

UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO - UNIFENAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

INFLUÊNCIA DO FOTOPERÍODO NO CRESCIMENTO DO PACAMÃ

Alfenas – MG

2012

ALEXANDRE TAKIO KITAGAWA

INFLUÊNCIA DO FOTOPERÍODO NO CRESCIMENTO DO PACAMÃ

Dissertação apresentada à Universidade José do
Rosário Vellano, como parte das exigências de
conclusão do curso de mestrado em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Fortes da Silva

Alfenas – MG

2012

Kitagawa, Alexandre Takio
Influência do fotoperíodo no crescimento do
pacamã/.— Alexandre Takio kitagawa.-- Alfenas, 2012.
42 f.

Orientador : Prof. Dr. Rodrigo Fortes da Silva
Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)-
Universidade José do Rosário Vellano.

1.*Lopiosilurus alexandri* 2.Illuminação 3. Ganho de
peso 4.Consumo I. Título.

CDU: 639.3(043)

INFLUÊNCIA DO FOTOPERÍODO NO CRESCIMENTO DO PACAMÃ

Prof. Dr. Rodrigo Fortes da Silva (Orientador)

Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS)

Prof. Dr. José Antônio Dias Garcia

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas

Prof. Dr. Rodrigo Morgado Ramalho de Sousa

Cuesta Aquicultura / Aquaporto

Dedico esta pesquisa as pessoas mais importantes da minha vida... Meus pais, irmãos e a minha esposa Mônica, que todos os dias estiveram, estão e estarão sempre presentes ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

A Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS) pela oportunidade oferecida.

Ao Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares (PROSUP), da CAPES, pela bolsa concedida.

Ao Prof. Dr. Rodrigo Fortes da Silva, pelo conhecimento compartilhado, amizade, colaboração, orientação e paciência.

Ao prof. Dr. Ronald Kennedy Luz da Universidade Federal de Minas Gerais pela doação dos peixes utilizados neste experimento.

Aos professores, amigos, colegas e colaboradores da Pós-Graduação do Mestrado em Ciência Animal, Ciências Agrárias e Medicina Veterinária.

Ao meu amigo Fábio Augusto Luiz, pela sua sincera amizade e auxílio durante todo esse período.

Ao amigo Célio Luís Bernardes por compartilhar sua a amizade, conhecimento e matérias para o projeto.

À todos, meu Muito Obrigado!

“Tudo que você aprendeu e hoje sabe,
vale muito pouco, ou nada vale. O que
realmente vale, é o que você faz com
aquilo que sabe”.

Provérbio budista

RESUMO

KITAGAWA, Alexandre Takio. Influência do fotoperíodo no crescimento do pacamã. 2012. 42f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) _ Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, 2012.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do fotoperíodo no desempenho do pacamã *Lophiosilurus alexandri*. Foram utilizadas juvenis de peso ($4,20 \pm 0,05$ g) e comprimento ($8,20 \pm 0,06$ cm), distribuídos em 16 caixas, 10 animais por caixa. Os animais foram adaptados as condições do laboratório durante 10 dias com fotoperíodo (12:12, Luz/Escuro). Após este período, os animais foram submetidos à fase experimental. Os tratamentos foram 24 Luz (24L); 12:12 Luz/Escuro com alimentação na fase de luz (12:12L/E a); 12:12 Luz/Escuro com alimentação na fase de escuro (12:12L/E b) e 24 Escuro (24E), totalizando 4 tratamentos e 4 repetições. Os animais foram alimentados com ração de 48% de proteína bruta, duas vezes por dia, durante 60 dias. A alimentação foi realizada por alimentadores automáticos programados manualmente para dispensar 5% da biomassa. O consumo foi medido diariamente, pela diferença do peso do alimento dispensado pelo alimentador e as sobras coletadas diariamente. As sobras foram secadas em estufa com ventilação forçada por 24h. As biometrias para o tratamento 24E foram realizadas com o auxílio de Diodos Emissores de Luz (LED) vermelhos. A biometria foi realizada a cada quinze dias. Os resultados revelaram que não houve diferença no peso e comprimento após 60 dias de experimento. Também não houve diferença na porcentagem de ganho de peso, ganho de peso específico e sobrevivência. Os tratamentos (24L) e (12:12L/E a) foram estatisticamente diferentes entre si e entre os demais tratamentos. O consumo foi inferior para o tratamento (12:12L/E b) e para (24E) em comparação com os demais tratamentos, com médias de 1,55 e 1,86g/100g de peso corporal, não havendo diferença estatística entre estes. Conclui-se, que o fotoperíodo adequado para a espécie é de 12:12L/E com alimentação no período noturno.

Palavras-chave: *Lophiosilurus alexandri*, iluminação, ganho de peso, consumo.

ABSTRACT

KITAGAWA, Alexandre Takio. Influence of photoperiod on growth of pacamã. 2012. 42f. Dissertation (Master degree in Animal Science) _ José do Rosário Vellano University, Alfenas, 2012.

The objective of this study was to evaluate the effect of photoperiod on the performance of pacamã *Lophiosilurus alexandri*. We used juvenile weight (4.20 ± 0.05 g) and length (8.20 ± 0.06 cm), distributed in 16 boxes, 10 animals per cage. The animals were adapted to laboratory conditions for 10 days with photoperiod (12:12 Light/Dark). After this period, the animals were subjected to the experimental phase. The treatments were 24 light (24L); 12:12 Light/Dark fed during the light (12:12L/D a); 12:12 Light/Dark fed during the dark (12:12L/D b) and 24 Dark (24D), totaling four treatments and four replications. The animals were fed with 48% crude protein, twice daily for 60 days. Feeding was performed by automatic feeders programmed manually to dispense 5% of the biomass. Consumption was measured daily by the difference in weight of the food dispensed by the feeder and the remains collected daily. The remains were dried in an oven with forced ventilation for 24 hours. The weight to 24D treatment were performed with the aid of red Light Emitting Diodes (LED). Biometrics was held every fifteen days. The results revealed that there was no difference in weight and length after 60 days of experiment. There was no difference in the percentage of weight gain, weight gain and specific survival. The treatments (24L) and (12:12L/D a) were statistically different between themselves and the other treatments. Consumption was lower for treatment (12:12L/D b) and (24D) compared with other treatments, with averages of 1,55 and 1,86g/100g body weight, with no statistical difference between these. It is concluded that the photoperiod is suitable for the species of 12:12L/D with food at night.

Keywords: *Lophiosilurus alexandri*, lighting, weight gain, consumption.

RESUMEN

KITAGAWA, Alexandre Takio. Influencia del fotoperíodo en crecimiento del pacamã. 2012. 42f. Disertación (Maestría en Ciencia de los Animales) _ José do Rosário Vellano Universidad, Alfenas, 2012.

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del fotoperíodo en el desempeño de pacamã *Lophiosilurus alexandri*. Se utilizó el peso de menores ($4,20 \pm 0,05$ g) y largo ($8,20 \pm 0,06$ cm), distribuidos en 16 cajas, 10 animales por caja. Los animales fueron adaptados a las condiciones de laboratorio durante 10 días con fotoperíodo (12:12 de Luz/Oscuridad). Después de este período, los animales fueron sometidos a la fase experimental. Los tratamientos fueron 24 de Luz (24L), 12:12 Luz/Oscuridad alimentado en la fase de luz (12:12L/O a); 12:12 Luz/Oscuridad alimentados durante la noche (12:12L/O b) y 24 Oscuro (24O), por un total de cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los animales fueron alimentados con ración de 48% proteína bruta dos veces al día durante 60 días. La alimentación se realiza mediante alimentadores automáticos programados manualmente para dispensar 5% de la biomasa. El consumo diario se midió por la diferencia en el peso del alimento dispensado por el alimentador y los restos recogidos diariamente. Los restos se secaron en un horno con ventilación forzada durante 24 horas. La biometría al tratamiento 24O se realizaron con la ayuda de diodos emisores de luz (LED) de color rojo. La biometría se ha celebrado cada quince días. Los resultados revelaron que no había diferencia en el peso y en largo después de 60 días del experimento. No hubo diferencia en el porcentaje de ganancia de peso, aumento de peso y la supervivencia específica. Los tratamientos (24L) y L (12:12L/O a) fueron estadísticamente diferentes entre sí y con los otros tratamientos. El consumo fue menor para el tratamiento (12:12L/O b) y (24O), en comparación con otros tratamientos, con promedios de 1,55 y 1,86 g/100 g de peso corporal, sin diferencia estadística entre ellos. Se concluye que el fotoperíodo es adecuado para las especies de L 12:12L/O con los alimentos durante la noche.

Palabras clave: *Lophiosilurus alexandri*, iluminación, ganancia de peso, consumo.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01- <i>Lophiosilurus alexandri</i> (Fonte: FELIX, 2012).....	16
Figura 02 - Representação fotográfica da espécie estudada.....	17
Figura 03 - Desova do <i>Lophiosilurus alexandri</i> (Fonte: FELIX, 2012).....	18
Figura 04 - Sistema de filtragem e recirculação empregado no estudo.....	23
Figura 05 - Sistema de iluminação com uma lâmpada de 40W e <i>timer</i> analógico.....	24
Figura 06 - Horário no qual a ração foi dispensada.....	26
Figura 07 - Peso total (g) (a) e comprimento (cm) (b) de juvenis de Pacamã criados em diferentes fotoperíodos.....	29
Figura 08 - Efeito do fotoperíodo no consumo.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Níveis de garantia da ração oferecida aos peixes (dados do fabricante)	25
Tabela 02 - Valores médios da qualidade de água durante o período experimental	28
Tabela 03 - Porcentagem de ganho, Taxa de crescimento específico (TCE) e Porcentagem de sobrevivência dos tratamentos	30

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA – *Analysis of variance*

cm – centímetro

DP – Desvio Padrão

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO – *Food and Agriculture Organization*

g – Grama

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Kg – quilograma

L – Litro

LED – *Light Emitting Diode*

log – Logaritmo

máx – Máximo

min – Mínimo

MPA – Ministério da Pesca e Aquicultura

OD – Oxigênio Dissolvido

PB – Proteína Bruta

pH – *Potencial hidrogeniônico*

p.p.m. – Partes por milhão

PVC – Cloreto de Polivinila

SPSS – *Satatistical Package for Social Sciences*

t – Tonelada

TCE – Taxa de Crescimento Específico

W – *Watt*

% – Percentagem ou porcentagem

°C – grau Celsius

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REFERÊNCIAL TEÓRICO	16
2.1	<i>Lophiosilurus alexandri</i> Steindachner 1876	16
2.2	Fotoperíodo	18
3	JUSTIFICATIVA	20
4	OBJETIVOS	21
4.1	Objetivo geral	21
4.2	Objetivos Específicos	21
5	MATERIAL E MÉTODOS	22
5.1	Material biológico	22
5.2	Condições ambientais	22
5.3	Parâmetros físicos e químicos da água	23
5.4	Fotoperíodo	24
5.5	Alimentação	25
5.6	Biometria	26
5.7	Análise estatística	27
6	RESULTADOS	28
7	DISCUSSÃO	31
8	CONCLUSÃO	35
	REFERÊNCIA	36

1. INTRODUÇÃO

A piscicultura vem crescendo nas últimas décadas, com um aumento anual de menos de um milhão de toneladas no início dos anos 50 para 51,7 milhões de toneladas em 2006 (FAO, 2008).

Segundo dados do MPA (2012), no Brasil a produção de pescado em 2010, foi de 1.264.765 t, registrando-se um incremento de 2% em relação a 2009, quando foram produzidas 1.240.813 t de pescado. A piscicultura brasileira está mais bem representada por espécies de água doce (EMBRAPA, 2001), sendo que, segundo o IBAMA (2004), existem 17 espécies cultivadas comercialmente. As principais espécies são a tilápias, carpas, tambaqui, tambacu e o pacu (OSTRENSKY; BORGHETTI; SOTO, 2008).

Dentre as espécies de água doce, os bagres são muito apreciados em algumas regiões e, em alguns casos, são considerados de excelente desempenho zootécnico (Revista Panorama da Aqüicultura, 2000). Dentre estes bagres podem ser citados espécies do gênero *Pseudoplatystoma*, que são apreciados pela ausência de espinhas em seus filés e pela carne considerada de excelente qualidade, com coloração clara e textura firme (TAVARES, 1997). A espécie *Rhamdia quelen* também é muito apreciada em países como a Argentina, Brasil e Uruguai (SALHI *et al.*, 2004). Nos Estados Unidos da América, há o cultivo do *Ictalurus punctatus* (THEISS, 2001). As espécies *Clarias gariepinus*, *Clarias batrachus*, e *Silurus glanis* são expressivamente produzidos na Ásia, África e na Europa, tendo seus preços publicados nas principais cotações do mercado internacional de pescado (Panorama da Aqüicultura, 2000). A espécie *Lophiosilurus alexandri* pode ter um potencial para a piscicultura, pois apresenta alto valor de mercado devido à ausência de espinhos intramusculares e sabor apreciado pelo consumidor (LUZ & SANTOS, 2008).

Existem vários fatores que merecem atenção na produção animal, e um deles é o fotoperíodo. A sobrevivência de diversas espécies depende da adaptação às mudanças regulares de seu meio ambiente, através de mudanças na iluminação e temperatura, quando começa o dia ou à noite (GIANNECCHINI, 2010).

Estudos têm sido dedicados à influência da intensidade e fotoperíodo no crescimento. Para peixes, Boeuf & Le Bail (1998) afirmam que, em geral, as espécies precisam de uma intensidade mínima para serem capazes de desenvolver-se normalmente, o que está provavelmente relacionado com a aptidão para localizar, capturar e ingerir presas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. *Lophiosilurus alexandri* Steindachner 1876

O *Lophiosilurus alexandri* (FIG. 01) é conhecido popularmente como pacamã, pacamão, niquim (NAKATANI *et al.*, 2001; FELIX, 2011), Nhiquin-pacamã (NAKATANI *et al.*, 2001), peixe sapo, cururu (ÁVILA, 2006) ou linguado-do-são-francisco (CAMPECHE *et al.*, 2011), pertencente à família Pseudopimelodidae (ordem Siluriformes) e é nativo da bacia do rio São Francisco (TRAVASSOS, 1960; SHIBATA, 2003). Segundo Lucanus & Mischook (1997), esta espécie é comercializada na Ásia e nos EUA como peixe ornamental, sendo conhecido nesta última localidade por *pagamon cat* e *pac man*.



FIGURA 01 - *Lophiosilurus alexandri* (Fonte: FELIX, 2012)

O *L. alexandri* é uma espécie bentônica, de hábito noturno, escondendo-se durante o dia (TENÓRIO, 2003; TENÓRIO *et al.*, 2006). Possui comportamento sedentário, preferência por ambientes lânticos (TRAVASSOS, 1959) com substrato de areia ou terra, segundo estudos de Thé (2003), possuindo hábito alimentar carnívoro, sendo um predador por emboscada (TENÓRIO, 2003).

Com relação à morfologia da espécie, segundo Britski; Sato; Rosa (1996), o *L. alexandri* apresenta cabeça muito achatada, mandíbula que ultrapassa levemente a maxila superior e os dentes da mandíbula ficam fora da boca quando fechada (FIG. 02). Tenório (2003) afirma ainda que o acúleo da nadadeira peitoral possui espinhos proeminentes e acúleo da dorsal curto e forte. Com relação ao crescimento, esta espécie pode atingir 70 cm (setenta centímetros) de comprimento e 8 kg (oito quilogramas) de peso (SATO, 1999).



FIGURA 02 - Representação fotografica da espécie estudada.

Em seu habitat natural, o período reprodutivo estende-se de junho a outubro e a desova é parcelada (NAKATANI *et al.*, 2001), porém, segundo informações de Ávila (2006), o período reprodutivo de outubro a fevereiro na parte do rio pertencente ao estado de Minas Gerais. A reprodução induzida dessa espécie foi obtida por Sato (1999) em laboratório.

Segundo Felix (2011), durante o período reprodutivo, formam casais, momento em que é construído o ninho, num local raso e de fundo arenoso. O ninho é escavado na areia com auxílio das nadadeiras abdominais e caudal, num formato circular de aproximadamente 20 cm (vinte centímetros) de diâmetro (SATO, 1999). O mesmo autor afirma que a desova é parcelada e adesiva, e cada parcela contém cerca de 2000 ovócitos de cor amarela e 3 mm (três milímetros) de diâmetro (FIG. 03).

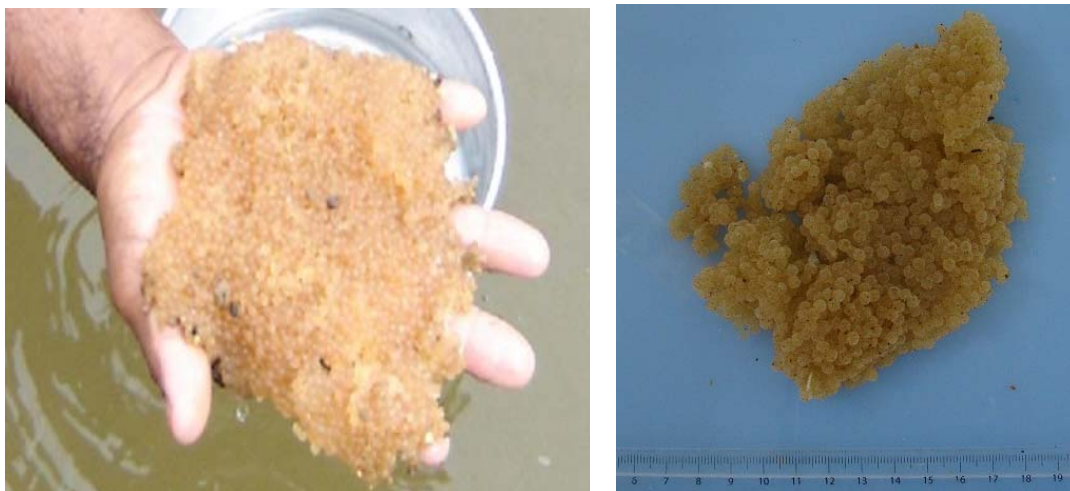


FIGURA 03 - Desova do *Lophiosilurus alexandri* (Fonte: FELIX, 2012)

Apresenta cuidado parental por parte do macho (TENÓRIO *et al.*, 2006; ÁVILA, 2006), sendo o macho também responsável pelo cuidado da prole (ÁVILA, 2006).

Com relação à alimentação, o *L. alexandri* é uma espécie que aceita com certa facilidade o alimento inerte (LUZ *et al.*, 2007).

Como peixe ornamental, tem alto valor de mercado, pois pode ser comercializado em unidades enquanto alevino ou juvenil e não em milheiros como acontece com outras espécies mais comuns (CAMPECHE *et al.*, 2011).

2.2. Fotoperíodo

A intensidade e aumento do tempo de iluminação se modificam com as estações do ano e o clima da região (BROMAGE *et al.*, 2001). A alternância de claro e escuro pode variar de acordo com as estações do ano, de tal forma que a duração do fotoperíodo é maior no verão do que no inverno (MOURA & SILVA, 2011).

A resposta ao estímulo da luz é determinada por relógios biológicos em todos os organismos vivos, sendo a luz o principal estímulo para ajustar ou modificar a atividade/repouso (RANDALL, BURGGREN & FRENCH, 2000). Esta alternância entre claro e escuro é a forma básica do ponto de vista físico de marcação do tempo

(MARKUS *et al.*, 2003). Mesmo os animais congenitamente cegos, como camundongos da linhagem rd/rd, ainda apresentam respostas circadianas à luz (FOSTER, 1993).

Dentre os diversos estímulos ambientais existentes, o fotoperíodo possui influência direta no comportamento alimentar, consumo de dieta e crescimento, além de outros fatores (LOWE-McCONNELL, 1999).

A sobrevivência de diversas espécies depende da adaptação às mudanças regulares de seu meio ambiente, definida principalmente pelo período de 24 horas do movimento de rotação da Terra em relação ao Sol, predizendo, através de mudanças na iluminação e temperatura, quando começa o dia ou a noite (GIANNECCHINI, 2010). Estes processos envolvem relógios biológicos que basicamente funcionam com a ação de genes que controlam o ritmo circadiano e de hormônios, sendo a melatonina o elemento principal neste processo (ZHDANOVA & REEBS, 2006).

Segundo Ptaszynska (2009), os peixes percebem o fotoperíodo através dos olhos e pelos fotorreceptores da glândula pineal, um órgão endócrino localizado na parte superior do cérebro.

O fotoperíodo também é responsável pela modificação na atividade motora, seja em peixes de hábitos diurnos (VERA *et al.*, 2006) ou de hábitos noturnos (BAYARRI *et al.*, 2004) e pela maturação gonadal (HUBER & BENGSTON, 1999; AMANO *et al.*, 2000; BROMAGE *et al.*, 2001; MYLONAS *et al.* 2009). No entanto, o fotoperíodo é específico para cada espécie.

Quanto ao crescimento, na espécie *Rhamdia quelen* os alevinos têm desenvolvimento significativamente maior, segundo Gomes *et al.* (2000), quando mantidos à escuridão, que nos mantidos continuamente à luz ou ao fotoperíodo normal. A espécie *Steindachneridion scriptum*, um outro Siluriforme, foi estudado por Schütz *et al.* (2008), onde determinaram que, em cativeiro, fotoperíodo de 14 de luz e 10 de escuridão, foi considerado o mais favorável para o desenvolvimento das larvas dessa espécie, uma vez que essa condição foi a única na qual as larvas apresentaram simultaneamente sobrevivência e crescimento elevados. A influência do fotoperíodo no desempenho da espécie *L. alexandri* ainda permanece em discussão.

3. JUSTIFICATIVA

O pacamã *Lophiosilurus alexandri* é uma espécie com bom potencial zootécnico (TENÓRIO, 2003).

Existem poucos trabalhos científicos relacionando o fotoperíodo e o crescimento na espécie estudada.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo geral

- Avaliar o efeito de diferentes fotoperíodos no consumo e desempenho.

4.2. Objetivos Específicos

- Avaliar o efeito dos fotoperíodos no comprimento total;
- Avaliar o efeito dos fotoperíodos no ganho de peso;
- Avaliar o efeito dos fotoperíodos na porcentagem de ganho;
- Avaliar o efeito dos fotoperíodos no crescimento específico.

5. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Laboratório de Reprodução de Peixes do Setor de Ciências Agrárias pertencente à Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS) por um período de 60 dias.

5.1. Material biológico

Foram adquiridos inicialmente 160 juvenis de *Lophiosilurus alexandri*, com peso médio de $4,20 \pm 0,05$ g e comprimento total de aproximadamente $8,20 \pm 0,06$ cm. Estes passaram por um período de adaptação de 10 dias ao ambiente e à dieta referência, servindo também como um período de quarentena.

5.2. Condições ambientais

Os juvenis foram distribuídos em 16 caixas, fabricadas em cloreto de polivinila (PVC) com capacidade total de 50 litros (L), numa densidade de 10 peixes por tanque. Estes foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, e cada tratamento com quatro repetições, totalizando 16 unidades experimentais.

A água utilizada foi filtrada em sistema fechado com filtros mecânico, químico e biológico. A temperatura da água foi mantida em torno de $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$) através de aquecedores elétricos de 200 W de potência. A oxigenação foi proporcionada através de compressor elétrico a diafragma (FIG. 04).

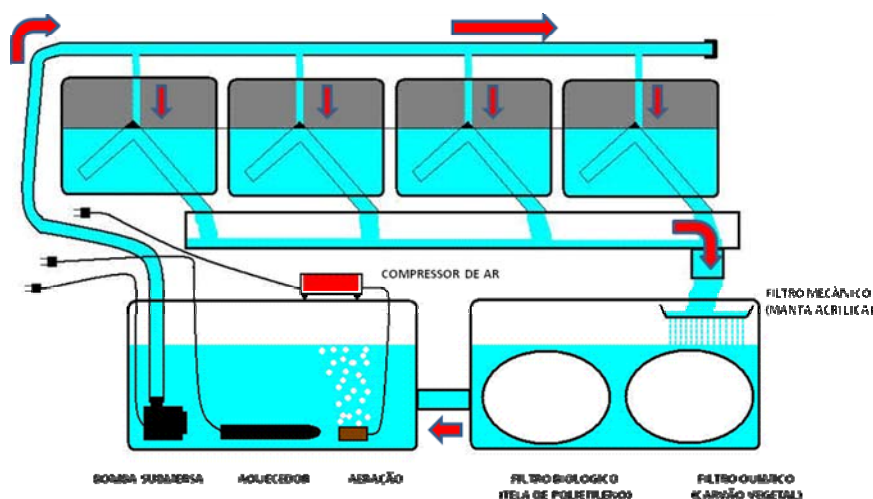


FIGURA 04 - Sistema de filtragem e recirculação empregado no estudo para cada tratamento.

Diariamente era realizada a retirada das sobras de ração por meio de sifonamento, sendo subtraídos aproximadamente 10 % do volume total de água. Este era repostado com água declorada.

5.3. Parâmetros físicos e químicos da água

Todos os tratamentos tiveram a temperatura aferida diariamente, na parte da manhã (8:00 h) e à tarde (17:00 h), usando-se termômetros de bulbo de mercúrio graduado de 0 a 50 °C e termômetro digital da marca AIRE.

Semanalmente, foram realizadas as análises de pH e de concentração de oxigênio dissolvido, usando-se o método de titulação, e quinzenalmente, aferidos os níveis de amônia total, amônia tóxica, nitrito e dureza. Todos os testes semanais e quinzenais foram realizados com testes LABCON / ALCON, comercializados em lojas do ramo aquarístico.

5.4. Fotoperíodo

Foi utilizada uma lâmpada fluorescente tubular de 40 W posicionada a 40 cm acima de cada caixa. Os tratamentos “fotoperíodos” foram:

- 24 Luz (24L);
- 12:12 Luz/Escuro com alimentação na fase de luz (12:12L/E a);
- 12:12 Luz/Escuro com alimentação na fase de escuro (12:12L/E b) e
- 24 Escuro (24E).

O acionamento e desligamento das luzes foram obtidos por meio de *timer* analógico programado manualmente (FIG. 05).

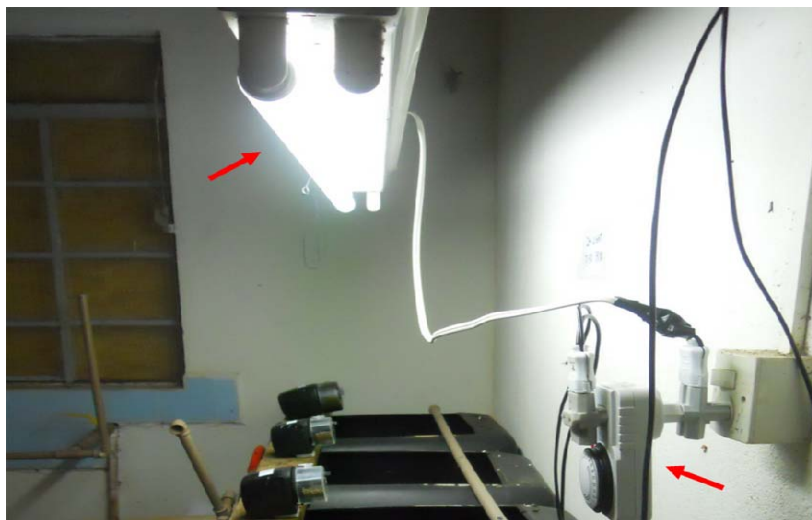


FIGURA 05 - Sistema de iluminação com uma lâmpada de 40W e *timer* analógico.

Cada tratamento estava isolado do outro por paredes de alvenaria e placas de compensado, assim como as janelas, para evitar a incidência de luz proveniente de outras fontes luminosas. Garantindo com isso que o fornecimento de luz só era feito durante os períodos estipulados para cada tratamento.

Para visualização e manutenção dos animais submetidos ao tratamento 24E, foi utilizada uma iluminação promovida por 3 diodos emissores de luz (LED) de coloração vermelha. Os LED são altamente monocromáticos, emitindo apenas uma única cor pura.

5.5. Alimentação

Foi utilizada ração comercial extrusada de 48 % de Proteína Bruta (PB) de 2 mm de diâmetro com o auxílio de alimentadores automáticos programados manualmente para dispensar 5 % da biomassa (TAB. 01).

TABELA 01

Níveis de garantia da ração oferecida aos peixes (dados do fabricante).

NUTRIENTE	NÍVEL PERCENTUAL
Proteína Bruta	(min) 480 g/kg
Fibra bruta	(máx) 30 g/kg
Umidade	(máx) 120 g/kg
Extrato Etéreo	(min) 100 g/kg
Matéria Mineral	(máx) 180 g/kg
Cálcio	(máx) 50 g/kg - (min) 25 g/kg
Fósforo	(min) 20 g/kg
Vitamina C	(min) 890 mg/kg

Para sincronizar os horários das alimentações, foram utilizados 16 comedouros automáticos RESUN AF2005D programados para dispensar a ração em dois horários determinados para cada tratamento (24L, 12:12L/Ea, 12:12L/Eb, 24 E) (FIG. 06).

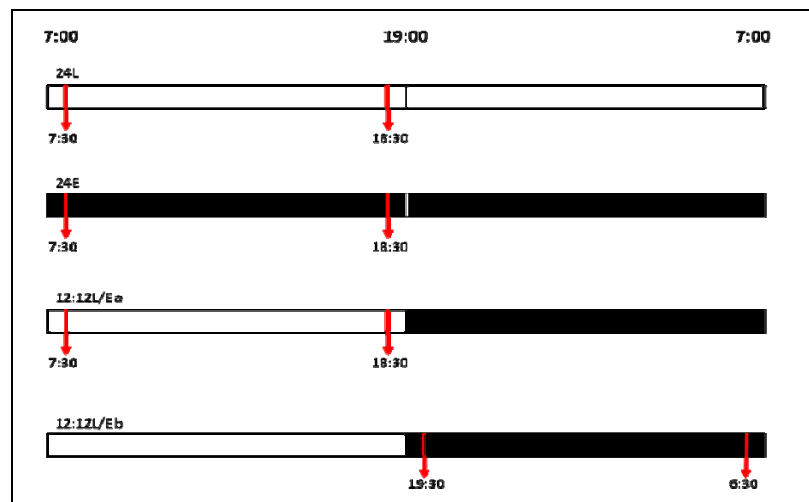


FIGURA 06 - Horário no qual a ração foi dispensada.

O consumo foi medido diariamente, calculando-se a diferença do peso do alimento dispensado pelo alimentador e as sobras coletadas diariamente por sifonamento. Estas sobras foram filtradas em manta acrílica e secadas em estufa com ventilação forçada por 24 horas. Logo após, as sobras foram pesadas em balança digital.

5.6. Biometria

A cada 15 dias, foi realizada a biometria dos animais, onde foram mensurados o comprimento total e peso, utilizando-se paquímetro e balança digital.

Com os valores obtidos nas diversas biometrias, calculou-se o ganho de peso, porcentagem de ganho, crescimento específico e sobrevivência, através das fórmulas:

- Ganho de Peso (g) = Peso final - Peso inicial
- Ganho de Comprimento (cm) = Comprimento final - Comprimento inicial
- Conversão Alimentar = kg de Ração fornecida ÷ Ganho de peso (kg)
- Sobrevivência (%) = Número de peixes despescados X 100 ÷ Número de peixes estocados
- Crescimento Específico = 100 (log peso final - log peso inicial) ÷ dias

5.7. Análise estatística

Os dados experimentais foram avaliados com auxílio do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 21.0. *One-way* ANOVA foi utilizado com teste Tukey *post hoc*, e o valor de P-valor foi fixado em 0,05.

6. RESULTADOS

A temperatura nos tanques de tratamento foi de $28^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Outros parâmetros físicos e químicos, tais como pH, nitrito, amônia total, amônia tóxica, OD ficaram dentro em níveis aceitáveis para a espécie (TAB. 02).

TABELA 02

Valores médios da qualidade da água durante o período experimental.

Parâmetros	Valores
pH	7
Nitrito (p.p.m.)	0,8
Amônia Total (p.p.m.)	1
Amônia Tóxica (p.p.m.)	0,007
OD (mg/L)	5,76

Apesar do tratamento 24 E, após 15 dias, diferir estatisticamente dos demais no peso e tamanho dos animais, os resultados revelaram que não houve diferença no peso e comprimento do *L. alexandri* após 60 dias de experimento (FIG. 07). Também não houve diferença no que diz respeito à porcentagem de ganho de peso, ganho de peso específico e sobrevivência (FIG. 08).

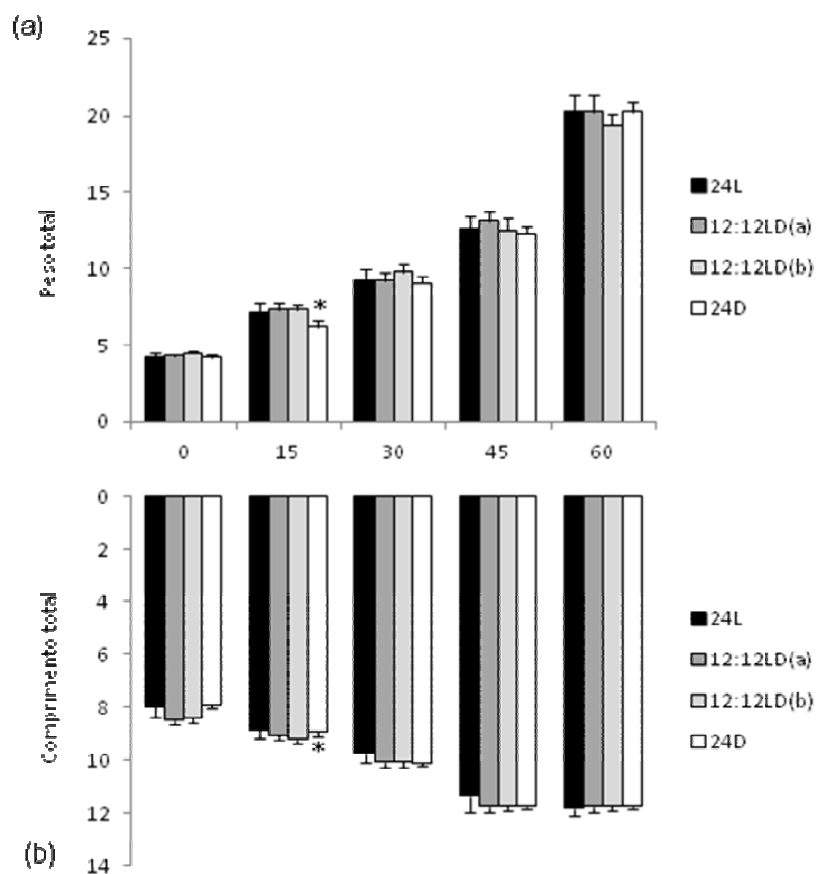


FIGURA 07 - Peso total (g) (a) e comprimento (cm) (b) de juvenis de Pacamã criados em diferentes fotoperíodos. Os dados são expressos como média $\pm$ DP em cinco períodos diferentes. Asteriscos indicam diferenças estatisticamente significativas entre si (One-way ANOVA, teste de Tukey, para a análise post hoc, $P < 0,05$).

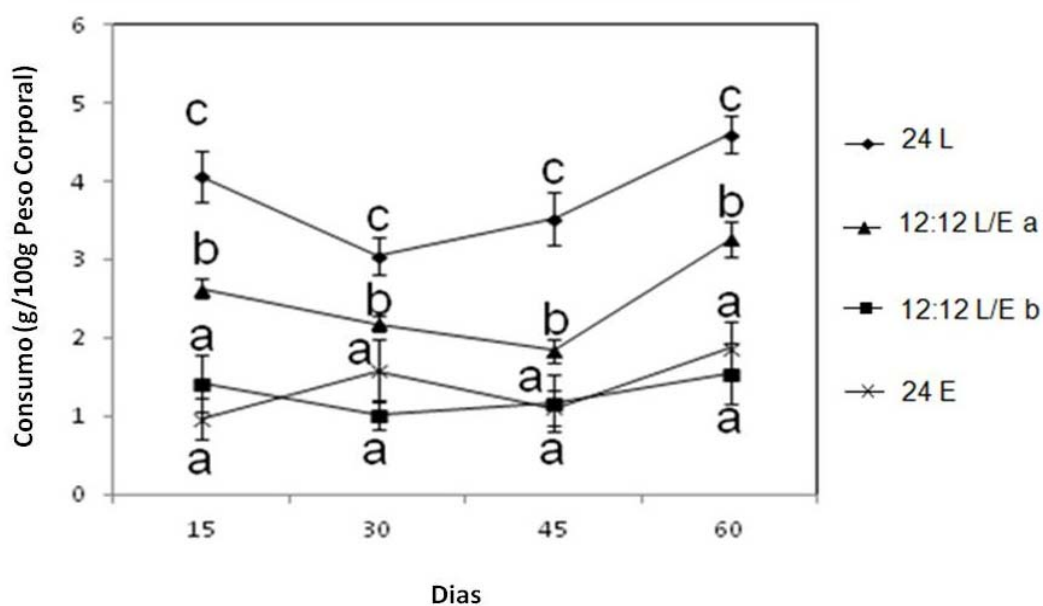


FIGURA 08 - Efeito do fotoperíodo no consumo. Dados expressos como médias $\pm$ S.D. Letras distintas indicam diferença estatística (One-way ANOVA, Teste Tukey, $P < 0,05$)

O consumo foi superior para o tratamento (24L) e para (12:12L/E a) em comparação com os demais tratamentos, para todo o período experimental. Os tratamentos 12:12L/E b e 24E tiveram os menores consumos, não diferindo entre si (TAB. 03).

TABELA 03
Porcentagem de ganho, Taxa de crescimento específico (TCE) e Porcentagem de sobrevivência dos tratamentos.

Tratamento	%Ganho¹	TCE²	Sobrevivência (%)
24L	1926.48 ± 74.0	2.58 ± 0.20	97.50
12:12L/E a	1920.82 ± 88.5	2.57 ± 0.21	97.50
12:12L/E b	1843.20 ± 85.0	2.43 ± 0.23	97.50
24E	1928.00 ± 95.0	2.62 ± 0.21	100.00

¹ 100(FW-IW/IW).

² Taxa de crescimento específico = 100(ln FW - ln IW)/tempo (dias).

7. DISCUSSÃO

Apesar de os dados de crescimento do *L. alexandri* não diferirem entre os tratamentos no presente trabalho, Tenório (2003); Tenório *et al.* (2006) afirmaram que peixes de hábito alimentar noturno, como a espécie em estudo, sob um fotoperíodo longo, podem apresentar uma redução na taxa de crescimento devido à elevada atividade natatória.

Tenório (2003) e Tenório *et al.* (2006), também concluíram que o *L. alexandri* apresenta maior crescimento em ambiente sem ou com pouca luminosidade, por ser um animal de hábito noturno. Porém, no presente estudo, não houve diferença estatística no crescimento durante os 60 dias de experimento. Esta divergência pode estar relacionada com o fato de Tenório (2003) e Tenório *et al.* (2006) terem trabalhado com larvas e alevinos e, no estudo em questão, termos feito uso de indivíduos juvenis. Este fator determina a frequência alimentar, pois, pós-larvas e alevinos apresentam maior atividade metabólica, necessitando de maior frequência no fornecimento do alimento em relação aos animais adultos (MURAI & ANDREWS, 1976; FOLKVORD & OTTERA, 1993).

Para Dowd & Houde (1980), quando uma espécie permanece exposta a um fotoperíodo longo, há um gasto de energia maior do que o alimento pode oferecer, consequentemente reduzindo o crescimento e podendo causar mortalidade. Essa afirmação poderia explicar o fato dos indivíduos expostos ao fotoperíodo 24L terem apresentado maior consumo de alimento e não apresentarem diferença estatística quanto ao crescimento. Porém, no caso da espécie *Oreochromis niloticus* e para variedade a de tilápia chitralada, que possuem geralmente hábitos alimentares diurnos, El-Sayed & Kawanna (2004) e Bezzera *et al.* (2008) revelaram que fotoperíodos podem afetar significativamente o crescimento de alevinos. Veras *et al.* (2010) também constataram aumento no consumo de alimento, sendo que El-Sayed & Kawanna (2004) afirmam que em fotoperíodo de 18 de luz e 6 horas de escuro obteve-se um ótimo desempenho de alevinos. Segundo Bezzera *et al.* (2008), isso mostra que há uma certa variabilidade do efeito do fotoperíodo dentro de uma mesma espécie. Nestes casos uma exposição a um fotoperíodo mais longo seria benéfica.

O consumo de alimento em espécies de hábitos diurnos, como a *Brycon orbignyanus* da família Characidae, que é predadora visual, com um maior período de luz, pode ter facilitados a captura e o consumo de alimento (REYNALTE-TATAJE *et al.*, 2002). Isso pode explicar os resultados que Mendonça *et al.* (2009) encontraram em outro membro da família Characidae, a espécie *Colossoma macropomum*, que, em a relação ao consumo de ração e sobrevivência, os melhores resultados foram obtidos com fotoperíodos mais longos. Mas, em espécies da Ordem dos siluriformes, que geralmente possuem hábitos noturnos e olhos diminutos, parece haver uma dependência do auxílio de outros órgãos para localização de alimento, como por exemplo, o barbilhão. Downing & Litvak (2001) afirmaram que podem existir outras formas de detecção das presas por moduladores sensoriais como quimiorreceptores, neuromastos livres ou linha lateral.

A situação inversa de fotoperíodo, ou seja, um período de escuridão muito longo, contínuo ou em regimes de baixa intensidade luminosa, também pode reduzir ou interromper a ingestão do alimento (CESTAROLLI, 2005). Neste estudo com *L. alexandri*, os indivíduos do tratamento 24 horas de escuridão também reduziram o consumo, conforme afirmação de Cestarolli (2005), porém, quanto ao crescimento, comparado com os demais tratamentos, não houve diferença estatística. Este resultado pode estar relacionado ao fato de os indivíduos possuírem hábitos noturnos.

Em relação ao ganho de peso, a espécie *Wallago attu*, um siluriforme, na fase de pós-larva, apresenta melhor ganho de peso no fotoperíodo 12 horas de luz e 12 horas de escuridão (GIRI *et al.*, 2002), resultado similar ao encontrado no presente estudo, porém o estudo foi realizado com larvas e também houve diferença no horário de alimentação. Em outras espécies de Siluriformes como *Steindachneridion scriptum*, Schütz *et al.* (2008), concluíram que o fotoperíodo 14 de luz e 10 horas de escuridão foi o mais favorável para o desenvolvimento nas larvas, afirmando também que as larvas apresentaram simultaneamente sobrevivência e crescimento elevados.

Abdel-Fattah *et al.* (2004) observaram que as respostas dos peixes ao fotoperíodo estão relacionadas com a idade do animal. Pode-se deduzir que a maioria dos peixes teleósteos, em sua fase inicial de vida, exibe pouca resposta ao fotoperíodo, principalmente quanto ao peso e comprimento. Tenório (2003) relata que provavelmente as larvas de *L. alexandri* submetidas à luz constante mobilizam

maior parte de suas reservas para os processos de manutenção metabólica atípica, suprimindo, dessa forma, o crescimento normal.

Em juvenis desta mesma espécie, verificou-se esta supressão do crescimento, que talvez esteja relacionado com vários fatores como, por exemplo, o estresse ou tentativa de fuga da luz e procura por ambiente mais escuro.

Por se tratar de uma espécie de hábitos noturnos e bentônicos, onde a incidência dos raios luminosos é inferior, um maior tempo de incidência de luz, ou seja, maior fotoperíodo, pode causar alguma reação que deve ser estudada com mais detalhes.

Em alevinos da espécie *Hoplias lacerda* mantidos em fotoperíodo 24 horas de escuridão, também não se observou diferença significativa para o ganho de peso (SALARO *et al.*, 2006), valendo ressaltar que as espécies do gênero *Hoplias* possuem hábito crepuscular ou noturno (MACHADO & SAZIMA, 1992). Luz *et al.* (2000), também não encontraram diferença significativa quando avaliaram o desenvolvimento de larvas de *Pseudoplatystoma fasciatum* submetidas a 24 horas de luz e 24 horas de escuridão. No caso da espécie *Clarias gariepinus*, Siluriforme de hábito noturno, notou-se que nos fotoperíodos 12 horas de luz e 12 horas de escuridão e 18 horas de luz e 6 horas de escuridão, a demanda de alimentação por hora aumentou (ALMAZÁN-RUEDA *et al.* 2005).

As larvas do *Pagrus auratus*, espécie marinha da família Sparidae, submetidas a longos períodos de escuridão, apresentam elevada mortalidade (FIELDERS *et al.*, 2002). Porém, Rodrigues; Freitas & Sampaio (2009) afirmaram que a espécie *Odontesthes argentinensis*, da família Atherinidae, que também habita ambiente marinho, consegue preda no escuro. Freitas *et al.* (2009) também concluíram que não existe diferença no consumo nos indivíduos criados no escuro ou sob luz, na espécie anteriormente citada.

Os peixes, em geral, respondem às mudanças que ocorrem no ambiente. Portanto, mudanças no fotoperíodo também podem influenciar o crescimento (LIZAMA & TAKEMOTO, 2000). Essas mudanças se referem a variações de diversas dimensões físicas, como volume, peso, ou massa do corpo do organismo como um todo.

É possível que essa falta de resposta a diferentes fotoperíodos, em partes, seja explicada pela alta capacidade de mudança do horário de alimentação da maioria das espécies cultivadas de peixes em relação aos animais terrestres

(FORTES-SILVA *et al.*, 2010a,b), assim conseguindo uma melhor e mais rápida adaptação aos horários de alimentação.

Segundo Bowering (1978), o suprimento alimentar é o fator mais importante para que o peixe atinja seu tamanho máximo dentro de determinadas condições ambientais. Fatores como densidade, abundância e temperatura estariam indiretamente ligados ao efeito do suprimento alimentar (LIZAMA & TAKEMOTO, 2000). Portanto o fotoperíodo não pode ser analisado como um parâmetro isolado para avaliação das taxas de crescimento, sobrevivência e ganho de peso, sendo necessário analisar o conjunto de todos os fatores.

Dentro da mesma ordem e até da mesma espécie, os estudos parecem mostrar divergências e concordâncias quanto à relação fotoperíodo X alimentação, crescimento e sobrevivência, mostrando que mais estudos seriam necessários, trazendo detalhes como: verificação do nível de estresse dos indivíduos, análises sanguíneas e metabólitos liberados na água, como a amônia, por exemplo, entre outros.

8. CONCLUSÃO

Conclui-se que o fotoperíodo interfere no crescimento apenas para animais expostos à escuridão completa até os 15 dias de experimentação. Uma exposição dos animais a fotoperíodos mais longos piora a eficiência alimentar por aumentar o consumo do alimento.

REFERÊNCIAS

ABDEL-FATTAH, M.; EL-SAYED; KAWANNA, M. 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.

ALMAZÁN-RUEDA, P. *et al.* Photoperiod affects growth, behaviour and stress variables in *Clarias gariepinus*. **Journal of Fish Biology**, v 67, p. 1029-1039, 2005.

AMANO, M. *et al.* Roles of Melatonin in Gonadal Maturation of Underyearling Precocious Male Masu Salmon. **General and Comparative Endocrinology**, v.120, p. 190–197, 2000.

ÁVILA, F. **Guia ilustrado de peixes do Rio São Francisco de Minas Gerais**. São Paulo: Empresa das Artes, 2006. 118 p.

BAYARRI, M.J. *et al.* Daily locomotor activity and melatonin rhythms in Senegal sole (*Solea senegalensis*). **Physiology & Behavior**, v.81, p.577-583, 2004.

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

BOEUF, G.; LE BAIL, Pierre-Yves. Does light have an influence on fish growth? **Aquaculture**, v. 177, p.129–152, 1999.

BRITSKI, H.A.; SATO, Y.; ROSA, A.B.S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco**. 2. ed. Brasília: CODEVASF, 1986. 115 p.

BROMAGE, N.; PORTER, M.; RANDALL, C. The environmental regulation of maturation in farmed finfish with special reference to the role of photoperiod and melatonin. **Aquaculture**, v.197, p.63-98, 2001.

BOWERING, W.R. Age and growth of Greenland halibut, *Reinhardtius hipoglossoides* (Walbaum), **ICNAF Subareas 2-4. ICNAF Res. Bull.**, v.13, p.5-10, 1978.

CAMPECHE, D.F.B. *et al.* **Peixes Nativos do Rio São Francisco Adaptados para Cultivo**. (Documentos, 244). Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. 20 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/916922/1/SDC244.pdf>>. Acesso em 12 mar. 2012.

DOWD, C. E.; HOUDE, E. D. Combined effects of prey concentration and photoperiod on survival and growth of larval sea bream, *Archosargus rhomboidalis* (Sparidae). **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 3, p. 181–185, 1980.

DOWNING, G.; LITVAK, M.K. The effect of light intensity and spectrum on the incidence of first feeding by larval haddock. **Journal of Fish Biology**, v.59, p.1566-1578, 2001.

EL-SAYED, A.F.M.; KAWANNA, M. 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.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Aqüicultura**. Set. 2001 Disponível em: <<http://www.cpamn.embrapa.br/publicacoes/folders/2001/aquicultura.pdf>> Acesso em 12 mar. 2012.

FAO - Food and Agriculture Organization. **The State of World Fisheries and Aquaculture** – Roma. Food and Agriculture Organization of the United Nations - Fisheries and Aquaculture Department, 2006.

FELIX, M.C. **Reprodução e alevinagem de pacamãs (*Lophiosilurus alexandri*) no centro integrado de recursos pesqueiros e aquicultura de Itiúba**. 2011, 37f. Monografia (Especialização em Piscicultura) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

FIELDER, D.S. *et al.* Effect of photoperiod on growth and survival of snapper *Pagrus auratus* larvae. **Aquaculture**, v.211, p.135-150, 2002.

FOLKVORD, A.; OTTERA, H. Effects of initial size distribution, day length, and feeding frequency on growth, survival, and cannibalism in juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua*, L.). **Aquaculture**, v.114, p.243-260, 1993.

FORTES-SILVA, R. *et al.* Daily rhythms of locomotor activity, feeding behavior and dietary selection in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Comparative Biochemistry and Physiology. Molecular & Integrative Physiology**, v. 156, n. 4, p. 445-450, 2010a.

FORTES-SILVA, R. *et al.* Daily feeding patterns and self-selection of dietary oil in Nile tilapia. **Aquaculture Research**, v. 42, p. 157-160, 2010b.

FOSTER, R. Photoreceptors and circadian systems. **Curr. Dir. Psychol. Sci.**, v. 2, p. 34-39, 1993.

FREITAS, L.S. *et al.* Effects of photoperiod on survival and growth of the marine pejerrey *Odontesthes argentinensis* larvae. **Aquaculture Research**, v. 40, p. 252-255, 2009.

GIANNECCHINI, L.G. **Fotoperíodo na reprodução de *Betta splendens***. 2010. 38f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2010.

GIRI, S.S. *et al.* Larval survival and growth in *Wallago attu* (Bloch and Schneider): effects of light, photoperiod and feeding regimes. **Aquaculture**, v.213, p.151-161, 2002.

GOMES, L.C. *et al.* Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae). **Ciência Rural**. v.30, n.1, p. 179-185, 2000.

HUBER, M.; BENGSTON, D.A. Effects of photoperiod and temperature on the regulation of the onset of maturation in the estuarine fish *Menidia beryllina* (Cope) (Atherinidae). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v.240, p.285-302, 1999.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Diagnóstico da carcinicultura no Estado do Ceará**. Brasília (DF): DIPRO/DILIQ/DIFAPE/GEREX-CE, 2005. v.1-2, 177p.

LIZAMA, M.A.P.; TAKEMOTO, R.M. Relação entre o padrão de crescimento em peixes de diferentes categorias tróficas: uma hipótese a ser testada. **Acta Scientiarum**, v.22, n.2, p. 455-463, 2000.

LOWE-McCONNELL, R.H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo. EDUSP, 1999. 535 p.

LUCANUS, O.; MISCHOOK, S.N. Interesting imports. **Tropical Fish Hobbyist**, Neptune, v. 45, n. 11, p. 24-28, jul. 1997.

LUZ, R.K. *et al.* Influência do fotoperíodo no desenvolvimento inicial de surubim cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Resumos...** Viçosa: SBZ, 2000.

LUZ, R.K.; SANTOS, J.C.E. dos; BAZZOLI, N. Condicionamento alimentar de juvenis de *Lophiosilurus alexandri*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS DE ÁGUA DOCE, 2007, Dourados. **Anais...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. CD-ROM

LUZ, R.K.; SANTOS, J.C.E. dos. Densidade de estocagem e salinidade da água na larvicultura do pacamã. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 903-909, 2008.

MACHADO, F.A.; SAZIMA, I. Atividade de caça em peixes Erythrinidae: *Hoplias malabaricus* e *Hoplerethrinus unitaeniatus* no Pantanal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 19, 1992, Belém. **Resumos...** Belém: Universidade Federal de Belém, 1992.

MARKUS, R.P. *et al.* Glândula pineal e melatonina. In: N. Marques; L. Menna-Barreto. (Org.). **Cronobiologia: princípios e aplicações**. São Paulo: Edusp, 2003. p. 191-222.

MENDONÇA, P.P. *et al.* Influência do fotoperíodo no desenvolvimento de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Archivos de zootecnia**, v. 58, n. 223, p. 323-331, 2009.

MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2010**. Brasil. 2012. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20Estat%20C3%ADstiAD%20MPA%202010.pdf>. Acesso em 08 mar. 2012.

MOURA, L. N.; SILVA, M.L. da. Fundamentos evolutivos da ritimicidade biológica. In: GRAUBEN, A.; BRITO, R.; LEE, W. (Org.). **Estudos do Comportamento II**. Belém: EDUFPA, 2011. p. 161-180. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/lobio/Resumoscongressos/Fundamentosevolutivosdaritimicidadebiologica.pdf>>. Acesso em 08 mar. 2012.

MYLONAS, C.C.; FOSTIER, A.; ZANUY, S. Broodstock management and hormonal manipulations of fish reproduction. **General and Comparative Endocrinology**, Article in Press, 2009.

MURAI, T.; ANDREWS, J.W. Effect of frequency of feeding on growth and food conversion of channel catfish fry. **Bulletin of Japanese Society on Science of Fisheries**, v.42, p.159-161, 1976.

NAKATANI, K. *et al.* **Ovos e larvas de peixes de água doce**: desenvolvimento e manual de identificação. Maringá: Ed. UEM, 2001. 378p.

OSTRENSKY, A. *et al.* **Aqüicultura no Brasil**: o desafio é crescer. Brasília: Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca/FAO, 2008. 276p.

PANORAMA DA AQUICULTURA. Jundiá cinza: como um bom bagre cresce bem e encanta piscicultores do sul. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v.10, n.58, p. 14-19, mar/abr. 2000.

PTASZYNSKA, M. (Ed.). **Compêndio de reprodução animal**. Intervet/Schering-Plough Animal Health, 2009. 399 p.

RANDALL, D. *et al.* **Fisiologia Animal**: mecanismos e adaptações. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2000. 729p.

REYNALTE-TATAJE, D. *et al.* Influência do fotoperíodo no crescimento e sobrevivência de pós-larvas de piracanjuba *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849) (Osteichthyes, Characidae). **Acta Scientiarum**, v.24, p.439-443, 2002.

RODRIGUES, R.V.; FREITAS, L.S.; SAMPAIO, L.A. Efeito da intensidade luminosa sobre a capacidade de predação de larvas do peixe-rei marinho *Odontesthes argentinensis*. **Ciência Rural**, v. 39, p. 246-249, 2009.

SALARO, A.L. *et al.* Desenvolvimento de alevinos de trairão (*Hoplias lacerdae*) na ausência de luz. **Acta. Sci. Biol. Sci.**, v. 28, p. 47-50, 2006.

SALHI, M. *et al.* Growth, feed utilization and body composition of black catfish, *Rhamdia quelen*, fry fed diets containing different protein and energy levels. **Aquaculture**, v. 231, p. 435-444, 2004.

SATO, Y. **Reprodução de peixes da bacia do rio São Francisco: Indução e caracterização de padrões**. 1999. 179 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1999.

SCHÜTZ, J.H. *et al.* Crescimento e sobrevivência de larvas de surubi *Steindachneridion scriptum* nos primeiros dias de vida: Influência de diferentes alimentos e fotoperíodos. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 34, p. 443-451, 2008. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppeca/34_3_443-451.pdf>. Acesso 08 de mar. 2012.

SHIBATA, O.A. Family Pseudopimelodidae. *In*: REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS JUNIOR, C.J. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p.401-405.

TAVARES, M.P. O surubim. *In*: MIRANDA, M.O.T. (Ed.) **Surubim**. Belo Horizonte: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, 1997. p.9-25.

TENÓRIO, R.A. **Aspectos da biologia reprodutiva do niquim *Lophiosilurus alexandri* Steindachner, 1876 (Actinopterygii, Pimelodidae) e crescimento da progênie em diferentes condições ambientais**. 2003. 73 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2003.

TENÓRIO, R.A. *et al.* Crescimento do niquim (*Lophiosilurus alexandri* Steindachner 1876), em diferentes condições de luminosidade e tipos de alimento. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, 2006. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/160/230>>. Acesso em 06 mar. 2012.

THÉ, A.P.G. **Conhecimento ecológico, regras de uso e manejo local dos recursos naturais na pesca do Alto-médio São Francisco, MG**. 2003.213 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2003.

THEISS, A.L. *Catfish* americano no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Agropecuária**, São Paulo, v. I, n.11, p. 28-29, 2001.

TRAVASSOS, H. Nótula sobre o pacamã *Lophiosilurus alexandri* Steindachner, 1876. **Atas da Sociedade de Biologia**, v.4, p.1-2, 1959.

VERA, L.M.; MADRID, J.A.; SÁNCHEZ-VÁZQUEZ, F.J. Locomotor, feeding and melatonin daily rhythms in sharpsnout seabream (*Diplodus puntazzo*). **Physiology & Behavior**, v.88, p.167-172, 2006.

VERAS, G.C. *et al.* Ação do fotoperíodo sobre a sobrevivência e crescimento de alevinos de tilápia do Nilo durante o período de 45 dias. In: CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 19, 2010, Lavras. **Anais...** Lavras, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 2010.

ZHDANOVA, I.V.; REEBS, S.G. Circadian rhythms in fish. In: SLOMAN, K.A.; WILSON, R.W.; BALSHINE, S. **Behaviour and Physiology of Fish**. USA: Elsevier, 2006. 480p.