



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

IVO BIAZUS NETO

**EFEITO DO FOTOPERÍODO E DO ALIMENTO VIVO NA PERFORMANCE DE
LARVAS DE TAMBACUI (*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818)**

**CRUZ DAS ALMAS
2019**

IVO BIAZUS NETO

EFEITO DO FOTOPERÍODO E DO ALIMENTO VIVO NA PERFORMANCE DE LARVAS DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818).



pdfelement

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Orientador: Prof. Dra. Carla Fernandes Macedo.

**CRUZ DAS ALMAS
2019**

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

IVO BIAZUS NETO

**EFEITO DO FOTOPERÍODO E DO ALIMENTO VIVO NA PERFORMANCE DE
LARVAS DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818)**

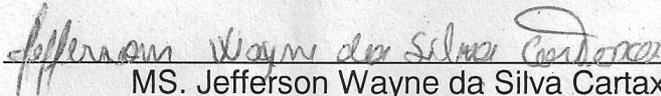
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi submetido à Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Pesca, outorgado pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Aprovada em 22 / 07 / 2019

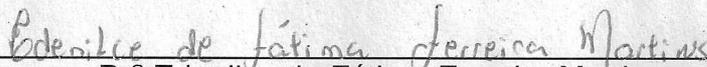


Prof^a. Dr^a. Carla Fernandes
Orientadora

Universidade Federal do Recôncavo



MS. Jefferson Wayne da Silva Cartaxo
Universidade Federal da Bahia



Dr^a Edenilce de Fátima Ferreira Martins
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

SUMÁRIO

RESUMO.....	3
ABSTRACT	4
1. INTRODUÇÃO	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 Alimentação.....	7
2.2 Artemia sp.	8
2.3 Tambaqui (Colossoma macropomum)	9
3.1 Objetivo Geral	10
3.2 Objetivos Específicos	10
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	13
6. CONCLUSÕES	18
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19



LISTA DE TABELAS

<u>Tabela 1.</u> Valores médios (\pm desvio padrão) dos parâmetros físico-químicos durante o experimento da fase inicial de larvas de <i>Colossoma macropomum</i> em ambiente com luminosidade e diferentes dietas.	13
<u>Tabela 2.</u> Valores médios (\pm desvio padrão) dos parâmetros físico-químicos durante o experimento da fase inicial de larvas de <i>Colossoma macropomum</i> em ambiente escuro e diferentes dietas	13
<u>Tabela 3.</u> Valores médios dos parâmetros bióticos ao final do experimento com luminosidade	14
<u>Tabela 4.</u> Valores médios dos parâmetros bióticos ao final do experimento com fotoperíodo escuro.	14



RESUMO

Em uma piscicultura a estratégia de alimentação é importante sob o ponto de vista nutricional, podendo comprometer o desenvolvimento dos peixes assim como a produção. No presente estudo a espécie estudada foi o tambaqui (*Colossoma macropomum*), que apresenta excelente desempenho em criação intensiva e, por questões climáticas é mais cultivado na Região Norte do Brasil. O objetivo consistiu em verificar o efeito do fotoperíodo e do mix de náuplios de *Artemia* sp. com ração no desenvolvimento de larvas de tambaqui. O experimento teve duração de 15 dias e 2400 larvas foram distribuídas em 24 aquários com volume útil de 12L cada, sendo 12 com luminosidade (12D:12D) e 12 no escuro (12L:12D). Após análise dos dados foi verificada influência do fotoperíodo 12D:12D ($p < 0,05$) no ganho de peso e comprimento. As larvas do experimento com fotoperíodo 12D:12D tiveram maior crescimento e ganho de peso. O uso do alimento inerte oferecido nas primeiras fases de vida não foi adequado para as larvas em ambos experimentos. A luminosidade produziu um efeito positivo sobre o crescimento das larvas. O mix de náuplios de *Artemia* sp. devem ser ofertados como boa fonte alternativa de alimento em qualquer período, com luz ou escuro.

Palavras chaves: *Artemia* sp., nutrição, piscicultura, ração.



ABSTRACT

In a fish culture the feeding strategy is important from the nutritional point of view, the artificial diet can play a favorable role in the development of the fish. The studied species, the tambaqui (*Colossoma macropomum*), presents excellent performance in intensive breeding and, due to climatic reasons, is more cultivated in the Northern Region of Brazil. The present work consisted in verifying the effect of the photoperiod and nauplii of *Artemia* sp. in the development of tambaqui larvae. The experiment lasted 15 days where 2400 larvae were distributed in 24 aquariums, with a useful volume of 12L each, where 12 had access to luminosity and 12 remained in the dark. Data analysis showed that there was influence of the photoperiod 12:10 (light: dark) ($p < 0.05$) on the factors of weight gain and length. The larvae of the experiment with photoperiod of 12:12 (dark: dark), showed growth and weight gain, similar result was found in the experiment with luminosity. The use of the inert food offered in the first stages of life was not adequate for the larvae in both experiments. The luminosity showed influence, producing a positive effect on the growth of the larvae. Náuplios of *Artemia* sp. can be offered as a good alternative source of food or feed supplement in any period, light or dark.

Key words: *Artemia* sp., Nutrition, fish farming, feed.



1 INTRODUÇÃO

Em uma piscicultura a estratégia de alimentação é importante, pois o alimento não consumido de forma imediata acarretará em grande perda dos nutrientes por lixiviação, afetando o crescimento do peixe, que é diretamente proporcional à taxa de arraçamento (MIHELAKAKIS *et al.*, 2002; EROLDOGAN *et al.*, 2004).

Sob o ponto de vista nutricional, a dieta artificial pode exercer um papel importante e favorável no desenvolvimento dos peixes. O alimento é específico para cada fase do ciclo produtivo, mas é preciso ter conhecimento sobre exigências nutricionais quanto à digestão, absorção e melhor aproveitamento dos nutrientes, principalmente na fase inicial, onde uma alimentação mais rica em proteína deverá ser ofertada (EROLDOGAN *et al.*, 2004).

Na fase inicial, após a absorção do saco vitelino, as larvas passam a receber alimento de fonte exógena e a mortalidade pode ser grande devido à pouca habilidade natatória, simplicidade do aparelho digestivo e alimento maior que a boca ou fornecido de forma inadequada. De acordo com Diemer (2010), a mortalidade devido à deficiência alimentar pode ser reduzida pela oferta de alimento apropriado para cada espécie, sendo importante o conhecimento não só do tamanho da boca e do intestino, mas também uma dieta que contenha níveis satisfatórios de proteína e energia, com alimentos triturados sendo os mais indicados (ZIMMERMANN, 1998). Desta maneira, a alimentação inicial é considerada importante pelo requerimento de alimentos apropriados tanto qualitativamente quanto quantitativamente e relação direta na sobrevivência, comportamento e crescimento dos peixes. Existem diversos tipos e formas de alimento, tais como: líquido, vivo e ração balanceada, sendo que o vivo tem se mostrado mais eficiente (SORGELOOS e LÉGER, 1992).

No Brasil, um dos peixes mais cultivados é o tambaqui, pela precocidade, rusticidade, bom rendimento de carcaça e aceitabilidade pelo consumidor (SILVA *et al.*, 2011).

Tendo em vista o exposto, é importante testar a eficiência do alimento vivo e do fotoperíodo visando maior crescimento e sobrevivência de larvas de peixes, como o tambaqui. Assim, para análise de desempenho o crescimento é o fator mais

importante como resposta dos peixes às dietas e ingredientes experimentais, para maior eficácia nos sistemas de produção.



2 REFERENCIAL TEÓRICO

2 1 Alimentação

No Brasil existe grande diversidade de peixes, cada um com características peculiares, hábitos alimentares e comportamentos diferenciados, exigindo muitas vezes que a nutrição seja mais específica. Por isso, em pisciculturas alimentação e nutrição são fatores determinantes para o sucesso ou fracasso da produção, principalmente na fase larval, onde o animal apresenta maior exigência nutricional quando comparado a um adulto e, com dieta de baixa digestibilidade o animal irá precisar de altos teores brutos de nutrientes (GERKING, 1994).

Ainda que a alimentação seja algo decisivo para o desenvolvimento satisfatório dos animais, o estudo sobre este tópico segue com resultados modestos no Brasil. O ponto principal para o desenvolvimento dos peixes é a alimentação das lavas. No desenvolvimento inicial das larvas e pós-larvas de peixes, destacam-se, dentre as necessidades nutricionais, os ácidos graxos essenciais constituídos pelo ácido linolênico, linoléico e araquidônico. Os primeiros participam da formação dos fosfolípídeos da membrana celular, sendo responsáveis na manutenção da integridade, fluidez e permeabilidade da célula na maioria dos tecidos (SARGENT et al., 1999, apud MARTHA et al. 2006) e, portanto, pelo funcionamento total do organismo. Esta necessidade se dá para a construção e renovação de membranas é especialmente alta durante o rápido crescimento dos estágios de larvas e pós-larvas dos peixes. Por isso, para atender estes requerimentos nutricionais em pós-larvas altriciais são oferecidos alimentos vivos que podem ser enriquecidos, sendo o enriquecimento um importante método que pode ser usado para transferir toda classe de elementos essenciais para a nutrição do animal.

Uma alternativa para minimizar os gastos em um sistema de produção é ajustar adequadamente o manejo nutricional, quantidade e qualidade da ração diária possibilitando otimização do potencial de crescimento dos peixes com um alimento mais rico em proteína e nutrientes de melhor qualidade (CÂMARA, 1999).

Na nutrição endógena as larvas de peixes dependerão dos nutrientes do vitelo como fonte primária de nutrientes e energia (JAROSZEWSKA e DABROWSKI, 2011). Por outro lado, com a absorção do saco vitelino, ocorre a mudança do suprimento alimentar de endógena para exógena. No tambaqui esta etapa se inicia

após oito dias de eclosão, onde a larva possui um aparelho digestivo rudimentar, pequena mobilidade e já necessita do alimento via oral, por isso considerada uma etapa crítica (KJORSVIK *et al.*, 1991; BENGTSON, 1993).

Elevados índices de desenvolvimento e melhor qualidade larval são alcançados com alimento vivo e rações ofertados no início da vida do animal, alimentos ricos em proteína e energia e, aliado a isso, o conhecimento sobre o consumo alimentar diário adequado garantem sucesso no crescimento e desenvolvimento das larvas (FISHELSON, 1995).

Manejos alimentares associados a alimentos vivos, como zooplâncton e náuplios de *Artemia* sp., às rações garantem melhores crescimento e sobrevivência de peixes nos estágios iniciais de desenvolvimento, se comparado a somente rações ou unicamente organismos vivos (VERRETH *et al.*, 1987). Além disso, as pesquisas em laboratório permitem investigações mais detalhadas sobre os hábitos, preferências alimentares e comportamento das larvas. Essas informações são de extrema importância para o desenvolvimento da piscicultura, pois a sobrevivência da larva nos primeiros dias de vida constitui um dos grandes entraves para o pleno desenvolvimento de sistemas de produção (SIPAÚBA – TAVARES, 1993).

2.2 *Artemia* sp.

De acordo com Pough *et al.*, (2008), a *Artemia* sp. possui a seguinte posição sistemática:

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Classe: Crustacea

Subclasse: Branchiopoda

Ordem: Anostraca

Família: Artemiidae

Gênero: *Artemia*, Leach 1819

As artemias são encontradas em todo o mundo, exceto na Antártica, tendo habitat natural salinas, lagos e lagoas salgadas e costeiras (CÂMARA, 1996). De acordo com Vinatea (1994), as populações são encontradas em todo o litoral do continente americano e em especial na costa do Peru e no Brasil, especificamente no Estado do Rio Grande do Norte (CÂMARA, 2004).

Na aquicultura um dos maiores problemas é a demanda por alimento vivo (na forma de cistos, náuplios, larvas ou juvenis de artemia) ou inerte (biomassa congelada) (Câmara, 2000). Dentre os organismos utilizados como alimento vivo a *artemia* tem sido uma alternativa, considerada excelente alimento para os estágios iniciais dos peixes, pois é de fácil produção (VERISCHELE *et al.*, 1990).

A *artemia* é utilizada como alimento para diversas larvas de animais aquáticos, apresenta comportamento reprodutivo determinado pelas condições impostas pela natureza e, sob condições de estresse ambiental, pode responder de diversas maneiras, como por exemplo, através da extensa produção de cistos (LOPES, 2002).

Os estágios da *Artemia* que são utilizados na nutrição são normalmente os náuplios recém-eclodidos, na fase de desenvolvimento e na fase adulta. Na fase recém eclidida, tem-se uma maior concentração de lipídios do que nas fases em desenvolvimento e adulta. Em contra partida, a fase adulta e a fase em desenvolvimento possuem uma maior concentração de carboidratos e proteínas que a fase de recém eclosão.

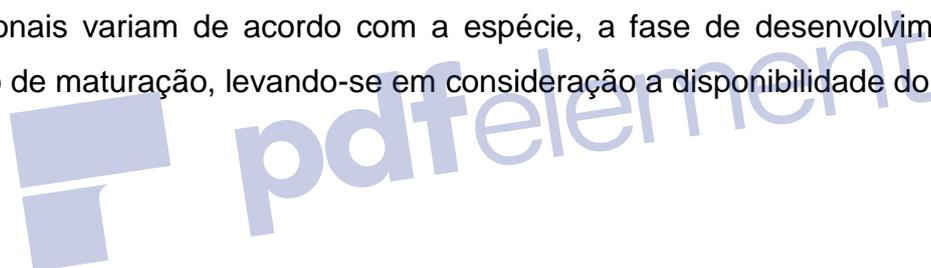
2.3 Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

O tambaqui, *Colossoma macropomum*, é um peixe que pertence à classe Osteichthyes, subclasse Actinopterygii, ordem Characiformes, família Characidae e subfamília Serrasalminae (POUGH, 2008). Seu habitat compreende a América do Sul, bacias do rio Amazonas e Orinoco (GOMES *et al.*, 2010).

O tambaqui é uma espécie de peixe reofílico, que vive em ambiente com correnteza e necessita realizar a migração para se reproduzir, assim, o percurso de grandes distâncias assim como estresse ambiental propiciam o estímulo da maturação gonadal e liberação dos gametas. Possui resistência à hipóxia, resistindo a baixos valores de oxigênio através da adaptação morfológica que lhe possibilita

nadar próximo à superfície para absorção do oxigênio (ARAÚJO-LIMA e GOUDING, 1998; BALDISSEROTTO, 2009). Outras características favoráveis no tambaqui são: facilidade para obtenção de juvenis, crescimento e sobrevivência, assim como uma carne muito saborosa. Além do mais, a referida espécie possui vida útil de prateleira de 43 dias conservado de maneira adequada entre camadas de gelo (GOMES *et al.*, 2010; ALMEIDA *et al.*, 2006b).

Quanto ao hábito alimentar, o tambaqui é caracterizado como onívoro, ou seja, se beneficia tanto de itens de origem vegetal quanto de animal. Em épocas de cheia, a preferência é por frutos e sementes e, no período de seca, consome zooplâncton (HONDA, 1974; GOUDING e CARVALHO, 1982). Em sua fase larval, a alimentação se dá de formas diferentes em momentos diferentes. Na fase prematura, os indivíduos dessa espécie se alimentam por meio do saco vitelino. Já no período pós-larva, a larva começa a se movimentar de forma independente nadando de forma horizontal e buscando pelo próprio alimento. Desta maneira, exigências nutricionais variam de acordo com a espécie, a fase de desenvolvimento, sexo e estado de maturação, levando-se em consideração a disponibilidade do alimento.



3 OBJETIVO

3 1 Objetivo Geral

Verificar o efeito do fotoperíodo e mix com náuplios de *Artemia* sp. no desenvolvimento de larvas de tambaqui.

3 2 Objetivos Específicos

- Quantificar a sobrevivência, comprimento e peso das larvas;
- Analisar a influência do fotoperíodo no desenvolvimento das larvas;
- Avaliar a utilização da *Artemia* sp. como estratégia alimentar.
- Avaliar a utilização do Mix Ração + *Artemia* como estratégia alimentar
- Verificar a relação entre o fotoperíodo e as dietas no desenvolvimento das larvas.



4 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Nutrição e Comportamento Alimentar de Peixes da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) Cruz das Almas – Ba. As larvas foram adquiridas na Estação de Piscicultura de Pedra do Cavalo e levadas para o laboratório após oito dias da eclosão. As mesmas foram transportadas em sacos plásticos com oxigênio e, no laboratório, passaram pelo processo de isolamento para a devida aclimação. Foi realizado o monitoramento da temperatura com sonda YSI Professional Plus de maneira a não comprometer a homeostase dos animais. Após esse período 50 larvas foram selecionadas aleatoriamente para biometria inicial, onde foram medidos com paquímetro digital universal 150mm Matrix 316119 e pesados em balança analítica Aty 220g x 0,0001g Shimadzu. Logo em seguida os animais foram transferidos para os aquários para realização do experimento com duração de 15 dias.

Para montagem da bateria experimental dois experimentos foram desenvolvidos paralelamente, sendo um com luz e o outro no escuro com fotoperíodo 0L:24E, sendo utilizada uma lona de plástico preta como cobertura das unidades experimentais. As larvas foram distribuídas em 24 aquários, sendo 12 com luz e 12 no escuro com volume útil de 12L cada, providas de aeração artificial constante, totalizando 2.400 larvas. Foram testados três tratamentos com quatro repetições com delineamento inteiramente casualizado, sendo T1 = Ração comercial triturada, T2 = *Artemia* sp. e T3 = Ração comercial triturada + *Artemia* sp. Foi realizado aumento no fornecimento do alimento a cada três dias, sendo: do 1° ao 3° dia 5ml de náuplios com 0,006g de ração, do 3° ao 6° dia, 8ml de náuplios com 0,012g de ração, do 6° ao 9° dia, 11ml de náuplios com 0,018g de ração, do 9° ao 10° dia 14ml de náuplios com 0,024g de ração e por fim, do 10° dia até o final do experimento, foi fornecido 17ml de náuplios com 0,03g de ração.

Para obtenção dos náuplios de *Artemia* sp. foram eclodidos cistos em incubadoras com capacidade para dois litros, aeração constante e abastecidas com água de salinidade 30. Após 24 horas, tempo necessário para a eclosão, realizou-se filtragem em rede com 120µm de abertura e lavagem dos náuplios com água filtrada para fornecimento às larvas. Diariamente realizou-se a eclosão de 1g, totalizando

15.000 náuplios (0,5g pela manhã e 0,5g pela tarde).

Os alimentos foram divididos em dois fornecimentos diários, às 9 horas da manhã e às 16 horas até a saciedade aparente. Diariamente antes da alimentação foi realizada sifonagem nas unidades experimentais para retirada dos resíduos do fundo, quantificada as larvas mortas e reposição de 50% do volume de água dos aquários. Foi realizada diariamente análise dos parâmetros físico-químicos da água, temperatura, concentração de oxigênio dissolvido e pH com uma sonda YSI modelo/marca, sendo que temperatura e oxigênio foram mensurados duas vezes ao dia sempre antes da alimentação. As concentrações de amônia foram medidas através do método colorimétrico diariamente.

Na fase inicial das larvas de *Colossoma macropomum*, os valores médios \pm desvio padrão em ambiente com luminosidade e diferentes dietas, foram:

Para a Artemia: Temperatura $24,6 \pm 0,5$. Oxigênio Dissolvido (mg./l) $5,73 \pm 0,4$. Ph $8,00 \pm 0,2$. Amônia 0.011. Para a Ração: Temperatura $24,5 \pm 0,3$. Oxigênio Dissolvido (mg./l) $5,83 \pm 0,4$. Ph $8,00 \pm 0,2$. Amônia 0.011. Para o Mix: Temperatura $24,5 \pm 0,3$. Oxigênio Dissolvido (mg./l) $5,67 \pm 0,2$. Ph $8,99 \pm 0,1$. Amônia 0.011.

Já as larvas da mesma espécie em ambiente escuro retornaram os seguintes valores: para a Artemia: Temperatura $24,4 \pm 0,5$. Oxigênio Dissolvido (mg./l) $5,63 \pm 0,2$. Ph $8,1 \pm 0,2$. Amônia 0.019. Para a Ração: Temperatura $24,8 \pm 0,5$. Oxigênio Dissolvido (mg./l) $5,57 \pm 0,2$. Ph $8,04 \pm 0,1$. Amônia 0.019. Para o Mix: Temperatura $25,6 \pm 0,6$. Oxigênio Dissolvido (mg./l) $5,81 \pm 0,5$. Ph $8,03 \pm 0,1$. Amônia 0.019. Para o fotoperíodo claro, as larvas possuíam peso médio inicial igual a $0,0012m \pm 0,0001m$, para todas as dietas e comprimento médio inicial de $6,42g \pm 0,2907g$ para todas as dietas.

Para o fotoperíodo claro e para o fotoperíodo escuro, as larvas possuíam peso médio inicial igual a $0,0012m \pm 0,0001m$, para todas as dietas e comprimento médio inicial de $6,42g \pm 0,2907g$ para todas as dietas. No final do experimento foi realizada a contagem total das larvas para verificar sobrevivência, sendo as mesmas fixadas em solução formol a 10% tamponado. Posteriormente, foi realizada a biometria, sendo o comprimento com um paquímetro e o peso com uma balança analítica de precisão de 0,1mg.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variação e as medidas comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, (Bertoldo *et al*; 2007).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O fotoperíodo influenciou positivamente ($p < 0,05$) no desenvolvimento das larvas de peixes, tendo a luz favorecido o melhor desenvolvimento das larvas com *Artemia* sp. Já, as larvas alimentadas com o mix, ração mais *Artemia* sp., tiveram um melhor desenvolvimento no escuro. Esse resultado pode ser explicado pelo fato que devido à exposição e movimentação, principal estímulo para detectar e reconhecer o alimento, peixes que possuem hábitos alimentares diurnos possuem melhor percepção usando a visão para capturar sua presa. Desta forma, a alta mortalidade encontrada nos tratamentos com ração de ambos os experimentos pode ser atribuída à baixa habilidade das larvas de encontrarem o alimento (Reynalte – Tataje *et al.*, 2002; Veras *et al.*, 2013a). Pode-se destacar também que a sobrevivência foi menor em todos os tratamentos no escuro, apesar das larvas terem demonstrado habilidade para capturar o alimento na ausência da luz (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3. Valores médios dos parâmetros bióticos ao final do experimento com fotoperíodo claro.

DIETAS (CLARO)	12L:12L	12L:12L	12L:12L	p
	Artemia	Ração	Mix	
Peso Final	0,0427 ± 0,0234 a	0,0042 ± 0,0025 b	0,0112 ± 0,0027 b	0,0004
Comprimento final	15,651 ± 2,31 a	8,395 ± 1,44 c	11,565 ± 0,94 b	< 0001
Ganho de peso	0,0415 ± 0,0023 a	0,0030 ± 0,0025 b	0,0099 ± 0,003 b	0,0004
Ganho comprimento	9,231 6 ± 2,3051 a	1,9750 ± 1,440 c	5,1450 ± 0,9423 b	< 0001
Ganho diário	0,0027 ± 0,0015 a	0,0002 ± 0,0001 b	0,0006 ± 0,0001 b	0,0004
Ganho comprimento diário	0,6154 ± 0,1536 a	0,1316 ± 0,0960 c	0,3430 ± 0,0628 b	< 0001
Sobrevivência	38,5 ± 13,53a	2,75 ± 2,87 b	47 ± 8,29a	0,0002

Tratamentos: A – *Artemia* sp.; R – ração; Mix – *Artemia* + ração.

Diferentes letras dentro da mesma linha representam diferenças estatísticas pelo teste de Tukey, com nível de significância $P > 0,05$.

Tabela 4. Valores médios dos parâmetros bióticos ao final do experimento com fotoperíodo escuro.

DIETAS (ESCURO)	12D:12D	12D:12D	12D:12D	P
	Artemia	Ração	Mix	
Peso Final	0,0160±0,0060ab	0,0056±0,0023b	0,0214±0,0097a	0,0004
Comprimento Final	11,722±1,1025a	8,656±1,1357b	12,478±1,4332a	< 0001
Ganho de peso	0,0148±0,0060ab	0,0043±0,0023b	0,0201±0,0097a	0,0004
Ganho comprimento	5,302±1,1025a	2,236±1,1357b	6,058±1,4332a	< 0001
Ganho diário	0,0010±0,0004ab	0,0003±0,0002b	0,0013±0,0006a	0,0004
Ganho comprimento diário	0,3535±0,0735a	0,1491±0,0757b	0,4039±0,0955a	< 0001
Sobrevivência	35 ± 18,99a	1 ± 1,50b	30,25 ± 18,03a	0,0238

Tratamentos: A – *Artemia* sp.; R – ração; Mix – *Artemia* + ração.

Diferentes letras dentro da mesma linha representam diferenças estatísticas pelo teste de Duncan, com nível de significância $P > 0,05$

Para ambos os experimentos o tratamento com o *mix* proporcionou melhor desenvolvimento das larvas, seguido do tratamento *Artemia* sp. e ração, com crescimento significativo tanto para o experimento com luminosidade quanto para o tratamento com fotoperíodo no escuro. No tratamento com ração os animais apresentaram menor crescimento e maior taxa de mortalidade nos dois experimentos. Resultado semelhante ocorreu em relação ao peso, no qual foi observado maior crescimento nos dois fotoperíodos nos tratamentos com *mix* e com *Artemia* sp.

A ração ou um alimento inadequado, cuja composição nutricional não supra as necessidades das larvas, poderão influenciar na sobrevivência. No presente estudo a mortalidade foi maior no tratamento com ração, tanto para o experimento com luz (90%) como para o fotoperíodo no escuro (95%), demonstrando a necessidade de um complemento nutritivo na dieta artificial. Já, o *mix* com os náuplios de *Artemia* sp. proporcionaram bons resultados, sendo uma boa alternativa de alimento para larvas de tambaqui, devido à facilidade de eclosão e pelo conteúdo nutritivo favorável, com enzimas que auxiliam na digestão das larvas. Walford e Lam (1993) verificaram o baixo desempenho das dietas inertes, associando esse déficit à composição e características dos alimentos e incapacidade de digestão pelas larvas e, Segner *et al.* (1993) verificaram a carência de nutrientes em larvas alimentadas somente com ração.

No presente estudo as larvas cresceram mais a partir de sete dias de idade, tendo obtido maior crescimento com 13 dias (Figuras 1 e 2).

Figura 1: Peso (P) em relação ao tempo (dias) de larvas de tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentadas com diferentes dietas em fotoperíodo claro durante 15 dias.

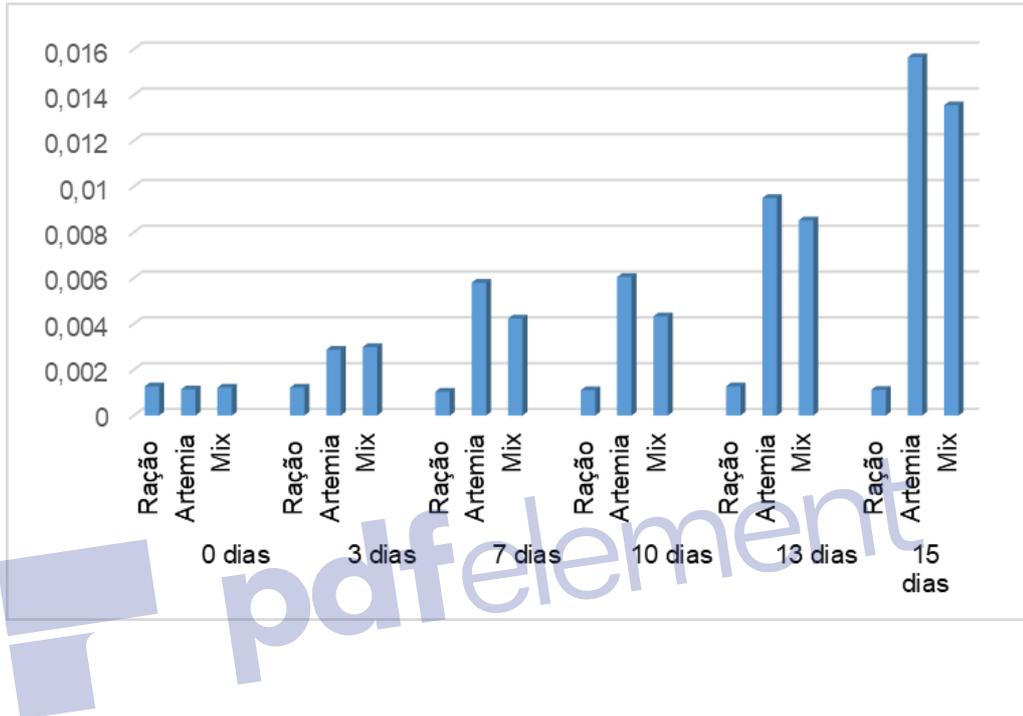
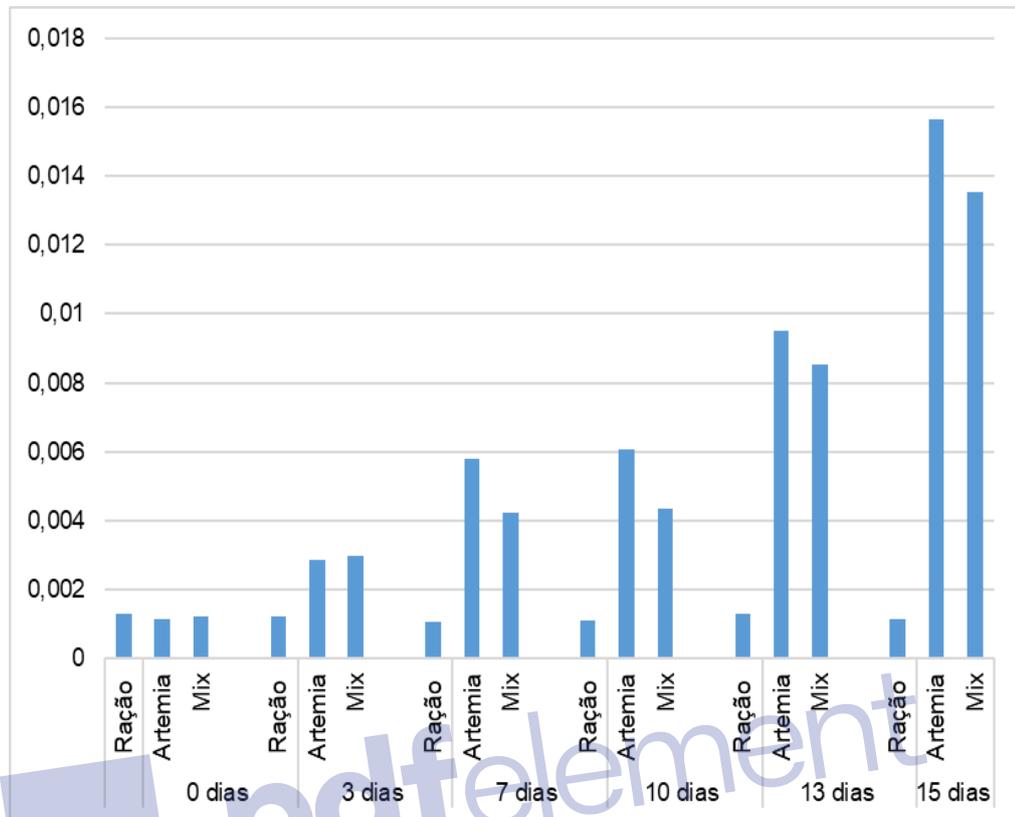


Figura 2: Peso (P) em relação ao tempo (dias) de larvas de tambaqui (*Colossoma macropomum*), alimentadas com diferentes dietas em fotoperíodo escuro durante 15 dias.



Luz (2007) estudando larvas de peixes com dietas diferentes concluiu que alimentos vivos têm importante atuação no desenvolvimento e resistência ao estresse. Ao analisarem o desenvolvimento de larvas de surubim-do-Iguaçu (*Steindachneridion sp*) Feiden *et al.*, (2006) concluíram que larvas alimentadas com *Artemia sp.* e ração tiveram melhor desempenho e sobrevivência. Diemer *et al.* (2010) observaram que larvas de mandi pintado alimentadas com *Artemia sp.* e ração apresentaram melhor desenvolvimento, o que também foi constatado no presente estudo em ambos os experimentos.

Schutz *et al.* (2008), ao analisarem sobrevivência e crescimento de larvas de suruvi (*Steindachneridion scriptum*) constataram que no fotoperíodo 14L:10E as larvas apresentaram melhor crescimento e sobrevivência e no fotoperíodo 24L:0E ocorreu um alto índice de sobrevivência, mas a constante movimentação das larvas ocasionou menor crescimento corporal.

Foi possível observar no presente estudo que as larvas submetidas à ausência de luz, nos primeiros dias do experimento, foram incapazes de localizar e

capturar alimento e, como consequência, ocorreu maior mortalidade. Ao passar do tempo, as larvas sobreviventes apresentaram maior habilidade na captura dos náuplios de *Artemia sp.*

A partir dos dados obtidos foi possível verificar que o mix com náuplios de *Artemia sp.* é uma alternativa interessante como alimento inicial para larvas de tambaqui, podendo ser indicada como um alimento adequado. Recomendamos mais estudos para as fases posteriores até juvenis e adultos, assim como testes com outros fotoperíodos, visando colaborar para uma produção em larga escala na aquicultura.



6 CONCLUSÕES

O alimento inerte nas primeiras fases de vida não foi adequado para as larvas de tambaqui em ambos experimentos no presente estudo. O fotoperíodo com luz foi favorável para o melhor crescimento das larvas com mix de náuplios de *Artemia* sp. E ração e somente com náuplios.

O experimento com luminosidade demonstrou influência positiva produzindo melhor efeito sobre o crescimento das larvas de tambaqui. Desta maneira, náuplios de *Artemia* sp. podem ser ofertados como fonte de alimento ou complemento à ração de preferência com luz.



7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L.C.; L.M. LUNDSTEDT, and MORAES, G. 2006. **Digestive enzyme responses of tambaqui (*Colossoma macropomum*) fed on different levels of protein and lipid.** *Aquaculture Nutrition* 12: 443 –450.

ALMEIDA, N. M.; BATISTA, G. M.; KODAIRA, M.; LESSI, E. **Alterações *post-mortem* (*Colossoma macropomum*) conservados em gelo.** *Ciência Rural*, Santa Maria, V.36, n.4, p. 288-1293, jul-ago., 2006b.

ARAUJO-LIMA, C.A.R.M. e L.C. Gomes. 2005. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil.** Cap. Tambaqui, p.179. Ed. da UFSM. Santa Maria. 468 p.

BALDISSEROTTO, B. 2009 **Respiração e circulação.** In: BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura.** 2ª ed. Santa Maria: Editora UFSM. p.53-75.

BENGSTON, D.A. **A comprehensive program for the evaluation of artificial diets.** *Journal of the World Aquaculture Society*, v.24, n.2, p.285-293, 1993.

BERTOLDO, J. G.; ROCHA, F.; COIMBRA, J. L. M.; ZITTERELL, D.; GRAH, V. F. **Teste de comparação de medidas: dificuldades e acertos em artigos científicos.** *Pelotas*, v.13, n.4, p. 441-447, out-dez, 2007. *Boletim Técnico do CEPTA*, Pirassununga, v 9, p.11-29, 1996.

CÂMARA, M. R. **Artemia no brasil: do extrativismo ao cultivo. Panorama da aquicultura.** V.10, n.62, p.15, -19, nov-dez. 2000.

CHAGAS, E.C.; VAL, A.L. **Efeito da vitamina C no ganho de peso e em parâmetros hematológicos de tambaqui.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.38, p.397-402, 2003.

DABROWSKI, K.; SEGNER, H.; DALLINGER, R. et al. **Rearing of roach larvae: the vitamin C-minerals interrelationship and nutrition-related histology of the liver and intestine.** *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v.62, p.188-202, 1989.

DAIRIK, J. K. **Revisão de literatura: Exigências Nutricionais do Tambaqui – Compilação de trabalhos, Formulação de Ração Adequada e Desafios Futuros.** EMBRAPA – Amazônia Ocidental, AM, 2011.

DE ALMEIDA, L.C.; LUNDSTEDT, L.M.; MORAES, G. 2006 **Digestive enzyme responses of tambaqui (*Colossoma macropomum*) fed on different levels of protein and lipid.** *Aquaculture Nutrition*, 12: 443-450.

DIEMER, O. **Fósforo na alimentação de pacus *Piaractus mesopotamicus* criados em tanques-rede. 2011. 35f. diferentes níveis de energia na dieta.** *Biodiversidade Pampeana*, v.4, p.32-37, 2006.

DIEMER, O.; NEU, D. H.; SARY, C.; FINKLER, J. K.; BOSCOLO, W.R; FEIDEN, A. ***Artemia* sp. Na alimentação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*).** Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/9011/11141>> Acesso em 16/07/2019.

EROLDOGAN, O.T. et al. **Optimum feeding rates for European sea bass *Dicentrarchus labrax* L. reared in seawater and freshwater.** *Aquaculture*, v.231, p.501-515, 2004.

FEIDEN, R.A. BOMBARDELL, A.A. SIGNOR, e REIDEL, A. 2006. **Energia digestível para alevinos de de tilápia-do-Nilo.** *Revista Brasileira de Zootecnia* 35: 629-633.

FISHELSON, L. 1995. **Ontogenesis of cytological structures around the yolk sac during embryologic and early larval development of some cichlid fishes.** *Journal of Fish Biology* 47: 479–491.

GERKING, S.D. 1994. **Feeding Ecology of Fishes.** Academic Press, Inc. San Diego, California, USA.

GOMES, L.C.; CHAGAS, E.C.; MARTINS-JUNIOR, H.; ROUBACH, R.; ONO, E.A.; LOURENÇO, J.N.P. 2006 **Cage culture of tambaqui (*Colossoma macropomum*) in a central Amazon floodplain lake.** *Aquaculture*, 253: 374-384.

GOMES, L.C.; SIMÕES, L.N.; ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M. 2010 **Tambaqui (*Colossoma macropomum*).** In: BALDISSEROTTO, B. e GOMES, L.C. *Espécies nativas para piscicultura no Brasil.* 2ª ed. Santa Maria: Editora da UFSM. p.175-204.

GOULDING, M. e CARVALHO, M.L. 1982 **Life history and management of the tambaqui (*Colossoma macropomum*, Characidae): an important Amazonian food fish.** *Revista Brasileira de Zoologia*, 1: 107-133.

HONDA, E.M.S. 1974 **Contribuição ao conhecimento da biologia de peixes do Amazonas. Alimentação de tambaqui, *Colossoma bidens* (Spix).** Acta Amazonica, 4: 47-53.

JAROSZEWSKA, M. and DABROWSKI. 2011. **Utilization of yolk: transition from endogenous to exogenous nutrition in fish** in J. Holt, editor. Larval Fish Nutrition. Wiley-Blackwell. UK.

KJØRSVIK, E., MANGOR-JENSEN, A. and HOMERFJORD L. 1991. **Egg quality in fishes.** Advances in Marine Biology 26: 71-113.

LOPES, J. P. (2007). **Dinâmica de Reprodução e Comportamento Reprodutivo de branchoneta *Dendrocephalus brasiliensis* (Pesta, 1921) como Incremento na Produção de Alimento Vivo Para Peixes Ornamentais.** [Tese de Doutorado]. Rio Grande do Norte (RN): Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: <<http://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/17197/1/JosePL.pdf>> Acesso em 26 de março de 2019.

LOPES, R.N.M. *et al.* **Alimentação de larvas de surubim *Pseudoplatystoma corruscans* (AGASSIZ, 1829) em laboratório na primeira semana de vida.**

MIHELAKAKIS, A. *et al.* Optimization of feeding rate of hatchery-produced juvenile gilthead sea bream *Sparus aurata*. Journal of the World Aquaculture Society, v.33, p.169-175, 2002.

LUZ, R.K. 2007. **Aspectos da larvicultura do trairão *Hoplias lacerdae*: densidade de estocagem, nível de alimentação, frequência de alimentação e substituição do alimento vivo pelo artificial.** Tese de Doutorado. Centro de Aquicultura da UNESP, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, SP, Brasil.

MIHELAKAKIS, A. *et al.* **Optimization of feeding rate of hatchery-produced juvenile gilthead sea bream *Sparus aurata*.** Journal of the World Aquaculture Society, v.33, p.169- 175, 2002.

MPA - MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. 2012 **Boletim estatístico da pesca e aquicultura.** Brasil 2010. Brasília. 129p.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B., JANIS, C. (2008). **A vida dos vertebrados.** 4. Ed. Atheneu, São Paulo, 684p.

REYNALTE-TATAJE, D.; Luz, R.K.; MEURER, S.; ZANIBONI-FILHO, E. e NUÑER, A.P.O. 2002. **Influência do fotoperíodo no crescimento e sobrevivência de pós-larvas de piracanjuba *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849) (Osteichthyes, Characidae).** Acta Sci, 24: 439-443.

SCHUTZ, H. J.; WEINGARTNER, M.; ZANIBONE-FILHO. E.; NUNER. A. P. O. **Crescimento e sobrevivência de Larvas de Suruvi *Steindachneridion scriptum***

Nos Primeiros Dias De Vida: Influência De Diferentes Alimentos e Fotoperíodos.

SEGNER, H.; STORCH, V.; REINECKE, M. et al. **The development of functional digestive and metabolic organs in turbot, *Scophthalmus maximus*. Marine Biology** , v.119, p.471-486, 1994.

SILVA, E.P.; M.B. Lima, C.B.V. Rabello, J.V. Ludke, L.F.T. Albino, e N.K. Sakamura. 2011. **Aspectos nutricionais de farinhas de vísceras de aves e sua utilização em rações de frango de corte.** Acta Veterinaria Brasilica 5:108-118.

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 aquáticos.** Acta Limnologica Brasiliensia, v. 6, p.114-132, 1993.

SOGELOOS, P.; LÉGER, P. **Improved larviculture outputs of marine fish, shrimp and prawn.** J. World Aquacult. Soc. n.23, v.4, p. 251-264,1992. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-7345.1992.tb00788.x/pdf>> Acesso em 01 de abril de 2015.

VAL, A.L. et al. Situação atual da aqüicultura na região Norte. In: VALENTI, W.C. et al. **Aqüicultura no Brasil.** Brasília: CNPq, 2000. Cap.7, p.247-266.

VINATEA, J.E.; VEGA, A.L. **Piscicultura tropical: peces nativos y exóticos.** Lima: Oficina General de Editorial, 1994. 338p.

VERAS GC, MURGAS LDS, ROSA, PV, ZANGERONIMO MG, FERREIRA MSS, SOLIS-DE Leon, **Effect of photoperiod on locomotor activity, growth, feed efficiency, and gonadal development of Nile tilapia.** Revista Brasileira de Zootecnia. 2013

VERRETH, J.; STORCH, V.; SEGNER, H. **A comparative study of nutritional quality of decapsuled Artemia cystis, microencapsuled egg diets and enriched dry feeds for Clarias gariepinus (Burchell) larvae.** Aquaculture, 269-282. 1987.

WALFORD, J., and LAM, T.J. 1993. **Development of digestive tract and proteolytic enzyme activity in sea bass (*Lates calcarifer*) larvae and juveniles.** Aquaculture 109: 187-205.

ZIMMERMANN, C.R. POLI, A.T.B. POLI, F.R. de Moraes, G. Volpato e M.R. Câmara, editores. Anais do Simpósio Brasileiro de Aquicultura X, v.1, Conferências. Recife, PE.