey mostraram diferença estatística, no peso final, para os tratamentos 0‰ e 6‰, 0‰ e 9‰ e, no comprimento final para os tratamentos 0‰ e 6‰, 3‰ e 6‰.

BEZERRA, F. J. dos S.; PENAFORT, J. M.; ALMEIDA, S. A. A. e IGARASHI, M. A. 1999. Efeito da salinidade no período de incubação dos ovos de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Palaemonidae: Decapoda) em condições de laboratório.

Bezerra et al. (1999) observaram o período de incubação dos ovos da espécie sob diferentes condições de salinidade em laboratório. As salinidades adotadas foram: 4‰, 8‰, 12‰ e 14‰. Durante todo o período os animais não receberam nenhum tipo de luz. O período de incubação foi de 14 dias para a salinidade 4‰; 15 dias para a salinidade 8‰; 14,75 dias para 12‰ e 14,25 dias para salinidade de 14‰.

PENAFORT, J. M.; CÉSAR, J. R. de O.; IGARASHI, M. A. e de CARVALHO, M. C. 1999. Sobrevivência de larvas do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Palaemonidae: Decapoda) cultivadas em diferentes salinidades.

Penafort et al. (1999) estudaram a sobrevivência das larvas de *M. amazonicum* sob diferentes salinidade (4, 8, 12 e 14‰) durante 56 dias, até a completa metamorfose dos animais. Foram agrupadas 50 larvas/litro e alimentadas exclusivamente de náuplios de *Artemia*. A taxa de sobrevivência das larvas foi 2,5%; 35%; 25,75% e 4% para as salinidades 4, 8, 12 e 14‰, respectivamente. O período de metamorfose correspondeu, na média geral, a 10,66; 16,25; 17 e 23 dias, às respectivas taxas de salinidade.

SILVA, M. 2003. Distribuição, abundância e biologia reprodutiva de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) E *Macrobrachium jelskii* (Miers, 1877) (CRUSTACEA, DECAPODA, PALAEMONIDAE) no açude público Rômulo Campos, Itiúba-BA.

Objetivou-se neste trabalho, conhecer a distribuição, abundância e biologia reprodutiva das populações de *Macrobrachium* no Açude Rômulo Campos no período de maio/01 a maio/03. Foram capturados para *M. jelskii* 296 machos e 1.824 fêmeas e para *M. amazonicum* 542 machos e 1.821 fêmeas. A

análise estatística das amostras capturadas mostrou não haver diferença significativa entre as populações. Entretanto, a comparação entre os componentes estruturais evidenciou diferença significativa, observando-se maior incidência de fêmeas ovígeras para *M. amazonicum*. A distribuição da abundância foi baixa para *M. amazonicum* no período maio/01 a junho/02, quando a população de *M. jelskii* foi predominante, registrando-se situação inversa no período de junho/02 a maio/03. A proporção sexual para *M. amazonicum* foi de 1:3,36.

Confrontando o período reprodutivo com as estações seca e chuvosa, foi observado para *M. amazonicum* pico reprodutivo em novembro/02 (baixa pluviosidade) e um segundo pico em fevereiro/03, (estação chuvosa). Machos de *M. amazonicum* apresentaram comprimento total (CT) de 33 mm a 130 mm, as fêmeas variaram de 32 mm a 178 mm, e a menor fêmea ovígera foi de 41 mm. A distribuição etária de machos de *M. amazonicum* revelou-se irregular, com comportamento polimodal, para as fêmeas houve uma tendência à distribuição normal.

MACIEL, C.; LOURENÇO, F.; BASTOS, S. 2004. Larvicultura de *Macrobrachium amazonicum*: comparação entre o desempenho do sistema verde de cultivo e o sistema aberto com água clara.

O trabalho em questão teve como objetivo avaliar o desempenho da larvicultura *M. amazonicum* nos sistemas de cultivo de água clara e verde, desenvolvido com as algas *Thalassiosira* sp. e *Dunaliella viridis*, subdividindo em três grupos experimentais: a) Sistema verde com microalgas diatomáceas - *Thalassiosira*; b) Sistema verde com microalgas clorofíceas - *Dunaliella*; e c) sistema aberto, com água clara sem a utilização de microalgas. Avaliaram-se os índices de condição das larvas, de estágio larval, sobrevivência e taxa de metamorfose e peso das pós-larvas.

A espécie obteve sobrevivência superior a 75% e índice de condição larval próximo ao excelente. Os resultados desses experimentos demonstraram que o camarão nativo *M. amazonicum*, na fase de larvicultura, apresenta potencial

para ser cultivado em escala comercial, pois apresenta alta sobrevivência e um período de cultivo relativamente curto.

SAMPAIO, C. M. S.; SILVA, R. R.; SANTOS, J. A.; SALES, S. P. 2007. Reproductive cycle of *Macrobrachium amazonicum* females (Crustacea, Palaemonidae).

Este trabalho teve como objetivos caracterizar as fases do ciclo sexual, determinar a idade da primeira maturação, os estádios de maturação ovariana, os índices gonadossomático (IGS) e hepatossomático (IHS), e sua relação no processo maturativo, e as características macro e microscópicas de ovários e hepatopâncreas de fêmeas de *M. amazonicum*, coletadas mensalmente, de junho de 2002 a maio de 2003, no Rio Jaguaribe, Itaipaba, Ceará. Uma amostra de água foi também coletada para determinação dos seguintes parâmetros ambientais: temperatura, oxigênio dissolvido, pH e salinidade. Uma amostra de indivíduos foi selecionada para determinação do peso total (W_T), do comprimento do cefalotórax (L_C) e do abdômen+telson (L_{A+T}) e para registro de fêmeas não ovígeras (FNO) e ovígeras (FO). Os ovários foram classificados em imaturo (IM), rudimentar (R), intermediário (IN), maduro (M) e desovado (D).

DA SILVA, R. R.; SAMPAIO, C. M. S.; SANTOS, J. A. 2004. Fecundidade e fertilidade de *Macrobrachium amazonicum* (Crustacea, Palaemonidae).

O objetivo deste estudo foi determinar a fecundidade e a fertilidade de *Macrobrachium amazonicum*, capturado mensalmente de junho de 1999 a junho de 2001, no Rio Jaguaribe, em Itaipaba, Ceará, Brasil. Após a coleta, os camarões foram transportados para o Laboratório de Ciências Biológicas, na Universidade Estadual do Ceará (Fortaleza, Ceará, Brasil). Foram selecionadas, aleatoriamente, 60 fêmeas ovígeras para a determinação da fecundidade. A fecundidade individual foi determinada a partir da contagem total dos ovos de cada fêmea. Os resultados obtidos indicaram que o *M. amazonicum* apresenta menor fecundidade e fertilidade que outras espécies comercializadas, podendo ser capturado durante todo o ano. O número de camarões foi variável, a maior

quantidade foi observada nos meses em que o rio apresentou menor nível, e vice-versa.

ARAÚJO, M. C.; VALENTI, W. C. 2005. Manejo alimentar de pós-larvas do camarão-da-amazônia, *Macrobrachium amazonicum*, em berçário I.

Este trabalho trata sobre o manejo alimentar de pós-larvas de *M. amazonicum*; nele foram testadas algumas proporções alimentares e frequências diárias de oferecimento do alimento, de forma a se avaliar seus efeitos na sobrevivência, crescimento e conversão alimentar de pós-larvas da espécie.

As frequências e as proporções alimentares testadas tiveram o seguinte arranjo: 1x (10%, 20% e 40%); 2x (20%, 40% e 80%,); 4x (40%, 80% e 160%) e 8x (80%, 160% e 320%)

Foi observado que a sobrevivência não foi afetada pelos fatores avaliados e ficou em 90%. Este índice é considerado alto, o que permite supor que, mesmo a menor quantidade ofertada, já era suficiente para todo o grupo e, assim, a espécie indica ser menos agressiva que *M. rosenbergii*.

A frequência diária de oferecimento de alimento afetou o ganho de peso mas não entre as proporções totais oferecidas diariamente. Apenas com a proporção de 40%, a maior frequência de oferecimento de alimento (4 vezes) resultou em maior ganho de peso.

A proporção de alimento oferecido afetou a conversão alimentar de pós-larvas de *M. amazonicum*. A conversão aumentou nas maiores quantidades de alimento oferecidas na frequência de 1x, 4x e 8x ao dia.

Em suma, constatou-se que a sobrevivência de pós-larvas de *Macrobrachium amazonicum* não é afetada pelos manejos alimentares impostos no estudo. No entanto, a proporção de 40% da biomassa dividida em 4 vezes ao dia proporciona maior crescimento e conversão alimentar de pós-larvas dessa espécie.

ALVES, R. M.; SAMPAIO, C. M. de S. 2005. Comportamento reprodutivo de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea, Palaemonidae) em laboratório.

Este trabalho teve como objetivos descrever as etapas do comportamento reprodutivo de machos e fêmeas de *M. amazonicum* em laboratório; observar o comportamento das fêmeas durante a maturação gonadal e o período de incubação dos ovos; descrever o processo de desova e comparar a fertilidade de fêmeas ovígeras coletadas em ambiente natural com a de fêmeas que copularam em laboratório.

O Índice Médio de Fertilidade (IMF) de fêmeas de *M. amazonicum* que copularam em laboratório foi 36% superior ao IMF de fêmeas que copularam em ambiente natural. O cuidado com parâmetros físico-químicos e biológicos da água, bem como o fotoperíodo ao qual os animais foram expostos e o número de pareamentos ventrais realizados entre cada casal também foram fatores determinantes no sucesso das fêmeas que copularam, incubaram e eclodiram suas larvas em laboratório, em relação aquelas do ambiente natural.

REGO, L. de A. H.; KIMPARA, J. M; VALENTI, W. C.; MORAES, P. A.; HOMEM, B. D. 2005. Efeito da temperatura na frequência de estágio larval de *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda, Palaemonidae).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da temperatura na frequência de estágio larval durante o desenvolvimento das larvas do camarão-da-amazônia, *M. amazonicum*.

Larvas recém eclodidas foram coletadas do tanque de eclosão, contadas por estimativa e estocadas na densidade de 100 larvas por litro, em tanques cilíndricos de fundo cônicos com capacidade de 120 L, operados em sistema fechado dinâmico, providos de aeração e aquecimento. Foram mantidas com aeração em salinidade de 10 ‰, pH entre 7,0 a 7,5, fotoperíodo 12:12, temperatura a 30°C, 32°C e 34°C. A partir do 2° e 8° dia de cultivo as larvas foram alimentadas com náuplios de *Artemia* e dieta úmida, respectivamente. Diariamente amostras de larvas vivas (30 indivíduos) no mesmo estágio larval foram coletadas do tanque de cultivo em intervalos de 12 h para verificar a saúde e frequência de estágio larval.

A partir do 3° dia de cultivo, pode-se observar diferenças na frequência de estágio larval. Os tratamentos com temperaturas mais elevadas

(32°C e 34°C) tiveram uma mudança de estágio larval mais característico, ficando geralmente com um estágio mais avançado. Houve diferença significativa entre os tratamentos e as melhores variáveis de produção foram observados na temperatura de 32±1°C. Neste tratamento, as larvas apresentaram um desenvolvimento mais rápido quanto à frequência de estágio larval e uma redução de quatro dias no tempo de cultivo. A despesa nos três tratamentos ocorreu no 19º, 17º e 20º dia de cultivo, respectivamente.

LIMA, M. Y. DA S.; DA ROCHA, R. M. 2006. Estudo estrutural e ultra-estrutural das gônadas de *Macrobrachium amazonicum* durante o desenvolvimento gonadal.

Este trabalho utilizou um total de 600 exemplares, coletados e transportados vivos para o laboratório, onde foram separados e submetidos a sexagem e biometria. Logo em seguida, as gônadas foram dissecadas e fixadas. Nas fêmeas foram observados ovócitos em diferentes graus de amadurecimento, caracterizando os ovários como imaturo, quando apresentaram aspecto basófilo com predominância de ovócitos em pré-vitelogênese; em maturação, com ovócitos pré-vitelogênicos e vitelogênicos, caracterizados por algumas gotículas de vitelo no citoplasma; e maturos com predominância de ovócitos vitelogênicos com formato poligonal e citoplasma totalmente preenchido por grânulos de vitelo. Nos machos sexualmente maturos apresentaram o parênquima testicular dividido por muitos túbulos seminíferos, revestidos por tecido conjuntivo. Cada túbulo seminífero apresenta células em processo de espermatogênese e os espermatozoides localizados no centro do túbulo, apresentam a forma de cálice ou taça, imerso em uma substância nutritiva. O conhecimento da gametogênese facilita o desenvolvimento de técnicas de manejo mais eficientes, minimizando os problemas de propagação e sobrevivência desta espécie.

REGO, L. de A. H.; ANGER, K.; VALENTI, W. C. 2008. The moulting cycle of larval Amazon River prawn *Macrobrachium amazonicum* reared in the laboratory.

O estudo teve por objetivo descrever o ciclo de muda e estudar o metabolismo nas fases iniciais do desenvolvimento ontogenético de *Macrobrachium amazonicum*. Foram descritos os seguintes estágios de muda: A/C (pós-muda/intermuda combinados), D (pré-muda) e E (ecdise). Os animais em estágio de muda A/C foram separados conforme o estágio de desenvolvimento larval e colocados dentro de câmaras respirométricas para quantificar as taxas metabólicas. Após este período, as amostras foram analisadas para o consumo de oxigênio e nitrogênio amoniacal, respectivamente. As taxas metabólicas foram expressas como taxas individuais e peso-específico. A taxa individual de consumo de oxigênio e excreção de amônia nitrogenada aumentou durante o desenvolvimento larval. Os valores de O e N foram baixos, indicando que em *M. amazonicum* predomina o metabolismo de proteína.

Sobrevivência, produtividade, ganho de peso, consumo de oxigênio, excreção de amônia e índice de estágio larval (IEL) foram avaliados. O trabalho conclui expondo que o conhecimento das taxas metabólicas irá subsidiar a interpretação de vários experimentos relativos à larvicultura dessa espécie, bem como fornecerá informações importantes para o dimensionamento adequado do sistema de aeração e dos filtros biológicos em sistemas de larvicultura.

4.4 DINÂMICA POPULACIONAL

COELHO, P. A. 1963. Observações preliminares sobre a biologia e a pesca dos camarões do gênero *Macrobrachium* Bate, 1868 (Decapoda, Palaemonidae) no Estado de Pernambuco, Brasil.

Coelho (1963) observou a ecologia e pesca de camarões do gênero *Macrobrachium* e fez uma breve afirmação que a espécie *M. amazonicum* é originária “da área que compreende a Bacia Amazônica, as Guianas e o curso superior do rio Paraguai”; e ainda que a introdução da espécie no Nordeste do Brasil ocorreu em 1939 por meio do Departamento Nacional de Obras Contra a Seca- DNOCS, portanto, seria pouco provável a ocorrência da espécie em Pernambuco antes dessa data.

ODINETZ-COLLART, O. 1991. Tucuruí dam and the population of the prawn *Macrobrachium amazonicum* in the Lower Tocantins (Pa-Brazil): a four year study.

Este trabalho almejou avaliar os impactos causados em curto prazo pela construção da usina hidrelétrica de Tucuruí. Considerando a população de *M. amazonicum* do Tocantins externa ao reservatório, as estatísticas pesqueiras mostraram uma diminuição considerável da captura em 1986, um ano após o fechamento da barragem, enquanto que amostragens conduzidas rio acima não evidenciaram diferença significativa com relação à abundância de 1985 a 1988. E apesar de o estoque ter-se reduzido os distúrbios ambientais no Rio Tocantins não afetaram o ciclo de vida da espécie.

A captura não depende apenas da abundância do estoque, mas também do esforço de pesca. A modificação da relação entre o comportamento do camarão e a dinâmica do ambiente após a barragem, sugere que o decréscimo da captura se dá em parte devido também a uma mudança no esforço e nos hábitos dos pescadores na tentativa de adaptarem-se à nova situação.

Já dentro do reservatório, ocorreu uma mortalidade massiva em Dezembro de 1984, durante o preenchimento da represa, seguida, no entanto, de uma vertiginosa recuperação dentro de poucos meses para uma abundância comercialmente interessante dois anos depois. Os impactos negativos oriundos de projetos hidrelétricos tropicais em populações pesqueiras rio abaixo são geralmente compensados por uma grande produção dentro do reservatório.

Em Tucuruí, o *M. amazonicum* não foi muito afetado pelo projeto hidrelétrico. No rio, todos os parâmetros biológicos recobriram-se de forma surpreendentemente rápida após a redução populacional. A população recente da reserva mostrou uma resposta muito rápida às modificações ambientais, adotando características lacustres, como redução de tamanho e proporção sexual tendente ao feminino. O sucesso desta espécie em colonizar uma larga faixa geográfica resulta de sua plasticidade na rápida adaptação ecológica sob diferentes condições ambientais.

PEIXOTO, S. N. B. 2002. Caracterização molecular e biologia reprodutiva de *Macrobrachium amazonicum* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae).

Este trabalho teve como objetivo utilizar marcadores moleculares de DNA para caracterizar populações costeiras e continentais desta espécie, além da obtenção de parâmetros básicos da biologia reprodutiva de *M. amazonicum* no estuário do Rio Caeté, município de Bragança-PA. As sequências do gene mitocondrial COI distinguem claramente três grupos geneticamente distintos (i) Goiás, (ii) Santarém e (iii) Costeiro do Pará. As sete populações do grupo costeiro apresentam grande similaridade genética e indicações de fluxo gênico entre elas. Os dados populacionais mostraram no estuário do Rio Caeté um período reprodutivo aparentemente contínuo que diminui com o aumento da salinidade. A fecundidade máxima observada, obtida pela contagem total dos ovos aderidos aos pleópodos de fêmeas, foi de 3468 ovos, maior que a observada para a maioria das populações que fecham o ciclo em água doce.

FRANA, V. A.; DA SILVA, P. L. R.; BAUMGARTNER, G.; MAKRAKIS, M. C.; ROSA, M. do C. G. JÚNIOR, H. M. F. 2003. Camarão-Canela *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) no reservatório de Itaipú-Rio Paraná/Brasil.

Com o objetivo de estabelecer a distribuição espacial e temporal, qualitativa e quantitativamente, Frana et al. (2003) avaliaram a ocorrência do *M. amazonicum* no reservatório de Itaipu analisando 3 regiões (Rio São Francisco Verdadeiro, Rio Arroio Guaçu e Rio Ocoí) num total de 18 estações de coleta. As coletas foram feitas mensalmente em 2 períodos (setembro/01 a março/02 e setembro/02 a março/03). A maior abundância de material e densidade na coleta foi no Rio São Francisco Verdadeiro, e a maior ocorrência foi no mês de março.

4.5 CULTIVO

GUEST, W. 1979. Laboratory life history of the Palaemonid shrimp *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Decapoda, Palaemonidae).

Sob o argumento do autor quanto à escassez de informações sobre a espécie, o objetivo desse estudo foi aprofundar conhecimento acerca da biologia do *M. amazonicum*, focando: reprodução, desenvolvimento larval, crescimento e maturação sexual. O trabalho ressalta a viabilidade da criação do *M. amazonicum* em cativeiro considerando seu rápido desenvolvimento larval, hábito alimentar onívoro das larvas, alta taxa de sobrevivência e rápido crescimento de organismos juvenis atingindo a maturidade sexual.

ROMERO, M. E. de. 1980. Preliminary observations on potential culture of *Macrobrachium amazonicum* in Venezuela.

Exibe observações e resultados de um estudo preliminar para determinar se o *M. amazonicum* é viável para atividades de aquicultura. Esse estudo inicia com observações acerca das condições ambientais nas quais a espécie ocorre naturalmente. Em seguida, busca determinar as necessidades nutricionais da espécie em diferentes estágios de desenvolvimento e taxas de sobrevivência e crescimento em aquários e viveiros. O *M. amazonicum* demonstrou ser bastante resistente a condições físico-químicas adversas. Reproduz-se em ambientes fechados e cresce rapidamente, atingindo tamanhos de 70mm sem tratamento especial nem alimentação artificial suplementar.

COELHO, P. A.; PORTO, M. R.; BARRETO, A. do V.; COSTA, V. E. da. 1982. Crescimento em viveiro de cultivo do camarão canela (*Macrobrachium amazonicum*) (Decapoda, Palaemonidae).

Foram conduzidos experimentos no Amapá e Pernambuco para avaliar a taxa de crescimento em cativeiro para o camarão canela. A população inicial dos viveiros no Amapá vieram de locais diferentes do Rio Amazonas, enquanto que a de Pernambuco foi oriunda de larviculturas do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco. Foram realizadas análises físico-químicas e biológicas simultâneas da água. A taxa de crescimento foi estimada através de coletas de amostras de aproximadamente 10% da população inicial, com medições do comprimento orbital de cada indivíduo. A

despesca foi feita quando a maioria da população atingiu um comprimento orbital igual ou maior que 80 mm. Os resultados evidenciaram um tamanho médio de 70 mm após 3 a 4 meses do assentamento das pós-larvas, considerando este o período ideal para a despesca, favorecendo a utilização dessa espécie na aquicultura intensiva.

COELHO, P. A.; BARRETO, A. V.; COSTA, K. M. P. 1989. Análise Quantitativa de um Cultivo de Camarão Canela *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862).

A análise quantitativa de um experimento de cultivo do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862), teve como objetivo principal a determinação da biomassa máxima e do tempo de cultivo que leva para atingir este valor. O experimento foi desenvolvido em um viveiro de 100 m², localizado em Vila Velha, Itamaracá-PE, povoado com 800 pós-larvas. Com a aplicação da análise quantitativa, aos dados de comprimento "standard" (mm) e peso total (g), foram determinadas as expressões matemáticas: a) da relação linear entre os logaritmos naturais dos valores médios de peso total e comprimento "standard"; b) relação peso total (Wt) e comprimento "standard"; c) relação linear entre o comprimento "standard" numa certa época de medida (Lt) e num instante seguinte Lt (T+AT); d) curva de crescimento em comprimento; e) curva de crescimento em peso e f) curva de biomassa. Os resultados obtidos permitiram determinar uma biomassa máxima de 245 kg/ha aos 6,3 meses de cultivo.

LOBÃO, V. L., ROVERSO, E. A., LACE, M., HORTÊNCIO, E., 1996. Ciclo de muda e crescimento em *Macrobrachium amazonicum* Heller, 1892 e *Macrobrachium rosenbergii* De Man, 1989 (Decapoda, palaemonidae).

Os autores estudaram o ciclo de muda e o crescimento em cativeiro de *M. amazonicum* juntamente com *M. rosenbergii*. Avaliaram tais parâmetros em animais cultivados isoladamente e cultivados agrupados. Os autores encontraram relações lineares construindo gráficos que relacionavam o tempo de muda com o

comprimento total, o tempo de muda com o peso total, e ainda, comprimento total antes da muda x comprimento total depois da muda; peso total antes da muda x peso total depois da muda tanto para animais cultivados isoladamente quanto para os agrupados. Produziram, também, gráficos relacionando o comprimento do cefalotórax, do abdômen e do telso com o comprimento total.

Foi possível concluir, entre outras, que o *M. amazonicum* é uma espécie diecdísica; a pós-larva do *M. amazonicum* apresenta crescimento mais rápido do abdômen em relação às demais partes do corpo e, que, pela relação peso/comprimento as pós-larvas mantidas isoladas ou agrupadas apresentam crescimento alométrico.

PENAFORT, J. M.; CÉSAR, J. R. de O.; IGARASHI, M. A. 1999. Cultivo do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Palaemonidae: Decapoda) até a maturidade, alimentado com ração artificial.

Penafort et al. (1999) observaram tempo de vida do *M. amazonicum* da metamorfose até a maturação sexual, alimentado com ração artificial de codorna com 22% de proteína bruta. No 35º dia de cultivo, alguns tijolos foram colocados nos tanques para servirem de abrigo para os camarões. Em alguns tanques foi observado o crescimento de algas verdes; nesses tanques a maturação sexual ocorreu no 74º dia de cultivo. A taxa de sobrevivência foi de 55% na densidade de 5 camarões/m², 82,6% na densidade de 10 camarões/m² e 82,3% na densidade de 15 camarões/m².

COLER, R. A.; WATANABE, T.; XAVIER, B. F.; PAZ, R. J. 1999. A preliminary report on the application of *Macrobrachium amazonicum* Heller, 1862 (Decapoda: Palaemonidae) as a biomarker.

O trabalho descreve um método para a rápida avaliação da qualidade da água através do monitoramento da resposta respiratória do *Macrobrachium amazonicum*. As taxas de respiração foram monitoradas antes (controle) e após a introdução das concentrações testadas.

Nesse experimento, utilizou-se o herbicida paraquato, devido sua popularidade entre agricultores de cana-de-açúcar e reportada baixa toxicidade. Uma revisão dos dados indica que sob uma concentração ente 0.035 e 0.05 $\mu\text{g.l}^{-1}$, a respiração aumentou 29% sobre os níveis controle. Nas concentrações testadas entre 0.1 $\mu\text{g.l}^{-1}$ e 10 $\mu\text{g.l}^{-1}$, as taxas respiratórias elevaram-se de forma expressiva (169%) sobre os níveis controle.

Um fato interessante foi que o aumento da taxa respiratória observado não foi proporcional aos níveis de tratamento. Em todas as instâncias, quando a exposição foi mantida acima das concentrações limite, ocorria a mortalidade em menos de uma semana. À concentração de 0.01 $\mu\text{g.l}^{-1}$, no entanto, a respiração foi igual a dos níveis controle e não se observou mortalidade em um período de 3 semanas de testes.

Os resultados sugerem que o aumento observado na respiração é uma consequência do custo de mobilização de algum mecanismo homeostático que permite a sobrevivência além de um intervalo limitado. A resposta respiratória é biologicamente significativa, pois o organismo não pode sustentar-se indefinidamente nesse nível aumentado.

MORAES-RIODADES, P. M. C.; VALENTI, W. C. 2002. Crescimento relativo do camarão canela *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) em viveiros.

Foram estudadas algumas relações morfométricas em *Macrobrachium amazonicum* criados em viveiros de terra. Um total de 239 indivíduos coletados foram submetidos à sexagem e divididos em juvenis e adultos. Foram medidos os comprimento total (CT), comprimento pós-orbital (CPO), comprimento da carapaça (CC) e do comprimento do quelípodo (CQ). As relações CT/CPO, CPO/CC e CT/CC foram as mesmas para juvenis, machos e fêmeas, indicando padrão de crescimento inalterado durante o desenvolvimento ontogenético pós-larval. Enquanto CT/CPO mostraram crescimento isométrico, CPO/CC e CT/CC mostraram alometria negativa, sugerindo que a importância dos quelípodos pode ser diferente nesses grupos. Os quelípodos desempenham papel importante na alimentação e nos comportamentos reprodutivo, social e

agonístico. Assim, as interações inter e intraespecíficas podem mudar durante o crescimento do animal, mesmo após a maturidade morfológica.

DE SOUSA, G. F.; RIBEIRO, M. C. A.; de CASTRO, I. M. A.; dos REIS, N. S.; PENAFORT, J. M.; IGARASHI, M. A.; de SOUSA, R. A. L. 2003. Resultados preliminares do cultivo do “camarão regional” *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) (Crustácea, Decapoda), em tanques-rede no rio Tauá, porto da comunidade de São Bento, no município de Santa Bárbara-Pará.

Sousa et al. (2003) executaram um ensaio de cultivo utilizando o sistema de tanques rede no rio Tauá, município de Santa Bárbara, estado do Pará, com a finalidade de difundir junto às populações ribeirinhas o manejo adequado e racional do processo. Utilizou-se matéria-prima disponível no local. Foram construídos três tanques e os resultados obtidos após 84 dias de cultivo foram: sobrevivência entre 80,50% e 93%; comprimento entre 8,21cm e 8,72cm; na despesca foi notado um percentual entre 7,55% e 14,76% de fêmeas ovígeras e de 4,33% a 5,54% de camarões parasitados.

Os resultados indicaram que o cultivo dessa espécie em tanques-rede em rios é uma atividade economicamente viável e, que sendo utilizadas técnicas de manejo adequadas, não provoca danos ao meio ambiente.

KEPPELER, E. C. 2005. Características limnológicas da água, sedimento e efluentes em viveiros de crescimento final do camarão-da-amazônia, *Macrobrachium amazonicum*, submetidos a diferentes níveis de arraçoamento e tipos de despescas.

Neste trabalho, foi realizado um estudo limnológico de viveiros de cultivo de *Macrobrachium amazonicum* submetidos a diferentes taxas de arraçoamento e tipos de despescas, visando fornecer subsídios para o entendimento desses ecossistemas e o estabelecimento de um manejo adequado.

Foram determinadas as seguintes variáveis da água: temperatura, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, pH, alcalinidade total,

condutividade elétrica, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, ortofosfato solúvel, fósforo total, clorofila a, clorofila b, clorofila c, feofitina, turbidez e sólidos totais suspensos.

Não foi observado nenhum padrão de variação temporal das variáveis limnológicas ao longo do cultivo. A ração diária teve pouco efeito sobre a qualidade da água dos viveiros. Concluiu o estudo que, possivelmente, as características intrínsecas de cada viveiro tiveram maior efeito sobre a qualidade da água do que os níveis de arraçoamento e tipo de despesca, mostrando-se ela mais dependente dos processos biológicos que ocorreram no interior dos viveiros.

KEPPELER, E.C.; VALENTI, W.C. 2006. Efeitos das despescas seletivas sobre as características limnológicas da água, sedimento e efluentes no cultivo do camarão-da-amazônia, *Macrobrachium amazonicum*.

Na carcinicultura de água doce, a despesca pode ser total, parcelada (seletiva) ou mista. A despesca pode ser considerada como um fator antrópico periódico que modifica bastante o ecossistema. Assim, investigaram-se os efeitos do tipo de despesca (aplicação de despescas seletivas ou não) nas variáveis da água e sedimentos em viveiros, bem como dos efluentes. Utilizaram-se seis viveiros povoados com 20 juvenis de *M. amazonicum*, dos quais somente três viveiros foram submetidos a arrastos com redes (despesca seletiva) a cada duas semanas, antes da despesca final. Semanalmente, foram determinadas as variáveis da água: oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, pH, alcalinidade total, condutividade elétrica, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, ortofosfato solúvel, fósforo total, clorofila a, clorofila b, clorofila c, feofitina, sólidos totais dissolvidos e turbidez.

Adicionalmente, avaliaram-se as concentrações de carbono orgânico, nitrogênio total e fósforo total no sedimento. A variação temporal dos parâmetros analisados para a água foi similar nos dois tratamentos. As despescas seletivas não alteraram as características da água e do sedimento e do efluente. Por outro lado, diferenças ao longo do dia no oxigênio dissolvido, pH, ortofosfato solúvel e sólidos totais dissolvidos ocorreram nos viveiros de ambos os tratamentos, devido ao metabolismo da comunidade aquática.

KIYOHARA, F. 2006. Cultivo de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) em cerrados e em tanques-rede durante a fase de berçários e a fase de crescimento final e cultivo de *Macrobrachium potiuna* (Muller, 1880) em laboratório (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae).

Um dos objetivos do presente trabalho foi contribuir com o desenvolvimento do cultivo de *M. amazonicum*, através de experimentos realizados com o cultivo de pós-larvas e juvenis da espécie em estruturas alternativas de cultivo (cercado e tanque-rede), sob diferentes densidades de estocagem (20, 40, 80 e 160 camarões/m²), durante as fases de berçário e de crescimento final. Durante a fase de berçário, os camarões cultivados nos cerrados apresentaram taxa de sobrevivência (92,6%) superior àqueles cultivados nos tanques-rede (82,1%), o cercado apresentou valor de produção (1.025 Kg/ha) superior ao tanque-rede (748 kg/ha) e a densidade de estocagem de 160 camarões/m² apresentou valor de produção (1.656 Kg/ha) superior às demais densidades de estocagem. Durante a fase de crescimento final, os camarões cultivados na densidade de estocagem de 20 camarões/m² apresentaram taxa de sobrevivência (57,7%) superior àqueles cultivados na densidade de estocagem de 160 camarões/m² (22,1%), a densidade de estocagem de 160 camarões/m² apresentou valor de produção (2.723 Kg/ha) superior às densidades de estocagem de 20 (1.313 Kg/ha) e 40 camarões/m² (1.439 Kg/ha), os camarões cultivados nos cercados apresentaram comprimento total (9,36 cm) e peso (8,73 g) superiores àqueles cultivados nos tanques-rede (8,72 cm e 7,52 g) e os camarões cultivados na densidade de estocagem de 20 camarões/m² apresentaram comprimento total (9,78 cm) e peso (10,07 g) superiores àqueles cultivados nas demais densidades de estocagem.

MORAES-RIODADES, P.M.C.; KIMPARA, J.M.; VALENTI, W.C. 2006. Effect of the Amazon River prawn *Macrobrachium amazonicum* culture intensification on ponds hydrobiology.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da intensificação do cultivo do camarão-da-amazônia nas características da água de viveiros. Doze

viveiros de fundo natural com 0,01 ha, submetidos à calagem e à fertilização orgânica, foram estocados nas densidades de 10, 20, 40 e 80 pós-larvas de *Macrobrachium amazonicum*/m².

Em geral, as variáveis avaliadas apresentaram valores semelhantes em todos os tratamentos. Valores médios de oxigênio dissolvido e pH foram significativamente superiores à tarde, enquanto a concentração de N-amônia foi significativamente inferior neste mesmo período. Os valores das variáveis analisadas estiveram na faixa considerada adequada para aquicultura. Os tratamentos não foram agrupados pela análise de cluster, sugerindo que a densidade de estocagem não foi o fator de maior influência nas características da água. Isto indica que o sistema de produção utilizado neste experimento apresenta alta capacidade de assimilação de material alóctone (como ração e fertilizantes) sem prejudicar a qualidade da água. Aparentemente, viveiros de fundo natural em sistemas semi-intensivos possuem mecanismos internos para preservar sua estabilidade da mesma forma que ocorre em ecossistemas aquáticos naturais. Portanto, o *M. amazonicum* pode ser cultivado em altas densidades de estocagem (até 80 pós-larvas/m²) em sistema semi-intensivo, com alta produtividade e sem mudança significativa nas principais variáveis da água. Além disso, em altas densidades, a água pode ser usada de forma otimizada, reduzindo o volume gasto por unidade de biomassa produzida.

STELA, M.; SANTOS, S.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L. 2008. Isolamento de marcadores microssatélites em *Macrobrachium amazonicum* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae).

Stela et al. (2008) afirmam que o modelo de criação atualmente empregado no cultivo de *Macrobrachium amazonicum* gera perda de variabilidade genética, por isso o objetivo desse trabalho, ainda em desenvolvimento, é isolar marcadores microssatélites para esta espécie, fornecendo uma ferramenta a ser utilizada no manejo adequado das fazendas de criação.

KEPPELER, E. C. 2008. Correlações limnológicas em viveiros de cultivo do camarão-da-amazônia *Macrobrachium amazonicum*.

Neste trabalho, foi realizado um estudo limnológico de viveiros de cultivo de *Macrobrachium amazonicum*. Doze viveiros com cerca de 0,01 ha foram povoados com 20 juvenis por metro quadrado. Os animais foram alimentados com ração extrusada na proporção de 6 a 9% da biomassa até a 14ª semana. Depois de 145 dias de estocagem dos camarões, todos os viveiros foram drenados e despescados. Semanalmente, foram determinadas as seguintes variáveis da água: temperatura, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, pH, alcalinidade total, condutividade elétrica, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, ortofosfato solúvel, fósforo total, clorofila a, clorofila b, clorofila c, feofitina, turbidez e sólidos totais suspensos.

Este trabalho analisou a correlação entre diversas variáveis limnológicas em viveiros de *Macrobrachium amazonicum*. Semanalmente, os dados foram obtidos de doze viveiros com cerca de 0,01 ha e profundidade de 1,0m, povoados com 20 juvenis de *M. amazonicum*/m², alimentados com ração extrusada, na taxa de 6 a 9% da biomassa até a 14ª semana. Depois de 145 dias de cultivo, os viveiros foram drenados e despescados. A ração diária teve pouco efeito sobre a qualidade da água dos viveiros do que da água de renovação. Das variáveis limnológicas analisadas, as que apresentaram as maiores correlações significativas foram entre o oxigênio dissolvido e nitrogênio amoniacal e entre o nitrito e a turbidez.

4.6 ECOLOGIA E BIOLOGIA ADAPTATIVA

FAVARETTO, L., BOGDAN, A., SANTOS, E. de S. 1976. Consumo de oxigênio em *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862)-Efeito da saturação de oxigênio dissolvido.

Favaretto et al. (1976) investigaram o consumo de oxigênio pela espécie, em diferentes concentrações de oxigênio dissolvido. Os animais foram capturados do ambiente natural e acomodados em aquários de vidro. O consumo de oxigênio foi calculado através da verificação da diferença entre duas medidas

de oxigênio dissolvido e, o método utilizado para quantificação de oxigênio dissolvido foi o de Winkler, modificado por Bruhns. Com parte dos resultados encontrados foram estabelecidos gráficos lineares relacionando o consumo a e saturação de oxigênio. A espécie mostrou-se capaz de adaptar-se a condição de baixa saturação de oxigênio reduzindo seu consumo do referido gás. Porém para melhor aceitação do estudo, os autores sugerem repetições do experimento introduzindo novas variáveis.

ODINETZ-COLLART, O. 1988. Aspectos ecológicos do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) no Baixo Tocantins (PA-Brasil).

A bioecologia da espécie foi estudada no Baixo Tocantins, desde Cametá até a Barragem de Tucuruí, assim como no lago da represa. Os comprimentos médios dos camarões das águas correntes à jusante mostram uma oscilação sazonal com migração e reprodução dos adultos, de março a julho, e o recrutamento, de setembro a fevereiro. A proporção de fêmeas é globalmente de 55%, com valores mais elevados durante a reprodução quando a abundância da população é máxima.

No lago a represa, a população apresenta características diferentes: comprimentos médio e máximo menores, maturidade sexual mais precoce, reprodução em setembro e razão sexual fortemente desviada para as fêmeas, cerca de 80% da população.

SCAICO, M. A.; BRAGAGNOLI, G. 1989. Influência da salinidade na sobrevivência dos adultos e dos primeiros estágios larvais do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862).

O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar a influência da salinidade no desenvolvimento dessa espécie, pois os conhecimentos científicos sobre este aspecto na ocasião desse estudo permaneciam extremamente limitados, ao contrário de outras espécies comercialmente mais atraentes, como *M. carcinus*, *M. acanthurus* e principalmente o exótico *M. rosenbergii*, então já bastante pesquisadas.

Em se tratando de tolerância à salinidade, frisa o trabalho que deve ser dada especial atenção ao controle dos demais parâmetros; a temperatura, por exemplo, pode modificar os efeitos da salinidade sobre os organismos, aumentando, diminuindo ou deslocando o intervalo tolerável. Outro aspecto relevante está relacionado com as características individuais dos animais utilizados, uma vez que a capacidade de sobrevivência em diferentes salinidades pode variar em função da idade e do estágio no ciclo de vida dos organismos.

BIALETZKI, A.; NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G.; BOND-BUCKUP, G. 1997. Occurrence of *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Decapoda, Palaemonidae) in Leopoldo's inlet (Ressaco do Leopoldo), upper Paraná River, Porto Rico, Paraná, Brazil.

Foram conduzidos estudos sobre ocorrência, distribuição temporal e variação nictemeral do *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) na enseada de Leopoldo, no alto rio Paraná. Foram capturadas dezessete mil e sessenta espécimes (11.786 larvas e 5.274 juvenis) com uma rede planctônica cônica cilíndrica de malha 0.5 mm, em coletas mensais de fevereiro de 1991 a fevereiro de 1992. Os resultados mostram que as maiores densidades de larvas (301.83 larvas/10m³) e juvenis (168.8 indivíduos/10m³) foram registradas em dezembro. As maiores capturas ocorreram à noite. Com relação aos fatores abióticos, a temperatura da água variou de 20°C a 30°C, o pH, de 5.66 a 7.37 e a condutividade elétrica, de 51.83 a 65.33µS/cm. A relação entre a densidade de larvas e juvenis e fatores abióticos foi calculada pela técnica Principal Components Analysis (PCA), a qual revelou a influência de algumas variáveis limnológicas, especialmente sobre a distribuição das larvas.

SILVA, K. C. A. 2002. Aspectos bioecológicos do camarão cascudo, *Macrobrachium amazonicum* Heller, 1862 (Crustácea, Decapoda, Palaemonidae) no município de Vigia - Pará - Brasil.

A finalidade deste trabalho foi analisar aspectos bioecológicos da espécie, fornecendo subsídios para o adequado manejo da mesma. Amostras

mensais foram realizadas no município de Vigia, durante os anos de 1999 a 2001 e os dados obtidos foram analisados considerando-se o período chuvoso (janeiro a junho) e o período menos chuvoso (julho a dezembro). As variações de temperatura foram de 26 a 30 °C. A salinidade oscilou entre 0 e 28 ‰, porém o valor médio classifica o ambiente como oligohalino. A espécie esteve presente em todas as amostragens, mais abundante no período chuvoso. Capturaram-se machos e fêmeas em todas as amostragens, porém os machos foram mais abundantes. As fêmeas ovíferas foram mais representativas no período chuvoso. A espécie apresenta reprodução contínua com períodos mais intensos nos meses de fevereiro, maio e junho, no período chuvoso, e setembro, no período menos chuvoso. Os machos apresentaram comprimentos superiores aos das fêmeas. O menor indivíduo capturado mediu 1,7 cm e o maior 14,4 cm. A menor fêmea ovífera coletada mediu 3,5 cm e a maior 11,6 cm.

O surgimento de coortes foi observado nos meses de fevereiro, abril e maio, no período chuvoso, e julho, agosto e setembro, no período menos chuvoso, caracterizando a ocorrência de desova e recrutamento. A relação peso total/comprimento total apresentou dimorfismo sexual em todos os anos. A espécie possui crescimento alométrico. O abdome é o maior segmento do corpo, representando cerca de 56% do comprimento total. O comprimento do cefalotórax apresentou pouca diferença entre os sexos. As fêmeas apresentaram o abdome um pouco mais pesado do que os machos. Nos machos o cefalotórax é mais pesado do que nas fêmeas.

SANTOS, L. C. F.; MASUI, D. C.; MCNAMARA, J. C.; LEONE, F. A. 2004. Caracterização da atividade K⁺-fosfatase da (Na⁺, K⁺)-ATPase branquial de uma população do camarão *Macrobrachium amazonicum* restrita à água doce.

Esse trabalho consistiu na caracterização cinética da (Na⁺,K⁺)-ATPase branquial de exemplares adultos de *M. amazonicum* coletados na lagoa da Usina São Geraldo, Sertãozinho, SP. O estudo verificou A (Na⁺,K⁺)-ATPase tem papel central na captura de íons Na⁺ que ocorre através das brânquias dos crustáceos em meios diluídos. Comparada à de *M. olfersii*, invasor recente da

água doce, a enzima de *M. amazonicum* apresenta atividade específica 1,7 vezes menor, consistente com uma melhor adaptação ao ambiente dulcícola; os valores de KI – constante de inibição– para a ouabaína e o vanadato (4,3 e 15 vezes menores para *M. amazonicum*) sugerem diferenças importantes entre as enzimas destas espécies. Os resultados podem contribuir para esclarecer as adaptações bioquímicas associadas à invasão da água doce pelos crustáceos durante a evolução

BESERRA, G. F.; SAMPAIO, C. M. de S. 2005. Efeito da salinidade na incubação dos ovos de *Macrobrachium amazonicum* (Crustacea, Palaemonidae).

Este trabalho teve como objetivos analisar o efeito da salinidade na incubação dos ovos de fêmeas de *M. amazonicum*, determinar a faixa ideal de salinidade para a sua eclosão, determinar o efeito da temperatura, do pH e da amônia na incubação dos ovos, determinar o tempo médio de incubação dos ovos e a sobrevivência de fêmeas ovígeras.

O pH e a temperatura da água nos experimentos com e sem alimentação mantiveram-se dentro das recomendações para a espécie e não afetaram o tempo de incubação dos ovos e a sobrevivência das fêmeas ovígeras. A amônia nos experimentos com e sem alimentação atingiu valores médios bem acima do considerado sub-letal para espécies do gênero, mas não afetou a sobrevivência de fêmeas ovígeras de *M. amazonicum*. A salinidade não interferiu no tempo médio de incubação dos ovos e na sobrevivência média das fêmeas. Portanto, a salinidade 0‰ é a mais recomendada para incubação dos ovos de *M. amazonicum*, devido ao seu baixo custo.

SILVA, M. C. N.; FRÉDOU, F. L.; FILHO, J. S. R. 2007. Estudo do crescimento do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) da Ilha de Combú, Belém, estado do Pará.

O objetivo deste trabalho, que teve uma abordagem ampla, foi estudar o crescimento do camarão *M. amazonicum* da Ilha do Combú (Pará). A

coleta de dados ocorreu entre os meses de março/2003 e fevereiro/2004 (exceto agosto); aproximadamente quinhentos gramas de camarão eram obtidos mensalmente. Os indivíduos foram medidos (comprimento total e comprimento da carapaça) e pesados (peso total). As fêmeas atingiram comprimento máximo menor que os machos, porém suas medidas de comprimento médio mensais foram superiores ao longo de todo o ano. Evidenciaram-se três coortes que nascem entre dezembro-janeiro/2002, setembro-outubro/2002 e abril-maio/2003.

4.7 PESCA

ODINETZ-COLLART, O.; MOREIRA, L. C. 1993. Potencial pesqueiro de *Macrobrachium amazonicum* na Amazônia Central (Ilha do Careiro): variação da abundância e do comprimento.

Este trabalho visa apresentar, sob a perspectiva da pesca, as variações sazonais de abundância do *M. amazonicum* na Amazônia Central: num ecossistema fluvial, na margem do Rio Amazonas, e num ecossistema lacustre de várzea, em dois habitats marginais típicos, como a margem das macrófitas e a floresta alagada. Também discute a relação entre o comprimento das populações e a hidrodinâmica do meio lacustre.

Expõe o trabalho que a pesca do camarão canela na várzea, que não era um recurso explorado na região à época do estudo, representa uma atividade com potencial econômico no quadro de um desenvolvimento regional integrado.

DA SILVA, L. M. A.; BELLINI, A. C. A. 2003. A pesca do camarão regional *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) na foz do Rio Amazonas (Arquipélago do Bailique).

Este trabalho visou descrever a pesca camaroneira no arquipélago do Bailique, situado a 150 Km da cidade de Macapá, capital do estado do Amapá.

Os dados foram coletados através de entrevista com pescadores como também pelo acompanhamento das pescarias. De 33 comunidades residentes dentro do arquipélago, 11 têm na pesca sua principal atividade e o principal petrecho utilizado era a rede camaroneira (90% dos entrevistados). A construção de objetos de pesca manufaturados e a gradual organização dos pescadores em cooperativas, a tendência é melhorar a atividade pesqueira na região; entretanto, ainda existe um grave problema, relativo aos petrechos usados: capturam espécies de importância comercial de tamanho diminuto.

4.8 SISTEMÁTICA

GARCÍA-DÁVILA, C. R.; MAGALHÃES, C. 2000. Revisão taxonômica dos camarões de água doce (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae, Sergestidae) da Amazônia Peruana.

Foi realizada uma revisão taxonômica das espécies de camarões de água doce da Amazônia peruana que abrangeu duas espécies da família Sergestidae e oito espécies da Família Palaemonidae, dentre elas o *M. amazonicum*. Também são fornecidos: chave de identificação, dados distribucionais e ilustrações para as espécies estudadas.

5 DISCUSSÃO

No total, foram pesquisados 64 trabalhos, os quais foram classificados e agrupados em oito temas, conforme exibido nos resultados. A Figura 3 ilustra essa distribuição. Através de uma análise estatística, observou-se que a maioria relativa deles abordou o tema “Reprodução e Larvicultura” (36%). Em segundo lugar figuraram os trabalhos inseridos no tópico “Cultivo”, representando pouco mais de 23% do todo.

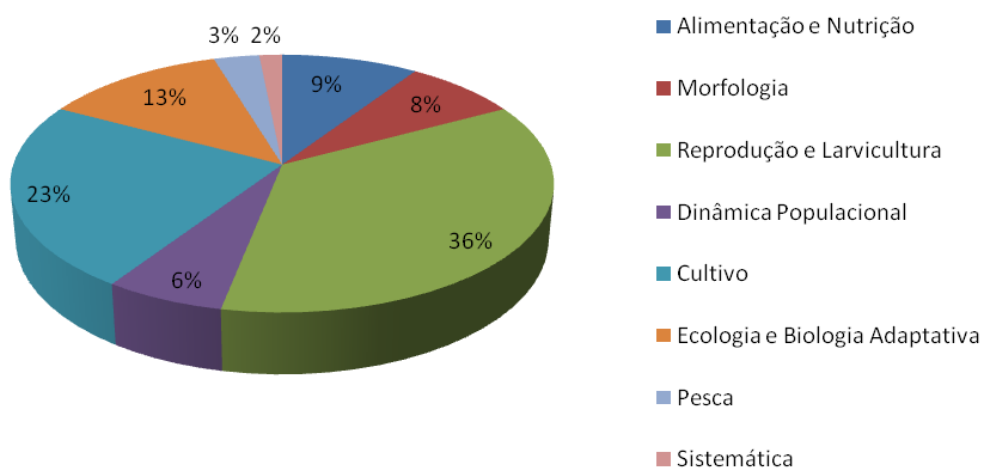


Figura 3: Distribuição percentual dos trabalhos.

Considerando que reprodução e larvicultura são aspectos intimamente conectados ao cultivo propriamente dito, portanto dele indissociáveis, tem-se que a maioria absoluta (quase 60%) dos trabalhos a respeito do *Macrobrachium amazonicum*, preocupou-se em estudar o cultivo da espécie.

Na esteira de tal argumento, há que se ressaltar também “Alimentação e Nutrição” como outro tópico de grande expressividade, o qual reuniu mais de 9% dos trabalhos, por óbvia influência e afinidade com o cultivo.

Ademais, considerando que os resultados exibiram uma amostra dos trabalhos produzidos ao longo de várias décadas até a atualidade, pode-se inferir que a produção científica massiva sobre a espécie teve esse direcionamento.

Com relação aos demais assuntos, que em conjunto representam pouco mais de 31% dos trabalhos, são importantes também para o cultivo, pois o conhecimento científico geral, ainda que com enfoque diferente, pode funcionar

como ferramenta acessória para fins de cultivo da espécie, possibilitando maior compreensão e, por conseguinte, melhor aproveitamento do recurso natural.

O tópico “Sistemática”, que se restringiu a um trabalho apenas, foi o de menor significância, inclusive por ter contemplado a espécie de forma superficial, uma vez que o *M. amazonicum* não era o foco central do trabalho, que consistiu em um estudo taxonômico mais geral, abrangendo várias espécies, majoritariamente da família *Sergestidae*.

Determinadas questões merecem ser trazidas à tona para uma reflexão mais aprofundada, se não por sua recorrência marcante nos trabalhos ora compendiados, por sua inegável relevância e interesse para a aquicultura.

Nesse sentido, destaca-se o aspecto alimentar, contemplado não apenas no item “Alimentação e Nutrição”, mas em outras obras, distribuídas nos tópicos “Cultivo”, “Ecologia” e “Reprodução e Larvicultura”, de forma complementar, paralelamente ao assunto principal. Muitos delas estudaram a relação da alimentação com diversas variáveis: salinidade, temperatura e até mesmo a influência da coloração dos tanques de cultivo.

Acerca disso, foi ponto relativamente pacífico entre esses trabalhos que a implementação de dietas artificiais em substituição ao alimento vivo não obteve êxito absoluto, carecendo maiores estudos. Segundo Messias (2003), a dificuldade de se elaborar uma dieta adequada deve-se à pequena contribuição de estudos no sentido de elucidar os mecanismos relacionados à morfofisiologia digestiva de camarões. De certa forma, também foi consensual o fato de o fitoplâncton, em especial a *Artemia*, ser a fonte nutricional que figura dentre as mais utilizadas e eficientes para *M. amazonicum*.

Em estudo pioneiro, Barreto et al. (1982) registraram que a produção de pós-larvas em laboratório obteve elevada taxa de sobrevivência, igual a 83%, além de atestarem um ciclo larval breve. No mesmo ano, também através de experimentos laboratoriais, Castro-Martins e Mendes promoveram a desova em cativeiro e demonstraram a baixa mortalidade das fêmeas desovadas e o alto percentual de aproveitamento das larvas. Ambos os trabalhos enaltecem características pró-cultivo para o *M. amazonicum*, pugnando pela sua viabilidade.

Além dos mencionados anteriormente, diversos outros predicados foram conferidos ao cultivo da espécie: rápido crescimento e fácil manutenção em

cativeiro (MESSIAS; VICENTINI, 2003), alta sobrevivência e período de cultivo curto (MACIEL et al., 2004), reprodução o ano todo com desovas mensais (LOBÃO et al., 1986), menor agressividade que o *M. rosenbergii* (ARAÚJO; VALENTI, 2005), desenvolvimento larval breve e hábito alimentar onívoro das larvas (GUEST, 1979), reprodução em ambientes fechados (ROMERO, 1980), possibilidade de cultivo em densidades de estocagem elevadas com alta produtividade (MORAES-RIODADES et al., 2006) e viabilidade econômica e ecológica (DE SOUSA, 2003).

Ainda cabe empreender um debate sobre um aspecto ecológico interessante da espécie. No início da década de oitenta, foram realizados dois estudos abrangendo o parâmetro salinidade. Mcnamara (1983) registrou ciclos de muda mais longos e até mortalidade para a espécie na água doce e Gamba (1984), ao compará-la com o *M. jelskii*, atestou desenvolvimento larval mais longo e menor tamanho de ovos. Destarte, ambos evidenciaram que o *M. amazonicum* apresentava características predominantemente litorâneas, sendo sensíveis ao biótopo dulcícola.

Dois anos mais tarde, Magalhães (1985), ao estudar o desenvolvimento larval de palaemonídeos, mencionou possíveis adaptações ecológicas na colonização de novos ambientes, relacionando as condições ambientais com alterações morfológicas verificadas em *M. amazonicum*. Essa hipótese foi corroborada por dois trabalhos de Odinetz-Collart (1991), um dos quais evidenciou comportamentos reprodutivos estratégicos de *M. amazonicum*, em nível de população, conforme a situação ambiental a que ela estivesse submetida, inclusive sugerindo que o ambiente lacustre era o meio favorável à sua reprodução.

No outro trabalho, a autora enfatizou a adoção de características lacustres pela espécie, entre elas redução de tamanho e proporção sexual tendente ao feminino, como resposta às modificações ambientais oriundas da implantação da hidrelétrica de Tucuruí.

Por fim, Odinetz-Collart e Rabelo (1996) trataram expressamente desse processo de adaptação, considerando a força das barreiras geográficas e as habilidades de dispersão da espécie. Introduziram o neologismo “dulcicolização” para denotar especificamente tal processo. O trabalho indicou

uma divergência progressiva da espécie de uma população litorânea típica para uma forma continental. Ou seja, uma inequívoca e relevante transformação.

Dessa forma, restou demonstrado que o sucesso do *M. amazonicum* em colonizar uma extensa faixa geográfica da América do Sul resulta de sua flexibilidade reprodutiva e plasticidade na rápida adaptação ecológica sob diferentes condições ambientais, constituindo essa capacidade mais um atributo que pode servir à aquicultura, para encorpar o já extensamente propalado nesse sentido.

6 CONCLUSÃO

No intuito de evitar o enaltecimento repetitivo dos benefícios e importância da aquicultura para o mundo contemporâneo, neste momento são salientados de forma concisa os pontos positivos a respeito do *M. amazonicum*. É notável como a gigantesca maioria dos trabalhos apresentados nesta compilação ressalta características da espécie favoráveis ao cultivo. Resistência a ambientes carentes de oxigênio, alta tolerância à variação de salinidade, adaptabilidade a diferentes habitats, através da adoção de estratégias ecológicas variadas, além de uma larvicultura eficiente, são algumas dentre as muitas qualidades que fazem da espécie em tela um recurso com potencial considerável para a aquicultura.

Há ainda que se desenvolver trabalhos mais aprofundados, não apenas especificamente sobre cultivo, mas também sobre a própria biologia desse crustáceo, a fim de gerar lastro para a progressão dos estudos nesse assunto. A otimização permanente dessa atividade zootécnica depende da ampliação também constante do conhecimento científico sobre a espécie, considerando-se a infinidade de componentes, bióticos e abióticos, envolvidos nesse contexto.

Além disso, é importante observar a amplitude do tema aquicultura, que extrapola a questão meramente técnica; existe a componente social. O conhecimento científico torna-se inerte se não puder se traduzir em benefícios para a sociedade. O presente trabalho teve esteio nessa premissa e busca incentivar o cultivo *Macrobrachium amazonicum*, principalmente na Amazônia, que já é dotada de todas as condições climático-ambientais para a atividade, uma vez que é uma espécie nativa, na esperança de contribuir para o desenvolvimento da região.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. I. M. Alimentação de *Macrobrachium amazonicum* (Heller) em condições de laboratório. *Ciên. Agron.*, Fortaleza, v. 17, n. 2, p. 19-23, dez., 1986.
- ALVES, R. M.; SAMPAIO, C. M. de S. Comportamento reprodutivo de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea, Palaemonidae) em laboratório. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 57. 2005, Fortaleza, CE. *Anais...* Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br>>. Acesso em: 15 ago. 2008.
- ARAÚJO, M. C.; VALENTI, W. C. Manejo alimentar de pós-larvas do camarão-da-amazônia, *Macrobrachium amazonicum*, em berçário I. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v. 27, n. 1, p. 67-72, jan./mar., 2005.
- ASSAD, L.T.; BURSZTYN, M. Aqüicultura sustentável. In: VALENTI, W.C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. (Ed.) Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável. Brasília, MCT/CNPq, 2000. p. 22-72.
- BARRETO, A. do V.; SOARES, C. M. A. Produção de pós-larvas de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda, Palaemonidae), sob condições controladas de laboratório. *Rev. Bras. de Zool.*, S. Paulo, v. 1, n. 1, p. 51-53, 1982.
- BESERRA, G. F.; SAMPAIO, C. M. de S. Efeito da salinidade na incubação dos ovos de *Macrobrachium amazonicum* (Crustacea, Palaemonidae). In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 57. 2005, Fortaleza, CE. *Anais...* Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br>>. Acesso em: 30 set. 2007.
- BEZERRA, F. J. dos S.; PENAFORT, J. M.; ALMEIDA, S. A. A.; IGARASHI, M. A. Efeito da salinidade no período de incubação dos ovos de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Palaemonidae: Decapoda) em condições de laboratório. In: CONBEP, 11.; CONLAEP, 1., 1999, Recife. *Livro de Resumos...* Recife: AEP/PE : FAEP/BR, 1999. p 224.
- BIALETZKI, A.; NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G.; BOND-BUCKUP, G. Occurrence of *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Decapoda, Palaemonidae) in Leopoldo's inlet (Ressaco do Leopoldo), upper Paraná River, Porto Rico, Paraná, Brazil. *Rev. Bras. Zootec.* 1997. Disponível em <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 23 jul. 2007.
- BASCARDIN BORGHETTI, N. R.; OSTRENSHY, A.; BORGHETTI, J. R. Aqüicultura Brasileira. 2003. 129 p.
- CASTRO-MARTINS, W.; MENDES, G. N. Desova artificial em *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1962) (Decapoda, Paleomonidae). *Bol. Lab. Hidrob.*, São Luís, MA., v. 4, n. 1, p. 11-16, 1981/1982.
-

CHAVES, P. T. C.; MAGALHÃES, C. O desenvolvimento ovocitário em *M. amazonicum* camarão dulcícola da região amazônica. 1993.

COELHO, P. A. Observações preliminares sobre a biologia e a pesca dos camarões do gênero *Macrobrachium* Bate, 1868 (Decapoda Palaemoidae) no Estado de Pernambuco, Brasil. *Trabs I.O.-UR*, Recife, v. 2, n. 1, p. 758, 1963.

COELHO, P. A.; BARRETO, A. V.; COSTA, K. M. P. Análise Quantitativa de um Cultivo de Camarão Canela *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862). *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE. Recife* v. 20 1987/89. p. 203 – 212.

COELHO, P. A.; PORTO, M. R.; BARRETO, A. DO V.; COSTA, V. E. DA. Crescimento em viveiro de cultivo do camarão canela (*Macrobrachium amazonicum*) (Decapoda, Palaemonidae). *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. 1, n. 1, 1982. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 16 mai. 2009.

COLER, R. A.; WATANABE, T.; XAVIER, B. F.; PAZ, R. J. A preliminary report on the application of *Macrobrachium amazonicum* Heller, 1862 (Decapoda: Palaemonidae) as a biomarker. *Hydrobiologia*, n. 412, p. 119–121, 1999.

COSTA, H. J. M. dos S.; PENAFORT, J. M.; CÉSAR, J. R. de O.; IGARASHI, M. A. Crescimento e sobrevivência do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Palaemonidae: Decapoda) alimentados com dietas naturais e artificiais. In: CONBEP, 11.; CONLAEP, 1., 1999, Recife. *Livro de Resumos...* Recife: AEP/PE : FAEP/BR, 1999. p 223.

CREPALDI, D. V.; FARIA, P. M. C.; TEIXEIRA, E. A.; RIBEIRO, L. P.; MELO, D. C.; PRADO, S. A.; CINTRA, A. P. R.; MORAIS, V. E.; COSTA, F. A. A. Situação da aquicultura e da pesca no Brasil e no mundo. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 30, p. 81-85, 2007.

DA SILVA, L. M. A.; BELLINI, A. C. A. A pesca do camarão regional *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) na foz do Rio Amazonas (Arquipélago do Bailique). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 13., 2003, Porto Seguro, Ba. p. 247.

DA SILVA, R. R.; SAMPAIO, C. M. S.; SANTOS, J. A. Fecundidade e fertilidade de *Macrobrachium amazonicum* (Crustacea, Palaemonidae). *Braz. J. Biol.*, São Carlos, v. 64, n. 3, aug. 2004.

DE SOUSA, G. F.; RIBEIRO, M. C. A.; de CASTRO, I. M. A.; dos REIS, N. S.; PENAFORT, J. M.; IGARASHI, M. A.; de SOUSA, R. A. L. Resultados preliminares do cultivo do “camarão regional” *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) (Crustácea, Decapoda), em tanques-rede no rio Tauá, porto da comunidade de São Bento, no município de Santa Bárbara-Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 13., 2003, Porto Seguro, Ba. p. 109.

FAVARETTO, L.; BOGDAN, A.; SANTOS, E. de S. Consumo de oxigênio em *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862)-Efeito da saturação de oxigênio dissolvido. *Acta Amazônica*, Manaus, v. 6, n. 4, p 449- 453, 1976.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). *Prospects for food and nutrition*. Rome, 2006. (Global Perspective Studies Unit.).

FRANA, V. A.; DA SILVA, P. L. R.; BAUMGARTNER, G.; MAKRAKIS, M. C.; ROSA, M. do C. G. JÚNIOR, H. M. F. Camarão-Canela *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) no reservatório de Itaipú-Rio Paraná/Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 13., 2003, Porto Seguro, Ba. p. 286.

FURUYA, W. M.; HAYASHI, C.; SILVA, A. B. M. da; S. JÚNIOR, O. de O.; SOUZA, N. E. de; MATSUSHITA, M.; VICENTAINER, J. V. Determinação da Composição Centesimal e do Perfil de Ácidos Graxos do Camarão-de-Água-Doce *Macrobrachium amazonicum* . *Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science*, v. 35, n. 4, p. 1577-1580, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>>. Acesso em: 08 out. 2007.

GAMBA, A. L. Different egg-associated and larval development characteristics of *Macrobrachium jelskii* and *Macrobrachium amazonicum* (Arthropoda:Crustacea) in a Venezuelan continental lagoon. *International Journal of Invertebrate Reproduction and Development*, n. 7, p. 135-142, 1984.

GARCÍA-DÁVILA, C. R.; MAGALHÃES, C. Revisão taxonômica dos camarões de água doce (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae, Sergestidae) da Amazônia Peruana. *Acta Amazônica*, v. 33, n. 4, p. 663-686, 2000.

GOMES-CORREA, M. M. *Palaemonídeos do Brasil (Crustacea, Decapoda, Natantia)*. 1977. 164 f + 28 estampas. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Museu Nacional do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro, 1977.

GUEST, W. C. Laboratory life history of the Palaemonid shrimp *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Decapoda, Palaemonidae). *Crustaceana*, v. 37, n. 2, p. 141-152, 1979.

HOLTHUIS, L. B. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Americas. II. The subfamily Palaemoninae. Occas Pap., Allan Hancock Found Publication, n. 12, p. 1-396, 1952.

IKETANI, G.; GOMES, D.; SILVA, R.; ELENICE; QUADROS, L.; MACIEL, C.; BASTOS, S. Variação no comprimento do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Crustácea, Decapoda) no Rio Gurupi, Município de Viseu, PA, Brasil. In: CONGRESSO DA AQUABIO, 1., 2004, Vitória. *Anais do Aqua Ciência*. Vitória, ES: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2004.

KEPPELER, E. C. Características limnológicas da água, sedimento e efluentes em viveiros de crescimento final do camarão-da-Amazônia, *Macrobrachium*

amazonicum, submetidos a diferentes níveis de arraçoamento e tipos de despescas. 2005. Tese (Doutorado em Aquicultura) - UNESP, Centro de Aquicultura, Jaboticabal-SP, 2005.

KEPPELER, E. C. Correlações limnológicas em viveiros de cultivo do Camarão-da-Amazônia, *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862). *Biotemas*, v. 21, n. 4, p. 65-72, dez. 2008. Disponível em: <<http://www.biotemas.ufsc.br>>. Acesso em: 19 abril 2009.

KEPPELER, E. C.; VALENTI, W. C. Efeitos das despescas seletivas sobre as características limnológicas da água, sedimento e efluentes no cultivo do camarão-da-amazônia, *Macrobrachium amazonicum*. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 18, n. 2, 2006.

KIYOHARA, F. Cultivo de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) em cercados e em tanques-rede durante a fase de berçário e a fase de crescimento final & Cultivo de *Macrobrachium potiuna* (Muller, 1880) em laboratório (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). 2006. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.bv.fapesp.br>>. Acesso em: 20 jun. 2007.

KUTTY, M. N.; HERMAN, F.; MENN, H.L. Culture of other prawn species. In: NEW, N. B.; VALENTI, W. C. *Freshwater prawn culture*. Oxford: Blackwell, 2000. cap. 21, p. 393-410.

LIMA, M. Y. DA S.; DA ROCHA, R. M. Estudo estrutural e ultra-estrutural das gônadas de *Macrobrachium amazonicum* durante o desenvolvimento gonadal. *Revista Científica da UFPA*, Belém, n. 7, 2006.

LOBÃO, V. L.; ROJAS, N. E. T. Determinação de densidades adequadas para a larvicultura de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). *B. Ins. Pesca*, São Paulo, vol. único, n. 14, p. 45-49, 1987.

LOBÃO, V. L.; ROJAS, N. E. T.; VALENTI, W. C. Fecundidade e fertilidade de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1962) (Crustacea, Decapoda) em laboratório. *B. Ins. Pesca*, São Paulo, v. 13, n. 2, p.15-20, 1986.

LOBÃO, V. L., ROVERSO, E. A.; LACE, M.; HORTÊNCIO, E. Ciclo de muda e crescimento em *Macrobrachium amazonicum* Heller, 1892 e *Macrobrachium rosenbergii* De Man, 1989 (Decapoda, palaemonidae). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, v. único, n. 23, p. 31-45, 1996.

LUCHESE, T.; BATALHA, M. O. Carcinicultura marinha no estado de São Paulo: um estudo de viabilidade utilizando indicadores de competitividade de cadeia produtiva. XLI Congresso Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural (SOBER) 27 a 30 jul. 2003. Juiz de Fora MG.

MACIEL, C.; LOURENÇO, F.; BASTOS, S. Larvicultura de *Macrobrachium amazonicum*: comparação entre o desempenho do sistema verde de cultivo e o

sistema aberto com água clara. In: CONGRESSO DA AQUABIO, 1., 2004, Vitória. *Anais do Aqua Ciência*. Vitória, ES: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2004.

MACIEL, C. R. *Alimentação do camarão-da-amazônia *Macrobrachium amazonicum* durante a fase larval*. 122 f. 2007. Tese (Doutorado em Aquicultura) – Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, 2007. Disponível em: <<http://www.caunesp.unesp.br>>. Acesso em: 02 fev. 2009.

MAGALHÃES, C. Desenvolvimento larval obtido em laboratório de palaemonídeos da Região Amazônica. I *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda). *Amazoniana*, Manaus, v. 9, n. 2, p 247-274, 1985.

MANUAL DE CARCINICULTURA DE ÁGUA DOCE. *Elaboração*. [S.I.]: CTA – Centro de Tecnologia, em Aquicultura e Meio Ambiente LTDA e SEBRAE, 2005.

MCNAMARA, J. C.; MOREIRA, G. S.; MOREIRA, P. S. The effect of salinity on respiratory metabolism, survival and moulting in the first zoea of *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Crustacea, Palaemonidae). 1983.

MESSIAS, A. G.; VICENTINI, I. B. F. Caracterização do tubo digestório de *Macrobrachium amazonicum* nos diferentes estágios larvais. In: REUNIÃO DO CENTRO DE AQUICULTURA DA UNESP, 6., 2003, Jaboticabal. p. 30. Disponível em: <<http://www.caunesp.unesp.br>>. Acesso em: 30 jun. 2007.

MORAES-RIODADES, P.M.C.; KIMPARA, J.M.; VALENTI, W.C. Effect of the Amazon River prawn *Macrobrachium amazonicum* culture intensification on ponds hydrobiology. Effect of the Amazon River prawn *Macrobrachium amazonicum* culture intensification on ponds. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 18, p. 311-319, 2006. Disponível em:<<http://www.sblimno.org.br>>. Acesso em: 27 out. 2008.

MORAES-RIODADES, P. M. C.; VALENTI, W. C. Crescimento relativo do camarão canela *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) em viveiros. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 19, n. 4, p. 1169-1176, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 03 abr. 2007.

MORAES-RIODADES, P.M.C.; VALENTI, W.C. Morphotypes in male Amazon River Prawns, *Macrobrachium amazonicum*. 2004. Disponível em: <www.elsevier.com/locate/aqua-online>. Acesso em: 25 set. 2007.

ODINETZ-COLLART, O. *Aspectos ecológicos do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) no Baixo Tocantins (PA-Brasil)*. [S.I.]: Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, 1988. Tomo XLVIII.

ODINETZ-COLLART, O. *Ecologia e potencial pesqueiro do Camarão-Canela, *Macrobrachium amazonicum* na Bacia Amazônica: Bases Científicas para Estratégias de preservação e Desenvolvimento da Amazônia*. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1993. v. 2.

ODINETZ-COLLART, O. Strategie de reproducion de *Macrobrachium amazonicum* em Amazonie Centrale (Decapoda, Caridea, Palaemonidae). *Crustaceana*, v. 61, n. 3, p. 253-271, 1991a.

ODINETZ-COLLART, O. Tucuruí dam and the population of the prawn *Macrobrachium amazonicum* in the Lower Tocantins (Pa-Brazil): a four year study. *Arch. Hydrobiol.*, Stuttgart, v. 122, n. 2, p. 213-227, 1991b.

ODINETZ-COLLART, O.; MOREIRA, L. C. Potencial pesqueiro de *Macrobrachium amazonicum* na Amazônia Central (Ilha do Careiro): variação da abundância e do comprimento. *Amazoniana*, v. 12, n. p.3/4, p. 393-413, 1993.

ODINETZ-COLLART, O.; RABELO, H. Variation in egg size of the fresh-water prawn *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda: Palaemonidae). *Journal of Crustacean Biology*, v. 16, n. 4, p. 684-688, 1996.

PAPA, L. P.; VICENTINI, I. B. F.; RIBEIRO, K.; VICENTINI, C. A.; PEZZATO, L. E. Diferenciação morfológica de machos do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* a partir da análise do hepatopâncreas e do sistema reprodutor. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v. 26, n. 4, p. 463-467, 2004.

PEIXOTO, S. N. B. *Caracterização molecular e biologia reprodutiva de Macrobrachium amazonicum (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae)*. 71 f. 2002. Dissertação (Mestrado em Biologia Ambiental) - Universidade Federal do Pará, Curso de Pós-Graduação em Biologia Ambiental, Campus Universitário de Bragança, Bragança-PA, 2002.

PENAFORT, J. M.; CÉSAR, J. R. de O.; IGARASHI, M. A. Cultivo do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Palaemonidae: Decapoda) até a maturidade, alimentado com ração artificial. In: CONBEP, 11.; CONLAEP, 1., 1999, Recife. *Livro de Resumos*. Recife: AEP/PE : FAEP/BR, 1999. p 226.

PENAFORT, J. M.; CÉSAR, J. R. de O.; IGARASHI, M. A. e de CARVALHO, M. C. Sobrevivência de larvas do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Palaemonidae: Decapoda) cultivadas em diferentes salinidades. In: CONBEP, 11.; CONLAEP, 1., 1999, Recife. *Livro de Resumos*. Recife: AEP/PE : FAEP/BR, 1999. p 225.

PEZZATO, L. E.; BARROS, M. M.; SAMPAIO, F. G.; FALCON, D. R.; GONÇALVES, G. S.; HISANO, H. Relação energia:proteína dietária para pós-larvas de *Macrobrachium amazonicum* (Crustacea, Decapoda). *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v. 25, n. 2, p. 235-241, 2003.

PROENÇA, C. E. M.; OLIVEIRA NETO, F. M. Legislação. In: VALENTI, W.C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. (Ed.) *Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável*. Brasília, MCT/CNPq, 2000. p. 143-180.

REGO, L. de A. H. The moulting cycle of larval Amazon River prawn *Macrobrachium amazonicum* reared in the laboratory. *Nauplius*, v. 16, n. 2, p. 55-63, 2008. Disponível em: <<http://epic.awi.de/Publications/Hay2008d.pdf>> Acesso em: 23 mar. 2009.

REGO, L. de A. H.; KIMPARA, J. M.; VALENTI, W. C.; MORAES, P. A.; HOMEM, B. D. Efeito da temperatura na frequência de estágio larval de *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda, Palaemonidae). In: REUNIÃO CIENTÍFICA DO CAUNESP, 7., 2005, Jaboticabal. *Anais...* Disponível em: <<http://www.caunesp.unesp.br>>. Acesso em: 15 ago. 2008.

ROMERO, M. E. de. Preliminary observations on potential culture of *Macrobrachium amazonicum* in Venezuela. Giant Prawn 1980. In: AN INTERNATIONAL CONFERENCE ON *MACROBRACHIUM* (FRESHWATER PRAWN) FARMING, 1980, Bangkok (Thailand). *Abstracts*. Bangkok (Thailand): Department of Fisheries, 1980. p. 28. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 25 nov. 2007.

SAMPAIO, C. M. S.; SILVA, R. R.; SANTOS, J. A.; SALES, S. P. Reproductive cycle of *Macrobrachium amazonicum* females (Crustacea, Palaemonidae). *Braz. J. Biol.*, São Carlos, v. 67, n. 3, p. 551-559, aug. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 15 mar. 2009.

SAMPAIO, F. G, KLEEMANN, G. K.; de CARMO E SÁ, M. V.; PEREIRA, A. S.; PEZZATO, L. E.; BARROS, M. M. Níveis de vitamina E e de selênio para pós-larvas de *Macrobrachium amazonicum*. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v. 26, n. 1, p. 129-135, 2004.

SANTOS, C. H. dos A.; CARVALHO, F. A. C.; PENNAFORT, J. M.; de CARVALHO, M. C. e IGARASHI, M. A. Influência da salinidade na maturidade sexual do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Palaemonidae: Decapoda) em condições de laboratório. In: CONBEP, 11.; CONLAEP, 1., 1999, Recife. *Livro de Resumos*. Recife: AEP/PE : FAEP/BR, 1999. p 210.

SANTOS, L. C. F.; MASUI, D. C.; MCNAMARA, J. C.; LEONE, F. A. *Caracterização da atividade K⁺-fosfatase da (Na⁺, K⁺)-ATPase branquial de uma população do camarão *Macrobrachium amazonicum* restrita à água doce*. Ribeirão Preto, USP, 2004.

SCAICO, M. A. Fecundidade e fertilidade de *Macrobrachium amazonicum* (Crustácea, Decapoda) de um açude do nordeste brasileiro. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, n. 19 (único), p. 89 – 96, 1992.

SCAICO, M. A.; BRAGAGNOLI, G. Influência da salinidade na sobrevivência dos adultos e dos primeiros estágios larvais do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CULTIVO DE CAMARÃO, 3., 1989, João Pessoa-PB.

SCHOBER, J.; EVANGELISTA, R. Sustentabilidade é fundamental para desenvolvimento da aqüicultura. Disponível em: <www.pescabrasil.com.br> Acesso em: 20 nov. 2009.

SILVA, K. C. A. *Aspectos bioecológicos do camarão cascudo, Macrobrachium amazonicum Heller, 1862 (Crustácea, Decapoda, Palaemonidae) no município de Vigia - Pará - Brasil.* 125 f. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Belém, 2002.

SILVA, K. C. de A.; CINTRA, I. H. A.; DA SILVA, M. C. N.; NUNES, V. M.; AVIZ, J. da S. Morfometria do *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1962) no município de Vigia-Pará-Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 13., 2003, Porto Seguro, Ba. p. 165.x

SILVA, M. *Distribuição, abundância e biologia reprodutiva de Macrobrachium amazonicum (Heller, 1862) e Macrobrachium jelskii (Miers, 1877) (crustacea, decapoda, palaemonidae) no açude público Rômulo Campos, Itiúba-Ba.* 2003. 87 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003.

SILVA, M. C. N.; FRÉDOU, F. L.; R. FILHO, J. S. Estudo do crescimento do camarão *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) da Ilha de Combú, Belém, estado do Pará. *Amazônia. Ci. & Desenv.*, Belém, v. 2, n. 4, jan./jun. 2007. Disponível em: <<http://www.basa.com.br/>>. Acesso em: 20 jan. 2009.

STELA, M.; SANTOS, S.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L. Isolamento de marcadores microssatélites em *Macrobrachium amazonicum* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). In: ENCONTRO DE GENETICISTAS DO RIO GRANDE DO SUL, 16., 2008, Porto Alegre. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br>>. Acesso em: 15 mar. 2009.

TIAGO, G. G. Aqüicultura, meio ambiente e legislação. São Paulo: Annablume, 2002. 162 p.

VALENTI, W. C. Camarão de água doce como agronegócio. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 1., 2004. *Anais...* Vitória, SC: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática (Aquabio), 2004. p. 52

VALENTI, W. C. *Cultivo de camarões de água doce.* São Paulo: Nobel, 1985.

VALLE, R. P., PROENÇA, C. E. M. Evolução e perspectivas da aquicultura no Brasil. In: VALENTI, W. C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. (Ed.) *Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável.* Brasília, MCT/CNPq, 2000. p. 383-398.