

## Utilização de diferentes alimentos na larvicultura de traíra (*Hoplias malabaricus*)\*

Samuel Louzada Pereira<sup>1+</sup>, Pedro Pierro Mendonça<sup>2</sup>, André Souza Pellanda<sup>3</sup>, Marcelo Darós Matielo<sup>4</sup> e Lucas Pedro Gonçalves Junior<sup>4</sup>

**ABSTRACT.** Pereira S.L., Mendonça P.P., Pellanda A.S., Matielo M.D. & Gonçalves Junior L.P. [Different foods in larvicultura of traíra (*Hoplias malabaricus*).] Utilização de diferentes alimentos na larvicultura de traíra (*Hoplias malabaricus*). *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 37(3):233-238, 2015. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Avenida Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes, RJ 28013-602, Brasil. E-mail: samuell\_ip@hotmail.com

The feeding in the larviculture of species carnivorous view point for closing of the technological packages of rearing culture. Developed in the sector of Aquicultura of the IFES - Campus of Alegre, this work it aimed at to compare the performance with four diet feed as first exogenous feeding for traíra (*Hoplias malabaricus*), parameters evaluated: Survival, length final (CF), final weight (PF), tax of specific growth (TCE), development tax specifies (TDE), being put in container with fifteen liters of water, with constant aeration, have five larva of traíra/container. The delineation entire was aleatory with four treatments and five repetitions. Being the diet feeds represented for T1: Nauplios de *Artemia* sp.; T2: microworm of oats (*Pannagrelus redivivus*); T3: Wild Zooplâncton; e the inert food represented by T4: Commercial ration in dust with 55% of crude protein and 4,200 Kcal de ED/kg of ration. The water exchange was of 80% daily, the average temperature was of 27.5±1°C. The indices of survival in the T1, T2, T3 and T4, had been 84%, 72%, 100% and 92%, respectively. The date had been submitted analyze it statistics ANOVA and test of Tukey (P<0.01). Wild Zooplâncton was biggest CTF, PF, GP, TCE and TDE. Did not have difference statistics between the *Artemia* sp. the ration for TCE and TDE. The microworm of oats was minor CF, PF, TCE and TDE. The treatment Wild zooplankton (T3) showed optimum diet food among the other diet feeds tested for the development and the survival of the larva of traíra, that in turn the treatment (T4) - the ration was adapts precociously, getting low mortality with the inert ration diet feed.

KEYS WORDS. Post-larvae, carnivorous, aquaculture, hatchery.

**RESUMO.** A alimentação na larvicultura de espécie carnívoras é um ponto de suma importância para fechamento dos pacotes tecnológicos de cultivo das mesmas. Desenvolvido no setor de Aquicultura do IFES, Campus de Alegre, com objetivo comparar o desempenho de quatro alimentos como primeira alimentação exógena para traíra (*Hoplias malabaricus*), avaliou-se a Sobrevivência,

cultura do IFES, Campus de Alegre, com objetivo comparar o desempenho de quatro alimentos como primeira alimentação exógena para traíra (*Hoplias malabaricus*), avaliou-se a Sobrevivência,

\* Recebido em 15 de maio de 2013.

Aceito para publicação em 7 de maio de 2014.

<sup>1</sup> Tecnólogo em Aquicultura, Mestre em Ciência Animal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Av. Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes, RJ 28013-602, Brasil. \* Autor para correspondência, E-mail: samuell\_ip@hotmail.com

<sup>2</sup> Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Campus de Alegre, Caixa Postal 470, Rua Principal s/nº, Distrito de Rive, Alegre, ES 29500-000, Brasil. E-mail: ppmendonca@ifes.edu.br

<sup>3</sup> Rua Antônio Vicente de Souza s/n, Distrito de Rive, Alegre, ES 29520-000, Brasil. Email: andrepellanda@hotmail.com

<sup>4</sup> Tecnólogo em Aquicultura, Mestre em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre, Alto universitário s/nº, Alegre, ES 29520-000, Brasil. E-mails: matielomd@gmail.com; juniorvezula@hotmail.com

o comprimento Final (CF), peso final (PF), taxa de crescimento específico (TCE) e taxa de desenvolvimento específica (TDE). Foram utilizados recipientes com quinze litros de água, sob aeração constante, contendo cinco pós-larvas de traíra/recipiente. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Sendo os alimentos vivos representados por T1: Nauplios de *Artemia* sp.; T2: Microverme da aveia (*Pannagrelus redioivus*); T3: Zooplâncton selvagem; e o alimento inerte representado por T4: Ração comercial em pó com 55 % de proteína bruta e 4.200 Kcal de ED/kg de ração. A troca de água foi de 80% diariamente, a temperatura média foi de 27,5±1°C. Os índices de sobrevivência no T1, T2, T3 e T4, foram 84%, 72%, 100% e 92%, respectivamente. Os dados foram submetidos a análises estatística ANOVA e teste de Tukey (P<0,01). O zooplâncton selvagem obteve a maior CF, PF, TCE e TDE. Não houve diferença estatística entre a *Artemia* sp. e a ração para TCE e TDE. O microverme da aveia obteve menor CF, PF, TCE e TDE. O zooplâncton selvagem se mostrou o melhor alimento dentre os testados para o desenvolvimento e sobrevivência das pós-larvas de traíra, que por sua vez mostrou - se adaptasse a ração precocemente, obtendo uma baixa mortalidade com o alimento inerte.

**PALAVRAS-CHAVE.** Pós-larvas, carnívoro, aquicultura, larvicultura.

## INTRODUÇÃO

Com o aumento da população mundial há um aumento da demanda por alimentos saudáveis e de baixos gastos energéticos para se produzir, com o peixe possuindo essas duas características. Com isso à necessidade de se conhecer mais a fundo espécies com potencial para produção (Mendonça et al. 2009).

A fauna ictiológica de águas continentais do Brasil é uma das mais ricas do mundo, com 2.587 espécies catalogadas, (Soares et al. 2007). Onde muitas possuem grande potencial para a piscicultura, havendo a necessidade de desenvolvimento de tecnologias adequadas ao cultivo destas espécies (Kubitza 2004).

A traíra (*Hoplias malabaricus*) é uma espécie de pequeno porte, possuidora de hábitos bentônicos, podendo raramente alcançar 40 cm e pesar em torno de 2 Kg, (Resende et al. 1996, Sabino & Zuanon 1998). Uma das características que torna esta espécie atrativa para o cultivo é um grande período de reprodução que se intensifica na época das chuvas (Paiva 1974), sendo possível à produção de

alevinos durante um grande período do ano, além de possuir resistência, sobrevivendo em ambiente pouco oxigenado, suportando grande período de jejum (Martins 2009).

Sua primeira maturação gonadal ocorre entre o primeiro e o segundo ano de vida (Martins 2009). Sua larva, em ambiente natural, inicia a alimentação com plâncton, posteriormente com insetos, até atingir aproximadamente 160 mm de comprimento, onde inicia-se a fase adulta piscívora, (Paiva 1974). Esta espécie, apesar de possuir excelente aceitação no mercado consumidor brasileiro, ainda não possui tecnologias de produção muito bem definida e poucos estudos têm sido feitos a respeito de sua alimentação em laboratório na fase inicial de vida. A alimentação na larvicultura de espécie carnívoras é um elo de suma importância para fechamento dos pacotes tecnológicos de cultivo dos mesmos.

Uma das hipóteses para a baixa aceitabilidade de algumas espécies, na fase de pós-larvas, para com o alimento artificial seria a ausência de algumas enzimas digestivas nesta fase de vida (Luz, 2004), desta forma o alimento vivo seria fundamental, pois contribuiria com enzimas para o processo digestivo da pós-larva (Galvão et al. 1997, Cahu et al. 1998). Porém estudos realizados por Kurokawa et al. (1998), mostram baixíssima contribuição enzimática exógena (<1%) para *Sardinops melanotictus*, (Kurokawa et al. 1998, Luz 2004), igualmente para *Dicentrarchus labrax* (Cahu & Zambonino Infante 1995).

Pós-larvas apresentam rápido crescimento e são exigentes em nutrientes sendo a deficiência nutricional rapidamente notada (Kubitza 2004). Segundo ainda este mesmo autor, o trato digestivo das pós-larvas de peixe pode ser dividido em rudimentar, onde ocorrem as ausências de algumas enzimas digestivas, tendo estas espécies dificuldade em adaptar-se ao alimento artificial na transição entre o vitelo e alimentação externa, e as com tratos digestivos completos que aceitam e utilizam adequadamente a ração farelada balanceada.

Estudos realizados por Luz (2004), mostraram que o trairão (*Hoplias larcerdae*), espécie do mesmo gênero da traíra, apresenta larvas com trato digestivo completo.

Os zooplânctons selvagens, apesar de apresentarem alto valor nutricional, (Kubitza 2004), podem ser agente carreador de patógenos e predadores, além de terem o valor nutricional variado (Cestarioli et al. 1997).

O nauplio de *Artemia* sp., com cerca de 0,5 mm

de tamanho, vem sendo utilizado para a larvicultura de diversas espécies carnívoras, por apresentarem alto valor de enzimas proteolíticas e substâncias benéficas à pós-larva (Lee & Ostrowski 2001), sendo utilizado com sucesso na larvicultura de trairão (*Hoplias larcerdae*) (Luz & Portela 2002).

O microverme *Panagrelus rendivivos*, cultivado em substrato de aveia, é um nematóide de pequeno porte que pelo seu tamanho reduzido (0,2 mm) e pouca locomoção na água é facilmente capturado pelas pós-larvas, porém sua cor quase transparente pode dificultar sua visualização (Kahan 1980).

Diversos autores apontam o fator alimentação como o principal entrave do sucesso da larvicultura de peixes (Cestaroli et al. 1997, Luz & Portela 2002, Kubitzka 2004). A larvicultura de espécies carnívora, por apresentar cuidados especiais de alimentação, é geralmente praticada em laboratórios em sistemas intensivos, porém a eficácia deste processo esbarra na falta de informações sobre o aspecto biológico e fisiológico, informações imprescindíveis para definir qual manejo adotar para determinada espécie (Castagnolli 1992, Sipaúba-Tavarez & Rocha 1994, Luz 2004).

Devido à alta procura por pratos a base de traíra em bares e restaurantes, seu estoque natural vem sendo afetado consideravelmente pela pesca predatória, sendo o cultivo desta espécie uma ferramenta para minimizar este impacto, este estudo visa avaliar o desempenho de quatro alimentos na larvicultura da traíra.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em ambiente controlado do setor de aquicultura do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre, ES, Brasil, (LAT 20°45'30"S 41°27' 8,5"W, ALT 94m) no período de 10/11/2008 a 17/11/2008, e consiste em avaliar o melhor desenvolvimento da traíra *Hoplias malabaricus* Bloch, 1794, na fase inicial de vida, na troca da alimentação endógena pela alimentação exógena, testando quatro diferentes alimentos.

As larvas foram obtidas das mesmas matrizes através de indução hormonal com desova natural em baias de acasalamento. Foram utilizados 20 recipientes de 15 L litros cada um, enchidos até a borda com água tratada translúcida ausente de fontes de alimentos a não ser os testados, e aeração constante adquirida através de soprador.

A população inicial foi de 150 pós-larvas, onde retirou-se amostras de 50 exemplares desta população para análises de média inicial de peso e média inicial de comprimento para futuras comparações, sendo estas descartadas e as restantes (100) utilizadas no experimento. Foram colocadas cinco pós-larvas de traíra em cada

recipiente, totalizando 20 recipientes, distribuídos num delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições.

Para obter o resultado de cada repetição retirou-se uma média do peso e do comprimento das cinco pós-larvas de cada recipiente para análise de comprimento final (CF); peso final (PF); taxa de crescimento específico (TCE), indicando o quanto as pós-larvas ganharam de peso por dia; taxa de desenvolvimento específica (TDE), correspondendo a quanto as pós-larvas ganharam de comprimento por dia e sobrevivência. Uma balança de 0,0001 g foi utilizada para medidas de peso, o comprimento foi medido em lupa com lente milimetrada e auxílio da câmera de Sedgewick Rafter Cell modelo S50.

Os diferentes alimentos testados são: T 1 - nauplio de *Artemia* sp. adquirida através dos desencapsulamento dos cistos antes da alimentação; T2 - microverme da aveia (*Pannagrelus redivivus*); T3 - zooplânctons selvagens coletados diariamente nos viveiros de piscicultura desta mesma instituição; T4 - ração comercial em pó (0,5 mm) com 55% de PB e 4.200 Kcal de ED/ kg de ração.

A alimentação foi fornecida quatro vezes ao dia 7:00, 11:00, 14:30 e 17:00 horas, sendo fornecido, por alimentação/peixe, 250 unidades de cada alimento vivo (microverme da aveia, zooplâncton selvagem e *Artemia* sp.), e 2g de ração em pó por alimentação/recipiente.

A contagem de cada alimento vivo foi realizada diariamente, homogeneizando a população total e retirando uma amostra de 1 ml e depositada na câmera de Sedgewick Rafter Cell S50 para contagem em microscópio óptico, o zooplâncton, coletado em rede de coleta de plâncton com malha de 60 micras, além de ser quantificado também foi qualificado em classes, sendo em média 30% de cladóceros, 65% de copépados e 15% de rotíferos, com um tamanho médio de 0,2 mm.

O fornecimento da artêmia foi realizado separando a água de sua incubadora do nauplio da artêmia através de tecido de 1µm. O microverme da aveia também recebeu um tratamento de purificação, este processo consiste em diluir o substrato juntamente com o verme em um recipiente com água e aguardar a decantação da aveia, repetir este processo três vezes sempre utilizando a água da superfície do recipiente e descartando o fundo com resíduo.

A troca de água dos recipientes foi realizada retirando-se 80% da água diariamente, antes da última alimentação, através de sifonamento de fundo.

Os parâmetros de água coletados foram temperatura, saturação de oxigênio, oxigênio dissolvido e pH diariamente duas vezes/dia, 7:00 e 17:00 horas, estes através do oxímetro digital micro processado e pHmetro digital. Amônia Total foi medida com kit colorimétrico, de dois em dois dias, antes e depois do sifonamento.

O peso inicial médio individual foi de 0,0021 g e o comprimento médio inicial de 6 mm. Os dados coletados foram submetidos a análise estatística ANOVA com aplicação do teste de Tukey (P<0,01) através do programa estatístico SAEG.

## RESULTADOS

Não houve grandes diferenças na qualidade da água entre os diferentes tratamentos e repetições, talvez devido à alta renovação além de o experimento ser conduzido em ambiente fechado. A temperatura média foi de  $27,5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,8^\circ\text{C}$ , o oxigênio se manteve sempre acima de  $6 \text{ mg/L}$ ,  $\text{pH } 7 \pm 0,2$  e a amônia total manteve-se sempre abaixo de  $1,00 \text{ mg/L}$ .

Os valores referentes ao desenvolvimento dos animais utilizados no presente estudo estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios de comprimento final (CF), peso final (PF), taxa de crescimento específica (TCE) e taxa de desenvolvimento específica (TDE) das pós-larvas de *Hoplias malabaricus* nos diversos tratamentos. (Average values of and length (CF), and weight (PF), specific tax of growth (TCE) and tax of development specify (TDE) of the after-larvae of *Hoplias malabaricus* in the diverse treatments).

Tratamentos	CF (mm)	PF (g)	TCE (%)	TDE (%)
Nauplio de <i>Artemia</i> sp.	11,088±0,36 <sup>b</sup>	0,0232±0,00 <sup>b</sup>	2,039±0,13 <sup>b</sup>	1,856±0,47 <sup>b</sup>
Microverme da aveia	10,522±0,29 <sup>c</sup>	0,0104±0,00 <sup>c</sup>	1,539±0,39 <sup>c</sup>	1,108±0,40 <sup>c</sup>
Zooplâncton selvagem	12,755±0,33 <sup>a</sup>	0,0428±0,00 <sup>a</sup>	3,009±0,11 <sup>a</sup>	3,859±0,37 <sup>a</sup>
Ração comercial	10,866±0,38 <sup>bc</sup>	0,0230±0,01 <sup>b</sup>	2,359±0,30 <sup>b</sup>	1,566±0,50 <sup>bc</sup>
Coefficiente de Variação (%)	3,03	22,62	11,78	25,77
Desvio Padrão	0,94	0,01	0,59	1,15

Médias com letras diferentes se diferem estatisticamente ( $p < 0,01$ ).

## DISCUSSÃO

Os índices de sobrevivência das pós-larvas de traíra alimentadas com nauplio de artêmia, microverme da aveia, zooplâncton selvagem e ração foram de 84%, 72%, 100% e 92% respectivamente, não sendo observado canibalismo, talvez pela baixa densidade (0,333 pós-larvas/litro). Altas taxas de sobrevivência (95%) de pós-larvas de *Hoplias lacerdae* alimentadas com alimento vivo foram encontradas por Luz (2004). Schütz et al. (2008), estudando alimentação para pós-larvas do piscívoro suruvi (*Steindachneridion scriptum*) até o sexto dia de vida alimentadas com 1,2 g de ração de 40 % de proteína bruta, dividida em três alimentações diárias, constatou uma sobrevivência média de 88 % e de 91 % para as alimentadas com *Artêmia* sp.

O zooplâncton selvagem (T3), foi o alimento proporcionou melhor desenvolvimento com um maior comprimento final (CF), peso final (PF), taxa de crescimento específico (TCE) e taxa de desenvolvimento específico (TDE), se diferenciando estatisticamente dos demais tratamentos. O fornecimento

de organismos vivos como primeira alimentação produz os melhores resultados durante a larvicultura em espécies com tendência ao canibalismo, (Atencio, Garcia & Zaniboni Filho 2006).

Não houve diferença estatística de CF e TDE entre as pós-larvas alimentadas com náupleos de artêmia (T1) e as alimentadas com ração (T4), nem entre as alimentadas com ração e as alimentadas com microverme da aveia (T2). Não houve diferença estatística de PF e TCE entre T1 e T4, com T2 obtendo um menor PF e TCE.

As prováveis causas deste resultado são as diferenças nutricionais destes alimentos e a facilidade de captura por parte dos peixes, com o zooplâncton selvagem podendo variar de 52% a 64% de proteína bruta, a *Artemia* com 61,6 % de PB e o *P. rendioivous* com 48,3 % de PB, sendo o microverme da aveia transparente e de menor porte dificultando a visualização e consequentemente a captura (Watanabe & Kiron 1994, Kubitzka 2004). Apesar de a artêmia possuir um percentual de PB elevado, o melhor desenvolvimento pode estar relacionado ao valor biológico do organismo, com zooplânctônicos apresentando uma proteína de alta digestibilidade com um melhor perfil de aminoácidos para peixes de água doce carnívoros como a traíra. Estudos realizados com rotíferos por Watanabe & Kiron (1994), mostram que a digestibilidade da proteína desses organismos varia de 84% a 94% para pós-larvas de peixes.

Outro aspecto importante é a presença de copépodos, que são organismos considerados importantes na etapa inicial de vida dos peixes, e devido ao seu tamanho e capacidade de movimentação, podem ser predados pelas larvas (Faria et al. 2001).

A ração mostrou-se um alimento de boa aceitação para pós-larvas de traíra, proporcionando uma baixa mortalidade e um bom desenvolvimento, mostrando que esta espécie de peixe adapta-se bem a alimentação inerte e artificial nos primeiros dias de vida, facilitando seu manejo.

Schütz et al. (2008) ao trabalharem com diferentes alimentos nos primeiros dias do suruvi, observaram um maior ganho de peso com animais alimentados com larvas forageiras. A utilização de alimento vivo para espécies carnívoras proporcionam um melhor desempenho dos animais. O mesmo pode ser relatado por Luz & Portela (2002), que testaram nauplio de *Artemia salina* nos 15 primeiros dias de alimentação exógena para traíra alcançando uma sobrevivência de 100%. Segundo Luz (2004) o traíra (*Hoplias lacerdae*), espécie do mesmo gênero da traíra (*Hoplias malabaricus*), já possui sistema digestório diferenciado e formação

de glândulas gástricas antes mesmo de iniciar a alimentação exógena, porém segundo este mesmo autor organismos vivos são essências no primeiros 12 dias de vida para esta espécie, sendo vários fatores que contribuem para o insucesso da alimentação artificial nos primeiros dias de vida para algumas espécies, como: baixa taxa de ingestão, baixa palatabilidade da dieta, baixa digestibilidade dos nutrientes, atividade enzimática incipiente da pós-larva, pobre valor nutricional da dieta e capacidade limitada do sistema digestório da pós-larva. Níveis elevados de ingestão aceleram a taxa de trânsito gastro-intestinal, reduzindo a eficiência digestiva, resultando em prejuízos à conversão alimentar (Olivera & Costa 2009). Estes fatores ainda não foram estudados para *Hoplias malabaricus*.

A utilização de nauplios de artêmia apresentou bons resultados no presente trabalho. O mesmo foi observado por Schütz et al. (2008) e Saccol-Pereira et al. (2003), que obtiveram bons resultados quando utilizaram a artêmia na alimentação de animais com mesmo hábito alimentar. Porém a mortalidade do nauplio da artêmia ocorrendo em poucas horas em águas dulcícolas, diminui o tempo de exposição do mesmo às pós-larvas. Um aumento na salinidade da água do cultivo de traíra poderia contribuir para tornar a Artêmia mais disponível às pós-larvas dessa espécie, melhorando o desempenho do cultivo. Essa melhora no crescimento foi demonstrada por Weingartner & Zaniboni Filho (2004), com larvas de pintado amarelo (*Pimelodus maculatus*) em salinidade de 2,0 %. Por Beux & Zaniboni Filho (2006) com o pintado (*P. corruscans*) a uma salinidade de 1,7 %, e por Luz (2002) para o trairão (*Hoplias lacerdae*) sendo a salinidade de 0 a 4% adequadas para o cultivo desta espécie.

O resultado do presente estudo foi compatível com estudado sobre *Prochilodus lineatus* realizado por Furuya et al. (1999), ao concluir que a dieta artificial proporciona elevada taxa de sobrevivência, mas o melhor desempenho em ganho de peso e crescimento sempre esta associado a incorporação do alimento vivo na dieta das pós-larvas. Feiden et al. (2006) ao trabalhar com larvas de surubim do Iguaçu, encontrou bons resultados quando utilizaram a artêmia e a ração farelada para os animais. Kennedy Luz et al. (2001) ao trabalhar com diferentes alimentos para o mandi-amarelo, *Pimelodus maculatus*, obteve bons resultados com animais alimentados com ração. Estes resultados acima corroboram com o presente trabalho, uma vez que os animais do presente estudo também obtiveram um bom desempenho com uso da ração.

A *Hoplias malabaricus* mostrou adaptar-se a ração precocemente, obtendo um bom desenvolvimento aliado a uma alta sobrevivência, assim como o nauplio de *Artemia* sp., ficando atrás somente do zooplâncton dentre os alimentos testados. O microverme da aveia, apesar de ser de fácil obtenção, foi o que proporcionou um menor desenvolvimento, e uma menor sobrevivência das pós-larvas.

## CONCLUSÃO

O zooplâncton selvagem se mostrou o melhor alimento dentre os testados para o desenvolvimento e a sobrevivência das pós-larvas de traíra, que mostrou adaptar se a ração precocemente.

## REFERÊNCIAS

- Atencio-García V. & Zaniboni-Filho E. El canibalismo en la larvicultura de peces. *Rev. Med. Vet. Zootec.*, Córdoba, 11:9-19, 2006.
- Beux L.F. & Zaniboni-Filho E. Influência da baixa salinidade na sobrevivência de nauplios de *Artemia* sp. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 32:73-77, 2006.
- Bistoni M.A., Haro J.G. & Gutiérrez M. Feeding of *Hoplias malabaricus* in the wetlands of dulce river. *Hydrobiologia* (Córdoba, Argentina). 316:103-107, 1995.
- Cahu C.L., Zambonino-Infante J.L., Péres A., Quazuguel P. & Lê Gall M.M. Algal addition in sea bass (*dicentrarchus labrax*) larvae rearing: effect on digestive enzyme. *Aquaculture*, 161:479, 1998.
- Cahu C. & Zambonino-Infante J.L. Effect of molecular form of dietary nitrogen supply in sea larvae: response of pancreatic enzymes and intestinal peptidase. *Fish Physiol. Biochem.*, 14:209-214, 1995.
- Castagnolli N. *Piscicultura de Água Doce*. FUNEP, Jaboticabal, 1992, p.189.
- Cestarolli M.A., Portella M.C. & Rojas N.E.T. Efeito do nível de alimentação e do tipo de alimento na sobrevivência e no desempenho inicial de larvas de curimatã *Prochilodus scrofa* (Steindachner, 1881). *Bol. Inst. Pesca*, 24:119-129, 1997.
- Faria A.C.E.A., Hayashi C. & Soares C.M. Predação de larvas de pacu (*Piaractus mesopotamicus*, Holmberg) por copépodes ciclopoídeos (*Mesocyclops longisetus*, Thiébaud) em diferentes densidades e ambientes e com diferentes contrastes visuais. *Acta Scient.*, 23:497-502, 2001.
- Feiden A., Hayashi C. & Boscolo W.R. Desenvolvimento de larvas de surubim-do-iguaçu (*Steindachneridion melanodermatum*) submetidas a diferentes dietas. *R. Bras. Zootec.*, 35:2203-2210, 2006.
- Furuya V.R.B., Hayashi C., Furuya W.M., Soares C.M. & Galdioli E.M. Influência de plâncton, dieta artificial e sua combinação, sobre o crescimento e sobrevivência de larvas de curimatã (*Prochilodus lineatus*). *Acta Scient.*, 21:699-703, 1999.
- Galvão M.N.S., Yamanaka N., Fenerich-Verani N. & Pimetel C.M.M. Estudos preliminares sobre enzimas proteolíticas da tainha *Mugil platunus*, gunther, 1880 (Odeithes, mugilidae) durante a fase larval e juvenil. *Bol. Inst. Pesca*, 24:101-110, 1997.
- Kahan D., Bar El T., Brandstein Y., Rigbi M. & Oland B. Free-living nematodes as a dietary supplement in the rearing of fish fry in hatcheries. In *Etud. Rev. Cons. Gem. Peches Mediterr.*, FAO, 57:67-8, 1980.
- Kennedy Luz R. & Zaniboni-Filho E. Utilização de diferentes dietas na primeira alimentação do mandiamarelo (*Pimelodus maculatus*, Lacépède). *Acta Scient.*, 23:483-489, 2001.
- Kubitza F. *Reprodução, larvicultura e produção de alevinos de espécies nativas*. Coleção Piscicultura Avançada, Jundiá, 1:38, 2004.
- Lee C.S. & Ostrowski A.C. Current status of marine finfish larviculture in the United States. *Aquaculture*, 200:89-109, 2001.

- Luz R.K. *Aspectos da larvicultura do trairão. Hoplias lacerdae: manejo alimentar, densidade de estocagem e teste de exposição ao ar*. Tese de Doutorado, UNESP, Jaboticabal, 2004. (Disponível em < [http://www.caunesp.unesp.br/publicacoes/dissertacoes\\_teses/teses/Tese%20Ronald%20Kennedy%20Luz.pdf](http://www.caunesp.unesp.br/publicacoes/dissertacoes_teses/teses/Tese%20Ronald%20Kennedy%20Luz.pdf)>).
- Martins J.M.E. *Biologia de Hoplias malabaricus (Bloch, 1794) (Characiforme, Erythrinidae) na represa de Capim Branco I, Rio Araguaia, MG*. Dissertação de Mestrado, UFU, Uberlândia, 2009. (Disponível em < <http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/2306/1/BiologiaHopliasMalabaricus.pdf>>).
- Mendonça P.P., Ferreira R.A., Vidal Junior M.V., Andrade D.R., Santos M.V.B., Ferreira A.V. & Rezende F.P. Influência do foto-período no desenvolvimento de juvenis de tambaqui. *Arch. Zootec.*, 58:324, 2010.
- Oliveira A.M.B.M.S. & Costa A.B. *Reprodução e larvicultura*. (Disponível em <[www.pisciculturapaulista.com.br](http://www.pisciculturapaulista.com.br)>), 2009.
- Paiva M.P. *Crescimento, alimentação à salinidade e reprodução da traíra, Hoplias malabaricus (Bloch) no Nordeste brasileiro*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Ceará, 1974. 32p.
- Resende E.K. de, Pereira R.A.C., Almeida V.L.L. & Silva A.G. Alimentação de peixes carnívoros da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Embrapa-CPAP, Bol. Pesq.*, 03:36, 1996.
- Soares L.M.S. & Pinheiro F.R.M. *Rios e peixes do Espírito Santo: estado atual do conhecimento da ictiofauna de água doce no estado*. Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, UERJ. Disponível em <[http://www.nossacasa.net/biobahia/doc/Peixes\\_ES.pdf](http://www.nossacasa.net/biobahia/doc/Peixes_ES.pdf)>. Acessado em: 29 de outubro de 2009.
- Sabino J. & Zuanon J. A stream fish assemblage in central Amazonia: distribution, activity patterns and feeding behavior. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 8:201-210, 2007.
- Sipaúba-Tavares L.H. & Rocha O. Sobrevivência de larvas de *Piraractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) (Pacu) e *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Tambaqui), cultivado em laboratório. *Biote-mas*, 7:46-56, 1994.
- Schütz J.H., Weingartner W., Zaniboni-Filho E. & Nuñez A.P.O. Crescimento e sobrevivência de larvas de suruvi *Steindachmeridion scriptum* nos primeiros dias de vida: influência de diferentes alimentos e fotoperíodos. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 34:443-451, 2008.
- Tavares L.H. Análise de seletividade alimentar em larvas de tambaqui (*Colossoma macropomum*), tambacu (híbrido, pacu, *Piaractus mesopotamicus*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*), sobre os organismos zooplânctônicos. *Acta Limnol.*, 6:114-132, 1993.
- Weingartner M. & Zaniboni-Filho E. 2004. Efeitos abióticos na larvicultura de pintado amarelo *Pimelodus maculatus* (Lacépède, 1803): salinidade e cor de tanque. *Acta Scient. Anim. Sci.*, 26:151-157.
- Watanabe T. & Kiron V. *Prospects in larval fish dietetics*. *Aquaculture*, 124:220-255, 1992.
- Zambone-Filho E. & Barbosa N.D.C. Larvicultura na CEMIG. In: Anais Encontro Anual de Aqüicultura de Minas Gerais, 10:36-42, 1994.