

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO

**ASPECTOS REPRODUTIVOS DE BRANCONETA
(*Dendrocephalus brasiliensis* Pesta, 1921) E UTILIZAÇÃO
COMO ALIMENTO VIVO
PARA PÓS-LARVAS DE TAMBAQUI (*Colossoma
macropomum*, CUVIER, 1818)**

Aline da Cruz Daltro

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA
2017**

**ASPECTOS REPRODUTIVOS DE BRANCONETA
(*Dendrocephalus brasiliensis* Pesta, 1921) E UTILIZAÇÃO COMO
ALIMENTO VIVO PARA PÓS-LARVAS DE TAMBAQUI (*Colossoma
macropomum*, CUVIER, 1818)**

**Aline da Cruz Daltro
Licenciada em Ciências Biológicas
Universidade Estadual de Feira de Santana, 2014**

Dissertação apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal (Produção e manejo de não ruminantes)

Orientador: Prof. Dr. Moacyr Serafim Junior
Coorientadora: Dr(a) Carla Fernandes Macedo

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA
2017**

FICHA CATALOGRÁFICA

D152a	<p>Daltro, Aline da Cruz. Aspectos reprodutivos de branconeta (<i>Dendrocephalus brasiliensis</i> Pesta, 1921) e utilização como alimento vivo para pós-larvas de tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>, Cuvier, 1818) / Aline da Cruz Daltro. – Cruz das Almas, BA, 2017. 48f.; il.</p> <p>Orientador: Moacyr Serafim Junior. Coorientadora: Carla Fernandes Macedo.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.</p> <p>1.Tambaqui (Peixe) – Criação. 2.Tambaqui (peixe) – Alimentação e rações. 3.Larva – Análise. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título.</p> <p>CDD: 639.31</p>
-------	--

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**ASPECTOS REPRODUTIVOS DE BRANCONETA
(*Dendrocephalus brasiliensis* Pesta, 1921) E UTILIZAÇÃO COMO
ALIMENTO VIVO PARA PÓS-LARVAS DE TAMBACUI (*Colossoma
macropomum*, CUVIER, 1818)**

Comissão Examinadora da Defesa de Dissertação de
Aline da Cruz Daltro

Aprovada em: 30 de junho de 2017

Prof (a). Dr (a). Carla Fernandes Macedo
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Coorientadora

Prof. Dr. Rodrigo Fortes da Silva
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Examinador Interno

Prof. Dr. Sergio Schwarz da Rocha
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Examinador Externo

Prof. Dr. Leopoldo Melo Barreto
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Examinador Externo

DEDICATÓRIA

À mulher da minha vida, minha rainha, minha mainha Nina.

AGRADECIMENTOS

O sucesso raramente é conquistado sem a ajuda de outras pessoas.

(Autor desconhecido)

Ao Pai Celestial por conceder-me a dádiva da vida e seu infinito amor.

À professora Carla por ser mais do que uma orientadora, por sua dedicação e paciência na realização deste trabalho. Com seu jeito terno sempre encontrava uma palavra de incentivo para me animar e fazer com que eu percebesse a importância do nosso trabalho, mesmo com todas as dificuldades e burocracias que encontramos durante a caminhada.

À equipe do Laboratório de Cultivo de Algas e Zooplâncton da UFRB, por terem tornado o trabalho mais prazeroso, em especial à Cristiane, Luan, Mário, Nathália e Neto, que trabalharam duro nos experimentos. Muito obrigada!

Ao professor Moacyr pela oportunidade e ajuda em todos os momentos necessários.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES – pela concessão da bolsa de mestrado.

À UFRB pelas instalações e apoio logístico.

À Estação de Piscicultura Rodolpho Von Inhering da Empresa Bahia Pesca pela disponibilização das pós-larvas de tambaqui, viabilizando a realização do trabalho.

Aos meus pais, Marinalda e Arivaldo, por sempre acreditarem no meu melhor, pelo apoio e amor incondicional, por sempre estarem ao meu lado, por tudo.

Aos meus irmãos, Luís Henrique, Karolline e Karine, que nunca deixam de acreditar em mim, pela parceria e amor.

Aos meus amados sobrinhos e familiares que tanto alegram minha vida e me incentivam.

Às amigas fraternas Áddla, Débora, Grazielle, Juliana e Laryane que dividem comigo incontáveis momentos de felicidade, tristeza, desespero (risos) e sobre tudo de conquistas. Amo vocês!

Às amigadas conquistadas, em especial à Alison, Cristiane, Fernanda, Gilmara, Laaina, Luan, Sandra e Silvan pelos abraços apertados, inclusive aqueles

de conforto em meio às lágrimas resultantes do estresse da vida acadêmica, por tornarem os momentos mais especiais com a ternura e carinho de vocês.

À família Protázio por todo cuidado, amizade, apoio e carinho compartilhados. Em especial à Arielson, por ser o melhor amigo que poderia ter em Cruz, pelos momentos compartilhado, por sua generosidade, cuidado e exemplo.

À Dona Fátima e a Dona Clarice pelo zelo com o nosso local de trabalho e pelos ensinamentos de vida.

E à todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

EPÍGRAFE

O Rio e o Oceano

Diz-se que, mesmo antes de um rio cair no Oceano, ele olha para trás, para toda jornada, os cumes, as montanhas, o longo caminho sinuoso através das florestas, através dos povoados, e vê em sua frente um oceano tão vasto que entrar nele, nada mais é que desaparecer para sempre. Mas não há outra maneira, o rio não pode voltar. Pode-se apenas ir em frente, o rio precisa se arriscar e entrar no oceano, e somente quando ele entra no oceano, o medo desaparece, pois ele saberá então, que não se trata de desaparecer no oceano, mas torna-se o Oceano. Por um lado é desaparecimento e por outro é renascimento.

Osho

ASPECTOS REPRODUTIVOS DE BRANCONETA (*Dendrocephalus brasiliensis*) E UTILIZAÇÃO COMO ALIMENTO VIVO PARA PÓS-LARVAS DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818)

RESUMO: O sucesso da larvicultura de peixes é dependente da disponibilidade de alimento vivo adequado para produção de larvas e alevinos. O crustáceo *Dendrocephalus brasiliensis*, conhecido como branconeta, possui valor nutricional semelhante ou superior a organismos empregados convencionalmente como fonte alimentar para larvas de peixes. Diante disso, este trabalho objetivou estudar aspectos reprodutivos da branconeta e a utilização como primeira alimentação exógena de pós-larvas de tambaqui (*Colossoma macropomum*). O trabalho foi realizado em duas etapas: 1- Experimentos para investigar o efeito da proporção de machos e fêmeas no amadurecimento reprodutivo e produção de cistos; 2- Experimentos para avaliar o efeito da branconeta como primeira alimentação exógena para pós-larvas de tambaqui. Na primeira etapa foi realizada a eclosão de cistos e os náuplios de branconeta foram distribuídos em 12 aquários com volume útil de 1,5 litros, na densidade de 10 ind/litro em um delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos foram: T1- 50% fêmeas e 50% machos; T2- 70% fêmeas e 30% machos; T3- 70% machos e 30% fêmeas; T4- 100% fêmeas. Os experimentos tiveram a duração de 15 dias e os indivíduos foram amostrados diariamente para observação do desenvolvimento do ovissaco e formação de cistos e devolvidos aos respectivos aquários. Na segunda etapa, foram realizados experimentos com duração de 20 dias, sendo 180 pós-larvas de tambaqui distribuídas em 12 aquários, com volume útil de 1,5 litros, na densidade de 10 larvas/L. Os tratamentos foram: T1- Ração; T2- Branconeta; T3- Ração + branconeta, sendo realizado um delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Como resultado da primeira etapa foi verificado que a proporção de machos e fêmeas influenciou no amadurecimento reprodutivo dos indivíduos. O efeito de machos em maior ou igual proporção foi amadurecimento mais rápido com maior quantidade de fêmeas ovadas ao longo do período experimental. Foi concluído que amadurecimento reprodutivo e produção de cistos são retardados em populações com machos em menor proporção, não sendo observada reprodução por partenogênese. Na segunda etapa as pós-larvas sobreviveram em maior porcentagem com branconeta (T2) ou ração e branconeta (T3), sendo 58,32 e 59,97%, respectivamente. Em relação ao crescimento, as pós-larvas de tambaqui submetidas ao tratamento somente com branconeta apresentaram melhor peso final (3,48 mg), ganho de peso diário (0,14 mg/dia) e melhor taxa de crescimento específico (8,62%). A ração isoladamente foi menos eficiente devido ao baixo desenvolvimento e menor taxa de sobrevivência das pós-larvas de tambaqui. Foi possível concluir que nas condições estudadas a branconeta apresenta bom potencial como alimento vivo devido à maior sobrevivência e desenvolvimento das pós-larvas de tambaqui. Desta forma, o presente estudo contribui com informações sobre aspectos reprodutivos e alimentação, visando produção na aquicultura e utilização como primeira alimentação exógena para pós-larvas de peixes.

Palavras chave: Alimento vivo; Aquicultura; Cistos; Larvicultura; Zooplâncton

REPRODUCTIVE ASPECTS OF BRANCONETA (*Dendrocephalus brasiliensis*) AND USE AS A LIVING FOOD FOR POST-LARVAE DE TAMBAQUI

ABSTRACT: The success of fish larviculture and dependent on the availability of live food suitable for larval and fingerlings production. The crustacean *Dendrocephalus brasiliensis*, known as branchoneta, has nutritional value similar or superior to organisms conventionally used as food source for fish larvae. Therefore, this work aimed to study the reproductive aspects of the branconeta and the use as the first exogenous feeding of tambaqui post-larvae (*Colossoma macropomum*). The work was carried out in two stages: 1- Experiments to investigate the effect of the proportion of males and females on reproductive maturation and cysts production; 2- Experiments to evaluate the effect of branchoneta as the first exogenous feed for tambaqui post-larvae. In the first stage, cysts were hatched and the nauplii of branchoneta were distributed in 12 aquariums with a volume of 1.5 liters, at a density of 10 ind / liter in a completely randomized design. The treatments were: T1- 50% females and 50% males; T2- 70% females and 30% males; T3- 70% males and 30% females; T4- 100% females. The experiments lasted for 15 days and the subjects were sampled daily to observe the development of ovissaco and formation of cysts and returned to the respective aquariums. In the second stage, experiments were carried out with a duration of 20 days, with 180 post-larvae of tambaqui distributed in 12 aquariums, with a useful volume of 1.5 liters, at the density of 10 larvae / L. The treatments were: T1- Ration; T2- Branchoneta; T3- Ration + branchoneta, with a completely randomized design with four replicates. As a result of the first stage it was verified that the proportion of males and females influenced in the reproductive maturation of individuals. The effect of males in a greater or equal proportion was faster maturation with higher numbers of ovate females throughout the experimental period. It was concluded that reproductive maturation and cysts production are delayed in populations with males to a lesser extent, and reproduction by parthenogenesis is not observed. In the second stage, the post-larvae survived in higher percentage with branconeta (T2) or ration and branchoneta (T3), being 58,32 and 59,97%, respectively. In relation to growth, tambaqui post-larvae submitted to treatment with branconet alone had a better final weight (3.48 mg), daily weight gain (0.14 mg / day) and a better specific growth rate (8.62 %). The ration alone was less efficient due to the low development and lower survival rate of tambaqui post-larvae. Thus, the present study contributes with information on reproductive aspects and feeding, aiming at aquaculture production and use as the first exogenous feed for post-larvae of fish

Keywords: Aquaculture, Cysts, *Colossoma macropomum*, Larvae, Live food, Zooplankton

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Zooplâncton na larvicultura	3
2.2 Branconeta (<i>Dendrocephalus brasiliensis</i> Pesta, 1921)	4
2.3 Tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i> Cuvier, 1818)	7
CAPÍTULO 1	12
INTRODUÇÃO	15
MATERIAL E MÉTODOS	16
RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
CONCLUSÕES	20
AGRADECIMENTOS	20
REFERÊNCIAS	21
CAPÍTULO 2	22
INTRODUÇÃO	25
MATERIAL E MÉTODOS	26
RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
CONCLUSÕES	31
AGRADECIMENTOS	31
REFERÊNCIAS	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

1 INTRODUÇÃO GERAL

O clima, a geografia, a diversidade de espécies e a quantidade de água disponível são alguns dos aspectos que favorecem o crescimento da aquicultura no país, sendo representada essencialmente pela piscicultura, destacando-se a tilápia e o tambaqui (representando 71 % do total produzido) como os peixes de produção mais significativa dos últimos anos (BRASIL, 2011, 2014, 2015).

A elevada produção do tambaqui deve-se, principalmente, ao fato de ser uma espécie de fácil adaptação em diferentes sistemas de cultivo, ótimo crescimento, alta produtividade e grande aceitação do mercado consumidor. A padronização de um protocolo para reprodução e alta fecundidade da espécie são fatores que também contribuem para produção em larga escala. Entretanto, a prática da piscicultura, de forma geral, ainda enfrenta muitas limitações (acesso às tecnologias, apoio governamental, mão de obra especializada, otimização de técnicas e dietas, etc.), principalmente na larvicultura, devido à fragilidade dos organismos nos primeiros estágios de desenvolvimento.

No ambiente natural, de acordo com a preferência alimentar, os peixes são capazes de equilibrar a dieta a partir de alimentos que suprem as exigências nutricionais, assegurando a manutenção dos processos fisiológicos, de bem estar, crescimento adequado e reprodução. Já, no ambiente de cultivo a constante demanda por alimento vivo é considerada um dos problemas centrais da piscicultura, e as larvas necessitam de alimentos com tamanho adequado à boca, que atendam à exigência energética e proteica para um bom desenvolvimento e redução das taxas de mortalidade.

Como alimento vivo ou natural geralmente é utilizado o plâncton (conjunto de organismos com movimento limitado na água, como fitoplâncton ou microalgas planctônicas e o zooplâncton ou protozoários, rotíferos e crustáceos). Este grupo de organismos constitui a unidade básica de produção de matéria orgânica nos ecossistemas aquáticos.

Dentre os diversos organismos constituintes do zooplâncton, a artemia tem sido utilizada amplamente como alimento vivo durante a larvicultura de peixes e camarões devido, principalmente, ao valor nutricional, sendo rica em proteínas (50 a 60%), vitaminas (b-caroteno) e sais minerais. Entretanto, condições ambientais como salinidade, temperatura e disponibilidade de alimento são determinantes no comportamento reprodutivo da artemia, acarretando uma instabilidade na oferta e conseqüente aumento nos custos de produção. Dessa forma, estudos com outros organismos, como por exemplo, branconeta, são necessários para compensar a instabilidade de produção da artemia, podendo contribuir para o sucesso da larvicultura. Nesta perspectiva o cultivo de branconeta pode representar uma fonte alternativa de alimento mais viável economicamente na aquicultura. Contudo, informações sobre a biologia da espécie, principalmente aspectos reprodutivos, ainda são incipientes e pouco difundidas na literatura científica.

Tendo em vista o exposto e, com base nas seguintes hipóteses: I. A proporção sexual influencia no amadurecimento reprodutivo da branconeta; II. A branconeta é melhor do que a ração como primeiro alimento para pós-larvas de tambaqui; o objetivo do presente estudo foi investigar os aspectos reprodutivos de branconeta (*Dendrocephalus. brasiliensis*) e uso como primeira alimentação exógena de pós-larvas de tambaqui (*Colossoma macropomum*).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Zooplâncton na larvicultura

Zooplâncton é um termo utilizado para agrupar animais de categorias sistemáticas distintas, tendo a coluna d'água como habitat principal e não sendo capazes de vencer a correnteza, como exemplos podem ser citados protozoários (flagelados, sarcodinos e ciliados) e metazoários (rotíferos, cladóceros, copépodos e larvas de dípteros) (ESTEVES, 1998). Estes animais podem se alimentar de microalgas de alto valor nutricional e serem importantes fontes de proteínas, energia, vitaminas, ácidos graxos, pigmentos e esteróis para outros animais através da teia alimentar (BROWN, 2002). Assim, o zooplâncton é considerado o principal elo entre os produtores primários (microalgas) e os demais consumidores (CALVACANTI *et al.*, 2004).

Na larvicultura de peixes o zooplâncton é de extrema importância por atender exigências nutricionais (SANTEIRO e PINTO-COELHO, 2000). Contudo, alguns critérios de escolha do organismo levam em consideração o tamanho, tipo de movimento e a quantidade de organismos a serem oferecidos, de modo a facilitar a captura e ingestão pelas pós-larvas (FERREIRA, 2009).

Dentre os representantes do zooplâncton, a artemia tem sido utilizada amplamente como alimento vivo para larvas de peixes desde a década de 30 (LOMBARDI e GOMES, 2008; NKAMBO *et al.*, 2015). Este microcrustáceo, conhecido também como camarão de salmoura, ocorre naturalmente em lagos salinos e ambientes hipersalinos (SAJI, 2016). São conhecidos quatro estágios de desenvolvimento: o ovo (cisto), náuplio, metanáuplio e adultos, sendo bem dominadas as técnicas de reprodução em sistemas de cultivo (ROCHA *et al.*, 2005; BRUSCA e BRUSCA, 2007).

A grande importância da artemia na larvicultura se deve, principalmente, ao valor nutricional, sendo rica em proteína (50 a 60%), vitaminas (b-caroteno) e sais minerais (ROCHA *et al.*, 2005), responsáveis pelas altas taxas de

sobrevivência e bom crescimento de organismos cultivados (LOMBARDI e GOMES, 2008).

Contudo, a dinâmica das populações de artemia é influenciada diretamente por fatores bióticos e abióticos, como disponibilidade de alimento, temperatura e salinidade (SAJI *et al.*, 2016). Este último é um fator crucial para sobrevivência e reprodução deste microcrustáceo, sendo o cultivo em outras regiões praticamente inviável devido aos custos com sais, como cloreto de sódio (NaCl) e, o valor dos custos pode variar de 50 a 100 U\$/Kg, o que compromete o sucesso da larvicultura (VASCONCELLOS, 2010; NKAMBO *et al.*, 2015).

Diante da instabilidade de cultivo e oferta de artemia, nos últimos anos pesquisas estão sendo realizadas (LUZ, 2007; LOMBARDI e GOMES, 2008; MENOSSI *et al.*, 2012; PEDREIRA *et al.*, 2015) a fim de encontrar um organismo zooplânctônico alternativo à artemia. A branconeta tem sido estudada para conhecimento e verificação do potencial, de acordo com as exigências nutricionais dos primeiros estágios de desenvolvimento dos organismos.

2.2 Branconeta (*Dendrocephalus brasiliensis* Pesta, 1921)

A branconeta, conhecida popularmente como artemia de água doce, camarãozinho e branconete, é um microcrustáceo dulcícola com a seguinte classificação sistemática: Classe Branchiopoda; Subclasse Sarsostraca; Ordem Anostraca; Família Thamnocephalidae; Gênero *Dendrocephalus*; Espécie *Dendrocephalus brasiliensis* PESTA, 1921 (LOPES *et al.*, 1998; BRUSCA e BRUSCA, 2007) (Figura 1).



Figura 1 Branconeta (*Dendrocephalus brasiliensis*). Acervo próprio.

A espécie ocorre naturalmente em poças temporárias da Argentina ao Nordeste do Brasil (MAI *et al.*, 2008). Possui hábito gregário, formando aglomerados atraídos pela luz ou claridade do ambiente (LOPES *et al.*, 1998).

A branconeta possui um corpo típico de um anostraca, formado por cabeça, tórax e abdômen, sendo a cabeça fundida com o primeiro somito torácico formando o cefalotórax, onde está localizado um par de antenas e mandíbulas, dois pares de maxilas e um par de maxilípedes (ESTEVES, 1998). No tórax estão presentes os apêndices natatórios, que permitem a natação sobre o próprio dorso e auxiliam também na alimentação e, ao mesmo tempo em que nada, filtra microalgas e, eventualmente, outros organismos como metazoários, protozoários e bactérias (ESTEVES, 1998; LOPES *et al.*, 1998). O abdômen é cilíndrico, sem apêndices, no último seguimento com dois ramos caudais com cerdas bem desenvolvidas que auxiliam na locomoção (ESTEVES, 1998).

A branconeta possui sexo separado e de fácil diferenciação, machos de coloração verde claro a branco e um par de apêndices vertical (antênulas) que auxiliam a cópula (LOPES *et al.*, 1998; LOPES, 2002). As fêmeas são verde-rosada, com os ramos caudais avermelhados e no abdômen carregam os cistos no ovissaco ou saco ovífero (LOPES *et al.*, 1998).

Os cistos são ovos de resistência, demersais, com forma oitavada, capazes de suportar condições ambientais extremamente adversas por um longo período e, sendo a espécie prolífica, a fêmea pode liberar entre 100 a

230 cistos por postura (LOPES *et al.*, 1998; LOPES, 2002). Após a eclosão os indivíduos são denominados náuplios e, após, aproximadamente, oito dias são considerados adultos (LOPES *et al.*, 1998).

Características como alta qualidade nutricional, simplicidade de cultivo e grande aceitação por outros organismos, indicam potencial da branconeta na piscicultura (VASCONCELLOS, 2010). Segundo Lopes *et al.* (1998) a branconeta possui melhor composição nutricional se comparada a outros organismos utilizados convencionalmente na piscicultura, principalmente em relação ao conteúdo proteico, sendo superado apenas pela *Daphnia* (Tabela 1).

Tabela 1 Valores nutricionais de organismos utilizados como alimento vivo

Fontes	Matéria seca (%)	Proteína bruta (%)	P (%)	Ca (%)	Cinza (%)
A) Convencionais					
1. Anostraca <i>Artemia</i>	11,00	61,60			10,10
2. Cladocera <i>Daphnia</i>		70,10	1,46	0,21	
<i>Moina</i>		59,12	1,32	0,16	
3. Rotífera <i>Brachionus plicatilis</i>		56,96	1,42		
B) Alternativo					
<i>Dendrocephalus brasiliensis</i>		67,05	0,54	1,71	14,82

Fonte: Adaptada de Lopes *et al.*, 1998.

Em 1989 a branconeta apareceu espontaneamente em grandes densidades nos viveiros da Estação de Piscicultura de Paulo Afonso, Bahia, e o acontecimento foi considerado, inicialmente, um problema, devido à grande capacidade de filtração de fitoplâncton em um curto espaço de tempo (LOPES *et al.*, 1998). Contudo, posteriormente, foi verificada a importância deste animal como alimento na piscicultura (LOPES *et al.*, 1998; VASCONCELLOS, 2010).

Vasconcellos (2010) evidenciou a facilidade de cultivo deste organismo, que cresce rapidamente quando há abundância de microalgas. Segundo o mesmo autor, tal facilidade pode representar a independência de outros alimentos que elevam os custos de produção em pequenas pisciculturas.

2.3 Tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier, 1818)

O tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Figura 2), é um peixe teleósteo da Ordem Characiformes, Família Characidae: Serrasalminae (BUCKUP *et al.*, 2007; DAIRIKI e SILVA, 2011), conhecido como cachama (Venezuela), gamitama (Peru) e cachama negra (Colômbia) (MORAIS, 2016). Endêmico das bacias dos rios Amazonas e Orinoco é amplamente distribuído na região tropical da América do Sul (NUNES *et al.*, 2006).

Considerado o segundo maior peixe de escamas da bacia amazônica, atrás apenas do pirarucu, o tambaqui possui registros de exemplares de 100 cm de comprimento e 30 quilos (KUBITZA, 2004; SANTOS *et al.*, 2006). As fêmeas adultas são, geralmente, maiores e mais pesadas do que os machos, o que indica dimorfismo sexual na espécie (MORAIS, 2016).

A coloração e forma do corpo do tambaqui apresentam grandes variações ao longo do desenvolvimento, sendo o adulto alto e rombóide, considerado “peixe redondo” (SANTOS *et al.*, 2006; MORO *et al.*, 2013). Acredita-se que a transparência e cor da água tenham influência no padrão de coloração destes peixes, que escurecem quanto mais escura a água (GOULDING e CARVALHO, 1982; SANTOS *et al.*, 2006).



Figura 2: Fêmea adulta de tambaqui com 15 quilos. Acervo próprio

O tambaqui é encontrado em águas barrentas, ricas em nutrientes com temperaturas médias entre 25 e 34°C (MORAIS, 2016). É considerada uma espécie rústica, principalmente por ser resistente à ação tóxica da amônia, às

mudanças rápidas de pH e baixos níveis de oxigênio dissolvido na água (hipóxia) (ARAÚJO-LIMA e GOMES, 2005; RODRIGUES, 2014). A resistência à hipóxia só é possível graças a uma adaptação morfológica nos lábios superiores conhecida popularmente como “aiú”, que permite ao peixe, ao nadar próximo da superfície, captar mais oxigênio e direcionar a água para as brânquias, aumentando o teor de oxigênio no sangue em até 30% (DAIRIKI e SILVA, 2011).

O tambaqui alcança a maturação sexual entre o terceiro e quarto ano de vida, com comprimento padrão médio de 61 cm e 6,3 quilos (CHAGAS e VAL, 2003; SANTOS *et al.*, 2006). O período reprodutivo está associado, normalmente, com a época de vazante da várzea, quando cardumes adultos nadam contra a correnteza, migrando em direção ao rio principal e afluentes, o que caracteriza a espécie como reofílica (LEITE *et al.*, 2013; MORAIS, 2016).

A desova do tambaqui é total, realizada em águas barrentas, sem cuidado parental e, os ovos semipelágicos, quando maduros, alcançam 1,3 mm de diâmetro (CHAGAS e VAL, 2003; SANTOS *et al.*, 2006; SOARES, 2008). De acordo com os mesmos autores, a alta taxa de fecundidade está relacionada com o tamanho e peso da fêmea, que corresponde de 2 a 8% do peso corpóreo.

Em virtude da migração em ambiente natural, a reprodução do tambaqui nos sistemas de cultivo é controlada e induzida artificialmente por hipofisacção (MORAIS, 2016), que estimula tanto a maturação final do ovócito e desova das fêmeas quanto aos machos liberarem quantidades satisfatórias de sêmen (STREIT-JR *et al.*, 2012). A reprodução inicia-se com escolha dos reprodutores mais adequados para a indução da desova, machos que liberem sêmen de cor branca e de aspecto denso e fêmeas que apresentem abdômen volumoso e macio ao toque, papila genital avermelhada e dilatada (KUBITZA, 2004). No cultivo intensivo, as características descritas podem ser observadas a partir do 4º ou 5º ano de vida, quando o tambaqui está apto a se reproduzir e a fêmea poderá ser induzida até duas vezes ao ano (STREIT-JR *et al.*, 2012).

No ambiente natural, as larvas do tambaqui, recém eclodidas, não possuem nadadeiras formadas, sendo carregadas pela correnteza em direção aos lagos de várzea, onde permanecem por um determinado período (KUBITZA, 2003; SANTOS *et al.*, 2006). Nesta fase de vida, a respiração é

realizada através de trocas gasosas por uma rede de capilares sanguíneos subcutâneos, sendo a única fonte de nutrientes das larvas o vitelo, que possui o perfil nutricional adequado para o desenvolvimento inicial (KUBTIZA, 2003; FERREIRA, 2009; LEITE *et al.*, 2013).

Após a formação e abertura da boca, a larva do tambaqui inicia a captura de alimentos externos, passando a ser denominada pós-larva, com sistema digestório rudimentar ou incompleto, alimentando-se exclusivamente de zooplâncton (KUBTIZA, 2003; MORAIS, 2016). A incorporação e síntese de enzimas digestivas nestes organismos favorecem a digestão do alimento e o desenvolvimento da pós-larva (KUBTIZA, 2003). À medida que o animal cresce o trato digestório torna-se mais complexo, estruturas como dobras intestinais, estômago e cecos vão se formando, aumentando a eficiência da alimentação exógena (SANTIN *et al.*, 2004). São chamados juvenis quando apresentam características semelhantes à de um adulto, como respiração branquial e todas nadadeiras (KUBITZA, 2003), alimentando-se, principalmente, de zooplâncton, algas filamentosas, arroz silvestre e insetos (SOARES *et al.*, 2008).

O trato digestório de um tambaqui adulto pode ser morfologicamente dividido em cinco regiões: esôfago, estômago, cecos pilóricos, intestinos proximal e distal (RODRIGUES, 2014). O esôfago é curto, diferentemente do estômago alongado, elástico e bem definido e os cecos pilóricos estão situados entre o estômago e o intestino proximal, variando em número de 43 a 75 (HONDA, 1974). Os intestinos longos podem medir de 2,0 a 2,5 vezes o comprimento padrão do corpo (GOULDING e CARVALHO, 1982).

O tambaqui adulto possui rastros branquiais longos e numerosos, o que lhe permite filtrar um grande volume de zooplâncton e, além disso, dentes molariformes afiados possibilitam o consumo de sementes, frutos, dentre outros alimentos que compõem sua dieta natural (KUBITZA, 2004; SOARES; 2008; DAIRIKI e SILVA, 2011).

O hábito alimentar do tambaqui é diurno, classificado como onívoro, tendendo a herbívoro, filtrador e frugívoro (ROTTA, 2003; MENDONÇA *et al.*, 2009; MENDONÇA *et al.*, 2012). A frequência e quantidade de consumo dos alimentos estão relacionadas à época do ano, sendo que no período de cheia consome mais sementes e frutos, já na vazante alimenta-se quase exclusivamente de zooplâncton (SAINT-PAUL, 1984).

Em sistemas de cultivo, a alimentação e nutrição representam os principais fatores que comprometem sobrevivência e desenvolvimento das larvas de peixes (CORTÊS e TSUZUKI, 2010; ABE *et al.*, 2016). A larvicultura é considerada a fase mais crítica do processo produtivo, por representar o período de transição entre a alimentação endógena e exógena (SANTIN, 2004).

Em muitos casos, as larvas de peixes são alimentadas ainda nas incubadoras, logo após a eclosão, com ração, gema de ovo, leite em pó, entre outros alimentos comerciais e alternativos (KUBITZA, 2003). Contudo, devido ao sistema digestório rudimentar, as pós-larvas não são capazes de degradar as moléculas destes alimentos, o que reflete em altas taxas de mortalidade durante a larvicultura (HAYASHI *et al.*, 2002; KUBITZA, 2003). Dessa forma, determinação das exigências nutricionais das espécies em cada fase de desenvolvimento, busca por alimentos alternativos e econômicos e formulação de rações baseadas em valores digestíveis dos ingredientes são necessárias para o sucesso e sustentabilidade da produção (DAIRIKI e SILVA, 2011).

A proteína é o macronutriente de maior importância para o desenvolvimento dos peixes, de onde os animais obtêm os aminoácidos essenciais, além de atuar em diversas funções importantes, como no transporte de oxigênio e ferro, participação nas catálises de reações químicas e controle do metabolismo. A exigência do tambaqui por proteína, assim como para a maioria dos peixes, diminui conforme o crescimento (DAIRIKI e SILVA, 2011; RODRIGUES *et al.*, 2013).

Nos peixes a ingestão é regulada pela quantidade de energia presente nas dietas (RODRIGUES *et al.*, 2013), sendo importante o equilíbrio da relação energia/proteína, devido ao catabolismo de proteínas para o fornecimento de energia (quando em excesso) ou à redução no consumo da dieta antes que a quantidade de proteína necessária seja ingerida (baixa quantidade) (LIMA *et al.*, 2016). Em ambos os casos é comprometido o crescimento dos indivíduos (RODRIGUES *et al.*, 2013). Assim, deve-se garantir que o fornecimento de energia seja através da ingestão de carboidratos e lipídios, que atuam de forma inversa à proteína (exigência aumenta conforme a fase de desenvolvimento) (DAIRIKI e SILVA, 2011).

Os ácidos graxos também servem como fonte de energia e são componentes importantíssimos das membranas celulares, já as vitaminas e minerais atuam em processos fisiológicos e metabólicos associados à reprodução e crescimento dos animais, como formação do tecido ósseo e sanguíneo (KUBITZA, 1999).

De forma geral, acredita-se que as larvas de tambaqui utilizem cerca de 40% de proteína, enquanto que a exigência dos adultos pode decrescer para 20% e cerca de 20 KJ g⁻¹ de energia, já os jovens necessitam de 19 a 20 kJ g⁻¹ de energia (DAIRIKI e SILVA, 2011). Os organismos planctônicos (fitoplâncton e zooplâncton) são importantes fontes de minerais, vitaminas e ácidos graxos para os peixes, além de serem ricos em energia e proteína de alta qualidade (SIPAÚBA-TAVARES, 2004). Assim, baseando-se no ambiente natural, é desejável que o alimento vivo faça parte da dieta de muitos peixes, como por exemplo, o tambaqui, principalmente nas fases iniciais de vida (HAYASHI *et al.*, 2002; KUBITZA, 2003).

Apesar do conhecimento das exigências nutricionais de muitos peixes, é preciso ainda estudar muitas espécies nativas, como o tambaqui, que apesar de possuir características favoráveis ao cultivo, há necessidade de padronização de informações sobre exigências de ácidos graxos, aminoácidos, vitaminas e minerais (RODRIGUES, 2014), assim como proteína e relação proteína/energia (LIMA *et al.*, 2016).

CAPÍTULO 1

Artigo a ser submetido ao Periódico – Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira – PAB, Qualis B1 na Área Zootecnia/Recursos Pesqueiros.

**Aspectos reprodutivos de branconeta (*Dendrocephalus brasiliensis*
Pesta, 1921) em condições laboratoriais**

Aline da Cruz DALTRO⁽¹⁾, Carla Fernandes MACEDO⁽¹⁾ e Moacyr SERAFIM-
JUNIOR⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Laboratório de Cultivo de Algas e Zooplâncton. CEP: 44380-000 – Cruz das Almas – Bahia – Brasil. e-mail: aline.c.d@hotmail.com, cfmacedo@ufrb.edu.br, moa.cwb@gmail.com.

RESUMO - Este trabalho objetivou verificar o efeito da proporção de machos e fêmeas no amadurecimento reprodutivo e produção de cistos de branconetas (*Dendrocephalus brasiliensis*). Os experimentos tiveram duração de 15 dias. Os cistos foram coletados a partir do cultivo de branconetas e a eclosão foi realizada conforme descrito adiante. Foram pesados 2,0 gramas de cistos, colocados em um filtro cilíndrico com malha de 20µm e lavados com água desclorada. Logo depois, foram hidratados por 8 horas em béqueres de vidro com 400 ml de água desclorada. Após o período, o filtro foi retirado do béquer e exposto à luz artificial (1.500 lux) por 15 horas para desidratação dos cistos. A seguir, os cistos foram novamente hidratados em béqueres com 1.000 ml de água desclorada, aeração média e iluminação artificial. Após a eclosão, os náuplios foram distribuídos em 12 aquários com volume útil de 1,5 litros, na densidade de 10 ind/litro em um delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos foram T1= 50% fêmeas e 50% machos; T2 = 70% fêmeas e 30% machos; T3= 70% machos e 30% fêmeas; T4= 100% fêmeas. Os indivíduos foram cuidadosamente amostrados diariamente para observação do desenvolvimento do ovissaco e formação de cistos e devolvidos aos respectivos aquários. Como resultado da primeira etapa foi verificado que a proporção de machos e fêmeas influenciou no amadurecimento reprodutivo dos indivíduos. O efeito de machos em maior ou igual proporção foi amadurecimento mais rápido com maior quantidade de fêmeas ovadas ao longo do período experimental. Foi concluído que amadurecimento reprodutivo e produção de cistos são retardados em populações com machos em menor proporção, não sendo observada reprodução por partenogênese.

Termos para indexação: Aquicultura; Cultivo; *Dendrocephalus brasiliensis*; Reprodução

Reproductive aspects of branconeta (*Dendrocephalus brasiliensis* Pesta, 1921) under laboratory conditions

ABSTRACT - The objective of this work was to verify the effect of the proportion of males and females on reproductive maturation and on the production of cranberry (*Dendrocephalus brasiliensis*) cysts. The experiments lasted 15 days. The cysts were collected from the cultivation of branconetas and hatching was performed as described below. Weighed 2.0 grams of cysts, placed in a cylindrical filter with a 20 μ m mesh and washed with dechlorinated water. Soon after, they were hydrated for 8 hours in glass beakers with 400 ml of dechlorinated water. After the period, the filter was removed from the beaker and exposed to artificial light (1500 lux) for 15 hours for dehydration of the cysts. Next, the cysts were again hydrated in beakers with 1,000 ml of dechlorinated water, medium aeration and artificial lighting. After hatching, the nauplii were distributed in 12 aquariums with a useful volume of 1,5 liters, at a density of 10 ind / liter in a completely randomized design. The treatments were T1 = 50% females and 50% males; T2 = 70% females and 30% males; T3 = 70% males and 30% females; T4 = 100% females. The individuals were carefully sampled daily to observe the development of ovissaco and formation of cysts and returned to their respective aquariums. As a result of the first stage it was verified that the proportion of males and females influenced in the reproductive maturation of the individuals. The effect of males in a greater or equal proportion was faster maturation with higher numbers of ovate females throughout the experimental period. It was concluded that reproductive maturation and cysts production are retarded in populations with males to a lesser extent, and reproduction by parthenogenesis is not observed.

Index terms: Aquaculture; Breeding; Cultivation; *Dendrocephalus brasiliensis*; Reproduction

INTRODUÇÃO

Muitos organismos zooplancctônicos são utilizados como alimento vivo para larvas de peixes e camarões na aquicultura (LOMBARDI e GOMES, 2008; NKAMBO *et al.*, 2015), sendo a artemia amplamente utilizada, devido, principalmente, ao valor nutricional (com 50 a 60% de proteínas, b-caroteno e sais minerais) (ROCHA *et al.*, 2005). Entretanto, condições ambientais e físico-químicas da água influenciam no comportamento reprodutivo da espécie (SAJI *et al.*, 2016) e ocasiona instabilidade na produção e disponibilidade dos cistos (VASCONCELLOS, 2010; NKAMBO *et al.*, 2015). O sucesso do cultivo de organismos aquáticos está intimamente relacionado com a qualidade da água, que pode comprometer não só a sobrevivência, mas o desenvolvimento e a reprodução dos indivíduos (BARRONCAS *et al.*, 2015). Desta maneira, para aumentar a produção do alimento vivo em sistemas de cultivo na aquicultura deve-se entender melhor a influência da variação dessas condições no ciclo de vida destes e outros microcrustáceos (MELÃO, 1999), assim como nas estratégias reprodutivas.

A branconeta é um microcrustáceo que pode representar uma alternativa à artemia na aquicultura, porém informações sobre a biologia, principalmente aspectos reprodutivos, ainda são incipientes na literatura científica (VASCONCELLOS, 2010; LOPES *et al.*, 2011; CABRAL DA SILVA *et al.*, 2013). Esse microcrustáceo dulcícola alimenta-se de fitoplâncton e pode crescer mais que a artemia (MAI *et al.*, 2008), tendo dimorfismo sexual com machos de coloração verde-azulada e um par de apêndices verticais e as fêmeas verde-rosada e abdômen com ovissaco (CABRAL DA SILVA *et al.*, 2013).

O potencial da branconeta na aquicultura se deve a características favoráveis à produção, como rápido crescimento, grande aceitação por outros organismos e elevada qualidade nutricional (LOPES *et al.*, 1998; VASCONCELLOS, 2010). Desta maneira, no presente trabalho foram produzidas branconetas e, a partir da eclosão dos cistos, verificado o efeito da

proporção de machos e fêmeas no amadurecimento reprodutivo da espécie visando produção de cistos para aquicultura.

MATERIAL E MÉTODOS

No presente estudo foram utilizados uma estufa agrícola e o Laboratório de Cultivo de Algas e Zooplâncton do Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Campus Cruz das Almas.

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas, sendo: 1- Coleta e eclosão dos cistos; 2- Experimentos para verificar a eficiência da proporção de sexos e longevidade. Os cistos utilizados no presente trabalho são oriundos da produção de branconetas em tanques de fibra de 100 litros localizados em uma estufa agrícola. Na primeira etapa, o método de coleta e eclosão dos cistos foi modificado de Lopes (2007), conforme descrito adiante. Para coleta dos cistos os referidos tanques foram sifonados com mangueira e o material retirado foi peneirado em malhas de 90, 50 e 20 micras para eliminação de impurezas. Logo a seguir foi distribuído em placas de Petri e, após secagem em temperatura ambiente os cistos foram devidamente armazenados em frascos plásticos para posteriores eclosão e experimentos.

Para eclosão foram pesados 2,0 gramas de cistos em balança analítica Shimadzu AVY220 0,001 g, os cistos colocados em um filtro cilíndrico de malha 20µm e lavados com água desclorada. Logo depois, foram hidratados por 8 horas em béqueres de vidro com 400 ml de água desclorada. Após o período, o filtro foi retirado do béquer e exposto à luz artificial (1.500 lux) por 15 horas para nova desidratação dos cistos, sendo a seguir novamente hidratados em béqueres com 1.000 ml de água desclorada e aeração média.

Na segunda etapa, após eclosão os náuplios foram distribuídos em três aquários de 20 litros. No 8º dia, após a diferenciação dos sexos, uma parte dos animais foi utilizada no experimento e, o restante permaneceu nos aquários para observação da longevidade.

Para verificação da maturação sexual e aparecimento dos cistos os experimentos tiveram duração de 15 dias, o delineamento foi inteiramente casualizado, sendo três tratamentos e quatro réplicas. As unidades experimentais foram 12 aquários, com volume útil de 1.500 ml de água desclorada e aeração média constante. Os náuplios foram distribuídos na densidade de 10 ind/litro nos seguintes tratamentos: T1= 50% fêmeas e 50% machos; T2 = 70% fêmeas e 30% machos; T3= 70% machos e 30% fêmeas; T4= 100% fêmeas. Os animais foram alimentados diariamente às 17h30 com uma cultura mista de microalgas verdes com predominância de *Acutodesmus obliquus* na densidade de 10^4 cél.ml⁻¹. As variáveis físico-químicas temperatura (°C), oxigênio dissolvido (mg.l⁻¹) e pH foram verificadas diariamente com sondas multiparâmetros (Hanna HI9146 e H1991300) e amônia semanalmente com Alcon KitTeste.

No decorrer do experimento todas as fêmeas foram cuidadosamente amostradas diariamente para observação do desenvolvimento do ovissaco e presença de cistos e devolvidos aos respectivos aquários.

Os dados foram analisados e realizada Análise de Variância (ANOVA) e, em caso de diferença entre as médias, aplicado o teste de Tukey ($P < 0,05$), com o Programa Estatístico SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade da água não interferiu nos tratamentos, não sendo encontrada diferença significativa em nenhuma das variáveis físico-químicas analisadas. A temperatura média foi 28,5 ($\pm 1,02$)°C, o oxigênio dissolvido 6,25 ($\pm 0,03$) mg/l, o pH 8,51 ($\pm 0,07$) e a amônia 0,647 mg/l. Esses valores estão na faixa encontrada por outros autores, como Walsche *et al* (1991) e Lopes *et al* (2008).

No presente estudo o amadurecimento reprodutivo ocorreu no 12° dia de vida (4° dia de experimento), fêmeas com ovissacos com cistos (Figura 1). Lopes *et al.* (2011) observaram cistos no 10° dia enquanto Vasconcellos

(2010) no 8° e 22° dia no verão e inverno, respectivamente. O período de transição de náuplio para adulto está diretamente relacionado com a qualidade da água, abundância de alimento e luminosidade, sendo o amadurecimento reprodutivo um evento que acontece de forma mais rápida em temperaturas mais elevadas (LOPES *et. al.*, 2011).

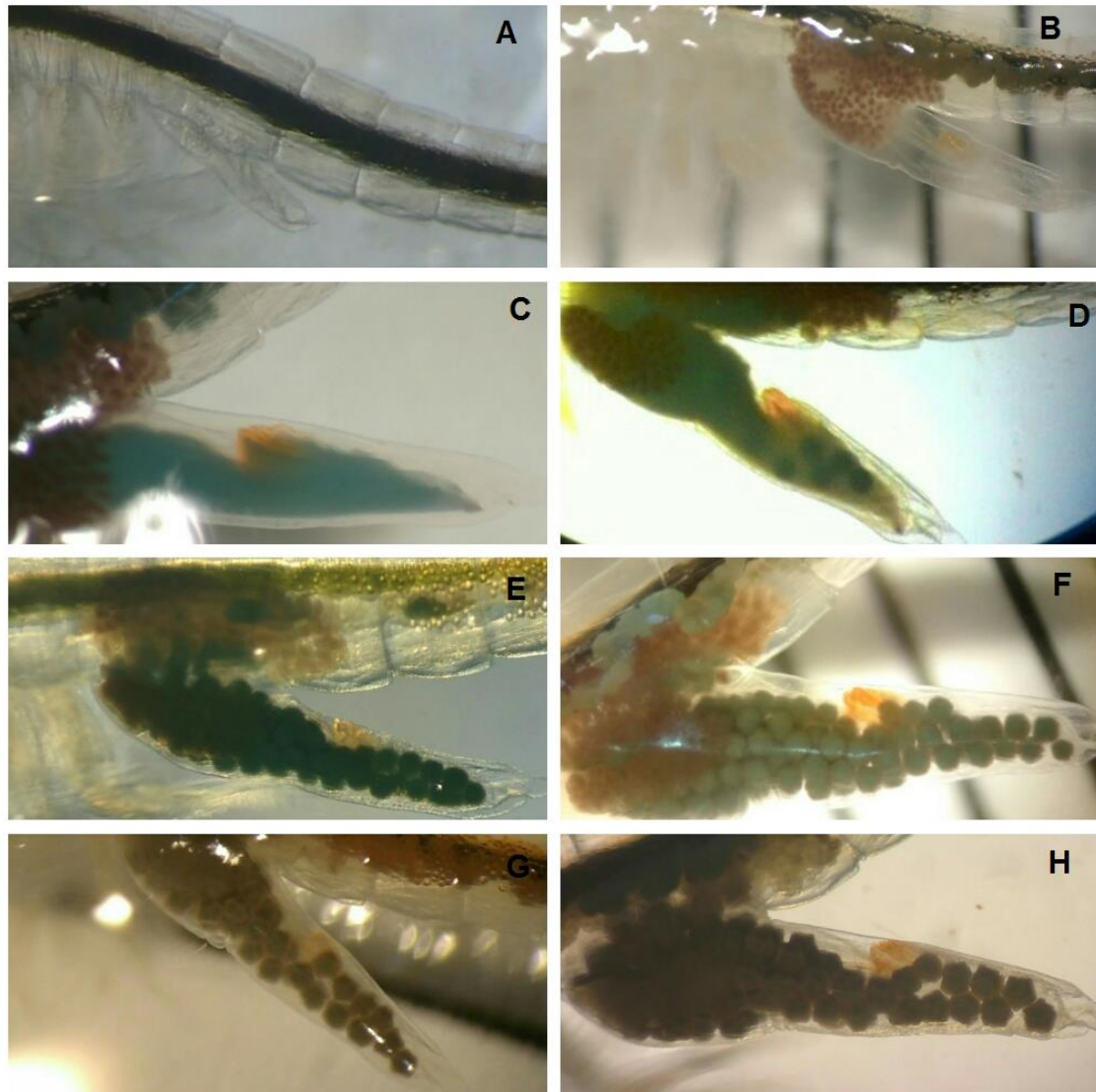


Figura 1. Desenvolvimento do ovissaco e formação de cistos em fêmeas de branconeta (*D. brasiliensis*). As imagens de A a H representam uma sequência do desenvolvimento dos cistos, sendo que entre os estágios C e H (total desenvolvimento com cistos) foram aproximadamente 48 horas.

No presente estudo foi observado que a proporção de machos e fêmeas influenciou no amadurecimento reprodutivo dos indivíduos. Com machos em maior ou igual proporção (T1 e T3) ocorreu um amadurecimento mais rápido e maior quantidade de fêmeas ovadas ao longo do período experimental (Figura 2), não havendo diferença significativa entre esses tratamentos. Quando em

maior proporção do que machos, as fêmeas se desenvolveram mais lentamente e na ausência dos machos as fêmeas não formaram cistos. Lopes *et al.* (2011) obtiveram número diferente de machos e fêmeas na população, sendo 57,22% de fêmeas e 42,78% de machos no período chuvoso e 46,28 e 53,72% no seco, respectivamente. Como o presente estudo foi realizado no inverno, recomenda-se estudos com produção de branconeta durante o verão ou com machos em maior proporção para maior rapidez no amadurecimento reprodutivo com produção de cistos.

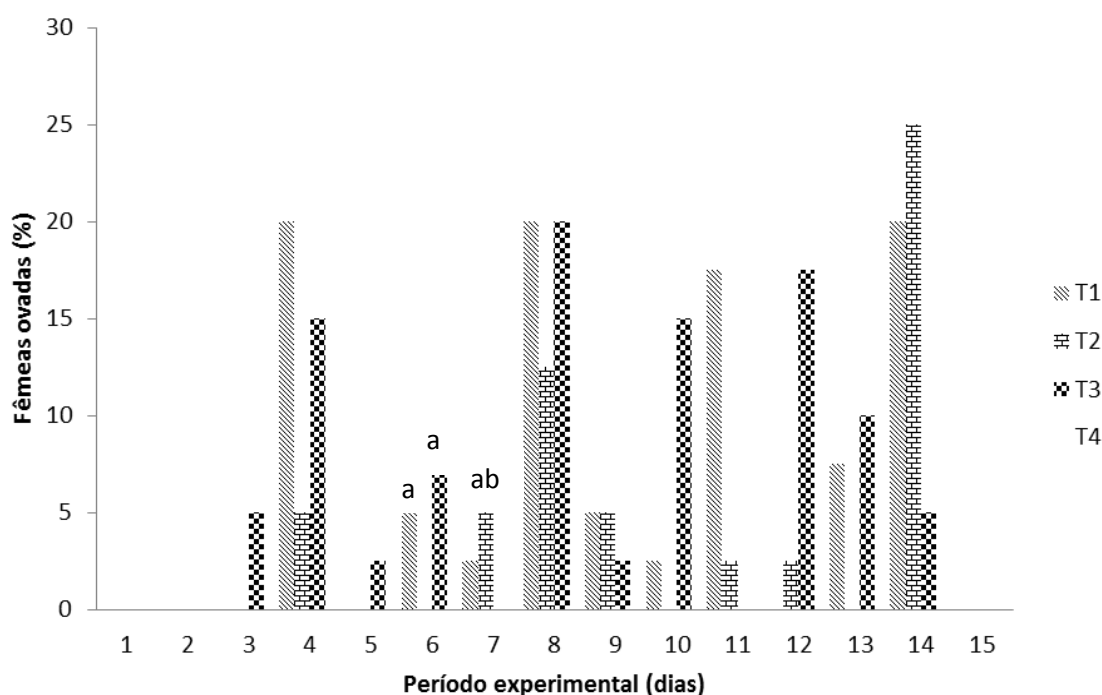


Figura 2. Fêmeas ovadas (%) nos tratamentos (T1= 50% fêmeas e 50% machos; T2 = 70% fêmeas e 30% machos; T3= 70% machos e 30% fêmeas; T4= 100% fêmeas) durante o período experimental. Letras diferentes nas colunas representam diferença estatística ($P < 0,05$) para o respectivo tratamento pelo teste de Tukey.

No presente estudo na ausência dos machos as fêmeas não produziram cistos, diferente de *Artemia* onde ocorre liberação direta de náuplios ou encistamento e partenogênese (VASCONCELLOS, 2010).

A longevidade foi de 96 dias no presente estudo, com diminuição do número de indivíduos a partir de 80° dia. Lopes *et al.* (2011) obtiveram longevidade de 70 dias para branconetas cultivadas em viveiros e tanques em uma piscicultura. Já, no presente estudo a sobrevivência total das branconetas,

o menor tempo de aparecimento dos cistos e a maior longevidade indicam condições favoráveis e um bom desenvolvimento dos animais durante o período experimental.

CONCLUSÕES

O amadurecimento reprodutivo e produção de cistos são retardados em populações com machos em menor proporção.

A longevidade da branconeta indica que o cultivo nas condições estudadas favorece uma produção de cistos por um período maior.

A branconeta deve ser cultivada com maior ou igual proporção entre machos e fêmeas para obtenção de um amadurecimento mais rápido, maior quantidade de fêmeas ovadas e formação de cistos.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES – pela concessão de uma bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS

- BARRONCAS, M.F.; PEREIRA-FILHO, M.; GOMES, L.C.; ROUBACH, R.; ONO, E.A. Efeitos da troca de água sobre índices zootécnicos e qualidade dos efluentes na criação intensiva sobre os índices zootécnicos e qualidade dos efluentes na criação intensiva do tambaqui (*Colossoma macropomum*) em viveiros escavados. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca** 8: 49 – 71. . 2015.
- CABRAL DA SILVA, S.M.B.; SANTOS, L.B.G.; LOPES, J.P.; GÁLVEZ, A.O.; COIMBRA, M.R.M. Sexual reproduction in freshwater fairy shrimp, *Dendrocephalus brasiliensis* (Pesta, 1921) inferred by Amplified Fragment Length Polymorphism markers. **Ciência Rural** 43: 1076-1081. 2013.
- LOMBARDI, D.C.; GOMES, L.C. Substituição de alimento vivo por alimento inerte na larvicultura intensiva do tambacu (♀ *Colossoma macropomum* x ♂ *Piaractus mesopotamicus*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences** 30: 467 – 472. 2008.
- LOPES, J.P.; GURGEL, H.C.B.; GÁLVEZ, A.O.; PONTES, C.S.. Produção de cistos de “branconeta” *Dendrocephalus brasiliensis* (Crustacea: Anostraca). **Biotemas** 20: 33-39. 2007.
- LOPES, J.P.; GURGEL, H.C.B.; PONTES, C.S. Comportamento reprodutivo de *Dendrocephalus brasiliensis*, Pesta 1921 (CRUSTACEA: ANOSTRACA). **Ciência Animal Brasileira** 12: 617- 625. 2011.
- LOPES, J.P.; PONTES, C.S.; ARAÚJO, A.; SANTOS-NETO, M.A. Fatores bióticos e abióticos que influenciam o desenvolvimento de branconeta (Crustacea: Anostraca). **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca** 3: 76 - 90. 2008.
- LOPES, J.P.; SILVA, A.L.N.; SANTOS, A.J.G.; TENÓRIO, R.A.. Branchoneta, uma notável contribuição à larvicultura e alevinagem de peixes carnívoros de água doce. **Revista Panorama da Aquicultura** 8: 31 – 34. 1998.
- MAI, M.G.; SILVA, T.A.S.; ALMEIDA, V.L.S.; SERAFINI, R.L. First record of the invasion of *Dendrocephalus brasiliensis* Pesta, 1921 (Crustacea: Anostraca: Thamnocephalidae) in São Paulo State, Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, 3(3): 269 - 274. 2008.
- MELÃO, M.G.G. Desenvolvimento e aspectos reprodutivos dos cladóceros e copépodos de águas continentais brasileiras. In: POMPÊO, M.L.M. ED. **Perspectivas na limnologia do Brasil**. Gráfica e editora união 198. 1999.
- NKAMBO, M.; BUGENYI, F.W.; NAYIGA, S. Artemia Occurrence, Salinity and Ionic Rates. In Saline Crates Lakes of Western Uganda. **Internacional Journal of Ecosystem** 5: 59 – 65. 2015.
- ROCHA, A.G.; KRAUSE, C.S.; VIEIRA, E.C.; CAIMI, L.C.; FONSECA, R.R.V.P. Avaliação dos efeitos de diferentes concentrações de cloro na descapsulação e eclosão de larvas de artemia. **Scientia Agraria** 6: 41 – 45. 2005.
- SAJI, A.; DHAHERI, S.A.; SHAH, J.N.; SOORAE, P.S. Influence of chemical parameters on *Artemia* sp. (Crustacea: Anostraca) population. In Al Wathba Lake in the Abu Dhabi Emirate, UAE. **International Journal Aquatic Biology** 4: 87 – 95. 2016.
- VASCONCELLOS, M.G. Característica populacionais, desenvolvimento e produção de *Dendrocephalus brasiliensis* Pesta, 1921 sob condições climáticas da região sudeste do país. **Revista Brasileira de Zoociências** 12: 125 – 132. 2010
- WALSCHE, C.; MERTENS, J.M.; DUMONT, H.J. Observations on temperature optimum, cyst production, and survival of *Streptocephalus proboscideus* (Frauenfeld, 1873) (Crustacea: Anostraca), fed different diets. **Hydrobiologia** 212: 21-26. 1991.

CAPÍTULO 2

1

2

3

4

Artigo a ser submetido ao Periódico – Revista Pesquisa Agropecuária

5

Brasileira – PAB, Qualis B1 na Área Zootecnia/Recursos Pesqueiros.

Efeito de branconeta no desenvolvimento de pós-larvas de *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818), sob condições de laboratório

Aline da Cruz DALTRO⁽¹⁾, Carla Fernandes MACEDO⁽¹⁾ e Moacyr SERAFIM-JUNIOR⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Laboratório de Cultivo de Algas e Zooplâncton. CEP: 44380-000 – Cruz das Almas – Bahia – Brasil. e-mail: aline.c.d@hotmail.com, cfmacedo@ufrb.edu.br, moa.cwb@gmail.com.

RESUMO - Este trabalho objetivou avaliar o efeito da branconeta como primeira alimentação exógena para pós-larvas de tambaqui. Foram utilizados 180 pós-larvas distribuídas em 12 aquários, com volume útil de 1,5 litros, na densidade de 10 larvas/L. Os experimentos tiveram duração de 20 dias e as pós-larvas foram submetidas a três tratamentos alimentares (T.1: Ração; T2: Branconeta; T3: Ração + branconeta), sendo realizado um delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições cada tratamento. No decorrer dos experimentos os parâmetros físico-químicos da água se mantiveram dentro das condições ideais para a espécie. As pós-larvas de tambaqui submetidas aos tratamentos 2 (branconeta) e 3 (ração + branconeta) apresentaram melhor sobrevivência (58,32% e 59,97% respectivamente). No entanto, as pós-larvas se desenvolveram melhor somente com branconeta e apresentaram melhor peso final (3,48 mg), ganho de peso diário (0,14 mg/dia) e melhor taxa de crescimento específico (8,62%). A ração isoladamente foi menos eficiente devido ao baixo desenvolvimento e menor taxa de sobrevivência das pós-larvas de tambaqui. Foi possível concluir nas condições estudadas que a branconeta deve ser utilizada para maior sobrevivência e desenvolvimento das pós-larvas de tambaqui e, portanto apresenta bom potencial como alimento vivo.

Termos para indexação: Alimento vivo; *Dendrocephalus brasiliensis*; Larvicultura; Tambaqui; Zooplâncton

EFFECT OF BRANCHONETA IN THE DEVELOPMENT OF TAMBAQUI POST-LARVAE CULTIVATED UNDER LABORATORY CONDITIONS

ABSTRACT: This work aimed to evaluate the effect of branchoneta as the first exogenous feed for tambaqui post-larvae. 180 post-larvae distributed in 12 aquariums with a useful volume of 1.5 liters were used in the density of 10 larvae / L. The experiments were carried out for 20 days and the post-larvae were submitted to three feeding treatments (T.1: Ration, T2: Branchoneta, T3: Ration + branchoneta), with a completely randomized design with four replicates each treatment. In the course of the experiments, the physical-chemical parameters of the water remained within the ideal conditions for the species. Tambaqui post-larvae submitted to treatments 2 (branchoneta) and 3 (ration + branchoneta) presented better survival (58.32% and 59.97%, respectively). However, post-larvae developed better only with branchoneta and presented better final weight (3.48 mg), daily weight gain (0.14 mg / day) and a better specific growth rate (8.62%). The ration alone was less efficient due to the low development and lower survival rate of tambaqui post-larvae. It was possible to conclude in the studied conditions that the branchoneta should be used for greater survival and development of the tambaqui post-larvae and therefore presents good potential as a live food.

Index terms: *Dendrocephalus brasiliensis*; Larviculture; Live food; Tambaqui; Zooplankton

INTRODUÇÃO

O tambaqui é um peixe com características favoráveis à produção, como rápido crescimento, alta produtividade e rusticidade sob condições de cultivo (KUBTIZA, 2004; ALMEIDA *et al.*, 2006).

Apesar das técnicas de produção do tambaqui serem conhecidas ainda existem lacunas quanto às exigências nutricionais e manejo alimentar da espécie, principalmente na larvicultura (DAIRIKI e SILVA, 2011; TAVARES-DIAS *et al.*, 2013; RODRIGUES, 2014).

Nas pós-larvas de tambaqui o trato digestório é rudimentar, ocorrendo transição da absorção do material vitelínico para alimentação natural, como animais zooplanctônicos (SIPAÚBA-TAVARES, 1993; HAYASHI *et al.*, 2002; KUBTIZA, 2003; PEDREIRA *et al.*, 2015). O alimento vivo representa importante fonte de minerais, vitaminas e ácidos graxos para os peixes, além de energia e proteína de alta qualidade (KUBITZA, 1999; FERREIRA, 2009; DIEMER *et al.*, 2012; TAVARES-DIAS *et al.*, 2013). Já, as rações podem apresentar moléculas complexas não assimiladas pelos animais e, interferirem na qualidade da água (PEDREIRA *et al.*, 2015). Desta maneira, é preciso testar alimentos que possam garantir sobrevivência das larvas e maior produção na larvicultura (SOARES *et al.*, 2000; HAYASHI *et al.*, 2002; CÔRTEZ e TSUZUKI, 2010; PEDREIRA *et al.*, 2015; ABE *et al.*, 2016;).

Neste sentido, a branconeta é um microcrustáceo que pode proporcionar elevada qualidade nutricional com menor custo e, conseqüentemente, aumentar a produtividade na larvicultura de peixes (SIPAÚBA-TAVARES, 1994). Esse crustáceo dulcícola possui potencial promissor devido às seguintes características: simplicidade de cultivo, grande aceitação por outros organismos e alta qualidade nutricional (LOPES *et al.*, 1998; MAI, 2008; VASCONCELLOS, 2010), superando organismos empregados convencionalmente (LOPES *et al.*, 1998).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da branconeta como primeira alimentação exógena no desenvolvimento de pós-larvas de tambaqui.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Laboratório de Cultivo de Algas e Zooplâncton, do Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Campus de Cruz das Almas.

As pós-larvas de tambaqui foram obtidas por reprodução induzida de matrizes na Estação de Piscicultura Rodolpho Von Inhering, Cachoeira, Bahia. Durante os primeiros oito dias as larvas permaneceram nas incubadoras alimentando-se apenas do vitelo e alcançaram comprimento médio de 4,86 mm. Posteriormente foram transportadas para a UFRB, aclimatadas por 30 minutos às condições experimentais no laboratório e transferidas para dois tanques de polietileno com volume de 250 litros, onde permaneceram por 24 horas.

Os experimentos tiveram duração de 20 dias e o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições cada, no qual 180 pós-larvas foram distribuídas na densidade de 10 larvas/L nas unidades experimentais, 12 aquários com volume útil de 1,5 litros e aeração constante. Os tratamentos foram: T1 = Ração (100%); T2 = Branconeta (100%) e T3 = Ração (50%) + branconeta (50%). A alimentação ocorreu três vezes ao dia (09h00, 13h00 e 17h30); a ração foi comercial farelada com 45% de proteína bruta e calculada com base em 10% do peso vivo das pós-larvas.

As branconetas foram obtidas da eclosão de cistos oriundos da produção do laboratório, conforme metodologia adaptada de Lopes (2007). Foi pesado 1,0 grama de cisto em balança analítica Shimadzu AVY220 0,001 g, sendo os mesmos colocados em um filtro cilíndrico de malha 20 μ m e lavados em água corrente desclorada. Logo depois os cistos foram hidratados por 8 horas em béqueres de vidro com 400 ml de água desclorada e expostos à luz artificial (1.500 lux) para desidratação por 15 horas. Logo a seguir os cistos foram transferidos para béqueres de 1.000 ml com 600 ml de água desclorada, aeração média e iluminação artificial. A eclosão foi realizada a cada três dias para obtenção dos náuplios, que foram alimentados com a microalga *Chorella vulgaris*.

Durante o período experimental foram monitorados os seguintes parâmetros físico-químicos da água: temperatura (°C), oxigênio dissolvido (mg/L) e pH, além da amônia (mg/L). Diariamente, às 08h00, temperatura e oxigênio foram aferidos com uma sonda multiparâmetros (Hanna HI9146). O pH e a amônia foram mensurados semanalmente com pHmetro digital (Hanna H1991300) e Alcon KitTeste, respectivamente.

Os aquários foram diariamente sifonados, com 10% do volume total de água substituído e realizada reposição de água. A sobrevivência das pós-larvas foi acompanhada a partir da contagem de animais em cada unidade experimental. Foram realizadas duas biometrias, sendo no primeiro e último dia do experimento. O comprimento foi medido com uma placa de petri milimetrada, com precisão de 0,01 mm, sob estereomicroscópio (Olympus SZ2-LGD1). O peso foi com balança analítica (Shimadzu AVY220) com precisão de 0,001 g.

Ao final do experimento foram utilizadas as seguintes fórmulas (LOMBARDI e GOMES, 2008): 1- Sobrevivência = $N_f / N_i \times 100$, em que N_f é o número de indivíduos vivos e N_i quantidade inicial de pós-larvas em cada tratamento; 2- Ganho de peso (GP) = Peso final – peso inicial; 3- Ganho de peso diário (GPD) = $\text{Peso final} - \text{Peso inicial} / \text{dias de experimento}$; 4- Taxa de crescimento específico (TCE) = $[(\ln \text{ peso médio final} - \ln \text{ peso médio inicial}) / \text{tempo de experimento}] \times 100$.

Foi realizada Análise de Variância (ANOVA) e, em caso de diferença entre as médias, aplicado o teste de Tukey ($P < 0,05$), com o Programa Estatístico SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo a qualidade da água foi mantida favorável, estando as variáveis físico-químicas de acordo com valores recomendados (ARAÚJO-LIMA e GOMES, 2005; DAIRIKI e SILVA, 2011; MORAIS, 2016; ROTTA e QUEIROZ, 2003) para larvas de tambaqui (temperatura de 25,74°C ($\pm 1,00$),

oxigênio dissolvido de 5,94 (2,31) mg l^{-1} , pH 6,96 (\pm 0,31) e amônia com média de 0,25 mg l^{-1}). Outros fatores que também contribuíram para a manutenção da qualidade da água foram a densidade de indivíduos nas unidades experimentais e a sifonagem e reposição da água durante o período experimental, conforme verificado por diversos autores (BEERLI *et al.*, 2004; LOMBARDI e GOMES, 2008).

As pós-larvas de tambaqui sobreviveram mais ($p < 0,05$) quando alimentadas com náuplios de branconeta, se comparadas aos indivíduos alimentados com ração (21,65%). Já, na associação do alimento vivo com ração foi obtida uma taxa de sobrevivência intermediária. Entre os tratamentos branconeta (58,32%) e branconeta + ração (59,97%) não houve diferença significativa ($p > 0,05$). Estes resultados estão de acordo com outros trabalhos, como Pedreira *et al.* (2015) que avaliaram o desenvolvimento de larvas de tambaqui com plâncton e ração e observaram que o plâncton com ração proporcionou melhor resultado na sobrevivência e desenvolvimento das pós-larvas.

Em relação ao crescimento, no presente estudo, as pós-larvas de tambaqui nos tratamentos branconeta e ração com branconeta apresentaram maior comprimento final se comparadas com as pós-larvas alimentadas somente com ração ($p < 0,05$) (Figura 1). Já, quanto ao peso final, as pós-larvas de tambaqui no tratamento branconeta apresentaram melhores peso final, ganho de peso diário e taxa de crescimento específico (Figura 2).

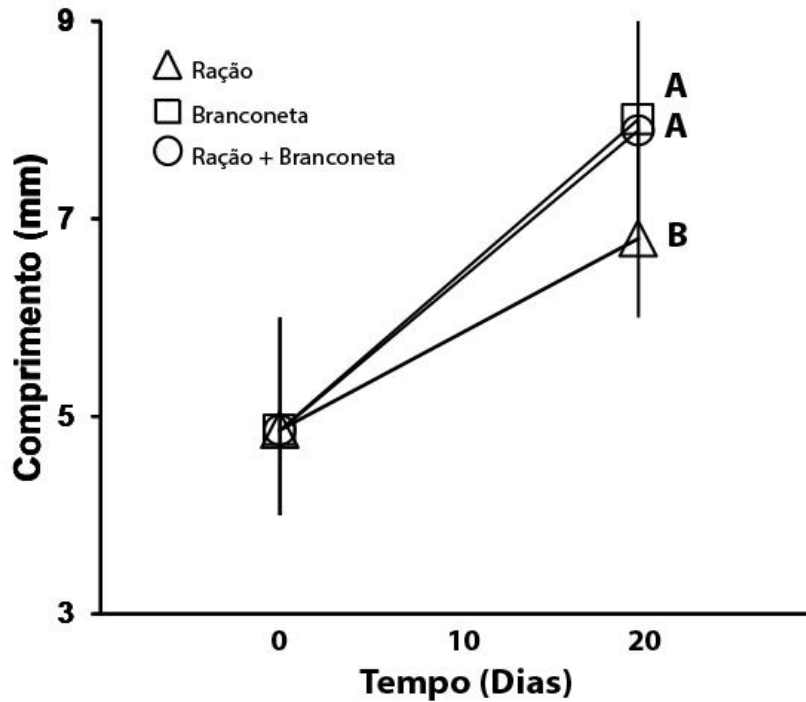


Figura 1 Comprimento médio (mm) de pós-larvas de tambaqui nos tratamentos, T1= Ração, T2= Branconeta e, T3= Ração + branconeta. Letras diferentes indicam diferença estatística ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

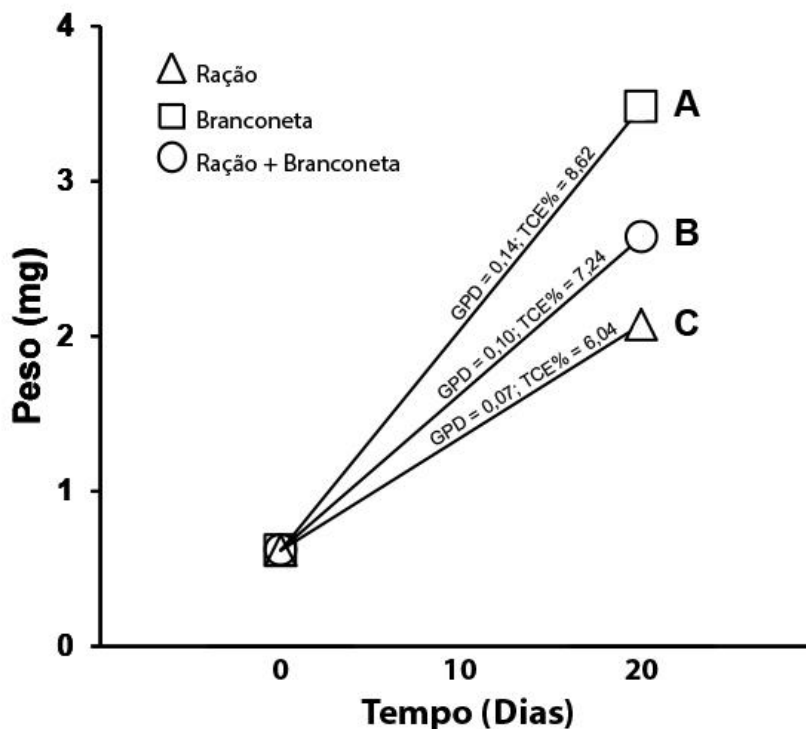


Figura 2 Peso médio (mg) de pós-larvas de tambaqui nos tratamentos, T1= Ração, T2= Branconeta e, T3= Ração + branconeta. Letras diferentes indicam diferença estatística ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey. (GPD= Ganho de peso diário; TCE= Taxa de crescimento específico).

Larvas de tambacu também apresentaram maior taxa de crescimento específico com alimento vivo (náuplios de *Artemia salina*) durante período experimental (LOMBARDI e GOMES, 2008). Segundo os referidos autores, o resultado pode ter sido reflexo de uma menor ingestão do alimento inerte, que permaneceu na superfície dos aquários e dificultou a captura pelas larvas, enquanto o alimento vivo se encontrou distribuído de maneira mais homogênea. No presente estudo fato semelhante pode ter ocorrido com menor ingestão de ração. Resultados semelhantes foram obtidos em outros trabalhos realizados com larvicultura de diferentes espécies de peixes (BEERLI *et al.*, 2004; DIEMER *et al.* 2010; MENOSSI *et al.*, 2012 e; PEDREIRA *et al.*, 2015). Menossi *et al.* (2012) evidenciaram que a ingestão do alimento vivo contribuiu não somente para o crescimento das larvas de pacu, mas também para organogênese dos sistemas digestórios, notavelmente mais desenvolvidos que os das larvas alimentadas com dieta artificial.

No estudo realizado por Luz (2007) o alimento vivo proporcionou maior resistência ao estresse, crescimento e peso, em relação à dieta artificial para larvas de peixes neotropicais. Segundo Pedreira (2015), que encontrou resultados similares aos do presente estudo, a capacidade das larvas de peixes em digerir ou não alimentos artificiais está relacionada às características morfológicas e fisiológicas do trato digestório de cada espécie, sendo somente capazes de degradar essas moléculas com o estômago funcional quanto à protease ácida (MENOSSI *et al.*, 2012).

No presente estudo provavelmente as características da branconeta, como perfil nutricional, facilidade de detecção (através de estímulos visuais e químicos), distribuição uniforme na coluna d'água e boa palatabilidade, podem explicar as menores taxas de sobrevivência das larvas com a ração (MENOSSI *et al.*, 2012; PEDREIRA *et al.*, 2015). Diemer *et al.* (2012) observaram artemias mortas no fundo dos aquários e atribuíram o fato à baixa capacidade de sobrevivência destes animais em ambiente dulcícola. Este fato indica que a branconeta pode ser uma melhor opção por ser oriunda de água doce.

Para muitos autores (LOMBARDI e GOMES, 2008; PEDREIRA *et al.*, 2015 e; DIEMER *et al.*, 2012) o alimento vivo contribui na sobrevivência e desenvolvimento dos peixes nas fases iniciais de vida, assim como acontece com pós-larvas de tambaqui (dados obtidos no presente estudo).

CONCLUSÕES

A branconeta apresentou um bom potencial como alimento vivo para pós-larvas de tambaqui.

O alimento artificial isoladamente foi inadequado como primeiro alimento devido à menor sobrevivência e desenvolvimento das pós-larvas de tambaqui.

Pós-larvas de tambaqui apresentam bom desenvolvimento e sobrevivência com ração somente quando associada ao alimento vivo.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES – pela concessão de uma bolsa de mestrado.

Ao Felipe Vieira, coordenador da Estação de Piscicultura Rodolpho Von Inhering da Empresa Bahia Pesca, pela disponibilização das pós-larvas.

À Coleção de Culturas de Microalgas de Água Doce da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

REFERÊNCIAS

- ABE, H.A.; DIAS, J.A.R.; REIS, R.G.A.; SOUZA, N.C.; RAMOS, F.M.; FUJIMOTO, R.Y. Manejo alimentar e densidade de estocagem na larvicultura do peixe ornamental amazônico *Heros severus*. **Boletim do Instituto de Pesca** 42: 514 – 522, 2016.
- ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS) NBR 12648. **Ecotoxicologia aquática – Toxicidade crônica – Método de ensaio com algas. (Chlorophyceae)**. Rio de Janeiro. 2004, p. 21.
- ALMEIDA, N.M.; BATISTA, G.M.; KODAIRA, M.; LESSI, E. Alterações *post-mortem* em tambaqui (*Colossoma macropomum*) conservados em gelo. **Ciência Rural**, 36(4): 1288 – 1293, 2006.
- BEERLI, E.L.; LOGATO, P.V.R.; FREITAS, R.T.F. Alimentação e comportamento de larvas de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887). **Ciência e Agrotecnologia**, 28(1): 149 – 155, 2004.
- CÔRTEZ, G.F.; TSUZUKI, M.Y. Efeito do tamanho do rotífero na sobrevivência e no crescimento de Neon Gobi *Elacatinus figaro* durante as fases iniciais de larvicultura. **Boletim do Instituto de Pesca** 36: 205 – 212, 2010.
- DAIRIKI, J.K e SILVA, T.B. Revisão de literatura: exigências nutricionais do tambaqui – compilação de trabalhos, formulação de ração adequada e desafios futuros. **Documentos Embrapa Amazônia Ocidental**, 91: 44, 2011.
- DIEMER, O.; NEU, D.H.; SARY, C.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R.; SIGNOR, A.A. Manejo alimentar na larvicultura do mandi-pintado (*Pimelodus britskii*). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 11(3): 903 – 908, 2010.
- DIEMER, O.; NEU, D.M.; SARY, C.; FINKLER, J.K.; BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A. *Artemia* sp. na alimentação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Ciência Animal Brasileira**, 13(2): 175 – 179, 2012.
- FERREIRA, P.M.P Manual de cultivo e bioencapsulação da cadeia alimentar para a larvicultura de peixes marinhos. **Instituto Nacional de Recursos Biológicos I.P.**, 235, 2009.
- HAYASHI, C.; SOARES, C.M.; GALDIOLI, E.M.; SOUZA, S.R. Uso do plâncton silvestre, fermento fresco e levedura desidratada na alimentação de larvas do cascudo chinelo, *Loricariichthys platymetopon* (Isbruchen e Nijssen, 1979) (*Osteichthys, Loricariidae*). **Acta Scientiarum**, 24(2): 541 – 546, 2002.
- KUBITZA, F.. Nutrição e alimentação de tilápias – Parte 1. **Panorama da aquicultura** 9: 42 – 50. 1999.
- KUBITZA, F. Coletânea de informações aplicadas ao cultivo do tambaqui, do pacu e de outros peixes redondos. **Panorama da Aquicultura**, 14(82): 26 – 39, 2004.
- KUBITZA, F. Larvicultura de peixes nativos. **Panorama da Aquicultura**, 13(77): 47 – 46, 2003.
- LOMBARDI, D.C.; GOMES, L.C. Substituição de alimento vivo por alimento inerte na larvicultura intensiva do tambacu (♀ *Colossoma macropomum* x ♂ *Piaractus mesopotamicus*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences** 30: 467 – 472. 2008.
- LOPES, J.P.; SILVA, A.L.N.; SANTOS, A.J.G.; TENÓRIO, R.A. Uma notável contribuição à larvicultura e alevinagem de peixes carnívoros de água doce. **Panorama da aquicultura**, 50: 4, 1998.
- LUZ, R.K. Resistência ao estresse e crescimento de larvas de peixes neotropicais alimentadas com diferentes dietas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 42: 65 – 72, 2007.
- MAI, M.G.; SILVA, T.A.S.; ALMEIDA, V.L.S.; SERAFINI, R.L. First record of the invasion of *Dendrocephalus brasiliensis* Pesta, 1921 (Crustacea: Anostraca: Thamnocephalidae) in São Paulo State, Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, 3(3): 269 – 274. 2008.

MENOSSE, O.C.C.; TAKATA, R.; SÁNCHEZ-AMAYA, M.I.; FREITAS, T.M.; YÚFERA, M.; PORTELLA, M.C. Crescimento e estruturas do sistema digestório de larvas de pacu alimentadas com dieta microencapsulada produzida experimentalmente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 41: 1-10, 2012.

PEDREIRA, M.M.; SCHORER, M.; FERREIRA, A.L. Utilização de diferentes dietas na primeira alimentação de larvas de tambaqui. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 16(2): 440 – 448, 2015.

RODRIGUES, A.P.O. Nutrição e alimentação do tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Boletim do Instituto de Pesca**, 40(1): 135 – 145, 2014.

SIPAÚBA-TAVARES, L.H. & Rocha, O. Cultivo em larga escala de organismos planctônicos para a alimentação de larvas e alevinos de peixes: I-algas clorofíceas. **Biotemas**, 6: 93-106, 1994.

SIPAÚBA-TAVARES, L.H. Análise da seletividade alimentar em larvas de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e tambacu (híbrido, pacu – *Piaractus mesopotamicus* – e tambaqui – *Colossoma macropomum* – sobre os organismos zooplânctônicos. **Acta Limnologica Brasiliensia**, VI, 114 – 132, 1993.

SOARES, C.M.; HAYASHI, C.; GONÇALVES, G.S.; GALDIOLI, E.M.; BOSCOLO, W.R. Plâncton, artemia sp, dieta artificial e suas combinações no desenvolvimento e sobrevivência do quinguio (*Carassius auratus*) durante a larvicultura. **Acta Scientiarum** 22: 383-388, 2000.

TAVARES-DIAS, M.; ARAUJO, C.S.O.; PORTO, S.M.A.; VIANA, G.M.; MONTEIRO, P.C. Sanidade do Tambaqui *Colossoma macropomum* nas fases de larvicultura e alevinagem. **Documentos Embrapa Amapá**, 78: 42, 2013.

VASCONCELLOS, M.G. Característica populacionais, desenvolvimento e produção de *Dendrocephalus brasiliensis* Pesta, 1921 sob condições climáticas da região sudeste do país. **Revista Brasileira de Zootecnia** 12: 125 – 132, 2010.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto a importância e o potencial que a branconeta apresenta na aquicultura, o conhecimento da biologia, como aspectos reprodutivos, assim como efeito como alimento para pós-larvas de peixes e a difusão de informações sobre a espécie são necessários. Desta forma, o presente estudo contribui com informações sobre o desenvolvimento e produção do referido microcrustáceo, visando utilização como primeira alimentação exógena para pós-larvas de peixes.

A partir do presente trabalho outras investigações complementares se fazem necessárias, visando melhor manejo e eficiência de produção da branconeta tanto em condições de laboratório quanto não controladas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABE, H.A.; DIAS, J.A.R.; REIS, R.G.A.; SOUZA, N.C.; RAMOS, F.M.; FUJIMOTO, R.Y. 2016. Manejo alimentar e densidade de estocagem na larvicultura do peixe ornamental amazônico *Heros severus*. **Boletim do Instituto de Pesca** 42: 514 – 522.
- ARAUJO-LIMA, C.A.R.M.; GOMES, L.C. 2005. **Tambaqui (*Colossoma macropomum*)**. p. 175 – 202. In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C., orgs. Espécies nativas para piscicultura no Brasil. UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.
- BRASIL. 2011. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura. **Ministério da Pesca e Aquicultura [MPA]** 60.
- BRASIL. 2014. 1º Anuário Brasileiro da Pesca e Aquicultura. **Ministério da Pesca e Aquicultura [MPA]** 1:12-14.
- BRASIL. 2015. Plano de desenvolvimento da Aquicultura Brasileira – 2015/2020. 2015. **Ministério da Pesca e Aquicultura [MPA]** 61.
- BROWN, M.R. 2002. **Nutritional value and use of microalgae in aquaculture. Avances em Nutrición Acuicola**. In: Memorias Del VI Simposium Internacional de Nutrición Acuicola. Cancún, Quitana Roo, México.
- BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. 2007. **Invertebrados**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
- BUCKUP, P.A.; MENEZES, N.A.; GHAZZI, M.S.A. 2007. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**.
- CAVALCANTI, E.A.H.; LARRAZÁBAL, M.E.L. 2004. Macrozooplâncton da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil (segunda expedição oceanográfica –REVIZEE/ NE II) com ênfase em Copepoda (crustácea). **Revista Brasileira de Zoologia** 21: 467 – 475.
- CHAGAS, E.C.; VAL, A.L. 2003. Efeito da vitamina C no ganho de peso e em parâmetros hematológicos de tambaqui. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 38: 397 – 402.
- CÔRTEZ, G.F.; TSUZUKI, M.Y. 2010. Efeito do tamanho do rotífero na sobrevivência e no crescimento de Neon Gobi *Elacatinus figaro* durante as fases iniciais de larvicultura. **Boletim do Instituto de Pesca** 36: 205 – 212.
- DAIRIKI, J.K.; SILVA, T.B.A. 2011. Revisão de literatura: Exigências nutricionais do tambaqui – Compilação de trabalhos, formulação de ração adequada e desafios futuros. **Embrapa Amazônica Ocidental** 91: 44.
- ESTEVES, F.A. 1998. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência, Rio de Janeiro, Brasil.
- FERREIRA, P.M.P. 2009. Manual de cultivo e bioencapsulação da cadeia alimentar para a larvicultura de peixes marinhos. **Instituto Nacional de Recursos Biológicos I.P. – IPIMAR** 239 p.
- GOULDING, M.; CARVALHO, M.L. 1982. Life history and managment of the tambaqui (*Colossoma macropomum*, characidae): an important amazoian food fish. **Revista Brasileira de Zoologia** 1: 107 – 133.
- HAYASHI, C.; SOARES, C.M.; GALDIOLI, E.M.; SOUZA, S.R. 2002. Uso de plâncton silvestre. Fermento fresco e levedura desidratada na alimentação de larvas do cascudo chinelo, *Loricariichthys platymetopon* (Isbruchen e Nijssen, 1979) (Osteichthyes, Loricariidae). **Acta Scientiarum** 24: 541 – 546.
- HONDA, E.M.S. 1974. Contribuição ao conhecimento da biologia de peixes do Amazonas II – Alimentação de tambaqui, *Colossoma bidens* (Spix). **Acta Amazonica** 4: 47 – 53.
- KUBITZA, F. 1999. Nutrição e alimentação de tilápias – Parte 1. **Panorama da aquicultura** 9: 42 – 50.

- KUBITZA, F. 2004. Coletânea de Informações aplicadas ao cultivo do tambaqui, do pacu e de outros peixes redondos. **Panorama da Aquicultura** 14: 27 – 39.
- KUBITZA, F. 2003. Larvicultura de peixes nativos. **Panorama da aquicultura** 13: 47 – 56.
- LEITE, L.V.; MELO, M.A.P.; OLIVEIRA, F.C.E.; PINHERO, J.P.S.; CAMPELLO, C.C.; NUNES, J.F.; SALMITO-VANDERLEY. 2013. Determinação da dose inseminante e embriogênese na fertilização artificial de tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecia** 65: 421 – 429.
- LIMA, C.S.; BOMFIM, M.A.D.; SIQUEIRA, J.C.; RIBEIRO, F.B.; LANNA, E.A.T. 2016. Crude protein levels in the diets of tambaqui *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1818), fingerlings. **Revista Caatinga** 29: 183 – 190.
- LOMBARDI, D.C.; GOMES, L.C. 2008. Substituição de alimento vivo por alimento inerte na larvicultura intensiva do tambacu (♀ *Colossoma macropomum* x ♂ *Piaractus mesopotamicus*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences** 30: 467 – 472.
- LOPES, J.P. 2002. **Produção de cistos e biomassa de “branconeta” *Dendrocephalus brasiliensis* Pesta 1921, em viveiros de cultivo**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil.
- LOPES, J.P.; SILVA, A.L.N.; SANTOS, A.J.G.; TENÓRIO, R.A. 1998. Branchoneta, uma notável contribuição à larvicultura e alevinagem de peixes carnívoros de água doce. **Revista Panorama da Aquicultura** 8: 31 – 34.
- LUZ, R.K. 2007. Resistência ao estresse e crescimento de larvas de peixes neotrópicos alimentadas com diferentes dietas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 42: 65 – 72.
- MAI, M.G.; SILVA, T.A.S.; ALMEIDA, V.L.S.; SERAFINI, R.L. 2008 First record of the invasion of *Dendrocephalus brasiliensis* Pesta, 1921 (Crustacea: Anostraca: Thamnocephalidae) in São Paulo State, Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences** 3: 269 – 274.
- MENDONÇA, P.P.; COSTA, P.C.; POLESE, M.F.; VIDAL JUNIOR, M.V.; ANDRADE, D.R. 2012. Efeito da suplementação da fitase na alimentação de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Archivos de zootecnia** 61: 437 – 448.
- MENDONÇA, P.P.; FERREIRA, R.A.; VIDAL JUNIOR, M.V.; ANDRADE, D.R.; SANTOS, M.V.B.; FERREIRA, A.V.; REZENDE, F.P. 2009. Influência do fotoperíodo no desenvolvimento de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Archivos de zootecnia** 58: 323 – 331.
- MENOSSI, O.C.C.; TAKATA, R.; SÁNCHEZ-AMAYA, M.I.; FREITAS, T.M.; YÚFERA, M.; PORTELLA, M.C. , 2012. Crescimento e estruturas do sistema digestório de larvas de pacu alimentadas com dieta microencapsulada produzida experimentalmente. **Revista Brasileira de Zootecnia** 41: 1-10
- MORAIS, I.S. 2016. **Avaliação da influência da temperatura e do Ph na determinação sexual do tambaqui *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1818)**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Brasil.
- MORO, G.V.; REZENDE, F.P.; ALVES, A.L.; HASHIMOTO, D.T.; VARELA, E.S.; TORATI, L.S. 2013(b). **Espécies de peixe para piscicultura**. p. 29 – 68. In. RODRIGUES, A.P.O.; LIMA, A.F.; ALVES, A.L.; ROSA, D.K.; TORATI, L.S.; SANTOS, V.R.V., eds. Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos. Embrapa Pesca e Aquicultura, Brasília, Brasil.
- NKAMBO, M.; BUGENYI, F.W.; NAYIGA, S. 2015. Artemia Occurrence, Salinity and Ionic Rates in Saline Crates Lakes of Western Uganda. **Internacional Journal of Ecosystem** 5: 59 – 65.
- NUNES, E.S.S.; CAVERO, B.A.S.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R. 2006. Enzimas digestivas exógenas na alimentação de tambaqui. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 41: 139 – 143.
- PEDREIRA, M.M.; SCHOMORER, M.; FERREIRA, A.L. 2015. Utilização de diferentes dietas na primeira alimentação de larvas de tambaqui. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** 16: 440 – 448.
- RODRIGUES, A.P.O. 2014. Nutrição e alimentação do tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Boletim do Instituto de Pesca** 40: 135 – 145.

- RODRIGUES, A.P.O.; BERGAMIN, G.T.; SANTOS, V.R.V. 2013. **Nutrição e alimentação de peixes**. p. 171 – 213. In: In: RODRIGUES, A.P.O.; LIMA, A.F.; ALVES, A.L.; ROSA, D.K.; TORATI, L.S.; SANTOS, V.R.V., eds. *Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos*. Embrapa Pesca e Aquicultura, Brasília, Brasil.
- ROTTA, M.A. 2003. Aspectos gerais da fisiologia e estrutura do sistema digestivo dos peixes relacionados à piscicultura. **Embrapa Pantanal** 53: 48.
- SAINT-PAUL, U. 1984. Physiological adaptation to hypoxia of a neotropical characoid fish *collossoma macropomum*, serrasalmidae. **Environmental biology of fishes** 11: 53 – 62.
- SAJI, A.; DHAHERI, S.A.; SHAH, J.N.; SOORAE, P.S. 2016. Influence of chemical parameters on *Artemia* sp. (Crustacea: Anostraca) population in Al Wathba Lake in the Abu Dhabi Emirate, UAE. **International Journal Aquatic Biology** 4: 87 – 95.
- SANTEIRO, R.M.; PINTO-COELHO, R.M. 2000. Efeitos de fertilização na biomassa e qualidade nutricional do zooplâncton utilizado para alimentação de alevinos na estação de hidrobiologia e piscicultura de Furnas, MG. **Acta Scientiarum** 22: 707 – 716.
- SANTIN, M.; BIALETZKI, A.; NAKATANI, K. 2004. Mudanças ontogênicas no trato digestório e dieta de *Apareiondon affinis* (Steindachner, 1879) (*Osteichthys, Parodontidae*). **Acta Scientiarum. Biological Sciences** 26: 291 – 298.
- SANTOS, G.M.; EFREM, J.G.F.; JANSEN, A.S. 2006. Peixes comerciais de Manaus. Characiformes. **Manaus:lbama/AM** 4: 54 – 55.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H. 2004. **Cultivo em massa de plâncton de água doce utilizado na alimentação de larvas de peixes: custo/benefício e dificuldade de manutenção**. p. 8-13 In. Congresso da Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática. São Paulo, Brasil.
- SOARES, M.G.M.; COSTA, E.L.; SIQUEIRA-SOUZA, F.K.; ANJOS, H.D.B.; YAMAMOTO, K.C.; FREITAS, C.E.C. 2008. **Peixes de lagos do Médio Rio Solimões**. Manaus: Instituto I-Piatam, Amazonas, Brasil.
- STREIT, J.R.D.P.; POVH, J.A.; FORNARI, D.C.; GALO, J.M.; GURREIRO, L.R.J.; OLIVEIRA, D. 2012. Recomendações técnicas para a reprodução do tambaqui. **Embrapa Meio Norte**, Documento 212.
- VASCONCELLOS, M.G. 2010. Características populacionais, desenvolvimento e produção de *Dendrocephalus brasiliensis* Pesta, 1921 sob condições climáticas da região sudeste do país. **Revista Brasileira de Zoociências** 12: 125 – 132.