



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA**



GEIRLANE ANDRADE SANTOS

**ESTADO DA ARTE DA ALIMENTAÇÃO DURANTE A LARVICULTURA DO
*Macrobrachium amazonicum***

CRUZ DAS ALMAS

2022

GEIRLANE ANDRADE SANTOS

ESTADO DA ARTE DA ALIMENTAÇÃO DURANTE A LARVICULTURA DO
Macrobrachium amazonicum

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
do Recôncavo da Bahia como requisito
parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia de Pesca.
Orientador: Profa. Dra. Mariana Cutolo
de Araujo
Coorientadora: Cassia Barbosa
Constantinidis

Cruz das Almas

2022

GEIRLANE ANDRADE SANTOS

**ESTADO DA ARTE DA ALIMENTAÇÃO DURANTE A LARVICULTURA DO
*Macrobrachium amazonicum***

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi submetido à Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Pesca, outorgado pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

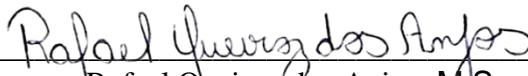
Aprovada em 18/03/2022



Mariana Cutolo de Araujo D.Sc.
UFRB/CCAAB / Orientadora



Cassia Barbosa Constantinidis.
PPGZOO - UFBA



Rafael Queiroz dos Anjos, M.Sc.
PPIZ - UFRB/UFS

Dedicatória e agradecimentos

Chegar até aqui foi um resultado de um percurso cheio de aprendizado, histórias, momentos difíceis e alegres que veio junto com toda essa trajetória. Sou grata primeiramente a Deus que permitiu que todo esse caminho fosse alcançado e sem ele essa realização não teria ocorrido.

Agradeço aos meus pais que infelizmente não estão mais em vida para presenciar esse momento, mas que foram meus maiores incentivadores durante o início e de todo esse trajeto, além de serem os maiores incentivadores que já tive. Sou eternamente grata por todo amor e dedicação que deram e amarei vocês eternamente. Agradeço também a minha irmã Geisica, que comigo sentiu a dor das maiores perdas que tivemos e que mesmo assim nunca me deixou desanimar nem desistir de meus sonhos. Agradeço a meu namorado Edcarlos por todo apoio e amor dado. E aos meus familiares por todo o incentivo.

Agradeço aos professores e mestres da universidade por todo o aprendizado que tive, em especial a Prof^a Mariana pelas oportunidades no laboratório, paciência e ensinamentos.

Aos meus amigos que a universidade me deu, que sempre estiveram presentes em todos os momentos Maria Caroline, John Lennon e Wellington e Marcão e especialmente aos que se tornaram minha segunda família nesse período universitário Fábria e André. Aos meus amigos de minha cidade Elica, Rodrigo e Karusa por serem os presentes que Deus me deu.

Agradeço instituição que além da oportunidade de formação profissional, me proporcionou vivências, histórias, viagens e pessoas que contribuíram também para minha formação pessoal.

Sumário

Lista de figuras	6
Lista de tabelas	7
Resumo	7
Abstract	9
INTRODUÇÃO	10
REFERENCIAL TEÓRICO	12
<i>Macrobrachium amazonicum</i>	12
Larvicultura	14
Náuplios de artêmia	16
Alimento inerte	17
Luz	20
OBJETIVOS	21
Objetivo geral	21
Objetivos específicos	21
MATERIAL E MÉTODOS	21
RESULTADOS	22
DISCUSSÃO	25
CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS	31

Lista de figuras

Figura 1. Adulto de <i>M. amazonicum</i>	14
Figura 2. Nauplios de artemia recém eclodidos.....	17
Figura 3. Ração inerte úmida fornecida para larvas de <i>Macrobrachium</i>	18

Lista de tabelas

Tabela 1. Principais características morfológicas das larvas de <i>M. amazonicum</i>	16
Tabela 2. Formulação da dieta inerte úmida fornecida para larvas de <i>Macrobrachium</i>	19
Tabela 3. Análise bromatológica da dieta fresca (com base em 100% de matéria seca).....	19
Tabela 4. Critérios de inclusão e exclusão de artigos que relacionam tipos de alimentação e os recursos de iluminação utilizados na larvicultura de <i>M.</i> <i>amazonicum</i>	22
Tabela 5. Artigos que abordaram a alimentação de <i>M. amazonicum</i> com alimentos vivo e inerte	23

Resumo

O *Macrobrachium amazonicum* é uma espécie nativa da América do Sul tendo importância nas regiões do Norte e Nordeste do Brasil, esta espécie é muito aceita pelos consumidores devido a seu sabor e nutrição, possuindo grande potencial para o cultivo. A larvicultura dessa espécie dura em torno de 20 dias, e para que se obtenha sucesso nesta produção é necessário estabelecer uma alimentação adequada de forma econômica e altamente nutritiva para as larvas. Os alimentos mais utilizados nesta fase são os náuplios de artêmia e a dieta inerte úmida. Fatores como a luz e coloração dos tanques de cultivo podem influenciar na alimentação, crescimento e sobrevivência. Desta forma, o objetivo desse trabalho foi levantar o estado da arte a respeito da relação da alimentação e como com fatores influenciam no consumo do alimento e conseqüentemente, desenvolvimento e sobrevivência de larvas de *M. amazonicum*. Este trabalho foi realizado por meio de revisão de literatura, artigos e livros, que ocorreu a partir das bases de dados Google Acadêmico e SCIELO. A revisão foi realizada no período de abril a agosto de 2021. Ao total foram encontrados 312 artigos nos quais 261 no Google Acadêmico e 48 no SCIELO que seguindo os critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 10 artigos que contribuíram para este trabalho. Com base nos resultados dos trabalhos encontrados pode-se concluir que pode ser eficiente e econômico o uso de náuplios de artêmia nos estágios II a IV e a partir do estágio V a complementação com a dieta inerte, o melhor período para a alimentação deve ser durante o dia. Tanque de cor branca favorece o melhor desempenho larval, e tanque de cor preto promove melhor sobrevivência e produtividade.

Abstract

Macrobrachium amazonicum is a species native to South America having importance in the North and Northeast regions of Brazil, this species is very accepted by consumers due to its flavor and nutrition, having great potential for cultivation. Larviculture of this species lasts around 20 days, and in order to achieve success in this production it is necessary to establish an adequate diet in an economical and highly nutritious way for the larvae. The most used foods at this stage are brine shrimp and inert diet. Factors such as light and coloring of the culture tanks can influence feeding, growth and survival. Thus, the objective of this work was to survey the state of the art regarding the relationship of food and how with factors influence food consumption and, consequently, development and survival of larvae of *M. amazonicum*. This work was carried out through a review of literature, articles and books, which took place from the Google Scholar and SCIELO databases. The review was carried out from April to August 2021. In total, 312 articles were found, 261 in Google Scholar and 48 in SCIELO, which following the inclusion and exclusion criteria, 10 articles were selected that contributed to this work. Based on the results of the studies found, it can be concluded that the use of nauplii from stages II to IV can be efficient and economical, and from stage V onwards, the complementation with the inert diet, the best period for feeding should be during the day. White tank favors the best larval performance, and black tank promotes better survival and productivity.

INTRODUÇÃO

Os camarões da família *Penaeidae* e *Palaemonidae* são organismos de importância econômica e nutricional na aquicultura, devido a sua fácil aceitação no mercado consumidor, alto valor nutritivo e sabor (MENDES, 1992). Os camarões da família *Palaemonidae* pertencentes aos gêneros *Macrobrachium* apresentam 239 espécies existentes (GRAVE et al., 2009), que são encontrados em estuários, habitats marinhos tropicais e subtropicais (ALEKHNOVICH e KULESH, 2001; BAUER, 2004; MURPHY e AUSTIN, 2005). No Brasil existe 12 espécies deste gênero, que são encontradas em todas as bacias hidrográficas (VALENTI, 1987).

A criação de larvas de camarões de água doce em laboratório para obtenção de pós-larvas é uma atividade recente (NEW et al., 2010). Antigamente, nos países Asiáticos era usado método primitivo de captura e criação até a fase adulta com destino a comercialização (VALENTI, 1998). Em 2001, foi desenvolvido um programa de pesquisa para desenvolver tecnologias para o cultivo de *M. amazonicum*. Neste foi constatado que esta espécie é resistente a doenças, apresenta hábito alimentar onívoro, crescimento rápido, tolera intensificação em todas as fases de criação e possui fase larval curta (NEW et al., 2010). Esta espécie tem potencial para a aquicultura (KUTTY et al., 2000).

O *M. amazonicum* apresenta carne com textura firme e sabor intenso, o que faz a espécie ser aceita pelos consumidores (MORAES-RIODADES e VALENTI, 2001). É bastante explorado a partir da pesca artesanal, tendo importante papel econômico e ecológico na região Nordeste (GURGEL e MATOS, 1984; NEW et al., 2000), nos estados Pará e Amapá (ODINETZ-COLLART 1987; ODINETZ-COLLART e MOREIRA, 1993; MORAES-RIODADES et al., 1999).

Para obter sucesso produtivo é fundamental que haja disponibilidade de larvas e manutenção de estoque de reprodutores, sendo estas ações importantes para manter a produção de camarões durante todo o ano (FORSTER e WICKINS, 1972; LING e COSTELLO, 1976; SANDIFER e SMITH, 1976).

A alimentação é um fator que afeta diretamente o crescimento e desenvolvimento dos camarões e para isso, o alimento deve ser ajustado de acordo com as necessidades nutricionais das larvas em cada estágio (LOYA-JAVELLANA, 1989). Sendo que nos diferentes estágios há aspectos comportamentais, morfológicos, nutricionais diferentes (SORGELOOS e LÉGER, 1992; LAVENS et al.,

2000), produção enzimática e formação do trato gastrointestinal (JONES et al., 1997). O consumo do alimento muda com o desenvolvimento larval e cada espécie apresenta comportamento alimentar distinto em cada estágio (YÚFERA et al., 1984; YÚFERA e RODRIGUEZ 1985; CHU e SHING, 1986; MINAGAWA e MURANO, 1993; BARROS e VALENTI, 1997; BARROS e VALENTI, 2003).

A larvicultura de camarões do gênero *Macrobrachium* deve ser realizado manejo alimentar adequado e para que isto ocorra, deve-se fornecer tipos de alimentos corretamente a cada estágio e de forma econômica (FREEMAN, 1999; VALENTI et al., 1998; YÚFERA et al., 1984).

O náuplio de artêmia é o alimento vivo mais importante na larvicultura de crustáceos (EMMERSON, 1984), porém, é necessário complementar o alimento vivo com dietas inertes formuladas (DHONT et al., 2010). Essa ação deve ser realizada, pois os náuplios de artêmia não suprem todas as exigências nutricionais das larvas, principalmente nos estágios finais (VALENTI et al., 1998). A dieta inerte úmida, a mistura de creme de ovos, é considerada um dos alimentos mais importantes na nutrição de larvas (VALENTI e DANIELS, 2000), pois apresenta consistência macia e nutrientes como vitamina C, A e D, vitamina do complexo B, tetraciclina, proteína, lipídios e ácidos graxos, fibras e carboidratos (BARROS e VALENTI, 2003; NEW et al., 2010).

Além da influência da composição nutricional do alimento e as mudanças morfofisiológicas que ocorrem durante o desenvolvimento larval, há aspectos como temperatura, salinidade e iluminação que interferem no consumo alimentar.

A luz é uma variável ambiental particularmente crítica, especialmente em cultivo intensivo de camarão que usam tanques dentro de alojamentos cobertos e dependentes da luz artificial. Portanto, a iluminação pode afetar a taxa de alimentação dos camarões, principalmente na larvicultura e, conseqüentemente a produtividade. As espécies de camarão que vivem em águas naturais movimentam-se em diferentes camadas na coluna d'água e, assim, experimentam diferentes cores de luz (GUO et al., 2011; GUO et al., 2012).

A ingestão dos alimentos nesta fase pode ser influenciada pela luminosidade e coloração dos tanques, e conseqüentemente, refletir o desempenho zootécnico das larvas de *M. amazonicum* (ANGER, 2001; MARCIEL, 2007).

A luz vem sendo considerada como um recurso imprescindível para as larvas de crustáceos decápodes e larvas (ANGER, 2001), devido ao fato da luminosidade

estar relacionada a identificação do alimento no ambiente. Esta percepção aumenta ao longo do desenvolvimento larval do *Macrobrachium* (BARROS, 2001). Uma iluminação adequada e o contraste da presa com a cor do tanque de cultivo, tem um efeito significativo na percepção visual das larvas facilitando a captura do alimento e contribuindo para o crescimento e a sobrevivência (KRISE e MEADE, 1986; OSTROWSKI, 1989).

A luz está relacionada com fatores ambientais e artificiais que envolvem espectro de cor, intensidade luminosa e fotoperíodo, no ambiente aquático a luz possui características específicas e no meio natural ela é variável (MEYER-ROCHOW, 2001; GUO et al., 2013; ARAUJO e VALENTI, 2011).

Pesquisas sobre os efeitos das cores no ambiente, em larvas de organismos aquáticos, e como estas cores interferem na fisiologia e comportamento destes animais, vêm adquirindo crescente interesse científico. Esses estudos observam o efeito de sobrevivência e canibalismo de larvas e organismos aquáticos causados pela variação cores no ambiente (VOLPATO et al., 2004; VOLPATO et al., 2000; TAMAZOUZT et al., 2000; YASHARIAN et al., 2005).

Este trabalho selecionará artigos científicos, revistas, livros e trabalhos acadêmicos que abordam a alimentação na larvicultura do *M. amazonicum* com intuito de identificar e analisar a relação entre os diferentes tipos de alimentação e os recursos de iluminação utilizados na larvicultura dessa espécie, abordando os aspectos como desenvolvimento larval e desempenho, e a aceitação do alimento pelas larvas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Macrobrachium amazonicum

O *M. amazonicum* (Foto 1) é uma espécie nativa da América do Sul que tem grande importância nas regiões do Norte e Nordeste do Brasil com a atividade da pesca artesanal (NEW et al., 2000; ARAUJO e VALENTI, 2011). Possui um grande potencial para o cultivo em razão da sua fácil manutenção, rusticidade, alimentação, acessível economicamente e fecundidade elevada (GUEST, 1979; BARRETO e SOARES, 1982; VALENTI, 1985; VALENTI, 1996). Além disto, apresenta sabor

intenso e carne firme, que faz essa espécie ser muito aceita no Brasil (MORAES-RIODADES e VALENTI, 2001), podendo atingir até 16cm e 30g (VALENTI et al., 2003).

Esta espécie é encontrada na bacia do rio Amazonas, nos estados do Pará, Amapá, próximo ao Equador e à Venezuela e nas bacias hidrográficas do nordeste brasileiro (HOLTHUIS, 1952; LÓPEZ e PEREIRA 1996; RAMOS- PORTO e COELHO, 1998). O uso e produção de espécies locais trazem benefícios por questões genéticas e ambientais, pois diminuem questões como inserção de espécies exóticas no ambiente, fugas e proliferação de patógenos (BRIDGER e GARBER 2002; MYRICK 2002), além de contribuir para a aceitação e a sustentabilidade do local (NEW et al.; 2010).

As características morfológicas do *M. amazonicum* são o telson em forma cônica, afunilando em direção à ponta, com dois pares de espinhos não ultrapassando a ponta e o rostrum comprido e arqueado (HOLTHUIS, 1952; MELO, 2003; MAGALHÃES et al., 2005).

As fêmeas dessa espécie fazem ecdises pré desova, usam suas reservas para a maturação das gônadas e com isso, seu crescimento na época reprodutiva é reduzido (VALENTI, 1997; HARTNOLL, 1985).

A fecundação do *M. amazonicum* acontece após a pré-ecdise, e o macho deposita o espermatóforo em sua região abdominal (ROMERO,1982). Após algumas horas, os ovos são impulsionados para os pleópodes (ODINEZ-COLLART e RABELO, 1996), região onde ocorre a incubação destes. Neste período, 12 e 18 dias ocorre o desenvolvimento embrionário (GUEST, 1979; GAMBA, 1984; MAGALHÃES, 1985). Os ovos inicialmente têm coloração verde musgo e passam para verde claro, amarelo até chegarem a translúcido (REGO et al., 2004).

Foto 1. Adultos de *Macrobrachium amazonicum*.



(Fonte: autor)

Larvicultura

As larvas são bastante pequenas e vulneráveis nos estágios iniciais, passam por 9 estágios que são chamados de zoea, até ocorrer a metamorfose e passam a se tornar pós-larvas. O crescimento ocorre com mudanças morfofisiológicas em cada fase (Tabela 1), o que torna a larvicultura uma das fases mais sensíveis da produção (BARROS e VALENTI, 2003).

A produção de pós-larvas pode ser realizada em sistema fechado ou aberto (LOBÃO, 1997). O sistema fechado consiste na recirculação da água, a filtragem poder ser mecânica ou biológica, e com ou sem o tratamento químico (SANDIFER e SMITH, 1978; AQUACOP, 1983; DANIELS et al., 1992; CARVALHO FILHO e MATHIAS, 1998; VALENTI et al., 1998). No sistema aberto, a renovação da água ocorre diariamente repondo 50 a 70% do volume da água do tanque para promover a qualidade do cultivo (LING e MERICAN, 1961; VALENTI, 1996; CORREIA e CASTRO, 1998).

A larvicultura do *M. amazonicum* dura em torno de 20 a 23 dias em tanques pequenos (GUEST, 1979; MAGALHÃES, 1985; ANGER et al., 2009). Porém com 18 a 19 dias já pode ser verificado a metamorfose de larva em pós-larva, cultivadas na salinidade de 10 a 12 e temperatura 28°C (VETORELLI, 2008). A densidade de estocagem na larvicultura dessa espécie pode ser até 140/L, sem causar baixa taxa de crescimento, metamorfose e sobrevivência (VETORELLI, 2004). Os níveis ideais de oxigênio dissolvido devem permanecer acima de 70% de saturação, o pH em torno de 7,5 e 8,5, a temperatura entre 28 e 31°C, devendo ser mantida a estabilidade dos parâmetros (VALENTI, 1996). A qualidade da água não pode apresentar alterações durante o cultivo das larvas, principalmente na troca de água, e nos níveis de nitrito e amônia. Os níveis suportáveis de nitrito e amônia são de 0,1 e 0,5pmm, respectivamente. É importante que seja mantido diariamente a limpeza, troca de água, aeração correta e quantidade de alimento, que corresponda ao consumo alimentar nos diferentes estágios larvais (VALENTI, 1998).

Tabela 1.Principais características morfológicas das larvas de *M. amazonicum*

Estágio	Morfologia externa de cada Estágio larval
I	Olhos sésseis
II	Telson triangular, presença de olhos pedunculados e ausência de urópodo
III	Telson triangular com exopodito nos urópodos
IV	Telson quase retangular e mais alongado e com exopodito e endopodito nos urópodos
V	Telson quadrangular com exopodito e endopodito nos urópodos e aparecimento de pleópodos rudimentares
VI	Endopodito rudimentar no pleópodo
VII	Exopodito e endopoditos nos pleópodos
VII	Aparecimento de cerdas no exopodito e endopodito dos pleópodos
IX	Presença de 10-11 artículos no endopodito das antenas

Fonte: GUEST (1979) e VEGA (1984)

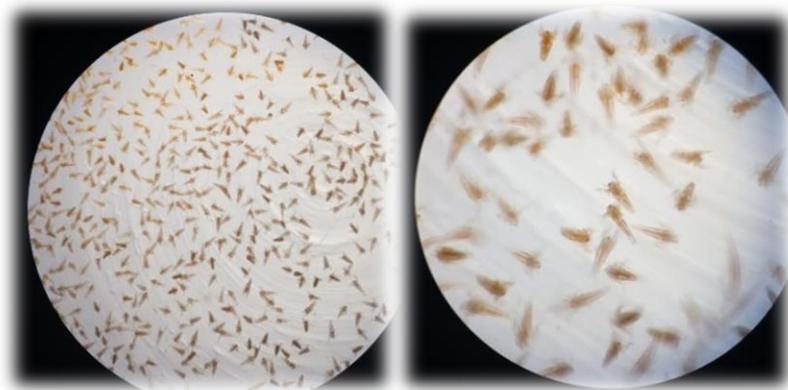
Náuplios de artêmia

A artêmia é um microcrustáceo de água salgada que vem sendo usado na alimentação de larvas de organismos aquáticos. Este se sobressai pela fácil produção em laboratório e considerado como o alimento mais completo nutricionalmente para as larvas de peixes e camarões, possui alto valor proteico, ácidos graxos poli-insaturados e altamente saturados, lipídeos e de fácil digestibilidade (SILVA e MENDES, 2006; HAND e PODRABKY, 2000). Isto o torna o náuplio de artêmia (Foto 2), o alimento vivo padrão em cultivos (SORGELOOS et al., 1998).

Na larvicultura do gênero *Macrobrachium*, a alimentação adequada é muito importante para o sucesso na produção de pós-larvas, contudo, o conhecimento das necessidades nutricionais é escasso. Os náuplios de artemia são comumente utilizados no 2º dia de cultivo e após o 12º dia é fornecida dieta inerte úmida para complementar a alimentação (VALENTI et al., 1998).

É fundamental saber a etapa do cultivo adequada para a substituição e/ou complementação da alimentação dos náuplios de artemia com a dieta inerte e se esse manejo influencia na produtividade, sobrevivência e ganho de peso, pois reflete na tecnologia e nos aspectos econômicos da produção do *M. amazonicum* (MACIEL, 2007).

Foto 2. Náuplios de artêmia recém eclodidos.



(Fonte: Autor)

Alimento inerte

A dieta inerte úmida possui aspecto de pudim (Foto 3) e coloração amarelada, consistência macia e nutrientes essenciais (BARROS e VALENTI, 2003). Possui partículas com aspectos físicos parecidos com os náuplios de artêmia (BARROS e VALENTI, 2003). A composição desta tem como base formulações semiúmidas e podem ser facilmente fabricadas por larviculturas comerciais (DANIELS et al., 1992; VALENTI et al., 1998; KOVALENKO et al., 2002; BARROS e VALENTI, 2003; VALENTI et al., 2010). O fornecimento da dieta inerte úmida é necessário por

apresentar mais de 45% de proteína bruta, como vitamina C, A e D, vitamina do complexo B, tetraciclina, lipídios e ácidos graxos, fibras e carboidratos, complementando as deficiências nutricionais dos náuplios de artêmia (DANIELS et al., 1992).

Para a fabricação da dieta inerte úmida os ingredientes são batidos no liquidificador, formando um creme, posteriormente é colocado numa fôrma e cozido em banho-maria, até ficar com a consistência de um pudim. Após esfriar, é cortado em pedaços, e embrulhados individualmente em filme de polietileno e, então, congelados em freezer a -18°C. Para o fornecimento das larvas, os pedaços retirados do freezer e passadas por uma peneira com malha 300 a 1000 micras (BARROS, 2001). O tamanho das partículas da dieta inerte úmida precisa ser ajustado aos diferentes estágios larvais. Nos estágios iniciais, as partículas devem apresentar em torno de 0,3mm e nos estágios finais, o tamanho deve ir aumentando, podendo atingir 1,0mm (NEW, 2002).

É importante estabelecer o estágio inicial para iniciar a alimentação com a dieta inerte úmida para se obter um cultivo econômico (BARROS e VALENTI, 2003). A constituição e a análise bromatológica da dieta inerte úmida estão descritos na tabela 2 e 3, respectivamente.

Foto 3. Ração inerte úmida fornecida para larvas de *Macrobrachium*.



(Fonte: Autor)

Tabela 2. Formulação da dieta inerte úmida fornecida para larvas de *Macrobrachium*.

Ingredientes	Quantidade (%)
Ovos	34,00
Lula	10,00
Filé de peixe	10,00
Leite em pó	4,00
Farinha de trigo	2,00
Óleo de fígado de bacalhau	0,80
Premix vitamínico	0,70
Premix mineral	0,70
Água	37,80

Fonte: (VALENTI, 1998)

Tabela 3. Análise bromatológica da dieta inerte úmida (com base em 100% de matéria seca) fornecida para larvas de *Macrobrachium*.

Nutrientes	(%)
Proteína Bruta	45,70
Extrato Etéreo	22,55
Fibra Bruta	-
Extrato não nitrogenado	23,55
Matéria Mineral	8,83
Matéria Seca original (%)	18,29
Energia Bruta (kcal kg)	4989,20

Fonte: (VALENTI, 1998).

Luz

As larvas localizam, capturam e ingerem o alimento sob faixa de luminosidade de aproximadamente 390 lux (SCHÜTZ et al., 2008; ZANIBONI-FILHO et al., 2008; ARAÚJO e VALENTI, 2011). O ganho de peso e a sobrevivência de larvas de crustáceos podem também ser influenciados pela luz e cor dos tanques (ANGER, 2001), sendo que a cor reflete diretamente na alimentação das larvas (LIN e OMORI, 1993; MARTIN-ROBICHAUD e PETERSON, 1998; TAMAZOUZT et al., 2000; ROTLLANTOT et al., 2003; WEIGARTNER e ZANIBONI FILHO, 2004; YASHARIAM et al., 2005; RABBANI e ZENG, 2005).

Kawamura et al. (2016) observaram que larvas de *M. rosenbergii* apresentam atração visual mais forte pôr contas azul claro, branco e azul escuro, e mais fraca pôr as contas preta, verde clara e vermelha.

Gomes et al. (2014) verificaram que a ingestão alimentar de larvas de *M. equidens* ocorre preferencialmente durante o dia, e durante a noite é insignificante, e apontam que a visão pode ter um papel fundamental na captura de presas.

Cores claras promovem o aumento da sobrevivência, com o aumento do contraste da presa com o fundo, acarretando maior consumo de alimento na larvicultura de algumas espécies (DOWNING e LITVAK 1999; PEDREIRA e SIPAÚBA-TAVARES, 2001; PEDREIRA et al., 2008).

A intensidade de luz moderada pode ser favorável para o crescimento do camarão *Fenneropenaeus chinensis*. (WANG et al., 2004). Testes com contas coloridas mostraram que larvas de *M. rosenbergii* possui forte preferência por azul do que branco, amarelo e vermelho na intensidade de luz de 415 cd/m² até 0,07 cd/m² e apresentam sensibilidade a cor penumbra. (KAWAMURA et al., 2018)

OBJETIVOS

Objetivo geral

O objetivo dessa pesquisa foi levantar o estado da arte a respeito do manejo alimentar de larvas do *M. amazonicum*.

Objetivos específicos

Os objetivos específicos foram:

- analisar aspectos como aceitação do alimento nos estágios larvais;
- substituição do alimento vivo pelo inerte e influência da coloração do tanque na alimentação;
- produtividade e sobrevivência das larvas de *M. amazonicum*.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho consiste em revisão de literatura do tipo sistemática, que consiste na análise mais rigorosa dos trabalhos. A pesquisa ocorreu nos descritores Google Acadêmico e SCIELO para a seleção de artigos científicos, revistas, livros e trabalhos acadêmicos. A revisão foi realizada durante o período de abril a agosto de 2021. As palavras-chave utilizadas para a pesquisa foram: “*Macrobrachium amazonicum*”, “larvicultura”, “alimentação”, “alimento vivo” e “luz”. Posteriormente, foi realizada a leitura dos resumos dos trabalhos disponíveis nos descritores e a seleção dos artigos que seriam incluídos e excluídos para esta revisão de literatura (Tabela 4). Em seguida, foi realizada a leitura dos artigos na íntegra e uma nova seleção para excluir os artigos que não contribuíram com o tema da revisão. Os materiais selecionados foram compilados numa pasta para serem salvos e utilizados.

Tabela 4. Critérios de inclusão e exclusão de artigos que relacionam tipos de alimentação e os recursos de iluminação utilizados na larvicultura de *M. amazonicum*.

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Trabalhos que abordem sobre alimentação na larvicultura do <i>M. amazonicum</i> com náuplios de artemia e dieta inerte.	Trabalhos que não abordem sobre a alimentação do <i>M. amazonicum</i> com náuplios de artêmia e dieta inerte.
Trabalhos que relacionem coloração dos tanques e variações com a alimentação.	Trabalhos que fale de outras questões na alimentação do <i>M. amazonicum</i> .
Trabalhos realizados a partir de experimentos.	Trabalhos que não são experimentais, como revisões de literatura.
Artigos disponibilizados na integra.	Artigos que são apenas resumos, ou versões pagas que não estão disponibilizadas para download.
Pesquisas encontradas na base de dados google acadêmico e scielo.	Trabalhos que não seja da base de dados ou que não seja do Google Acadêmico e SCIELO

(Fonte: Autor)

RESULTADOS

Foram encontrados 312 artigos nos quais 261 no Google Acadêmico e 48 no SCIELO. Os artigos que se encaixaram com a pesquisa foram selecionados e os que não se enquadravam nos critérios foram excluídos. Ao total foram selecionados 8 artigos no Google Acadêmico e 2 artigos do SCIELO. Os artigos encontrados que abordaram sobre o alimento vivo, o alimento inerte e luz estão apresentados na tabela 5.

Tabela 5. Artigos que abordaram a alimentação de *M. amazonicum* com alimentos vivo e inerte.

Título do artigo	Autores/ Ano	Considerações temáticas
Carcinicultura de água Doce: Tecnologia para a produção de camarões	VALENTI, W.C., 1998	Livro que se refere a conteúdos abrangendo assuntos relativos à criação de camarão de água doce
Feeding habit of the Amazon river prawn <i>Macrobrachium amazonicum</i> larvae	ARAUJO, M.C., 2007	Avaliação do estágio em que as larvas iniciam a alimentação exógena, a aceitação de alimento inerte úmido por diferentes fases larvais e a relação entre dieta viva e inerte ingerido pelas larvas em cada fase larval.
Alimentação do camarão-da-amazônia <i>Macrobrachium amazonicum</i> durante a fase larval	MACIEL, C. R., 2007	Ingestão, consumo de náuplios de artêmia pelas larvas de <i>M. amazonicum</i> em diferentes estágios larvais, nos períodos diurno e noturno, substituição do alimento vivo por dieta inerte, efeito da coloração dos tanques de cultivo sobre a ingestão dos náuplios de artêmia.
The effects of light intensities on larval development of Amazon river prawn, <i>Macrobrachium amazonicum</i>	ARAUJO, M.C e VALENTI, W.C., 2011	Foi investigado o efeito de quatro intensidades luminosas na sobrevivência, na produtividade, no ganho de peso e no desenvolvimento larval de <i>M. amazonicum</i> .
The predation of <i>artemia</i> nauplii by the larvae of the amazon river prawn,	MACIEL, C.R., NEW, M.B. e	Análise dos efeitos da densidade das presas, a hora do dia e o desenvolvimento ontogenético

<p><i>Macrobrachium amazonicum</i> (Heller, 1862), is affected by prey density, time of day, and ontogenetic, development</p>	<p>VALENTI, W.C., 2012</p>	<p>sobre a predação de náuplios de artêmia pelas larvas do camarão-da-amazônia, <i>M. amazonicum</i></p>
<p>Assessing the potential of partial replacing of <i>artemia</i> by practical inert diet in the larviculture of the amazon river prawn</p>	<p>MACIEL, C.R. e VALENTI W.C., 2014</p>	<p>Avaliação e efeito da substituição total dos náuplios de Artemia pela dieta inerte (creme de ovos) na fase final da larvicultura do <i>M. amazonicum</i>.</p>
<p>Effect of tank colour on larval performance of the Amazon River prawn <i>Macrobrachium amazonicum</i></p>	<p>MACIEL e VALENTI, 2014</p>	<p>Avaliação dos efeitos das cores do tanque de incubação (branco, amarelo, vermelho, azul, verde e preto) no desempenho na larvicultura de <i>M. amazonicum</i>.</p>
<p>Effects of feeding strategy on larval development of the Amazon River prawn <i>Macrobrachium amazonicum</i></p>	<p>ARAUJO e VALENTI, 2017</p>	<p>Avaliação de quatro regimes alimentares no desenvolvimento e consumo de ração, sobrevivência, produtividade e crescimento Larvas de <i>M. amazonicum</i>.</p>
<p>Aspects of food management on amazon river prawn larviculture phase</p>	<p>FERREIRA et al., 2018</p>	<p>Verificação do horário de fornecimento de alimento vivo nos primeiros estágios larvais e a frequência de arraçoamento com alimento inerte em larvicultura <i>M. amazonicum</i>.</p>

Effects of environmental light colors on the larviculture of the Amazon River prawn <i>Macrobrachium amazonicum</i> .	BASTOS et al., 2019	Investigação os efeitos da luz vermelha, amarela, verde, violeta, azul e branca na alimentação da larvicultura de <i>M. amazonicum</i> .
---	---------------------	--

Fonte: (Autor)

DISCUSSÃO

A fase larval apresenta restrição no consumo de alimento, e a fase inicial tem peculiaridades diferentes que na fase final (NEW et al., 2010). Valenti (1998) relatou o pouco conhecimento sobre as necessidades nutricionais das larvas e que as dietas são baseadas na prática.

Diversos estudos realizados com alimentação de larvas de camarão foram analisados a fim de testar diferentes fontes proteicas de menor custo, para complementar e substituir os náuplios de artêmia. Esses estudos foram feitos com o rotífero *Brachionus plicatilis*, o nematoide *Panagrellos redivivus* e o cladóceros *Moina* spp. Porém, os resultados não foram satisfatórios em comparação aos tratamentos com fornecimento da artêmia (THOMAZ et al., 2004).

A alimentação na larvicultura do *M. amazonicum* tem sido baseada nas mesmas dietas usadas na do *M. rosenbergii*, que utilizam os náuplios de artêmia e creme de ovos. A artêmia apresenta em torno 60% de proteína, aminoácidos essenciais, vitaminas antioxidantes como tiamina e riboflavina e ácidos graxos da série w-3 como o ácido eicosapentaenico e ácido docosahexaenico (VERSICHELE et al., 1991). No entanto, não suprem todas as exigências nutricionais, sendo necessário nos estágios finais ser adicionado dieta composta de ovos, peixe e vitaminas para completar a alimentação (VALENTI et al., 1998). Essa dieta, é considerada um dos principais alimentos utilizados para complementar a dieta de larvas de *M. rosenbergii* (VALENTI e DANIELS, 2000). A dieta inerte úmida possui uma importância por ser um suplemento adicional a dieta, proporcionando uma melhor variedade de nutrientes para a necessidade das larvas (HARMS e SEEGER, 1989). Náuplios de artêmia e

dieta inerte úmida são os principais alimentos para a larvicultura do *M. amazonicum* devido a composição nutricional, atratividade e palatabilidade de ambos.

As larvas do estágio I não se alimentam, pois nesse estágio as larvas possuem reservas lipídicas que permanecem da reserva vitelínica. No estágio II a alimentação é facultativamente lecitotrófica (ANGER e HAYD, 2010; ARAUJO e VALENTI 2007; ANGER, e HAYD, 2009).

Larvas de *M. amazonicum* aceitam náuplios de artêmia a partir do segundo estágio e o alimento inerte a partir dos estágios IV ao VI, podendo este consumo ir aumentando a cada avanço de estágio larval. Isto sugere que a aceitação possa ser devido a atratividade e a palatabilidade da dieta úmida inerte.

Araujo e Valenti (2007) verificaram que larvas de *M. amazonicum* aceitam náuplios de artêmia a partir do estágio II, enquanto a dieta inerte úmida a partir dos estágios IV a VI. No entanto, Maciel e Valenti (2014) concluíram que larvas do *M. amazonicum* alimentadas somente com dieta inerte úmida a partir dos estágios V ou VII apresentaram baixa sobrevivência, produtividade e desenvolvimento. Corroborando, Araujo e Valenti (2017), observaram que o fornecimento de náuplios de artêmia por todo o ciclo larval e a partir estágio V a alimentação complementada com a dieta inerte úmida proporciona bons resultados de desempenho zootécnico e desenvolvimento e condição larval. Estes autores concluíram que as larvas de *M. amazonicum* consomem náuplios de artêmia a partir do II estágio, a partir do estágio V a complementação com a dieta inerte úmida não comprometeu a sobrevivência e a produtividade e, quando foi fornecido também a dieta inerte, mais da metade das larvas consumiram dieta inerte úmida.

Maciel e Valenti (2014) também verificaram que as larvas do *M. amazonicum* tiveram aumento no consumo de náuplios de artêmia até o estágio VII, que permaneceu constante até o final do desenvolvimento. Isto pode ser explicado pela constante movimentação dos náuplios de artêmia que faz com que a chances de encontro das larvas com a presa aumente, e conseqüentemente aumente o consumo de náuplios de artêmia (JONES, et al., 1997).

Foi também comprovado que o consumo de dieta inerte úmida aumenta ao longo do desenvolvimento a partir do estágio VII (MACIEL e VALENTI, 2014). Este fator pode ser explicado devido ao desenvolvimento da atividade da amilase, como ocorre em larvas *M. rosenbergii* a partir dos estágios VII – VIII (KAMARUDIN et al., 1994). As larvas em seus estágios iniciais mostram mandíbulas aparentemente

carnívoras, porém com o desenvolvimento, a mandíbula se desenvolve, apresentando aspecto mais redondo, apontando transformação alimentar para onívoro (Jones et al., 1997).

A dieta inerte úmida possui palatabilidade e boa consistência, porém fatores como fornecimento inadequado, baixa digestibilidade e baixa produção de enzimas digestivas podem ocasionar redução de peso, baixa produtividade e baixa sobrevivência durante o desenvolvimento larval (MACIEL, 2014). As larvas podem possuir limitada capacidade de assimilação e/ou digestão dos compostos nutricionais da dieta inerte (NEW et al., 2010).

Sendo assim a substituição e complementação pode ser eficiente caso seja ajustada uma composição de dieta adequada para as larvas de *M. amazonicum*, necessitando assim de mais estudos. Pois o alimento deve ser aceito, capturado e consumido pelas larvas de forma adequada. Com isso, fatores como consistência, textura, tamanho e densidade das partículas do alimento inerte ofertado podem influenciar a seleção e ingestão desse alimento pelos animais (BARROS, 2001).

Outros estudos verificaram a relação do consumo de alimento por larvas de *M. amazonicum* e fotoperíodo. Maciel e Valenti (2012) observaram larvas de *M. amazonicum* e constataram que o consumo ocorre durante a noite e o dia. No entanto, o consumo durante o dia é maior. Segundo estes autores o consumo a noite ocorre em virtude da taxa de encontro das presas e do predador, e durante o dia o consumo do alimento é maior devido a algum mecanismo visual que permita as larvas perceberem e nadarem até o alimento. Corroborando com este estudo, Cavalari (2006) verificou que o *M. rosenbergii* apresenta capacidade visual desde o primeiro estágio larval, tal capacidade faz com que essa visualização seja adaptada em ambientes com boa iluminação, favorecendo a localização e captura do alimento a luz do dia.

Ferreira et al. (2018) pesquisando larvas de *M. amazonicum* verificaram que o manejo alimentar mais eficiente seria o ofertar náuplios de artêmia uma vez ao dia no início da manhã e após o estágio V, dieta inerte duas vezes ao dia (no início da manhã e final da tarde).

A relação entre a luminosidade e a alimentação das larvas de *M. amazonicum* também foram verificadas. Araujo e Valenti (2011) constataram que a melhor condição das larvas do *M. amazonicum* submetidas a maior intensidade de luz ($7,8 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$, aproximadamente, 390 lux) do estágio VII até o final do ciclo, resultando no menor tempo de desenvolvimento. Isso pode ser devido a maior detecção do alimento com

o desenvolvimento larval que aumenta com maior intensidade luminosa do ambiente. Larvas de *M. rosenbergii* dos estágios VIII a XI nadam em direção ao alimento por apresentarem estímulos visuais (BARROS e VALENTI,1997). A luminosidade adequada contribui para aspectos relacionados a saúde como produção de células pigmentares e aumento do consumo de alimento das larvas (VEGA-VILLASANTE et al., 2015). Espectro de diferentes cores como preto, verde e vermelho são estudadas e observadas para larvicultura de camarão de água doce como o *M. rosenbergii* (AQUACOP 1977; DANIELS, D'ABRAMO e PASERVAL 1992; LIN e OMORI 1993; YASHARIAN et al. 2005). Estes autores verificaram a possibilidade que a luz interfira no desempenho das larvas, produtividade, sobrevivência e ingestão de alimentos em camarões de água doce (HOANG et al., 2002; ZHANG et al., 2006).

Estudos observaram que a coloração dos tanques influencia no consumo de alimento por larvas de *M. amazonicum*, pois possa haver espectro de cores que demonstram uma possível visualização das larvas até o alimento. Bastos (2019) verificou que larvas de *M. amazonicum* nos tanques com luz branca tiveram sobrevivência elevada em comparação com tanques de cor verde, azul, vermelho, amarelo e violeta e produtividade maior nos tanques de cor branca e violeta. Porém Maciel e Valenti (2014) observaram maior sobrevivência das larvas de *M. amazonicum* cultivadas em tanques azul e preto comparado a dos tanques vermelho, amarelo e branco. A produtividade verificada neste trabalho foi melhor nos tanques preto e verde.

Por outro lado, o consumo de náuplios de artêmia nos primeiros estágios foi maior nos tanques de coloração azul e violeta em comparação com o tanque de cor vermelha (BASTOS, 2019). O autor cita que isso pode ser devido a quantidade de energia levada pela luz clara e a distribuição do alimento na coluna d'água que pode tornar o alimento mais fácil de ser encontrado. O baixo consumo sob o espectro de luz vermelha em larvas deste estudo pode ser porque a luz vermelha possui maior refração do que as outras cores primárias, podendo ser desviada ou absorvida na água com maior facilidade (BOHREN et al. 2007; HALLIDAY e RESNICK, 2015). No entanto, Maciel e Valenti (2014) observaram o maior consumo de náuplios de artêmia nas primeiras semanas no tanque de cor vermelha. Isso pode ser explicado devido ao fato de que todo receptor de cor possui bandas do espectro colorido distinto, e o contraste da presa com a cor do fundo pode estar relacionado a detecção do alimento (DOWNING, 2002; MARCHESAN, SPOTO, VERGINELLA e FERRERO, 2005; SCARINCI e MARINELI, 2014) e nas primeiras semanas a movimentação das larvas

do *M. amazonicum*, são limitadas pela ausência de estatocistos e pleópodes bem desenvolvidos (VEGA PÉREZ, 1984) o que pode explicar que o consumo pode ser devido a encontros aleatórios neste espectro de luz.

Kawamura et al. (2016) verificaram que larvas de *M. rosenbergii* possui maior atração visual para miçangas branca, azul claro e azul escuro, e fraca para miçangas verde claro, preta e vermelha. Ou seja, tanques de parede escura se contrastam com o alimento claro, aumentando o consumo do alimento, como verificado em larvas do *M. rosenbergii* (LIN e OMORI, 1993; RODRIGUES et al., 1998).

Outros fatores que podem estar associados ao consumo do alimento é o encontro entre presa e predador (MOLLER, 1978; ANGER 2001) e a mecanorrecepção que pode ser um mecanismo para detecção do alimento (BARROS e VALENTI, 1997). Volpato et al. (2001) verificaram que larvas de tilápias do Nilo sob a mesma intensidade de luz, em tanques de coloração azul tem redução do stress. No entanto, esse fator foi antagônico no tanque verde, nos tanques escuros houve uma aceleração da fase larval que resultou numa maior produtividade.

A luz branca nos tanques influenciou no desenvolvimento larval, uso do alimento, condição larval, produtividade e sobrevivência em larvas de *M. amazonicum* (BASTOS; LIMA; TAVARES-DIAS, 2019). Lin e Omori (1993) constataram que tanques de alta intensidade de luz, tanques de cores mais claras e fotoperíodo contínuo causam aumento da atividade natatória, do consumo de reservas de energia, do canibalismo e da redução do crescimento de larvas de espécies de crustáceos, como o *M. rosenbergii*. Guo et al. (2012) recomendam a utilização da luz periódica no cultivo do *Litopenaeus vannamei*, com variação do espectro de luz do azul para o verde, pois identificou com esse método, houve uma promoção de crescimento no cultivo dessa espécie. A cor do alimento é importante para a percepção visual das larvas, então o contraste entre a cor do tanque e a cor do alimento favorece a captura do mesmo, contribuindo para o desenvolvimento e sobrevivência larval (MACIEL e VALENTI, 2014).

Como consideração ao levantamento bibliográfico, o trabalho não abrangeu todas as bases de dados e conseqüentemente, todos os artigos e livros pertinentes ao tema proposto. Isto foi devido a pandemia COVID-19 e a impossibilidade desta pesquisa ser realizada na biblioteca da universidade, a pesquisa foi realizada em ambiente residencial, o que impossibilitou o acesso a bases de dados pagos que contém trabalhos que contribuiriam para esta revisão.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados dos trabalhos encontrados pode-se concluir que os náuplios de artêmia e a dieta inerte úmida são os principais alimentos para a larvicultura do *M. amazonicum* devido a composição nutricional, atratividade e palatabilidade de ambos.

A utilização dos náuplios de artêmia nos estágios iniciais (II ao IV) e a complementação da ração inerte úmida a partir do estágio V pode ser eficaz para a larvicultura de *M. amazonicum*.

O consumo do alimento no período do dia é mais eficiente porque neste período as larvas parecem ir até a presa, demonstrando algum mecanismo visual se alimentando mais do que no período noturno. Neste período a alimentação parece ocorrer por meio do encontro das larvas com o alimento.

A intensidade de luz adequada acentua a capacidade visual das larvas para a captura das presas. Nos estudos encontrados foi visto que tanque de cor branca promovem o desenvolvimento larval, sendo constatado que o alimento fica mais evidenciado para a captura. Por outro lado, o tanque de cor preto favorece a sobrevivência e a produtividade. Autores sugerem a utilização de tanques escuros com boa iluminação.

REFERÊNCIAS

ALEKHNOVICH, A.V.; KULESH, V.F. **Variation in the parameters of the life cycle in prawns of the genus *Macrobrachium* Bate (Crustacea, Palaemonidae)**. Russ J Ecol. 32: 420–424. 2001.

ANGER, K. **The biology of Decapod Crustacean Larvae**. Meppel. The Netherlands. 405p. 2001.

ANGER, K.; HAYD, L. A.; KNOTT, J. and NETTELMANN, U. **Patterns of larval growth and chemical composition in the Amazon River prawn, *Macrobrachium amazonicum***. *Aquaculture*. 287:341-348. 2009.

ANGER, K.; HAYD, L. **Feeding and growth in early larval shrimp**. AQUATIC BIOLOGY. 2010.

AQUACOP. ***Macrobrachium rosenbergii* (DE MAN 1879) culture in Polynesia: progress in developing a mass intensive larval rearing technique in Clearwater**. *Proceedings of the World Mariculture Society*.8,0311-319. 1977.

AQUACOP. **Intensive larval rearing in clear water of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, Anuenue Stock) at the Centre Oceanologique du Pacifique, Tahiti**. In: J. McVey, P., Moore, J.R. (Eds.) CRC Handbook of Mariculture, Vol. 1: Crustacean Aquaculture. CRC Press, Boca Raton. pp. 179–87. 1983.

ARAUJO, M. C. **Efeitos da salinidade, luminosidade e alimentação na larvicultura do camarão-da-amazônia, *Macrobrachium amazonicum***. (Tese de doutorado)- Centro de Aqüicultura da UNESP. Jaboticabal, SP. 2005

ARAUJO, M. C; VALENTI, W.C. **Intensidade luminosa no desenvolvimento larval do camarão-da-amazônia *Macrobrachium amazonicum***. Em *Resumos de AquaCiência*. Bento Gonçalves, Resumo nº 2208. Sociedade Brasileira.2006.

ARAUJO, M. C; VALENTI, W.C. (s.d.). **Feeding habit of the Amazon river prawn**. *Aquaculture* 265.187–193. 2007.

ARAUJO, M. C; VALENTI, W.C (s.d.). **Effects of feeding strategy on larval development of the Amazon River prawn**. R. Bras. Zootec., 46(2):85-90, 2017.

BARROS, H. P.; VALENTI, W, C. **Comportamento alimentar de camarão de água doce, *Macrobrachium rosenbergii* (De man, 1879), durante a fase larval. Análise qualitativa.** *Revista Brasileira de Zoologia*. 14(4): 785-793.1997.

BARROS, H.P. **Alimentação de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) (Crustacea, Palaemonidae) durante a fase larval: efeito da densidade de náuplios de *Artemia*, do tamanho das partículas de ração, do tipo de alimento e do fotoperíodo.** (Tese de Doutorado) - Centro de Aquicultura da UNESP. Jaboticabal, 76p. 2001.

BARROS, H.P.; VALENTI, W.C. **Ingestion rates of *Artemia* nauplii for different larval stages of *Macrobrachium rosenbergii*.** *Aquaculture*, 217: 223 –233.2003.

BARROS, H. P.; VALENTI, W.C. **Food intake *Macrobrachium rosenbergii* during larval development.** *Aquaculture* 216. pp. 165-176. 2003.

BSTOS, A. M. **Influência do ciclo lunar, temperatura, iluminação e ablação ocular no crescimento, reprodução e sobrevivência de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862).** (Tese de Doutorado) –Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal. Macapá, 2016.

BASTOS, A. M.; LIMA, J. F.; TAVARES-DIAS. M. (s.d.). **Efeitos das cores claras ambientais na larvicultura do camarão do rio Amazonas *Macrobrachium amazonicum*.** *Aquaculture International*. 27:1525–1534.2019.

BAUER, R, T. **Remarkable shrimps: adaptations and natural history of the carideans.** University of Oklahoma Press. 2004.

BARRETO, A. V.; SOARES, C. M. A. **Produção de pós-larva de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda, Palaemonidae), sob condições controladas de laboratório.** *Revista Brasileira de Zoologia*, São Paulo, v. 1, p. 51-55, 1982.

BRIDGER, C,J.; GARBER, A.F. **Aquaculture escapement, implicações e mitigação: o estudo de caso do salmónídeo.** Em *ecológico Aquaculture the Evolution of the Blue Revolution*, (Ed. Por BA Costa-Pierce). Blackwell Science, Oxford. pp. 77–102.2002.

BOHREN, C. F.; CLOTHIAUX, E. E.; JOHNSON N. D. **Fundamentals of atmospheric radiation**. American Journal of Physics, v. 75, p.671-672, 2007.

CARVALHO-FILHO, J.; MATHIAS, M. A. C. **Larvicultura em sistema fechado estático**. In: VALENTI, W. C. (Eds.). *Carcinicultura de água doce: tecnologia para produção de camarões*. Brasília: IBAMA; FAPESP. p.95-113. 1998.

CAVALARI, V.M.H. **Desenvolvimento ontogenético de estruturas sensoriais em *Macrobrachium rosenbergii* (De Man 1879) (Crustacea, Palaemonidae)**. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista, CAUNESP, Jaboticabal, Brasil.2006.

CORREIA, E. S.; CASTRO, P. F. **Larvicultura em sistema aberto**. In: VALENTI, W. C.(Eds.). *Carcinicultura de água doce: tecnologia para produção de camarões*. Brasília: IBAMA; FAPESP. p.77-94. 1998.

CHU, K.H.; SHIN, C. K. **Feeding behavior of the shrimp, *Metapenaeus ensis*, on *Artemia* naupli**. *Aquaculture* 58: 175-184.1986.

DANIELS, W. H.; D'ABRAMO, L. R.; PARSEVAL, L. D. **Design and management of a closed, recirculating 'clear water' hatchery system for freshwater prawns, *Macrobrachium rosenbergii* De Man 1879**.Journal of Shellfish Research 11:65–73, 1992.

DHONT, J.; WILLE, M.; FRINSKO, M.; COYLE, S. D.; SORGELOOS, P. **Larval feed and feeding**.Ed. (M. B. New, W. C. Valenti, J. H. Tidwell, I. R. D'Abramo and M. N. Kutty). *Fresh Water Prawn: Biology and Farming*. Ed. Wiley –Blackwell.86 – 107 p., 2010.

DOWNING, G.; LITVAK, M. K. **The effect of photoperiod, tank colour and light intensity on growth of larval haddock**. *Aquaculture International*, v.7, n.6, p.369–382, 1999.

DOWNING, G. **Impacto da composição espectral em arinca larval, *Melanogrammus aeglefinus* L., crescimento e sobrevivência**. Pesquisa de Aquicultura 33, 251–259.2002.

EMMERSON, W.D. **Predation and energetics of *Penaeusindicus* (Decapoda, Penaeidae) larvae feeding on *Brachionus plicatilis* and *Artemia* nauplii**. *Aquaculture* 38:201-209, 1984.

FANTA, E. **Influence of background color on the behaviour of the fish *Oreochromis niloticus* (Cichilidae)**. Brazilian Archives of Biology and Technology, Curitiba, v. 38, n. 4, p. 1237- 1251, 1995.

FERREIRA, T. M.; BOOCK, M. V.; BARROS, H. P.; **MARQUES, H. L. A. MANEJO ALIMENTAR NA LARVICULTURA DO CAMARÃO-DA-AMAZÔNIA**. Bol. Inst. Pesca, 44(3): e, 2018.

FLEXA, C.E.; SILVA, K.C.A.; ARNAUD, J.S.; CINTRA, I.H.A.; PORTO, V. M.S. **Morfometria do camarão cascudo *Macrobrachium amazonicum* (Heller,1862) no município de Cametá/Pará**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 14. Fortaleza. Sociedade Brasileira de Engenharia de Pesca.2005.

FREEMAN, J.A. **Regulation of tissue growth in crustacean larvae by feeding regime**. Biological Bulletin of Marine Biology Laboratory Woods Hole 178:217-221, 1999.

FORSTER, J. R. M., WICKINS, J. F. **Prawn culture in United Kingdom its status and potential**. Lab. Leaf. Fish. Lab. Lowestoft, New series, p. 27- 32. 1972.

GAMBA, *et al.* **Diferentes associados a ovos e larvas características de desenvolvimento de *Macrobrachium jelskii* e *Macrobrachium amazonicum* (Arthropoda: Crustacea) em uma lagoa continental da Venezuela**. Jornal Internacional de Reprodução e Desenvolvimento de Invertebrados, 7: 135-142.1984.

GOMES, J. N.; ABRUNHOSA, F. A.; COSTA, A. K.; MACIEL, C. R. **Alimentação e crescimento larval de um camarão exótico de água doce equídeos *Macrobrachium* (Decapoda: Palaemonidae), do Nordeste do Pará, Região Amazônica**. Anais da Academia Brasileira de Ciências 86 (3): 1525-1535. 2014.

GRAVE, S.; PENTCHEFF, N. D.; AHYONG, S. T.; CHAN, T.Y. E. **Uma classificação de gêneros vivos e fósseis de decápodes crustáceos**. Raffles Bull Zool (Suppl 21): 1-109.2009.

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

GUO, B.; WANG, F.; DONG, S.; GAO, Q. **The effect of rhythmic light color fluctuation on the molting and growth of *Litopenaeus vannamei***. *Aquaculture*. 314, 210–214, 2011.

GUO, B.; MU, Y.; WANG, F.; DONG, S. **Effect of periodic light color change on the molting frequency and growth of *Litopenaeus vannamei***. *Aquaculture*. 362–363: 67–71. 2012.

GUO, B.; WANG, F.; LI, Y.; DONG, S. **Effect of periodic light intensity change on the molting frequency and growth of *Litopenaeus vannamei***. *Aquaculture*, 396–399, 66–70, 2013.

GURGEL, J.J.S.; M.O.M. MATOS. **Sobre a criação extensiva do camarão-canela, *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) nos açudes públicos do nordeste brasileiro**. *Anais Simpósio Brasileiro de Aquicultura* 3, São Carlos: 705.1984.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentals of physics**. John Wiley & Sons, New York. 2015.

HARTNOLL, R.G. **Growth, sexual maturity and reproductive**. Out put, p. 101-128. In: A.M. Wenner (ed.). *Factors in adult growth*. 3. *Crustacean Issues*. Rotterdam, Balkema, 362 p. 1985.

HAND, S.C; PODRABSKY, J.E. **Bioenergetics os Dapauses and Quescene in Aquatic animals**. *Thermochemica Acta*. Vol. 349, p.31-42. 2000.

HOANG, T. *et al.* **Spawning behaviour of *Penaeus merguensis* (*Fenneropenaeus*) de Man and the effect of light intensity on spawning**. *Aquaculture Research*, v. 33, n. 5, p. 351-357, 2002.

HOLTHUIS, L.B. **Uma revisão geral do Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) das Américas. II. A subfamília Palaemoninae**. *Artigos ocasionais da Fundação Allan Hancock, Los Angeles* 12 : 1–396.1952.

JONES, D. A.; YULE, A. B.; HOLLAND, D. L. **Larval nutrition**. In: D’Abramo, L. R.; Conklin, D. E.; Akiama, D. M. *Crustacean Nutrition*. *Advances in Word Aquaculture Society, Baton Rouge, LA*. p. 353-387.1997.

JONES, D. A.; KUMULU, M., VAY, L. L.; FLETCHER. **The digestive physiology of herbivorous, omnivorous and carnivorous crustacean larvae: a review.** *Aquaculture*. 155:285-295. 1997.

KAWAMURA, G. *et al.* **Colour preference and colour vision of the larvae of the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*.** *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 474, p. 67-72, 2016

KAWAMURA, G. *et al.* **Limit of colour vision in dim light in larvae of the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*.** *Japanese Society of Fisheries Science* 2018.

KAMARUDIN, M. S.; D. A.; JONES, L.; VAY; A. Z.; ABINDIN. **Ontogenetic change in digestive enzymes activity during larval development of *Macrobrachium rosenbergii*.** *Aquaculture* 123:323-333.1994.

KOVALENKO, E.E.; ABRAMO, L.R.D., OHS, C.L., BUDDINGTON, R.K. **Rodynamic Shape Optimization System of a Canard-Controlled Missile Using Trajectory-Dependent Aerodynamic Coefficients.**pdf 210, 385–395. 2002.

KUTTY, M.N.; HERMAN, F.; MENN, H.L. **Culture of other prawn species, p. 393-410. In: M.B.NEW e W.c. VALENTI (Eds). Freshwater Prawn Culture: The Farming of *Macrobrachium rosenbergii*.** Londres, Blackwell Science, XX+443p.2000.

KRISE, W. F.; MEADE. J.W. **Review of the intensive cultured of walleye fry.** *The Progressive Fish-Culturist*, v.48, n.2, p.81-89, 1986.

LAVENS, P.; SORGELOOS, P. **Manual on the production and use of live food for aquaculture.** FAO Fisheries Technical. Paper, No 361. 295p. 1996.

LAVENS, P.; THONGROD, S.; SORGELOOS, P. **Larval prawn feeds and the dietary importance of Artemia.** In: New, M.B., Valenti, W.C.(Eds.), **Freshwater Prawn Culture: The Farming of *Macrobrachium rosenbergii*.** Blackwell Science, Oxford, pp. 91–110. 2000.

LING, S. W.; MERICAN, A. B. O. **Notes on the life and habits of the adults and larval estages on *Macrobrachium rosenbergii* (de Man).** *Indo-Pacific Fisheries Council Proc.*, v.9, n.2, p.55-61, 1961.

LING, S.W.; COSTELLO, T. J. **Review of culture of fresh – water prawns.** FAO Tech, Conf. Aquacult., FIR: AQ/Conf. 176/R, 29 p. 1976.

LIN, X.; OMORI, M. **Effect of container coloration on the feeding rates of the zoeal larvae of the giant freshwater shrimp *Macrobrachium rosenbergii*.** *Bulletin of Plankton Society of Japam.* Vol 40 nº1 19-25.1993.

LOBÃO, V. L. ***Camarão-da-malásia: larvicultura.*** Brasília: Embrapa-SPI. 119p.1997.

LÓPEZ, B.; PEREIRA, G. **Inventario de los crustaceos decapodos de las zonas alta y media delta del Rio Orinoco, Venezuela.** *Acta Biologica Venezuelana* 16. (3). 45–64.1996.

LOYA- JAVELLANA, G.N. **Ingestion saturation and growth responses of *Penaeus monodon* larvae to food density.** *Aquaculture* 81: 329-336.1989.

LUCHIARI, A. C.; FREIRE, F. A. M. **Effects of environmental colour on growth of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758), maintained individually or in groups.** *Journal of Applied Ichthyology*, v.25, n.2, p.162–167, 2009.

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

MAGALHÃES, C.; BUENO, S.L.S.; BOND-BUCKUP, G.; VALENTI, W.C, SILVA, H.L.M.; KIYOHARA, F.; MOSSOLIN, E.C.; ROCHA, S.S. **Espécies exóticas de crustáceos decápodes de água doce no estado de São Paulo, Brasil: registros e possíveis causas de sua introdução.** *Biodiversity e Conservation* 14 : 1929–45.2005.

MACIEL, C. R. ; VALENTI, W. C. **Biology, Fisheries, and Aquaculture of the Amazon River Prawn *Macrobrachium amazonicum*: A Review.** *Nauplius* 17(2): 61-79.2009.

MACIEL, C. R. **ALIMENTAÇÃO DO CAMARÃO-DA-AMAZÔNIA *Macrobrachium amazonicum* DURANTE A FASE LARVAL.** Tese de doutorado- Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, SP.2007.

MACIEL, C. R.; NEW, M. B.; VALENTI, W. C. **The Predation of Artemia Nauplii by the Larvae of the Amazon River Prawn, *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862), is Affected by Prey Density, Time of Day, and Ontogenetic Development.** JOURNAL OF THE WORLD AQUACULTURE SOCIETY Vol. 43, No. 5. 2012.

MACIEL, C. R.; VALENTI, W. C. **POTENCIAL USO DA DIETA INERTE COMO UM SUBSTITUTO PARCIAL AOS NÁUPLIOS DE Artemia NA LARVICULTURA DO CAMARÃO-DA-AMAZÔNIA.** Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 40(1): 69-78, 2014.

MARCHESAN, M.; SPOTO, M.; VERGINELLA, L.; FERRERO, E.A. **Efeitos comportamentais da luz artificial em espécies de peixes de interesse comercial.** Pesquisa Pesqueira 73, 171 - 185. 2005.

MARTIN-ROBICHAUD, D. J.; PETERSON, R. H. **Effects of light intensity, tank colour and photoperiod on swimbladder inflation success in larval striped bass, *Morone saxatilis* (Walbaum).** *Aquaculture Research*. 29, 539-547.1998.

MELO, A.G. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil.** Edições Loyola. Centro Universitário São Camilo. Museu de Zoologia, USP, São Paulo. 2003.

MEYER-ROCHOW, V. B. **The Crustacean Eye: Dark/Light Adaptation, Polarization Sensitivity, Flicker Fusion Frequency, and Photoreceptor Damage.** *Zoological Science*, 18(9):1175-1197. 2001.

MENDES, P. P. **Crescimento e sobrevivência de camarão *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879), cultivados em diferentes colunas de água.** São Carlos, p. Tese (Doutorado em Ecologia de Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.1992.

MINAGAWA, M.; MURANO, M. **Larval feeding rhythms and food consumption by the red crab *Ranina ranina* (Decapoda, Raninidae) under laboratory conditions.** *Aquaculture* 113: 251-260. 1993.

MOLLER, T.H. **Comportamento alimentar de larvas e pós-larvas de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) (Crustacea, Palaemonidae).** *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 35: 251–258. 1978.

MORAES-RIOOAOES, P.M.C; W.C VALENTI; A.S.L. PERALTA; M.D.L. AMORIM. **Carcinicultura de água doce no Estado do Pará: situação atual e perspectivas.**

Anais Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, e Congresso Latino-Americano de Engenharia de Pesca, 1, Recife :598-604. 1999.

MORAES-RIODADES, P.M.C.; VALENTI, W.C. **Freshwater prawnfarming in Brazilian Amazonia shows potential for economic social development.** *Global Aquaculture Advocate* 4(5):73–4. 2001.

MURPHY, N.P.; AUSTIN, C.M. **Phylogenetic relationships of the globally distributed freshwater prawn genus *Macrobrachium* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae): biogeography, taxonomy and the convergent evolution of abbreviated larval development.** *Zool Scr* 34:187–197. 2005.

MYRICK, C.A. **Impacto ecológico de organismos escapados.** Dentro *Aquaculture and the Environment in the United States*. Sociedade de Aquicultura dos EUA, um Capítulo da Sociedade Mundial de Aquicultura, Baton Rouge. Ed. Por JR Tomasso. pp. 225–46. 2002.

NEW, M.B.; SINGHOLKA, S.; KUTTY, M.N. (2000) **Prawn Capture Fisheries and Enhancement.** In *Freshwater Prawn Culture: The Farming of *Macrobrachium rosenbergii**. (Ed. by M.B.New e W.C.Valenti). Blackwell Science, pp. 411–28 Oxford. 2000.

NEW, M.B. **Farming Freshwater Prawn, A Manual for the Culture of Giant River Prawn (*Macrobrachium rosenbergii*).** FAO Fisheries Technical Paper 428. FAO, Rome.2002.

NEW, MB. **Agricultura de camarão de água doce: status global, recente pesquisar e olhar para o futuro.** *Aquaculture Research* 36 : 210–30.2005.

NEW, M. B.; VALENTI, W. C.; TIDWELL, J. H.; D'ABRAMO, L. R.; KUTTY, M. N. **Freshwater Prawns Biology and Farming.** Reino Unido: Blackwell Publishing Ltd.2010.

OOINETZ-COLLART, O. **La pêche crevette de *Macrobrachium amazonicum* (Palaemonidae) dans le Bas-Tocantins apres la fermeture du barrage de Tucuruí.** *Rev. Hydrobiol. Trop.* 20 (2): 131- 144. 1987.

OOINETZ-COLLART, O.; L.C MOREIRA. **Potencial pesqueiro do camarão *Macrobrachium amazonicum* na Amazônia Central (Ilha do Careiro).** *Amazonia, Manaus*, 12 (3/4): 399-413. 1993.

OINETZ-COLLAR, O.; RABELO, H. **Variação no ovo tamanho do camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda: Palaemonidae)**. Journal of Crustacean Biology, 16 (4): 684-688. 1996.

OSTROWSKI, A.C. **Effect of rearing tank background color on early survival of dolphin larvae**. The Progressive Fish-Culturist, v.51, n.3, p.161-163, 1989.

PEDREIRA, M.M.; SIPAÚBA-TAVARES, L.H. **Effect of light green and dark brown colored aquariums on survival rates and development of tambaqui larvae, *Colossoma macropomum* (Osteichthyes, Serrasalminidae)**. Acta Scientiarum: Biological Sciences, v.23, n.2, p.521-525, 2001.

PEDREIRA, M. M.; LUZ, R. K.; SANTOS, J. C. E.; MATTIOLI, C. C.; SILVA, C. L. **Larvicultura de matrinxã em tanques de diferentes cores**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 43, n. 10, p. 1365-1369, 2008.

PUVANENDRAN, V.; BROWN, J.A. **Foraging, growth and survival of Atlantic cod larvae reared in different light intensities and photoperiods**. Aquaculture, v.214, p.131- 151, 2002.

QEIROZ, L.D.; ABRUNHOSA, F.A; MACIEL, C.R. **Ontogênese e morfologia funcional do sistema digestivo do camarão de água doce, *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda: Palaemonidae)**. ZOOLOGIA 28 (3): 395–402, June, 2011.

RABBANI, A. G.; ZENG, C. **Effects of tank colour on larval survival and development of mud crab *Scylla serrata* (Forsk.)**. *Aquaculture Research*. 36, 1112-1119.2005.

RAMOS-PORTO, M.; COELHO, P.A. **Malacostraca Eucarida. Caridea (excluindo Alpheoidea)**. No *Catálogo de Crustáceos de Brasil*, (Série Livros n. 6). (Ed. Por PS Young), pp. 325–50. Museu Nacional, Rio de Janeiro. 1998.

REGO, L.A.H.; VETORELLI, M .; MORAES - RIODADES, P.M.C; VALENTI, W.C. **Seleção e manejo de seletivas ovígeras para a larvicultura de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862)**. No: Resumos de AquaCiência 2004, Vitória, p. 393. Jaboticabal, Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática. 2004.

ROUTLEDGE, E.A.B.; MATHIAS, J.F.N.; FREITAS, L.E.L. **Aquaculture Pesquisas Prioritárias no Brasil**. Em *Abstracts of Aquaculture 2006*, 9–13 de maio de 2006, Firenze, p. 816. World Aquaculture Society, Baton Rouge. 2006.

RODRÍGUEZ, G.; *et al.* **Fundamentals of Continental Aquaculture**. Colômbia, INPA. p. 173-178. 1993.

RODRIGUES, C.C.B.; RODRIGUES, J.B.R.; MOSCHEN, S. **Efeitos da luz solar e cor dos tanques no desenvolvimento larval e produção de pós-larvas do camarão *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879)**. In: Aqüicultura Brasil '98, Recife. Anais... Recife: p.423-435.1998.

ROTLLANT, J.; TORT, L.; MONTERO, D.; PAVLLIDIS, M.; MARTINEZ, M.; BONGA, S.; E., W.; BALM, P. H. M. **Background colour influence on the stress response in cultured red porgy *Pagrus pagrus***. *Aquaculture* 223, 129-139. 2003.

ROMERO, M.E. **Observações preliminares sobre o potencial da cultura de *Macrobrachium amazonicum* na Venezuela**. MB New (ed.) Giant Prawn Farming. Amsterdã, Elsevier p. 411-416. 1982.

SANDIFER, P. A.; SMITH, T. I. J. **Experimental aquaculture of the Malaysian prawn, *Macrobrachium rosenbergii***. In South Carolina, USA. FAO Technical Conference on Aquaculture, Kyoto, Japan, 26 May-2 June. 1976. 9 p.

SANDIFER, P.A.; SMITH, T.I.J., 1978. **Aquaculture of Malaysian prawns in controlled environments**. *Food Technology* 32(7),36–38, 40–42, 44–45, 83.
SCARINCI, A L; MARINELI, F. **O modelo ondulatório da luz como ferramenta para explicar as causas da cor**. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 36: 1309, 2014.

SILVA, A.P.; MENDES, P.P. **Influência de duas dietas na qualidade de água dos tanque berçário, utilizados no cultivo de camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)**. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v. 28, n. 1, p. 105-111. 2006.

SCHÜTZ, J. H.; WEINGARTNER, M.; ZANIBONI-FILHO, E.; NUÑER, A. P. O. **Crescimento e sobrevivência de larvas de suruvi *Steindachneridion scriptum* nos primeiros dias de vida: influência de diferentes alimentos e fotoperíodos**. *Boletim do Instituto de Pesca*, v.34, n.3, p.443-451, 2008.

SORGELOOS, P.; LÉGER, P.H. **Improved larviculture outputs of marine fish, shrimp and prawn**. *J.World Aquac. Soc.* 23, 251–264.1992.

SORGELOOS, P.; COUTTEAU, P.; DHERT, P.; MERCHIE, G.; LAVENS, P. **Use of brine shrimp, *Artemia* spp., in larval crustacean nutrition: A REVIEW.** Reviews in Fisheries Science, v. 6, n. 1-2, p. 55-68, 1998.

TAMAZOUZT, L.; CHATAIN, B.; FONTAINE, P. **Tank wall colour and light level affect growth and survival of Eurasian perch larvae (*Perca fluviatilis* L.).** *Aquaculture*: 182, 85-90. 2000.

VALENTI, W. C. **Cultivo de camarão de água doce.** São Paulo: Nobel. 82 p.1985.

VALENTI, W. C. **Comportamento reprodutivo de camarões de água doce.** In: Encontro anual de etologia, 5. Jaboticabal, SP. Anais. Jaboticabal, 1987. p. 195-202. Palestra proferida. 1987.

VALENTI, W.C.; MALLASEN, M.; SILVA, C.A. **Larvicultura em sistema fechado dinâmico.** In **Carcinicultura de Água Doce: Tecnologia para a Produção de Camarões, (Ed. by W.C. Valenti).** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), São Paulo and Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Brasília, 112 -139 pp.,1998.

VALENTI, W.C. **Criação de camarões em águas interiores.** FUNEP, Jaboticabal, pp.81. 1996.

VALENTI, W.C.; DANIELS, W.H. **Recirculation Hatchery Systems and Management.** *Freshw. Prawn Cult. Farming *Macrobrachium Rosenbergii* 69–90.2000.*

VALENTI, W.C.; FRANCESCHINI-VICENTINI, I.B.; PEZZATO, L.E. **The potential for *M. amazonicum* culture.** In: World Aquaculture 2003, Salvador, Brasil, “Realing the potential: responsible aquaculture for a secure future”, realizado no período de 19 a 23 de maio, Salvador. p. 804. 2003.

VALENTI, W.C.; DANIELS, W.H.; NEW, M.B.; CORREIA, E.S. **Hatchery Systems and Management, Freshwater Prawn Culture: The Farming of *Macrobrachium Rosenbergii*.** 2010;

VEGA-VILLASANTE, F; MARTINEZ-OCHOA, E F; GARCIA-GUERRERO, M U y ARRONA-ORTIZ, J D. **Effect of different light intensities on expression of chromatophores, growth and survival in juvenile *Macrobrachium tenellum*.** Latin. American Journal of Aquatic Research, v. 43, n. 1, p. 255-261. 2015.

VEGA PEREZ, L. A. **Desenvolvimento larval de *Macrobrachium heterochirus* (Wiegmann, 1839), *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) e *Macrobrachium brasiliense* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae), em laboratório.** Tese de Doutorado. Sao Paulo, Universidade de Sao Paulo, 277 p. 1984.

VERSICHELE, D.; P. LEGER, P.; LAVENS Y. P.; SORGELOOS. **El uso de *Artemia*.** Acuicultura, Gilbert Barnabé. Ediciones Omega, S.A. Barcelona: 200-215, 1991.

VETORELLI, M. P. **Viabilidade tecnica e economica da larviciltura do camarao-da-amazonia, *Macrobrachium amazonicum* em diferentes densidades de estocagem.** Dissertacao de Mestrado. Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, 89 p. 2004.

VETORELLI, M. P. **Salinidade e composicao ionica da agua na larvicultura do camarao-da-amazonia, *Macrobrachium amazonicum*.** Tese de Doutorado. Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, 123 p. 2008.

VOLPATO, G. L. **Coloração ambiental como facilitador da reprodução e redutor de canibalismo em matrinxã.** Revista de FAPESP, São Paulo, p.42-45, 2000.

VOLPATO, G.L.; BARRETO, R.E. **Environmental blue light prevents stress in the fish Nile tilapia.** Brazilian Journal of Medical and Biological Research. (34):1041-1045. 2001.

VOLPATO, G.L.; DUARTE, C.R.A.; LUCHIARI A.C.; **Environmental colour affects Nile tilapia reproduction.** Brazilian Journal of Medical and Biological Research, v.37, p. 479- 483, 2004.

WEIGARTNER, M.; ZANIBONI, FILHO. E. **Efeito de fatores abióticos na larvicultura de pintado amarelo *Pimelodus maculatus* (Lacépède, 1803): salinidade e cor de tanque.** *Acta Scientiarum. Animal Sciences.* 26, 2, 151-157. 2004.

WANG, F.; DONG, S.; DONG, S.; HUANG, G.; ZHU, C.; MU, Y. **O efeito da intensidade da luz no crescimento de chineses camarão *Fenneropenaeus chinensis*.** Aquiculture. 234 475-483. 2004.

YASHARIAN, D., COYLE, S. D.; TIDWELL, J. H.; STILWELL, W. E. **The effect of tank colouration on survival, metamorphosis rate, growth and time to metamorphosis freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) rearing.** *Aquaculture Research*, 36, 278- 283. 2005.

YÚFERA, M.; RODRIGUEZ, A.; LUBIAN, L.M. **Zooplankton ingestion and feeding behavior of *Penaeus kerathurus* larvae reared in the laboratory.** *Aquaculture*: 42, 217-224. 1984.

YÚFERA, M.; RODRIGUEZ, A. **Effect of prey density on feeding rates during larval rearing of *Palaemon serratus* Pennant (Crustacea, Palaemonidae).** *Aquaculture*: 50: 31-38. 1985.

ZHANG, P. X.; ZHANG, J. L. I ; HUANG, G. **The effects of body weight, temperature, salinity, pH, light intensity and feeding condition on lethal DO levels of whiteleg shrimp, (Boone, 1931).** *Aquaculture*, v. 256, n.1-4, p.579-587.2006