

**JULIO GABRIEL CORDEIRO DE MORAIS**

**BIOMETRIA E QUALIDADE DE ÁGUA DE ALEVINOS DE CURIMATÃ EM  
DIFERENTES FOTOPERÍODOS**

**SERRA TALHADA - PE**

**2020**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**

**UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA**

**BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA**

**BIOMETRIA E QUALIDADE DE ÁGUA DE ALEVINOS DE CURIMATÃ EM  
DIFERENTES FOTOPERÍODOS**

**JULIO GABRIEL CORDEIRO DE MORAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada como requisito para obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. LUCIANA SANDRA BASTOS DE SOUZA

Orientadora

**SERRA TALHADA-PE**

**2020**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- M827b      Morais, Julio Gabriel Cordeiro de  
              Biometria e qualidade de água de alevinos de curimatã em diferentes fotoperíodos / Julio Gabriel Cordeiro de  
Morais. - 2020.  
              44 f. : il.
- Orientadora: Luciana Sandra Bastos de Souza.  
              Inclui referências.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em  
Engenharia de Pesca, Serra Talhada, 2020.
1. Luminosidade. 2. Crescimento . 3. Curimatã. I. Souza, Luciana Sandra Bastos de, orient. II. Título

CDD 639

---

**JULIO GABRIEL CORDEIRO DE MORAIS**

**BIOMETRIA E QUALIDADE DE ÁGUA DE ALEVINOS DE CURIMATÃ EM  
DIFERENTES FOTOPERÍODOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada como requisito para obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

Aprovada em \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2020.

Banca Examinadora

---

Dra. Luciana Sandra Bastos de Souza  
(Orientadora, UAST/UFRPE)

---

Dr. Ugo Lima Silva  
(Examinador interno, UAST/UFRPE)

---

Dr. Thieres George Freire da Silva  
(Examinador interno, UAST/UFRPE)

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho à minha família, que fez tornar realidade os meus objetivos e nunca mediu esforços para que eu pudesse concluir mais esta etapa da minha vida!*

## AGRADECIMENTOS

À Deus por abrir todas as portas e estar sempre à frente de tudo, me protegendo e guiando.

À minha Família, especialmente à minha mãe Maria Leonici, meu pai Edvaldo Simplício e meu Irmão Felipe Dorys, por me apoiarem em todos os momentos da minha vida, estarem sempre ao meu lado, acreditando em mim e em meu potencial.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), pela gigantesca contribuição em termos de conhecimentos teóricos e práticos, necessários para que eu pudesse me tornar um bom profissional.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Luciana Sandra Bastos de Souza, pela ajuda e aprendizado ao longo elaboração deste trabalho e, pela sua atuação como professora e pesquisadora na Universidade.

Aos professores Ugo Lima Silva e Dario Rocha Falcon, que contribuíram diretamente com o meu crescimento pessoal e profissional, durante toda a graduação e, principalmente, durante o período de realização deste trabalho.

Ao Laboratório de Experimentação com Organismos Aquaticos (LEOA) e equipe, pela imensa contribuição com o experimento, cedendo o espaço e equipamentos primordiais para execução do mesmo.

À Engenheira de Pesca Valkiria Sousa, pois sem a sua contribuição, dedicação e afincos, o trabalho não teria se realizado.

À Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) pela doação dos alevinos.

À todo o corpo docente e técnico da UFRPE/UAST que contribuíram direta e indiretamente para a minha formação acadêmica.

À todos os amigos e colegas que fiz e, que contribuíram muito com meu aprendizado durante a graduação.

À todos que não mencionei aqui mas que de alguma forma fizeram parte deste capítulo da minha história.

**MUITO OBRIGADO!**

## RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar a biometria e qualidade da água em um cultivo de curimatã em diferentes fotoperíodos. O trabalho foi desenvolvido na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST). Três caixas de polipropileno foram colocadas no interior de uma estrutura de madeira revestida com lona, para evitar a interferência da iluminação externa. Dentro de cada caixa foram dispostos 3 tanques com volume útil de 15 L para realização do experimento, com densidade de estocagem de 2 animais/L. As condições de luminosidade foram representadas com lâmpadas fluorescentes de 30 W, as quais foram controladas por temporizadores analógicos. Os tratamentos foram representados por três condições distintas de luminosidade: 0Claro(C):24Escuro(E), 12C:12E (controle) e 24C:0E. Cada tanque recebeu aeração individual através de compressor de ar e pedras porosas. Foi adotada uma frequência alimentar com seis alimentações diárias, com ração comercial em pó contendo 55% de proteína bruta, numa taxa de alimentação de 10% do peso vivo dos animais. Diariamente, foram monitoradas as seguintes variáveis: temperatura (T), oxigênio dissolvido (OD), oxigênio saturado (OS), salinidade (SAL) e pH. Ao final do experimento, foi realizada a biometria, com a qual se obteve: 1) Número de indivíduos final; 2) Comprimento longitudinal; 3) Largura média e; 4) Peso final. Com estes dados foram obtidos os parâmetros de crescimento: ganho de biomassa (GB, g), taxa de crescimento específico (TCR, % .dia<sup>-1</sup>), sobrevivência (%) e o fator de condição de Fulton (K). Os parâmetros de qualidade de água apresentaram valores médios iguais a T=24,3°C, OS=69%, OD=5,6 mg/L e pH=7,7-7,8 para temperatura, oxigênio saturado, oxigênio dissolvido e pH, respectivamente. As taxas de crescimento específico mostraram-se diferentes, sendo 0,61, 0,55 e 1,56% para os tratamentos 0C:24E, 12C:12E e 24C:0E. A exposição ao fotoperíodo não afetou os parâmetros biométricos e de qualidade de água de alevinos, mas a exposição à 24C:0E melhorou significativamente a taxa de crescimento específico (TCE) da espécie podendo auxiliar nas condições de manejo desta espécie de peixe.

**Palavras-chave:** luminosidade, crescimento e curimatã.



## ABSTRACT

This study aimed to analyze the biometrics and water quality of a curimatã crop in different photoperiods. The work was developed at the Serra Talhada Academic Unit (UAST). Three polypropylene boxes were placed inside a wooden structure covered with canvas, to avoid interference from external lighting. Inside each box, 3 tanks with a useful volume of 15 L were placed to carry out the experiment, with a stocking density of 2 animals/L. The lighting conditions were represented with fluorescent lamps of 30 W, which were controlled by analog timers. The treatments were represented by three different light conditions: 0Light (L): 24Dark (D), 12L: 12D (control) and 24L: 0D. Each tank received individual aeration through an air compressor and porous stones. A feed frequency with six daily feeds was adopted, with commercial powdered feed containing 55% crude protein, at a feed rate of 10% of the animals' live weight. The following variables were monitored daily: temperature (T), dissolved oxygen (OD), saturated oxygen (OS), salinity (SAL) and pH. At the end of the experiment, biometrics were performed, with which it was obtained: 1) Final number of individuals; 2) Longitudinal length; 3) Average width and; 4) Final weight. With these data, the growth parameters were obtained: biomass gain (GB, g), specific growth rate (TCR, % .day<sup>-1</sup>), survival (%) and the Fulton condition factor (K). The water quality parameters showed mean values equal to T = 24.3 ° C, OS = 69%, OD = 5.6 mg/L and pH = 7.7-7.8 for temperature, saturated oxygen, dissolved oxygen and pH, respectively. The specific growth rates were different, being 0.61, 0.55 and 1.56% for treatments 0L:24D, 12L:12D e 24L:0D. Exposure to photoperiod did not affect the biometric and water quality parameters of fingerlings, but exposure to 24C: 0E significantly improved the specific growth rate (TCE) of the species, which can help in the handling conditions of this fish species.

**Keywords:** luminosity, growth and curimatã.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de localização do experimento e estrutura utilizada para sua realização. Fonte: O Autor.....	29
<b>Figura 2.</b> Boxplot dos valores relativos aos parâmetros físico-químicos da água em cultivo de curimatã: temperatura da água (T, °C), salinidade (SAL, g/L), oxigênio dissolvido (O <sub>2</sub> , mg/L), saturação do oxigênio (OD %) e potencial hidrogeniônico (pH). Fonte: O Autor.....	33
<b>Figura 3.</b> Valores médios da taxa de crescimento específico (TCE, %) para alevinos de curimatã submetidas a diferentes fotoperíodos, Serra Talhada-PE.....	40

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Valores médios horários dos atributos físico-químicos da água: Temperatura, Oxigênio saturado, Oxigênio dissolvido, Salinidade e potencial hidrogeniônico (pH), para o período de 17/04/2018 à 17/05/2018, em Serra Talhada-PE.....	34
<b>Tabela 2.</b> Matriz de correlação de Spearman (r) para os parâmetros físico-químicos da água nos diferentes fotoperíodos, Serra Talhada-PE.....	36
<b>Tabela 3.</b> Análise de variância (ANOVA) relativa aos parâmetros zootécnicos do curimatã submetido a diferentes fotoperíodos: comprimento total (CT), peso final (PF), largura (LARG), ganho de biomassa (GB), taxa de crescimento relativo (TCR) e fator de condição (k). Em que: SS: soma de quadrados, MS: quadrado médio; F: estatística do teste e p a significância.....	36



## 1. APRESENTAÇÃO

A análise da influencia de fatores exógenos no desenvolvimento de organismos aquáticos tem sido amplamente estudada no mundo. Tais informações fornecem bases para a o manejo mais adequado dos sistemas aquícolas podendo ter reflexos diretos na produção, redução de custos, mão-de-obra, otimização dos recursos hídricos e consequentemente no retorno econômico. Dentre os aspectos estudados, o fotoperíodo que compreende a duração máxima do período de luz no ambiente pode ocasionar alterações na sobrevivência, ganho de peso, comprimento e taxa de conversão alimentar de modo variável a depender da espécie, estágio de desenvolvimento e condições de manejo associadas. Não temos encontrado relatos de trabalhos sobre a influência do fotoperíodo no desempenho zootécnico de espécies do gênero *Prochilodus*. Estas informações podem ser úteis para melhor compreensão do comportamento e hábitos desta espécie no ambiente. Deste modo, o presente trabalho foi desenvolvido de modo preliminar para tentar contribuir com a elucidação da questão: “Fotoperíodos extremos afetam a qualidade da água e os resultados biométricos de alevinos de curimatã?”. O mesmo apresenta a seguinte estrutura: 1) Objetivos; 2) Revisão de literatura e 3) Artigo contendo os resultados oriundos da pesquisa.

## **2. OBJETIVOS**

### ***2.1. Objetivo Geral***

Analisar a biometria e qualidade da água de curimatã em diferentes fotoperíodos no Semiárido brasileiro.

### ***2.2. Objetivos Específicos***

- Avaliar a exposição à diferentes fotoperíodos no desempenho zootécnico de curimatã por meio da análise do peso final, comprimento, largura e fator de condição;
- Monitorar a qualidade da água em cultivo de curimatã submetido a diferentes fotoperíodos.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. CURIMATÃ

O curimatã (*Prochilodus argenteus*) pertence à família *Prochilodontidae* e tem sido denominada comumente de curimba, curimatã-pacu e bambá (CASTRO; VARI, 2004). Esta apresenta boas propriedades organolépticas e repostas positivas em relação à reprodução, características estas que lhes propiciam boa aceitação pela população (COSTA et al., 2015), além de agregar valor comercial e potencial de utilização na piscicultura (SATO et al., 2003; CAMPECHE et al., 2011). Apesar disso, não é bem conhecida, logo que, poucos estudos relacionados à mesma tenham sido relatadas (CAMPECHE et al., 2011).

*P. argenteus* apresenta hábito específico, de modo que normalmente se localizam próximo ao assoalho de rios, açudes e viveiros, alimentando-se de matéria orgânica, detritos e algas (RESENDE et al., 1996; LOPES; SOUZA., 2006). Com áreas de alimentação mais localizadas à jusante de rios e bacias hidrográficas (RESENDE et al., 1996), são espécies que realizam longos deslocamentos para realização da reprodução (RESENDE et al., 1996), e, por ocasião da desova esta é feita de modo total com liberação de grande quantidade de ovócitos (SATO et al., 2003).

*P. argenteus* é endêmica da bacia do rio São Francisco, mas, atualmente pode ser encontrada em outras bacias de drenagem, em decorrência de ações de peixamentos na região (CASTRO; VARI, 2004). É uma espécie cuja maturação é influenciada por fatores ambientais como: fotoperíodo, condutividade elétrica e temperatura em períodos característicos (LOPES; SOUZA, 2006).

## **3.2. RESPOSTAS DOS ORGANISMOS AQUÁTICOS AOS FATORES AMBIENTAIS**

### **3.2.1. Temperatura**

Animais pecilotérmicos, como a maioria dos peixes, não possuem a habilidade de regular sua temperatura, logo, alterações deste parâmetro pode resultar em consequências para o metabolismo, fisiologia, locomoção, sanidade podendo até ser letal em condições muito extremas (OSTRENSKI; BOEGER, 1998; MARDINI; FERREIRA, 2000; RODRIGUES et al., 2013; BALDISSEROTTO, 2017). Trabalhos mostram que o crescimento e desempenho zootécnico: fator de condição e a sobrevivência, também são influenciados por este fator (MACIEL JUNIOR, 2006; MOURA et al., 2007; DRUMMOND et al., 2009; BENDHACK et al., 2013). Para peixes tropicais, a faixa de temperatura ótima observada, oscila entre 25 e 30°C (CORRÊA, 2018). Mas, este intervalo oscila em decorrência da espécie e estágio de desenvolvimento (JUSTI et al., 2005; MACIEL JUNIOR, 2006; DRUMMOND et al., 2009; SANTOS, 2018).

### **3.2.2. Oxigênio dissolvido**

Os peixes dependem do oxigênio, pois este participa de sua respiração (PERESSIN; SILVA, 2015). A solubilidade deste elemento depende de sua relação com outros parâmetros físicos da água: da temperatura, pressão e salinidade (CORRÊA, 2018). A deficiência deste fator no ambiente pode causar redução alimentar, redução do ganho de peso, estresse e maior susceptibilidade a doenças (CORRÊA, 2018). Adicionalmente, alterações nos níveis de cortisol e glicose no sangue foram observados para o catfish (*Ictalurus punctatus*) após uma exposição subletal de hipóxia (< 2 mg/L Oxigênio dissolvido) (WELKER et al., 2007).



### **3.2.3. pH e salinidade**

O pH pode influenciar diretamente o crescimento, respiração e no equilíbrio osmótico das brânquias, podendo resultar na mortalidade dos peixes (COPATTI; AMARAL, 2009). Em níveis altos de pH a excreção de amônia é reduzida e pode levar a intoxicação em decorrência do acúmulo deste elemento no sangue (NASCIMENTO et al., 2007). Adicionalmente, relações tem sido relatadas entre este fator e a distribuição dos organismos (WOLFF; DONATTI, 2016), reprodução (SILVA et al., 2001) e toxidez de substâncias, como o cobre (CARVALHO, 2003) e amônia (KUBITZA, 2017).

A salinidade por outro lado, se refere à quantidade de sais dissolvidos na água, que influencia os organismos aquáticos em sua osmorregulação, sobrevivência e crescimento (WEINGARTNER; ZANIBONI FILHO, 2004; MAI et al., 2005).

### **3.2.4. Nitrito**

O nitrito é resultado da oxidação da amônia, causada por bactérias quimioautotróficas do gênero *Nitrosomonas*. Este elemento pode afetar a respiração dos peixes e ocasionar doenças sanguíneas, entretanto, sua toxidez varia de acordo com íons de cloreto e a salinidade (BEZERRA et al., 2008; KUBITZA, 2017).

## **3.3. O FOTOPERÍODO E SUA INFLUÊNCIA EM ORGANISMOS AQUÁTICOS**

O fotoperíodo representa um importante parâmetro no desenvolvimento de organismos aquáticos, podendo promover alterações em seus hábitos e comportamentos (BIZARRO, 2013). Os estímulos resultantes da alternância entre claro e escuro foram estudados em relação a frequência natatória, estresse, ritmos biológicos, alimentação, crescimento, maturação e reprodução (VERAS et al., 2013).

O acará bandeira (*Pterophyllum scalare*) durante a fase de larvicultura apresentou melhores resultados de sobrevivência em fotoperíodos mais longos (VERAS et al., 2016), semelhante às observações realizadas para a qualidade de carcaça da tilápia (*Oreochromis niloticus*) (NAVARRO et al., 2016). Outros resultados, no entanto, permitem inferir que as respostas ao fotoperíodo irão variar de acordo com a espécie, estágio de desenvolvimento e manejo de cultivo (SALES et al., 2016; NAVARRO et al., 2016; GARCÍA et al., 2019).

Para o peixe Beta (*Betta splendens*) o melhor desempenho foi encontrado no fotoperíodo 12C:12E (SALES et al., 2016), este mesmo fotoperíodo favoreceu o desenvolvimento de girinos de Rã-touro (*Rana catesbeiana*), onde 50% dos animais atingiram o clímax da metamorfose aos 135 dias (BAMBOZZI et al., 2004). Desta forma é possível observar que algumas espécies são favorecidas pelo fotoperíodo considerado natural, não sendo beneficiadas por alterações no mesmo.

Com relação a reprodução García et al. (2019), estudando os efeitos do fotoperíodo na maturação ovariana em *Cheirodon interruptus*, observaram que aumentos progressivos no fotoperíodo estimulou o desenvolvimento gonadal, enquanto que utilizando 24C:0E obteve uma inibição da reprodução acompanhada de uma maximização do crescimento. O mesmo autor concluiu também que no fotoperíodo 12C:12E minimiza mudanças na reprodução e pode ser usado para aclimatar os peixes desta espécie.

Em alguns casos, observou-se que o fotoperíodo não influenciou o desempenho zootécnico de espécies, como é o caso do trairão (*Hoplias lacerdae*), cujos alevinos submetidos a dois tratamentos distintos (12C:12E e 0C:24E), não apresentaram diferenças significativas em parâmetros como taxa de sobrevivência, ganho de peso e conversão alimentar (SALARO et al., 2006). Outro estudo com juvenis de trairão

(*Hoplias intermedius*), nos fotoperíodos: 0C:24E, 6C:18D, 12C:12E, e 18C:6E, houveram diferenças significativas na sobrevivência e canibalismo, bem como na frequência de fibras musculares de maior diâmetro e variação da composição lipídica do corpo (RAMOS et al., 2018).

Na sobrevivência, os efeitos do fotoperíodo são variados. Para uma mesma espécie resultados de diferentes autores mostram que a influencia esteve associada ao número de horas de exposição à luminosidade, estágio de vida, duração da exposição e outras condições ambientais (EL-SAYED et al., 2004; BEZERRA et al., 2008; CINENSE et al., 2018). Estes resultados mostram a especificidade de cada espécie quanto ao fotoperíodo e a importância de sua compreensão para melhoria do manejo destas.

### 3.4. REFERÊNCIAS

BALDISSEROTTO, B. Fisiologia de peixes aplicada a piscicultura. Santa Maria: **UFSM**, p. 350, 2017.

BAMBOZZI, A.C. et al. Efeito do fotoperíodo sobre o desenvolvimento de girinos de rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p. 1–7, 2004.

BENDHACK, F. et al. Desempenho do robalo-peva em diferentes temperaturas de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.8, p.1128-1131, 2013.

BEZERRA, K. S. et al. Crescimento e sobrevivência da tilápia chitralada submetida a diferentes fotoperíodos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.6, p. 737–743, 2008.

BIZARRO, Y. W. S. **Efeito do fotoperíodo na glicemia, cortisol, parâmetros hematológicos e nos índices reprodutivos de machos de tilápia (*Oreochromis niloticus*) linhagem GIFT**. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, p.49, 2013.

CAMPECHE, D. F. B. et al. Peixes nativos do Rio São Francisco adaptados para cultivo. **Embrapa Semiárido**, p. 20, 2011.

CARVALHO, C dos S. **Influência do pH e da temperatura sobre os efeitos do cobre no sangue e fígado de curimatã, *Prochilodus scrofa* (STEINDACHNER, 1881)**. Tese (Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais) Universidade Federal de São Carlos, p.107, 2003.

CASTRO, R. M. C.; VARI, R. P. Detritivores of the South American fish family Prochilodontidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): a phylogenetic and revisionary study. **Smithsonian Contributions to Zoology**, n.622, p.1–189, 2004.

CINENSE, M. et al. Modified photoperiods and light intensities for grow-out production of Nile tilapia (*O. niloticus*) under indoor tank culture system. **MATEC Web of Conferences**, v. 192, n. 03011, p. 4-7, 2018. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201819203011>

COPATTI, C. E.; AMARAL, R. Osmorregulação em juvenis de piava, *Leporinus obtusidens* (characiformes: anastomidae), durante trocas do pH da água. **Biodiversidade Pampeana**, v.7, n.1, p.1-6, 2009.

CORRÊA, de R. O. Qualidade da água na piscicultura continental. Brasília, DF: **Embrapa**, p.32, 2018.

COSTA, R. B. DA et al. Criação da curimatã comum, *Prochilodus cearaensis* Steindachner, 1911, em tanque rede. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.9, n.3, p. 482–492, 2015.

DRUMMOND, C. D. et al. Growth and survival of tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) submitted to different temperatures during the process of sex reversal. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 3, p. 895–902, 2009.

- EL-SAYED, ABDEL-FATTAH M., KAWANNA. MAMDOUH. Effects of photoperiod on the performance of farmed Nile tilapia *Oreochromis niloticus*: I. Growth, feed utilization efficiency and survival of fry and fingerlings. **Aquaculture** v.231, p.393–402, 2004.
- GARCÍA, I. D. et al. Effect of photoperiod on ovarian maturation in *Cheirodon interruptus* (Teleostei: Characidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 79, n. 4, p.669–677, 2019.
- JUSTI, K. C. et al. Efeito da temperatura da água sobre desempenho e perfil de ácidos graxos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 27, n. 4, p. 529-534, 2005.
- KUBITZA, F. A água na aquicultura: O impacto da amônia, do nitrito e do nitrato sobre o desempenho e a saúde dos peixes e camarões. **Panorama da Aquicultura**, v.27, n. 164, p.14–27, 2017.
- LOPES, J. P; SOUZA, J. G. Nova metodologia de hipofisectomia em curimatã *Prochilodus brevis* (Pisces, Prochilodontidae). **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v.1, n.1, p. 91–101, 2006.
- MACIEL JUNIOR, A. **Efeitos da temperatura no desempenho e na morfometria de tilápia, *Oreochromis niloticus*, de linhagem tailandesa**. Tese (Pós-graduação em zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, p.66, 2006.
- MAI, A. C. G. et al. Influência da salinidade no crescimento de juvenis de *Jenynsia multidentata* Jenyns (Pisces). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.22, n.3, p.780–783, 2005.
- MARDINI, C. V. e FERREIRA, L. B. L. Cultivo de peixes e seus segredos. Canoas: **ULBRA**, p.204, 2000.

- MOURA, G. de S. et al. Desempenho e atividade de amilase em tilápias-do-Nilo submetidas a diferentes temperaturas. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.42, n.11, p.1609-1615, 2007.
- NASCIMENTO, T. S. R. et al. Efeito do pH da água no equilíbrio iônico de alevinos de *Piaractus mesopotamicus*. In: **1 Congresso Brasileiro de Produção de Peixes Nativos de Água Doce. 1 Encontro de Piscicultores de Mato Grosso do Sul. Dourados : DZM Comunicações e Eventos**, v.1, 2007.
- NAVARRO, F. K. S. P. et al. Effect of photoperiod stress assessment and locomotor activity of female lambari (*Astyanax bimaculatu*). **Ciência e Agrotecnologia**, v.38, n.2, p.173–180, 2014.
- NAVARRO, R. D. et al. Efeito do fotoperíodo no crescimento, consumo alimentar e qualidade da carcaça de tilápias invertidas. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v.19, n.2, p.77–80, 2016.
- OSTRENSKY, A.; W. BOEGER. Piscicultura: fundamentos e técnicas de manejo. Guaíba: **Agro-pecuária**, p.211, 1998.
- PERESSIN, A.; SILVA, T. Tópicos de manejo e conservação da ictiofauna para o setor elétrico. Belo Horizonte: **Cemig**, p.243, 2015.
- RAMOS, S. E. et al. Cannibalism, growth performance, and body composition of giant trahira juveniles under different photoperiods. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.53, n.6, p.664–672, 2018.
- RESENDE, E. K. et al. Biologia do curimbatá (*Prochilodus lineatus*), pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) na bacia hidrográfica do Rio Miranda, Pantanal do Mato Grosso do Sul, Brasil. **EMBRAPA-CPAP Boletim de Pesquisa 2**, p. 5–75, 1996.

- RODRIGUES, A. P. O. et al. Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos. Brasília, DF: **Embrapa**, p. 440, 2013.
- SALARO, A. L. et al. Desenvolvimento de alevinos de trairão (*Hoplias lacerdae*) na ausência de luz. **Acta Scientiarum - Biological Sciences**, v. 28, n. 1, p. 47–50, 2006.
- SALES, A. D. et al. Fotoperíodo e frequência alimentar na larvicultura do peixe beta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 4, p. 1062–1068, 2016.
- SANTOS, T. M. L. dos. **Influência da temperatura sobre o desenvolvimento de juvenis de piracanjuba (*Brycon orbignyanus*)**. Dissertação (Mestrado em Aquicultura), Universidade Federal de Santa Catarina, p.58, 2018.
- SATO, Y.; et al. **Reprodução induzida de peixes da bacia do São Francisco**. p.275–289, In: GODINHO, H. P.; GODINHO, A. L. Águas e peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. Belo Horizonte: **PUC Minas**, p. 468, 2003.
- SILVA, V. K. et al. Qualidade da água na piscicultura. **Boletim de Extensão da UFPA**, p.23, 2001.
- VERAS, G. C. et al. Fotoperíodo e frequência alimentar na larvicultura do acará-bandeira *Pterophyllum scalare*. **Archivos de Zootecnia**, v. 65, n. 252, p. 581–584, 2016.
- VERAS, G. C. et al. Ritmos biológicos e fotoperíodo em peixes. **Archivos de Zootecnia**. v.62, p.25–43, 2013.
- WEINGARTNER, M.; ZANIBONI FILHO. Efeito de fatores abióticos na larvicultura de pintado amarelo *Pimelodus maculatus* (Lacépède, 1803): salinidade e cor de tanque. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.26, n.2, p.151–157, 2004
- WELKER, T. L. et al. Effect of sublethal hypoxia on the immune response and susceptibility of channel catfish, *Ictalurus punctatus*, to enteric septicemia. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.38, n.1, p.12–23, 2007.

WOLFF, L. L.; DONATTI, L. Estudo do comportamento do peixe de água doce *Phalloceros harpagos* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) submetido à alteração artificial do pH. **Luminária**, v. 18, n. 1, p. 10–21, 2016.



#### **4. ARTIGO - BIOMETRIA E QUALIDADE DE ÁGUA DE ALEVINOS DE CURIMATÃ EM DIFERENTES FOTOPERÍODOS**

##### **RESUMO**

Este trabalho teve como objetivo analisar a biometria e qualidade da água em um cultivo de curimatã sob diferentes fotoperíodos. Três caixas de polipropileno foram colocadas no interior de uma estrutura de madeira revestida com lona, para evitar a interferência da iluminação externa. Dentro de cada caixa foram dispostos 3 tanques com volume útil de 15L para realização do experimento, com densidade de estocagem de 2 animais/litro. As condições de luminosidade foram inseridas lâmpadas fluorescentes de 30W na tampa de cada caixa, as quais foram controladas por temporizadores analógicos. Os tratamentos foram representados por três condições distintas de luminosidade: 0C:24E, 12C:12E (controle) e 24C:0E. Cada recipiente recebeu aeração individual através de pedras porosas e o manejo alimentar se deu através de seis alimentações diárias, com ração comercial em pó 55% de proteína bruta, numa proporção de 10% do peso vivo dos animais. Diariamente foram obtidos dados das seguintes variáveis: temperatura (T, °C), oxigênio dissolvido (OD, mg/L), oxigênio saturado (OS, %), salinidade e pH. Ao final do experimento (19/05/2018) uma biometria foi realizada, com a qual se obteve: 1) número de indivíduos final; 2) comprimento longitudinal; 3) Largura média e 4) peso. Com estes dados foram obtidos os parâmetros de crescimento: Ganho de biomassa (GB, g), Taxa de crescimento específico (TCR, %. $\text{dia}^{-1}$ ), Sobrevivência (%) e o fator de condição de Fulton (K). Os parâmetros de qualidade de água apresentaram médias iguais a  $T=24,3^{\circ}\text{C}$ ,  $OS=69\%$ ,  $OD=5,6\text{ mg/L}$  e  $\text{pH}=7,7-7,8$ . As taxas de crescimento específico mostraram-se diferentes, sendo 0,61, 0,55 e 1,56% para os tratamentos 0C:24E, 12C:12E e 24C:0E. A exposição ao fotoperíodo não afetou os parâmetros biométricos e de qualidade de água de alevinos de curimatã, mas a exposição à 24C:0E melhorou significativamente a taxa de

crescimento específico (TCE) da espécie podendo auxiliar nas condições de manejo da mesma.

## **ABSTRACT**

This work aimed to analyze the biometrics and water quality in a curimatã crop under different photoperiods. Three polypropylene boxes were placed inside a wooden structure covered with canvas, to avoid interference from external lighting. Inside each box, 3 tanks with a useful volume of 15L were placed to carry out the experiment, with a stocking density of 2 animals/liter. The lighting conditions were inserted 30W fluorescent lamps in the lid of each box, which were controlled by analog timers. The treatments were represented by three different light conditions: 0L: 24D, 12L: 12D (control) and 24L: 0D. Each container received individual aeration through porous stones and the food handling was done through six daily feedings, with commercial powdered feed 55% of crude protein, in a proportion of 10% of the animals live weight. Daily data on the following variables were obtained: temperature (T, °C), dissolved oxygen (OD, mg/L), saturated oxygen (OS,%), salinity and pH. At the end of the experiment (05/19/2018) a biometry was performed, with which we obtained: 1) final number of individuals; 2) longitudinal length; 3) Average width and 4) weight. With these data, the growth parameters were obtained: Biomass gain (GB, g), Specific growth rate (TCR,% .day<sup>-1</sup>), Survival (%) and the Fulton condition factor (K). The water quality parameters showed averages equal to T = 24.3 ° C, OS = 69%, OD = 5.6 mg /L and pH = 7.7-7.8. The specific growth rates were different, being 0.61, 0.55 and 1.5% for treatments 0L:24D, 12L:12D e 24L:0D. Exposure to the photoperiod did not affect the biometric and water quality parameters of curimatan fry, but exposure to 24L: 0D significantly improved the specific growth rate (TBI) of the species, which can help with its management conditions.

#### 4.1. INTRODUÇÃO

O setor aquícola têm apresentado crescimento expressivo no Brasil (PeixeBR, 2020), o que pode estar associado à busca por melhorias na qualidade de vida. Em 2019 a produção de pescados nacional foi de 758.006 t, com a tilápia se destacando neste total (432.149 t), e os peixes nativos com participação de 282.930 t (PeixeBR, 2020).

A curimatã é uma espécie nativa, que embora não tenha ocupado lugar de destaque em termos de produção, foi a segunda espécie mais exportada em 2019, com 9% do total, ficando apenas atrás da tilápia (PeixeBR, 2020). Dentre as espécies do gênero *Prochilodus*, a *P. argenteus*, é nativa da bacia do Rio São Francisco, mas, foi difundida para outros rios do nordeste, devido ao programa de peixamento do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) (CASTRO; VARI, 2004). Seu cultivo normalmente tem sido realizado em cultivos semi-intensivos ou extensivos para subsistência (CAMPECHE et al., 2011). É uma espécie que apresenta boas características organolépticas sendo aceito pelas comunidades locais (CAMPECHE et al., 2011; SANTOS, 2018), resposta positiva a reprodução artificial (SATO et al., 2003) e potencial para a piscicultura (BARBOSA et al., 2017; SANTOS, 2018). Estudos sobre esta ainda são incipientes e podem contribuir para a concepção de manejos mais eficientes (SANTOS et al., 2018).

De maneira geral, os organismos aquáticos sofrem das condições do meio em que estão inseridos. Variáveis como oxigênio, temperatura, pH, salinidade, entre outros, são parâmetros que interferem diretamente no comportamento, fisiologia e metabolismo destes animais (WELKER et al., 2007; ARANTES et al., 2011; WOLFF et al., 2016). Efeitos da temperatura no consumo de oxigênio ou alterações do pH para outros organismos aquáticos foram observados (OLIVEIRA, 2017; COPATTI e AMARAL, 2009). Além disso, o fotoperíodo que representa o período em que há luminosidade no

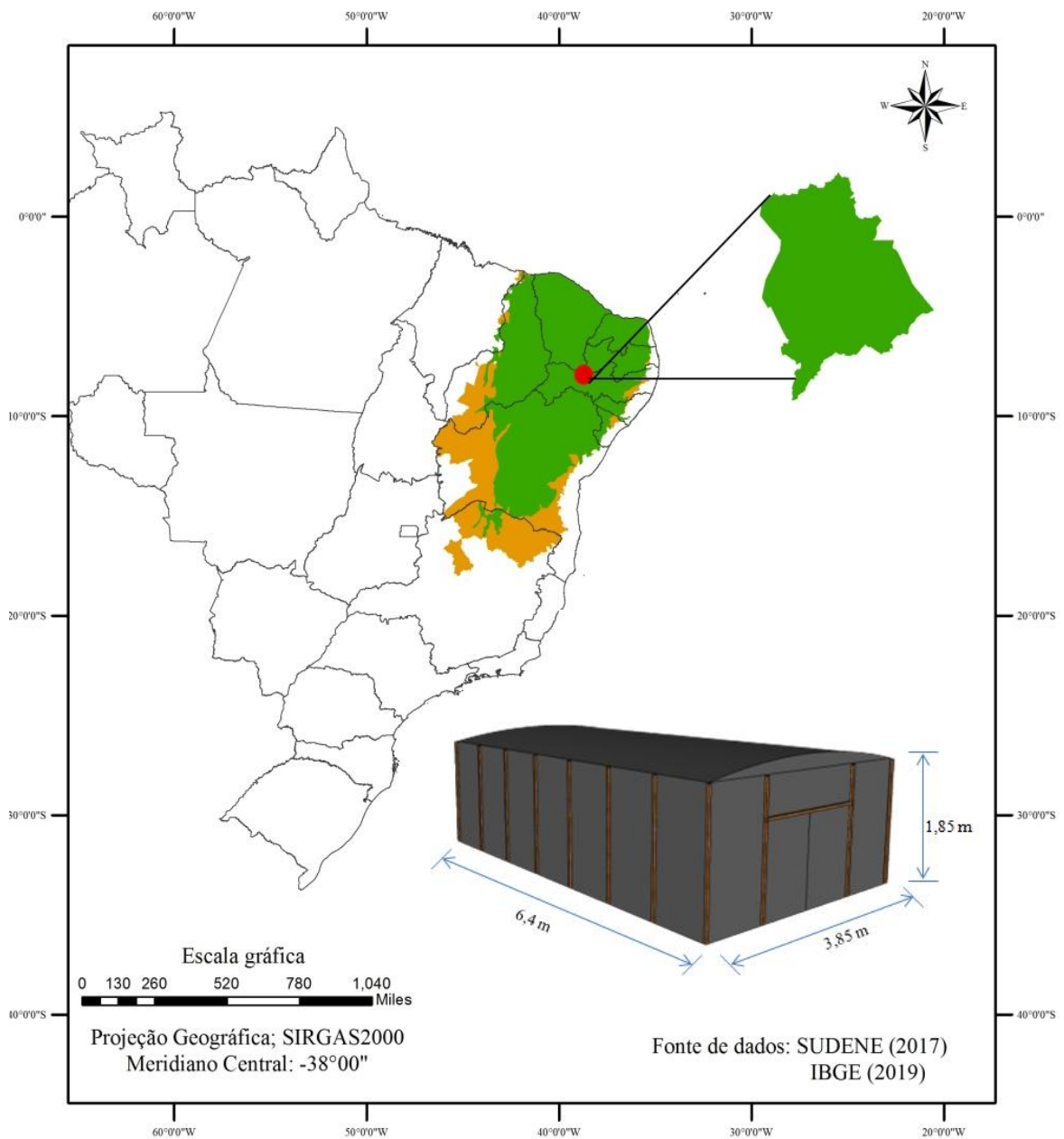
ambiente, pode alterar o comportamento, estresse, ritmos biológicos, alimentação, crescimento, maturação e reprodução (VERAS et al., 2013).

Para a espécie *P. argenteus* estudos sobre a variação do fotoperíodo não foram observados e tornam-se importantes, logo que, trabalhos para outras espécies demonstraram que este parâmetro pode contribuir com a melhoria da compreensão do desempenho zootécnicos, sobrevivência, uniformidade de crescimento, reprodução entre outros (BEZERRA et al., 2008; HUI et al., 2019). Para o acará bandeira (*Pterophyllum scalare*) Veras et al. (2016) concluíram que estas variáveis se mostraram melhores no fotoperíodo 24C:0E. Do mesmo modo, fotoperíodos mais longos favoreceram o aproveitamento de carcaça e desempenho de tilápia (*Oreochromis niloticus*) (NAVARRO et al., 2016). Entretanto, a variação do fotoperíodo (12C:12E e 0C:24E) não influenciou o desempenho zootécnico de trairão (*Hoplias lacerdae*) (SALARO et al., 2006). Como se observa, os efeitos deste parâmetro podem ser variáveis e dependente da espécie, intensidade luminosa, do estágio de vida do organismo, da frequência de exposição e sua duração (BEZERRA et al., 2008; HUI et al., 2019; NAVARRO et al., 2016). Assim, informações sobre como o fotoperíodo influencia no desempenho zootécnico do animal pode fornecer bases para entender sua relação com ambiente, além de gerar conhecimentos que possam ser aplicados nos cultivos. O objetivo deste trabalho foi analisar a biometria e qualidade da água em um cultivo de curimatã sob diferentes fotoperíodos.

## **4.2. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi desenvolvido na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST, latitude 07° 59' 31" S e longitude 38° 17' 54" W), Serra Talhada-PE. O município de Serra Talhada está situado na Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú, no Sertão central de

Pernambuco (Figura 1). A região é caracterizada por apresentar um clima Semiárido, com baixos volumes pluviométricos e elevada demanda atmosférica (PEREIRA et al., 2015).



**Figura 1.** Mapa de localização do experimento e estrutura utilizada para sua realização.

Fonte: O Autor.

A condução do trabalho foi realizada no interior de uma estrutura de madeira revestida com lona de escurecimento para evitar a interferência da luminosidade natural (Figura 1). Neste ambiente dispuseram-se caixas de polipropileno, com recipientes que apresentaram as seguintes dimensões: 0,35 m de diâmetro e 0,40 m de altura e capacidade para 20 L, sendo utilizado o volume útil de 15 L.

Para melhor caracterização das condições do ambiente, análise de qualidade de água foram realizadas diariamente no período da manhã (08:00 - 09:00) e da tarde (16:00-17:00), com o auxílio de um medidor multiparâmetro (modelo Pro – Plus, YSI). Foram obtidos dados das seguintes variáveis: temperatura, oxigênio dissolvido, oxigênio saturado, condutividade, potencial óxido redução, salinidade e pH.

A simulação das diferentes condições de luminosidade foi realizada com uso de lâmpadas fluorescentes de 30W controladas por temporizadores analógicos. Utilizaram-se três condições de luminosidade: 0C:24E, 12C:12E (Controle) e 24C:0E e três repetições. Cada recipiente recebeu aeração individual através de pedras porosas, além disso, sifonamentos foram realizados para retirada do material sólido no fundo dos recipientes, sendo repostas juntamente com a água perdida por meio da evaporação.

Os alevinos de curimatã (*Prochilodus argenteus*), foram obtidos por meio de doação da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e Parnaíba-CODEVASF (Neópolis – SE) e aclimatadas. Após 35 h, os indivíduos foram distribuídos aleatoriamente adotando-se a densidade de estocagem de 2 animais por litro. Nesta ocasião, os indivíduos foram caracterizados com relação ao peso, largura e o comprimento por meio do uso de um paquímetro e balança digital.

Durante os 30 dias de cultivo, a alimentação foi efetuada com uso de ração comercial em pó contendo 55% de proteína bruta ofertada em seis instantes durante o período diurno (08:00, 10:00; 12:00; 14:00; 16:00 e 18:00), com base em 10% da

biomassa dos indivíduos. Ao final do experimento uma biometria foi realizada, com a qual se obteve: 1) número de indivíduos final; 2) comprimento longitudinal; 3) Largura média e 4) peso, realizado com o auxílio de uma balança capela (modelo M214A). Com estes dados foram obtidos os parâmetros de crescimento: Ganho de biomassa (GB, g), Taxa de crescimento específico (TCE,  $\% \cdot \text{dia}^{-1}$ ), Sobrevivência (%) e o fator de condição de Fulton (K).

Os parâmetros de crescimento foram submetidos a análise de variância (ANOVA). Quando significativas as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Adicionalmente foram confeccionados gráficos no formato boxplot para representação dos parâmetros físicos da qualidade de água durante o período experimental. Concomitantemente foi realizada a correlação entre estas informações pelo uso do coeficiente de correlação de Pearson (r).

### **4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### ***4.3.1. Comportamento dos atributos físico-químicos da água nos diferentes fotoperíodos***

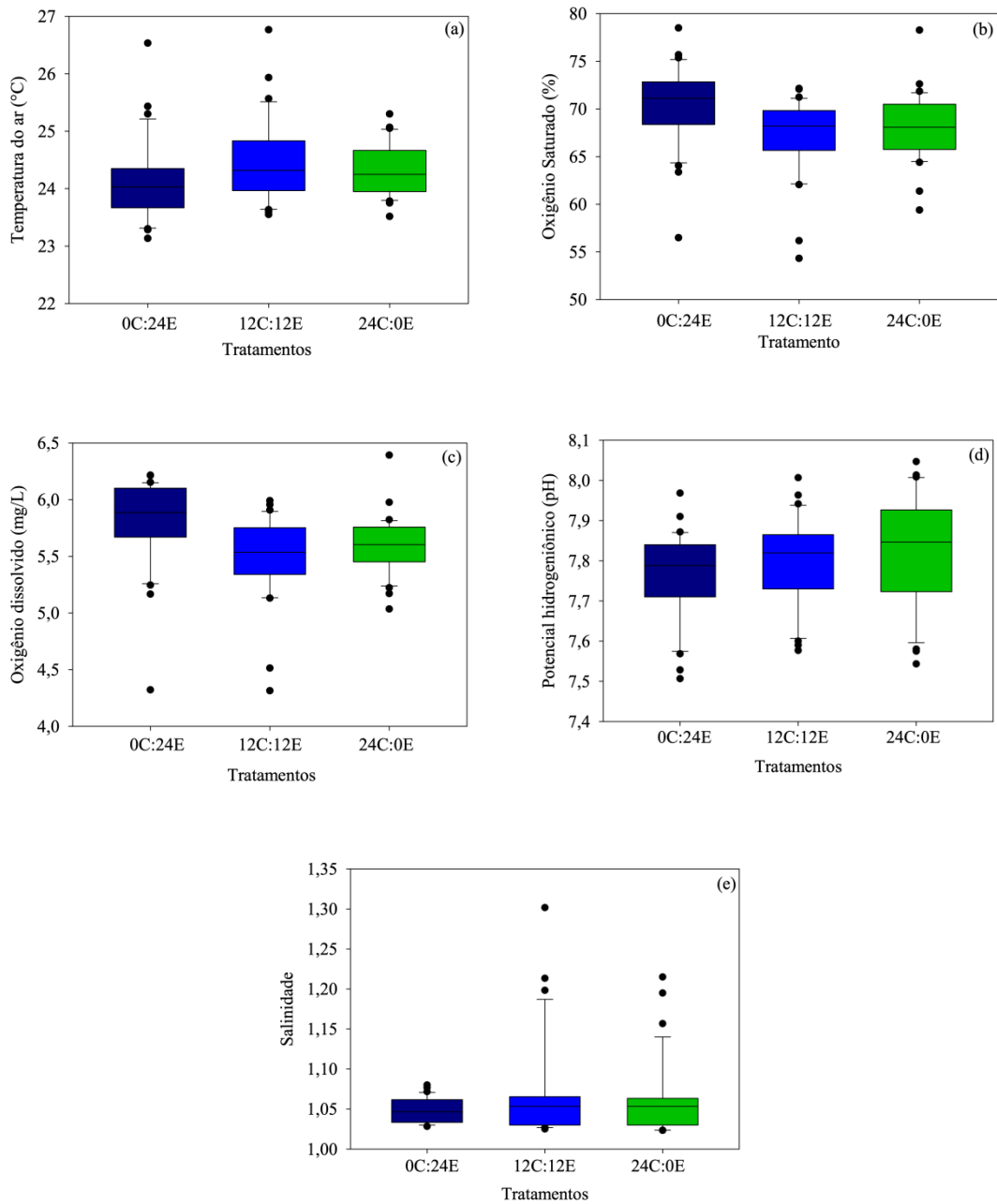
A temperatura média da água durante o período analisado foi de 24,1, 24,4 e 24,3°C para os tratamentos de 0C:24E, 12C:12E e 24C:0E, respectivamente (Figura 2a). Este valor foi discretamente menor que a faixa ideal de temperatura para espécies de peixes tropicais a qual situa-se entre 25 a 32° C, segundo Corrêa (2018). Islam et al. (2019) citam que este valor varia em função da espécie, e valores distantes da faixa requerida podem resultar em prejuízos para ao crescimento e fisiologia do organismo. A relação da temperatura com organismo está associada também à fase do crescimento e tempo de exposição, de modo que alguns estágios podem ser mais sensíveis à este parâmetro em detrimento à outras. Neste caso, quando se analisou a variação deste

parâmetro nos horários da manhã e tarde, observou-se que embora no primeiro período temperaturas reduzidas tenham sido constatadas, no período vespertino estas encontraram-se dentro das faixas indicadas para peixes tropicais (Tabela 1).

A saturação do oxigênio esteve em média acima de 69% (Figura 1b) e concentrações de oxigênio dissolvido normalmente superiores a 5,6 mg/L (Figura 1c). Ambos os parâmetros apresentaram pouca variação nos horários da manhã e tarde (Tabela 1) e de forma geral estão acima do mínimo recomendado para o cultivo de espécies tropicais que, de acordo Kubitza (2017), é entre 60 a 70% e 4,5 mg/L para a saturação do oxigênio e oxigênio dissolvido, respectivamente.

O pH oscilou entre 7,7 e 7,8, com maior magnitude e variação dos dados para o tratamento de 24C:0E. Embora muito sutil, houve variações nos valores de pH, os mesmos responderam de maneira ascendente juntamente com o fotoperíodo, sendo levemente mais elevado no tratamento 24C:0E. Zaniboni-Filho et al. (2009), demonstraram que o pH influenciou na sobrevivência da curimatã (*Prochilodus lineatus*). Segundo estes autores, as melhores sobrevivências foram obtidas em pH 8,7 e 9,2 (90%), seguido de 4,8 - 5,6 e pH 7,2 (70 a 80%). Por outro lado, pH acima de 4,6 reduziu a sobrevivência em 50%, já abaixo de 4,6 foi letal para os indivíduos. Tais constatações permitem inferir que, embora esta espécie apresente tolerância a uma faixa grande deste parâmetro, as melhores respostas podem ser observadas em meio alcalino.





**Figura 2.** Boxplot dos valores relativos aos parâmetros físico-químicos da água em cultivo de curimatã: (a) temperatura da água (T, °C), (b) salinidade (g/L, SAL), (c) oxigênio dissolvido (O<sub>2</sub>, mg/L), (d) saturação do oxigênio (OD %), (e) potencial hidrogeniônico (pH). Fonte: O Autor.

**Tabela 1.** Valores médios horários dos atributos físico-químicos da água: Temperatura, Oxigênio saturado, Oxigênio dissolvido, Salinidade e potencial hidrogeniônico (pH).

<b>Temperatura (°C)</b>			
	<b>0C:24E</b>	<b>12C:12E</b>	<b>24C:0E</b>
<b>Manhã</b>	23,2 ±0,71	23,6 ±0,69	23,6 ±0,53
<b>Tarde</b>	24,99 ±0,71	25,3 ±0,7	25,0 ±0,49
<b>Oxigênio Saturado (%)</b>			
	<b>0C:24E</b>	<b>12C:12E</b>	<b>24C:0E</b>
<b>Manhã</b>	70,6 ±6,5	67,8 ±7,3	68,2 ±5,7
<b>Tarde</b>	69,5 ±4,4	66,5 ±5,2	67,3 ±3,7
<b>Oxigênio Dissolvido (mg/L)</b>			
	<b>0C:24E</b>	<b>12C:12E</b>	<b>24C:0E</b>
<b>Manhã</b>	5,94 ±0,67	5,61 ±0,67	5,69 ±0,5
<b>Tarde</b>	5,62 ±0,39	5,37 ±0,48	5,46 ±0,32
<b>Salinidade</b>			
	<b>0C:24E</b>	<b>12C:12E</b>	<b>24C:0E</b>

<b>Manhã</b>	1,05 ±0,02	1,11 ±0,63	1,05 ±0,06
<b>Tarde</b>	1,04 ±0,02	1,08 ±0,13	1,06 ±0,08
<b>pH</b>			
	<b>0C:24E</b>	<b>12C:12E</b>	<b>24C:0E</b>
<b>Manhã</b>	7,78 ±0,14	7,82 ±0,12	7,84 ±0,16
<b>Tarde</b>	7,73 ±0,11	7,76 ±0,11	7,81 ±0,13

A temperatura representa um parâmetro físico importante para os organismos aquáticos e pode influenciá-lo de múltiplas formas devido a sua complexa relação com os demais atributos físicos da água (Tabela 2). O coeficiente de correlação de Spearman (r) mostra a relação entre duas variáveis oscilando entre -1 e 1. Pode-se constatar que nas diferentes condições de luminosidade a temperatura apresentou correlação negativa forte com o oxigênio dissolvido ( $r=-0,98$ ). Demonstrando que, o aumento de temperatura resultou na redução deste parâmetro e na sua disponibilidade para os peixes. Isso explica o observado para os tratamentos 0C:12E e 24C:0E, onde magnitude menores da temperatura resultaram em incrementos do O<sub>2</sub>. Isto ocorre devido a solubilidade dos gases na água, que varia de acordo com a salinidade, pressão e temperatura e ao maior consumo de oxigênio (BALDISSEROTO, 2010).

Na medida em que a temperatura aumenta a salinidade também apresenta pequenos acréscimos (Tabela 2), o que pode estar associado evaporação em situações de temperatura mais elevadas mesmo que de modo reduzido. A salinidade permaneceu, em média, em 1,07±0,04 g/L, se mantendo levemente mais salobra que a do próprio habitat

da espécie. Observou-se ainda uma correlação negativa forte entre o O<sub>2</sub> e o pH e a salinidade.

**Tabela 2.** Matriz de correlação de Spearman (r) para os parâmetros físico-químicos da água nos diferentes fotoperíodos, Serra Talhada-PE.

	<b>T °C</b>	<b>O2 (mg/l)</b>	<b>pH</b>	<b>Salinidade</b>
<b>T °C</b>	<b>1</b>			
<b>O2 (mg/l)</b>	-0,98076*	<b>1</b>		
<b>pH</b>	0,481389	-0,64324	<b>1</b>	
<b>Salinidade</b>	0,925601*	-0,8339*	0,113816	<b>1</b>

Observação: Valores seguidos de \* apresentam elevada correlação.

#### **4.3.2. Desempenho zootécnico**

Os parâmetros de desempenho zootécnicos: comprimento total (CT), peso final (PF), largura (LARG), ganho de biomassa (GB) e fator de condição de Fulton (k) submetidos a análise de variância não apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) (Tabela 3).

**Tabela 3.** Análise de variância (ANOVA) relativa aos parâmetros zootécnicos do curimatã submetido a diferentes fotoperíodos: comprimento total (CT), peso final (PF), largura (LARG), ganho de biomassa (GB), taxa de crescimento relativo (TCR) e fator de condição (k). Em que: SS: soma de quadrados, MS: quadrado médio; F: estatística do teste e p a significância.

<b>Fator de variação</b>	<b>Variáveis</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>	
<b>Fotoperíodo (N)</b>	<b>PF</b>	0,082	0,041	0,755	0,481ns	
	<b>CT</b>	0,254	0,127	0,654	0,529ns	
	<b>LARG</b>	0,021	0,010	0,768	0,474ns	
	<b>GB</b>	0,280	0,140	2,574	0,097ns	
	<b>TCE</b>	5,790	2,895	13,016	0,0001*	
	<b>SOB</b>	82,373	41,187	1,514	0,293ns	
	<b>K</b>	0,006	0,003	0,264	0,769ns	
<b>Médias</b>						
	<b>PF (g)</b>	<b>CT (cm)</b>	<b>Larg. (cm)</b>	<b>GB (g)</b>	<b>SOB (%)</b>	<b>K</b>
<b>Média</b>	0,69	3,73	0,84	0,34	24,80	1,29
<b>Desvio</b>	0,07	0,12	0,03	0,12	3,90	0,02

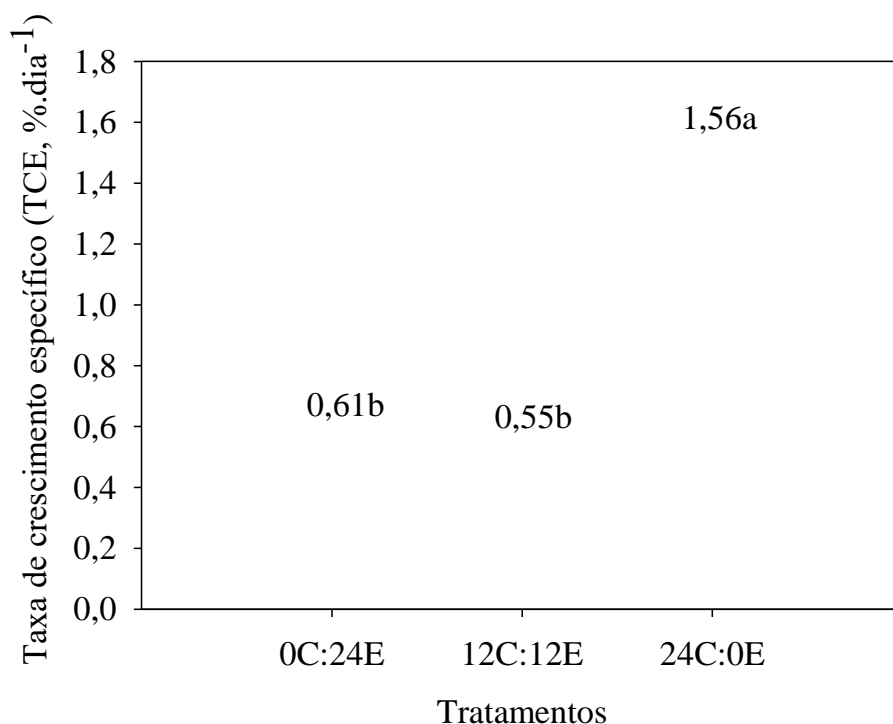
Observação: \*Representa a significância ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ) e ns- não significativo ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: O Autor.

As repostas dos peixes a diferentes exposições luminosas, pode fornecer bases para entendimento do comportamento deste no ambiente e suas relações ecológicas com o meio. A variação de fotoperíodo não apresentou mudanças para os parâmetros de crescimento do curimatã. Bezerra et al. (2008) sugere que peixes teleósteos podem apresentar baixa responsividade ao fotoperíodo no início de sua vida. Esta relação, no entanto, parece estar associado com o estágio de crescimento do organismo, a espécie e condições de manejo (BEZERRA et al., 2008; ABDEL-FATTAH, 2004). Por exemplo, Trotter et al. (2003) mostrou que larvas de *Latris lineatus* apresentaram respostas positivas do crescimento à fotoperíodos longos. Resultados semelhantes foram observados para larvas de bacalhau do Atlântico (PUVANNENDRAN e BROWN, 2002) e de tambaqui (MENDONÇA et al., 2009). Por outro lado, de modo similar ao presente estudo, Salaro et al. (2006) e Luz et al. (2000) não observaram diferenças de crescimento relacionadas à exposição de diferentes fotoperíodos de alevinos de trairão (*Hoplias lacerdae*) e surubim chacara (*Pseudoplatystoma fasciatum*).

De maneira geral, para todos os fotoperíodos testados, a sobrevivência foi muito baixa, para essa espécie nesta fase de vida, sendo a maior 28,89%  $\pm$ 7,70. E, embora não tenham sido observadas diferenças significativas entre os tratamentos ( $p>0,05$ ), a magnitude deste parâmetro na exposição de 24C:0E foi 15% e 27% maior que aqueles observados para 12C:12E e 0C:24E, nesta ordem. A baixa sobrevivência pode estar supostamente associada a falta de alimento natural, visto que o sinfonamento diário da água não permitiu a disponibilidade de matéria orgânica natural, e, logo os indivíduos passaram a depender apenas da ração ofertada. Koberstein-Dias e Durigan, (2001), constataram que estes animais apenas conseguem aceitar bem a ração após o seu nono dia de vida. Santos (2013), observou que há a necessidade de ofertar alimento vivo como náuplios de *Artêmia sp.* durante, pelo menos, os três primeiros dias, após a absorção do

saco vitelínico, ou até mesmo durante toda a fase larval como pode ser observado no trabalho de Furuya et al. (1999), que constatou para *P. Lineatus*, que o melhor desempenho zootécnico se dá com o fornecimento de plâncton juntamente com a ração.

O uso de taxas de crescimento têm sido comumente relatadas na análise do crescimento de peixes. Estas representam a relação entre a variável de interesse e o tempo (MENDONÇA et al., 2009), e podem ser úteis para entender a habilidade do organismo em acumular biomassa em relação a pré-existente. Este foi o único parâmetro que variou significativamente entre os tratamentos ( $p < 0,05$ ) (Figura 3). O tratamento de 24C:0E foi aquele de maior TCE, quando comparado aos demais tratamentos houveram reduções nesta variável da ordem de 61% e 65% para os tratamentos de 0C:24E e 12C:12E, respectivamente. Demonstrando que embora o fotoperíodo não tenha apresentado efeitos significativos no ganho de biomassa total, maiores períodos de luminosidade favoreceram a TCE (Figura 3). Valores de TCE apresentam variações entre espécies, para o curimatã Bonfim et al. (2005) observaram valores oscilando entre 0,28 e 0,44% em diferentes dietas proteicas. Estes resultados mostraram-se um pouco menor que os encontrados nos tratamentos 0C:24E e 12C:12E, e ainda menor quando comparado ao tratamento 24C:0E. Apesar de não apresentar diferença em outros parâmetros zootécnicos, a TCE apresentou, devido ao peso inicial dos animais (Dados não apresentados) terem sido diferentes. Assim, maiores períodos de luminosidade podem ter influenciado na maior ganho de massa em relação a massa já existente. Sato et al. (2003) indicam que condições de fotoperíodos maiores podem favorecer alguns processos nesta espécie como é o caso da reprodução.



**Figura 3.** Valores médios da taxa de crescimento específico (TCE, %) para alevinos de curimatã submetidas a diferentes fotoperíodos, Serra Talhada-PE.

#### 4.4. CONCLUSÕES

A exposição ao fotoperíodo não afetou os parâmetros biométricos e de qualidade de água no cultivo de alevinos de curimatã, mas a exposição à 24C:0E melhorou significativamente a taxa de crescimento específico (TCE) da espécie sugerindo que este parâmetro pode auxiliar nas condições de manejo da mesma.

#### 4.5. REFERÊNCIAS

ARANA, L.V. Princípios químicos de qualidade de água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões. Florianópolis: EDUFSC, p.231, 2004.

ARANTES, F. P. et al. Influence of water temperature on induced reproduction by hypophysation, sex steroids concentrations and final oocyte maturation of the "curimatã-



pacu" *Prochilodus argenteus* (Pisces: Prochilodontidae). **General and Comparative Endocrinology**, v.172, n. 3, p.400–408, 2011.

BALDISSEROTTO, B. et al. Espécies nativas para a piscicultura no Brasil. Santa Maria: **UFSM**, v. 2, p.57-67, 2010.

BARBOSA, J. M. et al. Perfil da ictiofauna da bacia do Rio São Francisco. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v.5, n.1, p.70–90, 2017.

BEZERRA, K. S. et al. Crescimento e sobrevivência da tilápia chitralada submetida a diferentes fotoperíodos. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.43, n.6, p. 737–743, 2008.

Boyd, C. Water quality in ponds for aquaculture. London: Birmingham Publishing, 1990. 482p.

CAMPECHE, D. F. B. et al. Peixes Nativos do Rio São Francisco Adaptados para Cultivo. **Embrapa Semiárido**, p. 20, 2011.

CASTRO, R. M. C.; VARI, R. P. Detritivores of the South American fish family Prochilodontidae (Teleostei: Ostariophysii: Characiformes): a phylogenetic and revisionary study. **Smithsonian Contributions to Zoology**, n.622, p.1–189, 2004.

COPATTI, C. E.; AMARAL, R. OSMORREGULAÇÃO EM JUVENIS DE PIAVA, *Leporinus obtusidens* ÁGUA. **Biodiversidade Pampeana**, v.7, n.1, p.1-6, 2009.

CORRÊA, de R. O. Qualidade da água na piscicultura continental. Brasília, DF: **Embrapa**, p.32, 2018.

COSTA, R. B. DA et al. Criação da curimatã comum, *Prochilodus cearaensis* Steindachner, 1911, em tanque rede. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.9, n.3, p. 482–492, 2015.

FURUYA, V. R. B. et al. Influência de plâncton, dieta artificial e sua combinação, sobre o crescimento e sobrevivência de larvas de curimatã (*Prochilodus lineatus*). **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.21, n.3, p.699–703, 1999.

HUI, W. et al. Can larval growth be manipulated by artificial light regimes in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)? **Aquaculture**, v.506, p.161–167, 2019.

KOBERSTEIN, T. C. R. D.; DURIGAN, J. G. Produção de larvas de curimatã (*Prochilodus scrofa*) submetidas a diferentes densidades de estocagem e níveis de proteína bruta nas dietas. **Ciência Rural**, v.31, n.1, p.123–127, 2001.

KUBITZA, F. A água na aquicultura: O impacto da amônia, do nitrito e do nitrato sobre o desempenho e a saúde dos peixes e camarões. **Panorama da AQUICULTURA**, v.27, n. 164, p.14–27, 2017.

Luz, R.K., A.L.Salaro, R.N. Sirol, M.R.Toledo e R.R.Lima. 2000. Influência do fotoperíodo no desenvolvimento inicial de surubim cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*). Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37. Viçosa. Resumos. SBZ. Viçosa. 2000.

MENDONÇA, P.P. et al. Influência do fotoperíodo no desenvolvimento de juvenis de tambaqui (*Colossoma Macropomum*). **Arch. zootec.**, Córdoba, v. 58, n. 223, p. 323-331, sept. 2009. Disponible en <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-05922009000300001&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-05922009000300001&lng=es&nrm=iso)>. accedido en 10 sept. 2020.

NAVARRO, R. D. et al. Efeito Do Fotoperíodo No Crescimento, Consumo Alimentar E Qualidade Da Carcaça De Tilápias Invertidas. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v.19, n.2, p.77–80, 2016.

OLIVEIRA, C. S. P. **Temperatura e tamanho corporal no consumo de oxigênio dissolvido de *Litopenaeus vannamei* alimentados e em jejum**. Dissertação (Mestrado em aquicultura), Universidade Federal de Santa Catarina, p. 56, 2017.

PEIXE BR. Anuário Peixe Br da Piscicultura 2020. **Associação Brasileira de Piscicultura**, p. 1-136, 2020.

Puvannendran, V. and J.A. Brown. 2002. Foraging, growth and survival of Atlantic cod larvae reared in different light intensities and photoperiods. *Aquaculture*, 214: 131-151.

Salaro, A.L, R.K. Luz, J.A.S. Zuanon, R.N. Sirol, R. Sakabe, W.A.G. Araújo e E.S. Ferri. 2006. Desenvolvimento de alevinos de trairão (*Hoplias lacerdae*) na ausência de luz. *Acta. Sci. Biol. Sci.*, 28: 47-50.

SANTOS, A. E. **Larvicultura de *Prochilodus argenteus* (curimatã) com diferentes dietas comerciais e frequências alimentares.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, p.72, 2013.

SANTOS, J. C. E. dos.; LUZ, R. K. Effect of salinity and prey concentrations on *Pseudoplatystoma corruscans*, *Prochilodus costatus* and *Lophiosilurus alexandri* larviculture. ***Aquaculture***,v.287, p.324–328, 2009.

SANTOS, T. M. L. dos. **Influência da temperatura sobre o desenvolvimento de juvenis de piracanjuba (*Brycon orbignyanus*).** Dissertação (Mestrado em Aquicultura), Universidade Federal de Santa Catarina, p.58, 2018.

SATO, Y., et al. Reprodução induzida de peixes da bacia do São Francisco. p. 275–289, In: GODINHO, H.P. e GODINHO, A.L. Águas e peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. Belo Horizonte: ***PUC Minas***, 468p, 2003.

VERAS, G. C. et al. Fotoperíodo e frequência alimentar na larvicultura do acará-bandeira *Pterophyllum scalare*. ***Archivos de Zootecnia***, v. 65, n. 252, p. 581–584, 2016.

VERAS, G. C. et al. Ritmos biológicos e fotoperíodo em peixes. ***Archivos de Zootecnia***. v.62, p.25–43, 2013.

WELKER, T. L. et al. Effect of Sublethal Hypoxia on the Immune Response and Susceptibility of Channel Catfish, *Ictalurus punctatus*, to Enteric Septicemia. ***Journal of the World Aquaculture Society***, v. 38, n. 1,p.12–23, 2007.

WOLFF, L. L.; DONATTI, L. Estudo do comportamento do peixe de água doce *Phalloceros harpagos* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) submetido à alteração artificial do pH. **Luminária**, v. 18, n. 1, p. 10–21, 2016.

ZANIBONI-FILHO, E. et al. Survival of *Prochilodus lineatus* (Valenciennes) fingerlings exposed to acute pH changes. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.24, n.4, p.917-920, 2002

ZANIBONI-FILHO, E. et al. Water pH and *Prochilodus lineatus* larvae survival. **Fish Physiology and Biochemistry**, v.35, n.1, p. 151–155, 2009.