

**EFEITO DA CONDUTIVIDADE NA REPRODUÇÃO E OFERTA DE ALIMENTO EM JUVENIS DE PEIXE-FOLHA, *Monocirrhus polyacanthus* (HECKEL, 1840) (POLYCENTRIDAE, PERCIFORMES)**

Fabrcio Menezes RAMOS<sup>1\*</sup>; Higo Andrade ABE<sup>1</sup>; Thiago da Graça HOLLATZ<sup>2</sup>; Rodrigo Yudi FUJIMOTO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Ciência Animal: Universidade Federal do Pará-UFPA;  
<sup>2</sup>Programa de Pós Graduação em Zootecnia: Universidade Federal de Sergipe-UFS; <sup>3</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Tabuleiro Costeiros-EMBRAPA.

\*email: fabriciomramos@gmail.com

Recebido em 24/04/2015

**Resumo** - *Monocirrhus polyacanthus* é frequentemente explorado pelo comércio de peixe ornamental. Há diminuição do seu estoque devido à pesca ornamental e informações para seu cultivo poderão favorecer a inclusão social dos pescadores ornamentais amazônicos e diminuição da pesca extrativista. O presente estudo objetivou conhecer a reprodução do peixe folha em aquários e avaliar procedimentos para seu treinamento alimentar. Foram utilizados seis casais em aquários de 50 litros. Foram avaliados dois níveis de condutividade, 40 e 300 ms.L<sup>-1</sup>, com 3 repetições, durante 90 dias através da formação de casais, número de postura, número de ovos liberados e preferência do substrato de desova. Para o treinamento alimentar foram utilizados 16 juvenis distribuídos em recipientes plásticos com capacidade de 1 litro, sendo um animal.L<sup>-1</sup>. Foram testados 3 protocolos para a substituição gradual do alimento vivo, para o inerte e para ração formulada, utilizando náuplio de *Artemia* sp., larvas de peixe e coração bovino. No controle utilizou-se náuplio vivo de *Artemia* SP como único alimento durante o período experimental. Cada tratamento teve 4 repetições. Foi avaliado a aceitação e o desempenho dos peixes em cada tratamento. A maior frequência de desovas (n = 8) ocorreu nos aquários com menor condutividade. A fecundidade média foi de 213,1±131,7 ovos. O maior intervalo de desovas foi de 47 dias, e o menor de 15, média de 29,4±11,4 dias. Um casal pode desovar 3 vezes em 90 dias. O uso de larva de peixe congelada proporciona melhores taxas de ganhos de peso e comprimento. Conclui-se desta forma que o uso de água com condutividade baixa aumenta o número de desovas e que essa espécie consome alimento inerte.

Palavras-Chave: Desova, Substrato, Alimento, Desmame

**EFFECT OF CONDUCTIVITY IN REPRODUCTION AND OFFER FOOD OF JUVENILES OF LEAF FISH, *MONOCIRRHUS POLYACANTHUS* (HECKEL, 1840) (POLYCENTRIDAE, PERCIFORMES)**

**Abstract** - *Monocirrhus polyacanthus* is often exploited by the ornamental fish trade. There is a decrease of its stock due to ornamental fishing and information for cultivation can promote social inclusion of fishermen and decreased Amazonian ornamental fish extraction. The experiment aimed to obtain knowledge about its reproduction in aquarium sand evaluates their training procedures for inert foods. For the first test, six aquariums of 50 liters were used. Two levels of conductivity, 40 and 300 ms.L<sup>-1</sup>, with 3 repetitions, for 90 days were tested for efficacy in the formation of couples, number of posture, number of eggs released and spawning substrate preference. For weaning evaluation, 16 juvenile were used, distributed in plastic containers with a capacity of 1 L, in stocking densities of one animal.L<sup>-1</sup>. Three protocols for gradual replacement were tested from live food (*Artemia* sp.) to feed inert (larval fish and beef heart) and formulated diet. Used to control live *Artemia* sp. nauplii single feed during the trial period. Each treatment was replicated four times. The acceptance and performance of each treatment was evaluated. The highest frequency of spawns (n=8) occurred in aquaria with lower conductivity. The spawn average

is  $213.1 \pm 131.7$  eggs. The largest interval was observed 47 days after posture, and the smaller 15, the average  $29,4 \pm 11,4$  days. A couple may spawn 3 times in 90 days. The use of frozen fish larvae provides better rates of weight gain and length. The conclusion is thus that the use of water with low conductivity increases the number of clutches and that the fishes accepted the inert food.

Keywords: Spawning, Substrate, Food, Weaning

## INTRODUÇÃO

A bacia amazônica é uns dos principais fornecedores de peixes ornamentais capturados de água doce, com exportação de cerca de 20 milhões de espécimes de peixes ornamentais, principalmente para os Estados Unidos e Europa, gerando anualmente para a região três milhões de dólares (CHAO, 2001), já no período entre 2006 e 2007 o montante gerado chegou a 6 milhões de dólares (IBAMA, 2008). Entretanto a captura de algumas espécies não possui controle, podendo gerar sobrepesca e conseqüentemente a diminuição do estoque (TLUSTY, DOWD, WEBER, & COOPER, 2005).

Nesse contexto destaca-se o peixe folha (*Monocirrhus polyacanthus*), frequentemente explorada pelo comércio de peixe ornamental, porém não é tão abundante no seu habitat natural como outras espécies capturadas (GUTIÉRREZ, 2003). Na Amazônia colombiana, há informações de diminuição do estoque do peixe folha devido à pesca ornamental (CASTRO-ESPINOSA, 1992). No Brasil não existe dados sobre este fato e exemplares de peixe folha capturados continuam sendo exportados anualmente. Tais resultados de baixa abundância e diminuição do estoque na Colômbia podem explicar a escassez de informações que poderiam auxiliar na manutenção da espécie em cativeiro, repovoamento e no desenvolvimento de técnicas de cultivo, proporcionando formas alternativas de geração de renda às populações tradicionais que vivem da pesca ornamental.

Técnicas de cultivo devem levar em conta a reprodução, aspectos da larvicultura e utilização de dietas inertes, que para peixes ornamentais, estes assuntos são pouco conhecidos (CALADO, 2006). Os trabalhos existentes mais recentes estão concentrados em outras espécies de maior valor comercial como alguns ciclídeos, a exemplo do acará disco, *Symphysodon* sp. (CAMARA, 2004; CHONG, YING, FOO, JING & CHOG, 2005; Moraes, Santos & Luz, 2010), e do acará bandeira, *Pterophylum scalare* (Ribeiro, Preto & Fernandes, 2008; Norouzitallab et al, 2009; Zuanon et al., 2009) ambos nativos da bacia amazônica.

Para as espécies amazônicas, além dos fatores nutricionais existem as alterações ambientais, como os efeitos lunares e o regime hidrológico que afeta a disponibilidade de alimento nos rios. Essas alterações ambientais devem ser estudadas, pois constituem em estímulo para a reprodução natural (JUNK, BAYLER & SPARKS, 1989; BALDISSEROTTO, 2002; CELIK & CELIK, 2011). Dentro dos aspectos ambientais, destacam-se os parâmetros de qualidade de água, tais como: temperatura, condutividade, pH e fotoperíodo. Dos parâmetros físico-químicos da água, a condutividade apresenta maior oscilação, visto que os demais parâmetros têm baixa amplitude ao longo do ano, entretanto as combinações de ambos configuram o ciclo de vida das espécies

amazônicas através da adoção de diferentes estratégias adaptativas, como crescimento rápido, maturidade precoce e altas taxas reprodutivas (SOARES, DARWIN, MAIA & PIEDADE, 2002). Também já foi observado que a manipulação do regime hidrológico e da condutividade, através da variação do nível de coluna d'água e de água com baixa concentração iônica, tem um papel importante na reprodução do cardinal tetra (*Paracheirodon axelrodi*) e do acará disco (*Symphysodon aequifasciatus*), favorecendo a desova (ANJOS & ANJOS, 2006; CELIK & CELIK, 2011).

Após a reprodução, o ponto crítico na vida dos peixes é quando a larva inicia a alimentação exógena, pois além das necessidades ambientais, precisa de alimentos apropriados, tanto qualitativamente quanto quantitativamente (PRIETO, LOGATO, MORAES, OKAMURA & ARAÚJO, 2006; PRIETO & ATENCIO, 2008). No peixe folha é possível a manutenção das larvas por cerca de 47 dias (período pós fertilização) alimentando exclusivamente de *Artemia* sp., e o adulto com a utilização de alimentos vivos (RAMOS et al., 2011).

Contudo existem alternativas que visam melhorar o processo produtivo, exemplo do treinamento alimentar que implica na substituição gradual do alimento vivo por um alimento inerte, dietas artificiais, secas ou úmidas, de tamanho apropriado, comportamento físico e composição nutricional adequada em cada fase de vida e para cada espécie (KUBITZA, 1995). É uma etapa crítica em produção de peixes carnívoros como o peixe folha, pois pode resultar em elevadas taxas de mortalidade e crescimento reduzido, pela difícil aceitação das dietas inertes e ocorrência de canibalismo (LUZ, SALARO, SOUTO, OKANO & LIMA, 2002; LUZ, 2004). Em geral, a realização do treinamento alimentar resulta em diminuição de custo de produção, melhoria do crescimento, baixas taxas de mortalidade e maior assimilação dos alimentos inertes (ROSELUND, STOSS & TALBOT, 1997).

Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito da condutividade na reprodução natural de peixe folha mantido em aquários, como também a adaptação de juvenis à transição do alimento vivo para o inerte.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Ictioparasitologia e Piscicultura da Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança. Os reprodutores (n=30) foram coletados, mediante autorização de número 25822 adquirida junto ao IBAMA, nos igarapés do município de Bragança-PA. A captura foi realizada através de rede confeccionada com tela plástica de malha 4

mm entalhada numa armação de ferro de 2x1m, ao qual era passada verticalmente por duas pessoas ao longo das margens dos mesmos.

Os animais capturados foram colocados em um aquário de vidro de 200 litros, com aeração e filtro biológico composto por 2/3 de uma garrafa pet de 2 litros, preenchida com brita (SANTOS et al., 2011). Para aclimação às condições do laboratório, os animais passaram por um período de quarentena para inspeção sanitária e observação de comportamento. Durante o período de dezembro de 2010 a setembro de 2011 estes animais foram observados quanto ao seu comportamento reprodutivo e alimentar.

A alimentação dos reprodutores foi realizada com o fornecimento de juvenis de *Pyrrhulina gr. brevis*, produzidos no próprio laboratório, uma vez por semana de forma a sobrar alimento vivo nadando pelo aquário até o próximo fornecimento. Semanalmente foi realizada a troca parcial de 30% da água do aquário e sifonamento do fundo do aquário.

## REPRODUÇÃO

Devido ao não dimorfismo aparente, foram escolhidos seis casais através da diferenciação da fêmea pelo maior diâmetro da região abdominal e pela exclusão, os machos. Estes foram separados em 12 aquários de 50 litros, sem substrato de fundo, com uma telha de cerâmica e uma folha grande e seca de *Terminalia catappa* (amendoeira). A telha e a folha foram utilizadas como abrigo e substrato para desova. As folhas de *T. catappa* liberam substâncias na água que funcionam como estimulante do comportamento sexual e reprodutivo em *Betta splendens*, característica determinante para seu uso nos aquários de reprodução (Monvise, Nuangsaeng, Sriwattanarothai & Panijpan, 2009). Cada aquário foi provido de um filtro biológico segundo recomendações de Santos et al., (2011).

O experimento de reprodução foi desenvolvido em um delineamento inteiramente casualizado com dois níveis de condutividade,  $40 \pm 0,6$  ms/l (água de osmose reversa),  $300 \pm 22,7$  ms/l (água do poço artesiano). Cada tratamento teve três repetições, sendo cada casal considerado uma repetição, com duração de 90 dias. Durante este período foi observada a preferência pelo substrato de desova, número de postura, número de ovos liberados, e simultaneamente o diâmetro da cavidade celomática com auxílio de uma fita métrica passada em volta do corpo do peixe. Após o término do experimento os animais foram sacrificados para observação do sexo a partir de análise macroscópica das gônadas e do esfregaço, seguidamente observada em microscópico estereoscópico com aumento de 100x. Diariamente foram monitorados o pH, a temperatura (YSI

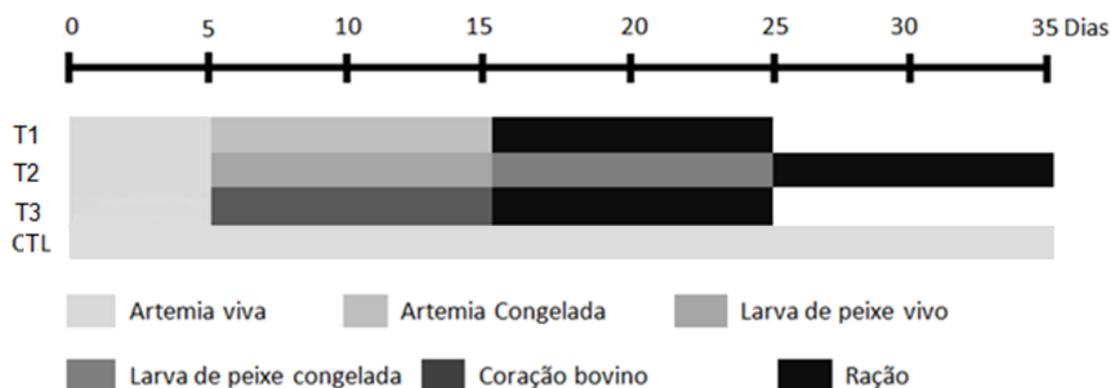
60), oxigênio dissolvido (YSI 550A) e a condutividade elétrica (YSI 30). A amônia foi monitorada semanalmente (Hanna HI 93715).

#### TREINAMENTO ALIMENTAR

Para os ensaios de treinamento alimentar foram utilizados 16 indivíduos, com idade de 80 dias após eclosão ( $2,456 \pm 0,213$  cm e  $0,678 \pm 0,096$  g), proveniente de desova ocorrida no ensaio de reprodução. Os juvenis foram submetidos à biometria com auxílio de papel secante, uma balança de precisão milesimal (GEHAKA AG200) e um paquímetro (WONDER 150 mm – 6"). Desde a eclosão os juvenis receberam náuplios de artêmia com fonte de alimento. Os peixes foram distribuídos em recipientes plásticos com capacidade de 1 litro, na densidade de um animal por recipiente

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, adaptado de Luz, Salaro, Souto, Okano & Lima (2002) (Figura 01), ordenados em quatro repetições (4x4), totalizando 16 unidades amostrais. No tratamento 1 (T1) os juvenis foram alimentados por cinco dias (um período) com náuplio *Artemia* sp. viva (recém eclodida), no segundo período com substituição gradual de náuplio *Artemia* sp. viva por artêmia congelada (congelada após eclosão), no terceiro período somente com *Artemia* congelada. No quarto período foi incluída a ração (Poytara Discos<sup>®</sup>) com substituição gradual da *Artemia* congelada, no quinto período somente a ração foi fornecida. No tratamento 2 (T2) os juvenis foram alimentados por um período (5 dias) com *Artemia* viva, no segundo período com substituição gradual da *Artemia* viva por larva de *Pyrrhulina gr. brevis* (larva de peixe) viva, no terceiro período somente com larva de peixe, no quarto período teve início a substituição gradual da larva de peixe viva por larva de peixe congelada, no quinto período somente larva de peixe congelado foi ofertado, no sexto período iniciou-se a substituição gradual da larva de peixe congelado por ração e no sétimo período somente a ração era fornecida. No tratamento 3 (T3) as larvas inicialmente foram alimentadas com *Artemia* viva, sendo substituídas gradualmente no período seguinte por coração bovino picado (limpo de nervos e fibras musculares, depois congelado), no terceiro período somente coração bovino congelado foi fornecido, no quarto período teve início a oferta de ração com substituição gradual do coração bovino e finalizando com um período somente com ração. O tratamento controle (CTL) recebeu náuplio vivo de *Artemia* sp. como única fonte de alimento, diariamente, até o término do experimento.

Os alimentos fornecidos congelados foram colocados em eppendorf (1,5 ml) com água e congelados de modo que no fornecimento ficassem flutuando, liberando lentamente o alimento na coluna d'água. No decorrer do experimento foi considerando o comportamento dos animais e o aceite dos alimentos. A alimentação foi a vontade e distribuídas quatro vezes ao dia (8 h, 12 h, 16 h e as 20 h). Ao final do dia ocorreu a troca total da água por outras nas mesmas condições.



**Figura 1.** Treinamento alimentar a ser testado com os juvenis de peixe folha.

Neste experimento foi avaliado o aceite ou não dos alimentos ofertados, bem como a sobrevivência dos animais no decorrer do experimento. Ao final do treinamento alimentar os peixes foram pesados e medidos e então calculado o ganho de peso ( $G_p = \text{peso final} - \text{inicial}$ ), comprimento ( $C = \text{comprimento final} - \text{comprimento inicial}$ ) e fator de condição relativo que foi representado pela expressão  $K_r = W \cdot W'^{-1}$ , onde  $W$  é o peso observado e  $W'$  é o peso médio previsto para o comprimento com base na relação peso-comprimento ( $W' = aL^b$ ) considerando todas as amostras conjuntamente para estimar o valor de  $b$  para evitar distorções nos valores dos índices (LIMA-JÚNIOR, CARDONE, & GOINTEIN, 2002).

Para análise estatística foram utilizados os dados de qualidade de água ganho de peso, comprimento e fator de condição, a partir do software Statistica 7.0 (Statsoft, 2004). A premissa de normalidade foi avaliada pelo teste de Shapiro Wilk. Os dados foram submetidos a ANOVA e, quando o valor de  $F$  foi significativo, usou-se o teste de TUKEY a 5% para comparação das médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros da qualidade de água que apresentaram diferenças significativas, foram o pH, a amônia e a condutividade (tabela 1). Embora os valores de pH estejam bem próximo, estes valores estão fora da faixa de conforto recomendado para peixes (KUBITZA, 2011), mas próximos aos valores encontrados nas águas onde os reprodutores foram capturados. Em pH ácido, a porcentagem de amônia total presente como NH<sub>3</sub>, forma não ionizada (forma tóxica) foi muito baixa. Desta forma todos os valores de amônia total observados estão fora dos níveis considerados tóxico para peixes (KUBITZA, 2011).

**Tabela 1.** Coeficiente de variação, médias e desvio padrão obtidas na análise de temperatura (T), pH, oxigênio dissolvido (OD), condutividade (Cd) e amônia total (AT) dos aquários dos reprodutores de peixes com diferente condutividade elétrica.

	Variáveis				
	T (°C)	pH	OD (mg L <sup>-1</sup> )	Cd (µs cm <sup>-1</sup> )	AT (µg L <sup>-1</sup> )
CV	1,23	3,47	2,00	15,45	53,57
Médias para:					
Condutividade 40	26,92±0,23 <sup>a</sup>	4,75±0,24 <sup>a</sup>	5,06±0,10 <sup>a</sup>	40,27±4,07 <sup>a</sup>	0,45±0,35 <sup>a</sup>
Condutividade 300	26,93±0,24 <sup>a</sup>	4,06±0,16 <sup>b</sup>	5,07±0,09 <sup>a</sup>	329,47±40,19 <sup>b</sup>	1,87±0,80 <sup>b</sup>

Médias na mesma coluna, seguidas de diferentes letras, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

A formação de casais a partir da seleção de fêmeas pelo volume abdominal apresentou eficiência de 50%, desta forma foi preciso o dobro de casais para conseguir o número de casais utilizado no experimento. Com relação ao comportamento reprodutivo desta espécie, raras são as vezes em que é possível observar e caracterizar um comportamento como de corte dos casais, embora ainda não tenha sido observado o momento da postura. Os ovos são adesivos e ficam presos pelo substrato por um único filamento (RAMOS et al., 2011) O macho realiza cuidado parental, expulsando a fêmea do local de postura e se posicionando ao lado dos ovos de forma a aproximar a nadadeira peitoral para promover uma leve corrente de água, oxigenando os ovos. É possível observar ovos brancos, não fertilizados ou fungados, mas não retirados ou comidos pelos pais, contrariamente ao que ocorre em outras espécies (ALVES, ROJAS & ROMAGOSA, 2009).

O maior número de ovos em uma postura foi 404 ovos, destes 54 goraram. A menor postura foi 62 ovos, com 58 gorados. A média foi de 213,1±131,7 ovos. O maior intervalo de desovas

observado foi de 47 dias, e o menor de 15 dias, média de  $29,4 \pm 11,4$  dias. Não houve diferença na qualidade de água entre as desovas.

Neste período (90 dias) ocorreram 10 desovas sendo que um único casal desovou 3 vezes. Destas desovas, 8 delas ocorreram nos aquários com menor condutividade e 2 nos de maior condutividade. As desovas ocorreram com maior frequência em telha cerâmica (80%) em relação a folha da amendoeira (20%), independente da condutividade. Para o *Symphysodon discus* quanto menor o valor da condutividade melhor para desova (ÇELIK, ONAL & SIRIK, 2008), em ensaios com essa espécie em laboratório as desovas ocorreram numa faixa entre 80-200  $\mu\text{s}$  (CELIK & CELIK, 2011), valores semelhantes aos encontrados em ambiente natural. Levando em consideração que o peixe folha habita a mesma bacia hidrográfica *Symphysodon discus*, os valores de condutividade seriam semelhantes, então os valores de condutividade superior a 200  $\mu\text{s}$  podem explicar a baixa eficiência em desovas para o peixe folha.

O treinamento alimentar durou 42 dias e não houve mortalidade, neste período não foi possível observar a aceitação dos animais pela ração. A substituição gradual das larvas vivas por larvas mortas (T2) proporcionou desde o início uma ótima aceitação pelos animais. O uso do gelo proporcionou uma liberação lenta das larvas, quando estas eram descongeladas caíam e os peixes as procuravam e abocanhavam. Este comportamento também foi observado com os náuplios de *Artemia* sp. congelado (T1), porém sua atração e consumo foi baixo. O mesmo não ocorreu com o uso do coração bovino, este se comportou em forma de grumos grandes após o congelamento, e não atraiu nem teve consumo pelos animais, mesmo ficando 27 dias sem outra fonte de alimento. A substituição dos outros alimentos (T1 e T2) pela ração não foi possível, pois a mesma ao descongelar afundava rapidamente. Apenas duas vezes foi possível observar a ingestão de ração pelos peixes, porém o mesmo ocorreu quando foi abocanhar a larva e por estarem no mesmo gelo, ocorreu a ingestão acidental. A falta de interesse pela dieta seca também foi observada para a espécie carnívora marinha *Micropterus salmoides*, com baixa aceitação em relação à dieta úmida (KUBITZA & LOVSHIN, 1997), a espécie em questão tende a recusar alimentos que chegam ao fundo do tanque, além disso, o krill liofilizado utilizado foi melhor aproveitado pelos peixes porque ficou mais tempo flutuando, em contrapartida da dieta seca peletizada contendo krill de afundamento rápido, e esse comportamento alimentar em relação à coluna d'água foi semelhante ao peixe folha. Em trabalho com peixes carnívoros da espécie *Hoplias lacerdae* a aceitação da dieta inerte foi alta durante cinco períodos de observações, contando que foram atendidas as exigências nutricionais, destacando qualidade de água como outro fator importante no comportamento (SALARO et al., 2011), o que corrobora com o manejo de troca de água total após cada dia de

experimento e do fornecimento de alimento em no mínimo cinco períodos distintos para uma transição gradual adequada.

A particularidade da aceitação de dietas secas por peixes carnívoros sugerem que apesar da dificuldade no treinamento alimentar, especialmente os juvenis de peixe folha, por sua falta de interesse na ração ou mesmo por sua baixa mobilidade e procura de alimento, o uso de rações no gelo (úmida) e/ou a fabricação de uma ração de afundamento lento é uma alternativa. Nesse sentido, o treinamento alimentar para alevinos do peixe carnívoro trairão (*Hoplias lacerdae*) foi eficiente quanto à aceitação da dieta seca (LUZ, SALARO, SOUTO, OKANO & LIMA, 2002). Alguns resultados divergentes podem ser explicados pela utilização de alevinos menores ao ponto de dificultar a ingestão de alimentos inertes, já para aqueles que são treinados em tamanhos maiores tendem a aceitar melhor a ração seca ao final do ensaio.

Além do tamanho do peixe, a palatabilidade do alimento natural usado no treinamento pode também influenciar na aceitação, como o insucesso do uso de branchoneta para treinamento de *Cichla ocellaris* (CARNEIRO, SILVA & ALBINATI, 2004). A escolha de ingredientes como *Artemia*, coração bovino e peixe, utilizados para peixe-folha, também foram bem aceitos por outras espécies carnívoras como o *Hoplias lacerdae* (LUZ, SALARO, SOUTO, OKANO & LIMA, 2002), *Steindachneridion scripta* (Adamante, Weingartner & Nuñez, 2007) *Pseudoplatystoma corruscans* (BARBOSA, RAIDER, GONDA & SILVA, 2011). Em ambos os trabalhos, o uso do coração bovino, *Artemia* e peixe não afetaram a taxa de sobrevivência, crescimento e ganho de peso. Então se os alimentos forem bem selecionados, as espécies carnívoras em treinamento alimentar tendem a aceitar ração como principal fonte de alimento (CAVERO et al., 2003).

O uso do tratamento com larva de peixe congelada (T2) proporcionou melhores ganho de peso e de comprimento em relação aos demais tratamentos, sendo significativamente maior que o T1 (Tabela 2).

As médias do T2 foram semelhantes ao controle que recebeu diariamente *Artemia* viva. No entanto, a adequação da *Artemia* sp. como alimento vivo é limitado a uma fase de vida do peixe após da qual este alimento se torna inadequada a medida que o peixe adquire novas proporções morfológicas, mais especialmente em relação ao aparelho bucal.

**Tabela 2.** Coeficiente de variação e médias obtidas na análise do ganho de peso (GP), ganho de comprimento (C) e fator de condição relativo (Kr) dos animais submetidos ao diferentes treinamentos alimentares. T1 = náuplio de *Artemia* sp. congelada, T2 = larva de peixe congelada, T3 = coração bovino congelado e CTL = Controle, somente náuplio vivo de *Artemia* sp..

Tratamentos	Variáveis		
	GP (g)	C (cm)	Kr
CV	19,08	42,05	2,27
Médias para:			
T1	0,0021 <sup>a</sup>	0,0400 <sup>a</sup>	0,9815 <sup>a</sup>
T2	0,0160 <sup>b</sup>	0,2750 <sup>b</sup>	0,9973 <sup>a</sup>
T3	0,0044 <sup>a</sup>	0,0700 <sup>ab</sup>	1,0014 <sup>a</sup>
CTL	0,0154 <sup>b</sup>	0,1250 <sup>ab</sup>	1,0200 <sup>a</sup>

Médias na mesma coluna, seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## CONCLUSÕES

O uso de água com condutividade baixa (osmose reversa) aumenta o número de desovas independente do substrato.

O uso de larva de peixe congelada como alimento inerte no treinamento alimentar do peixe folha proporciona bons resultados.

Existe a necessidade de mais estudo para desenvolver uma estratégia que obtenha sucesso na substituição do alimento inerte para uma ração formulada em peixe folha.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela bolsa de mestrado através do edital MCT/CNPq/CT-Hidro nº 22/2009 (GM/GD/PDJ), processo 130166/2010-3. E ao apoio da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Pará (PROPESP/UFPA) e da Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP).

## REFERÊNCIAS

ADAMANTE, W.B., WEINGARTNER, M. & NUÑER, A.P.O. (2007). Feed transition in larval rearing of bocudo, *Steindachneridion scripta* (Pisces, Pimelodidae), using *Artemia* spp. nauplii and artificial diet. Arq. Bras. de Med. Vet. e Zootec., 59(5): 1294-1300.

ALVES, F.C.M.; ROJAS N.E.T. & ROMAGOSA, E. (2009). Reprodução do “ciclídeo-anão amazônico”, *Apistogramma cactuoides*, Hoedeman, 1951 (Perciformes: Cichlidae) em laboratório. B. Inst. Pesca, 35(4): 587-596.

ANJOS, H.D.B. & ANJOS, C.R. (2006). Biologia reprodutiva e desenvolvimento embrionário e larval do cardinal tetra, *Paracheirodon Axelrodi* Schultz, 1956 (Characiformes: Characidae), em laboratório. B. Inst. Pesca, 32(2):151-160.

Baldisserotto, B. (2002). Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura. Santa Maria (RS): UFSM.

BARBOSA, O.N.; RAIZER, J.; GONDA, M.F. & SILVA, J.M. (2011). Desempenho e coeficiente intestinal de alevinos puros e híbridos de pintados em condicionamento alimentar. Rev. Bras. Zootec., 40(12): 2621-2627.

CALADO, R. (2006). Marine ornamental species from european waters: a valuable overlooked resource or a future threat for the conservation or marine ecosystems? Sci. Mar., 70: 389-398.

CAMARA, M.R. (2004). Biologia reprodutiva do ciclideo neotropical ornamental, acará disco, *Symphysodon discus* Heckel, 1840 (Osteichthyes: Perciformes: Cichlidae), [Tese Doutorado em ciência]. São Carlos (SP): Universidade de São Carlos.

CARDONA, J.A. & OSINAGA, K. (2006). Nuevo dato en la distribución de *Monocirrhus Polyacanthus* Heckel, 1840 (Polycentridae, Perciformes) en Bolivia. Kempffiana, 2(1): 57-59.

CARNEIRO, R.L., SILVA, J.A.M. & ALBINTI, R.C.B. (2004). Uso do microcrustáceo branchoneta (*Dendrocephalus brasiliensis*) na ração de tucunaré. Rev. Bras. Saúde e Produção Animal, 5(1): 18-24.

CASTRO-ESPINOSA D.M. (1992). La pesca en la Amazonia Colombiana. In: Andrade, G., Hurtado, A. & Torres, R. Amazonia Colombiana: Diversidad y Conflicto. Bogotá, Colombia. 256-281.

CATARINO, M.F. & ZUANON, J. (2010). Feeding ecology of the leaf fish *Monocirrhus Polyacanthus* (Perciformes: Polycentridae) in a terra firmestream in the Brazilian Amazon. Neotropical Ichthyology, 8(1): 183-186.

CAVERO, B.A.S. & FONSECA, F.A.L. (2008). Pirarucu: situação atual e perspectivas na região amazônica. Panorama da Aquicultura, 18(110): 32-49.

CAVERO, B.A.S.; ITUASSU, D.R.O.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R.; BORDINHON, A.M.; FONSECA, F.A.L. & ONO, E.A. (2003). Uso de alimento vivo como dieta inicial no treinamento alimentar de juvenis de pirarucu. Pesq. Agropec. Bras., 38(8): 1011-1015.

CELIK, P. & CELIK, I. (2011). Effect of Lunar Synchronization on the Reproduction Time of Discus Fish (*Symphysodon* sp.) Under Controlled Aquarium Conditions. *J. Anim. and Vet. Adv.*, 10: 890-893.

ÇELIK, I., ONAL, U. & SIRIK, S. (2008). Determinated effects of some factors on reproduction on discus (*Symphysodon* spp.). *J. Fish. Sci.*, 2(3): 419-426.

CHAO, N.L. (2001). Fisheries, diversity and conservação of ornamental fishes of the Rio Negro Basin, Brazil – a review of Projeto Piaba (1989–1999). In: Chao, N.L., Petry, L., Prang, G., Sonneschien, L. & Trusty, M. (Ed.) Conservation and management of ornamental fish resouces of teh Rio Negro Basin, Amazônia, Brazil – Projeto Piaba. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas.

CHONG, K.; YING, S.T.; FOO, J.;JIN, L.T. & CHOG, A. (2005). Characterisation of proteins in epidermal muçus of discus fish (*Symphysodon* spp.) during parental phase. *Aquaculture*, 249: 469-476.

FROESE, R. (2006). Cube law, condition factor and weight-length relationship: history, metaanalysis and recommendations. *J. Appl. Ichthyol.*, 22: 241-253.

GUTIÉRREZ, A.L. (2003). Análisis de algunos aspectos tróficos y reproductivos de la comunidad de peces de um cano de águas negras amazônicas em cercanías de leticia (Amazonas, Colombia).132p. [unpublished monograph]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

IBAMA. (2008). Diagnóstico geral das práticas de controle ligadas a exploração, captura, comercialização, exportação e uso de peixes para fins ornamentais e de aquariorfilia. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas. Brasília.

JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B. & SPARKS, R.E. (1989). The flood pulse concept in river-floodplain systems. In: Dodge, D.P. Proceedings of international large river symposium. Canada: Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, 106: 110-127.

KUBITZA F. & LOVSHIN, L.L. (1997). The use of freeze-dried krill to feed train largemouth bass (*Micropterus salmoides*) : feeds and training strategies. *Aquaculture*, 148: 299-312.

KUBITZA, F. (1995). Intensive culture of largemouth bass: production of advanced juveniles and food-size fish. auburn, [thesis ph. d.], Auburn University.

KUBITZA, F. (2011). *Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial*. 2.ed. Jundiaí: DEGSPARI.

LIMA-JUNIOR, S.E.; CARDONE, I.B. & GOINTEIN, R. (2002). Determination of a method for calculation of Allometric Condition Factor of fish. *Acta Scientiarum*, 24: 397-400.

LUZ, R.K. (2004). Aspectos da larvicultura do trairão *Hoplias lacerdae*: manejo alimentar, densidade de estocagem e teste de exposição ao ar. [Tese doutorado em aquicultura]. Universidade Estadual Paulista.

LUZ, R.K.; SALARO, A.L.; SOUTO, E.F.; OKANO, W.Y. & LIMA, R.R. (2002). Condicionamento alimentar de alevinos de trairão (*hoplias cf. lacerdae*). *Rev. Bras. Zootec.*, 31(5): 1881-1885.

MONVISES, A.; NUANGSAENG, B.; SRIWATTANAROTHAI, N. & PANIJPAN, B. (2009). The siamese fighting fish: well-known generally but little-known scientifically. *Sci. Asia*, 35: 8-16.

MORAIS, F.B.; SANTOS, A.J.G. & LUZ, R.K. (2010). Cría de discus en sistema de recirculación de água. *Infopesca Internacional*, 43: 20-23.

NOROUZITALLAB, P.; FARHANGI, M.; BABAPOUR, M.; RAHIMI, R.; SINHA, A.K. & BARUAH, K. (2009). Comparing the efficacy of dietary  $\alpha$ -tocopherol with that of dl- $\alpha$ -tocopheryl acetate, both either alone or in combination with ascorbic acid, on growth and stress resistance of angelfish, *Pterophyllum scalare*, juveniles. *Aquaculture International*, 17: 207-216.

PRIETO, M. & ATENCIO, V. (2008). Zooplankton in larviculture of neotropical fishes. *Rev. Med. Vet. Zootec.*, 13(2): 1415-1425.

PRIETO, M.J.; LOGATO, P.V.R.; MORAES, G.F.; OKAMURA, D. & ARAÚJO, F.G. (2006). Tipo de alimento, sobrevivência e desempenho inicial de pós-larvas de pacu (*Piaractus mesopotamicus*). *Rev. Ciênc. Agrotec.* 30:1002-1007.

RAMOS, F.M.; ABE, H.A.; DIAS, J.A.R.; SILVA, A.A.M.; SARPEDONTI, V. & FUJIMOTO, R.Y. (2011). Desenvolvimento embrionário e larval do peixe folha, *Monocirrhus Polyacanthus* (Heckel, 1840), em laboratório. In: XVII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca. Belém: Anais do XVII CONBEP.

RIBEIRO, F.A.S.; PRETO, B.L. & FERNANDES, J.B.K. (2008). Sistemas de criação para o acará-bandeira *Pterophyllum scalare*. *Acta Scientiarum*, 30(4): 459-466.

SALARO, A.L.; TAVARES, M.M.; CHAVES, W.; CAMPELO, D.A.V. ZUANON, J.A.S.. LUZ, R.K. (2011). Feed training of juvenile giant trahira under different light intensities. Rev. Bras. Zootec., 40(11): 2290-2293.

SANTOS, R.F.B.; SOUSA, N.C.; ALVEZ, A.X.; SANTOS, J.C.M.; DIAS, H.M.; RAMOS, F.M.; MONFORT, K.C. F. & FUJIMOTO, R.Y. (2011). Growth of acará bandeira *Pterophyllun scalare* reared in intensive system with different water filters. In: Congresso Internacional de Aquaculture. Natal: World Aquaculture.

SOARES, M.G.; DARWICH, A.J.; MAIA, L.A. & PIEDADE, M.T.F. (2002). Dinâmica das interações bioecológicas e pulso de inundações em áreas alagáveis. In: SPC&T/PPG7/MCT. (org.). Livro de resultados dos projetos de pesquisa dirigida - PPG7(p. 29-33). Brasília.

Statsoft, (2004). Inc. Statistica (Data Analysis Software System), version 6. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).

Thlusty, M., Dowd, S., Weber, S. & Cooper, R. (2005). Shipping Cardinal Tetras from the Amazon -understanding stressors to decrease shipping mortality. Ornamental Fish International, 48: 21-23.

ZUANON, J.A.S.; SALARO, A.L.; MORAES, S.S.S.; ALVES, L.M.O.; BALBINO, E.M.; ARAÚJO, E.S.; SARAIVA, A.; QUADROS, M. & FONTANARI, R.L. (2009). Dietary protein and energy requirements of juvenile freshwater angelfish. Rev. Bras. Zootec., 38(6): 989-993.