

Utilização de diferentes densidades, dietas e formatos de tanque na larvicultura da piracanjuba, *Brycon orbignyanus* Valenciennes, 1849 (Characiformes, Characidae)

Adriana Saccol-Pereira^{1*} e Alex Pires de Oliveira Nuñez¹

¹Departamento de Aqüicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, 406, 3532, 88040-900, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: adrisaccol@hotmail.com

RESUMO. Com o objetivo de estudar a taxa de sobrevivência e o desenvolvimento de larvas de piracanjuba, *Brycon orbignyanus* (Characiformes, characidae), foram realizados três experimentos com três repetições por tratamento. Os experimentos consistiram em testar três diferentes estoques iniciais de densidade (5, 15 e 25 larvas de piracanjuba/L), três dietas (*Artemia* sp, ração comercial e larva de curimbatá, *Prochilodus lineatus*) e dois formatos de tanque de larvicultura (quadrado e retangular). Os parâmetros de qualidade de água foram medidos duas vezes ao dia. A alimentação foi oferecida em um intervalo de 4 horas, iniciando após a abertura da boca das larvas. Sob as condições de realização deste experimento, conclui-se que as diferentes densidades de estocagem utilizadas, assim como as três diferentes dietas, não influenciaram a sobrevivência, média de peso, comprimento e altura dorso-ventral das larvas de piracanjuba. Entretanto, o comprimento e o peso das larvas, diferentemente dos outros fatores, foi significativamente melhor no tanque de formato quadrado.

Palavras-chave: *Brycon orbignyanus*, larvicultura, densidade, dieta e formato do tanque.

ABSTRACT. Use of different densities, diets and tank formats in the larvae culture of the piracanjuba, *Brycon orbignyanus* Valenciennes, 1849 (Characiformes, Characidae). Aiming to study the survival rate and the development of piracanjuba, *Brycon orbignyanus* (Characiformes, characidae) fry, three experiments were set, with three repetitions by treatment. The experiments consisted of testing three different initial stocking densities (5, 15 and 25 piracanjuba larvae/L), three diets (*Artemia* sp, commercial ration and curimbatá larvae, *Prochilodus lineatus*) and two formats of hatchery tank (square and rectangular). The parameters of water quality were measured twice a day. The feeding was offered in a 4-hour interval, beginning soon after the mouth-opening of the fry. The results showed that different stocking densities and diets didn't influence the larvae survival, average weight, length and back-ventral height. However, the average weight and length were significantly better in the square tank.

Key words: *Brycon orbignyanus*, hatchery, density, diet and tank format.

Introdução

Os peixes há muito são importantes para a alimentação humana e, com o aumento da população, técnicas foram desenvolvidas com o intuito de melhor manejar a pesca. Dentre estas técnicas, a criação em cativeiro tornou-se uma boa alternativa, e hoje ocupa grande importância no mercado econômico.

No Estado de Santa Catarina, por exemplo, segundo Filho (2001), o valor bruto da produção da aqüicultura, referente ao ano 2000, foi de R\$ 36,9 milhões, sendo deste total, R\$ 24,1 milhões advindos da piscicultura de águas interiores. Entretanto

muitas espécies cultivadas são exóticas e, segundo Esteves (1998), o cultivo destas espécies é uma preocupação de pesquisadores nacionais, pelo fato de poderem ocasionar danos tais como predação, invasão de territórios e superpopulação, entre outros, ao invadir ambientes naturais.

O cultivo, então, de espécies nativas como piracanjuba (*Brycon orbignyanus*), dourado (*Salminus maxillosus*), curimbatá (*Prochilodus lineatus*), mandi (*Pimelodus maculatus*), entre outras, vem sendo incentivado no intuito de preservá-las e manejá-las de forma adequada.

Em relação à piracanjuba, há tempos, estudos já apontavam o declínio de sua presença em rios. Segundo Schubart (1955), entre o período de novembro de 1942 a fevereiro de 1943, capturou-se 1606 Kg de piracanjuba no rio Mogi Guaçu (SP), onde ela aparecia como o segundo peixe mais pescado, depois do dourado (*Salminus maxillosus*). Já, entre os anos de 1954 e 1963, Godoy (1975) encontrou apenas 31 piracanjubas de porte pequeno e médio na mesma região e, comparando seus dados com os obtidos por Schubart (1955), relatou que a presença da piracanjuba havia decrescido 80% num período de 21 anos.

Segundo Paiva (1982) e Senhorini et al. (1994), a piracanjuba é uma espécie adaptada a temperaturas das regiões sul-sudeste brasileiras, que vem desaparecendo devido à destruição das matas ciliares, poluição, represamento de rios e diminuição de lagoas marginais em decorrência da construção de usinas hidrelétricas e drenagem para a agricultura. Nesse sentido, o interesse pelo cultivo e preservação da piracanjuba (*Brycon orbignyanus*), considerada uma das principais espécies do gênero *Brycon* é de extrema importância. Além de sua importância ambiental, a excelente qualidade de sua carne, crescimento rápido e homogêneo em cativeiro, boa conversão alimentar e fácil aceitação de ração artificial, quando adulta, tornam-na economicamente interessante (Mendonça, 1994; Melo, 1994).

Devido a estes fatores, estudos relacionados ao manejo, através de técnicas de cultivo e conhecimento da biologia da espécie, vem sendo desenvolvidos. Entretanto um dos grandes entraves ao cultivo da piracanjuba encontra-se em sua fase larval, onde apresenta comportamento canibal. Segundo Fox (1975), o canibalismo é um fenômeno comum e amplamente presente no reino animal, porém, no cultivo em cativeiro, esse comportamento proporciona uma diminuição excessiva no número de larvas sobreviventes no tanque.

Estudos realizados com *Brycon* na fase larval demonstram que entre outros fatores, a densidade de estocagem e a alimentação podem influenciar o desenvolvimento e a sobrevivência das larvas, proporcionando aumento na disputa por espaço e alimento, levando a um crescimento heterogêneo e a um maior canibalismo devido ao gasto energético pela disputa de território (Gomes, 1998; Gomes et al. 2000).

Para a piracanjuba na fase larval, o fator densidade também deve ser levado em conta quando cultivada em cativeiro, visto que o canibalismo é muito intenso.

Com relação à alimentação da piracanjuba, segundo Godoy (1975), Castagnolli (1992), ela se alimenta principalmente de folhas, flores e frutos, na fase adulta. Segundo Mendonça (1994) e Melo (1994), quando adulta apresenta fácil aceitação de ração artificial em cativeiro. Entretanto a alimentação ideal a ser oferecida na fase larval ainda é problemática. Senhorini et al. (1994) analisaram o comportamento alimentar de larvas de piracanjuba (*B. orbignyanus*) utilizando diferentes densidades de larvas de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) como fonte alimentar, suplementadas com uma dieta de 30% de proteína bruta (PB), obtendo bons resultados em uma relação 4:1 (presa x predador). Piovezan (1994) testou (I) *Artemia sp.*, (II) fígado bovino, (III) larvas de peixes (tambaqui e guaru), (IV) ração artificial e a combinação de (V) ração artificial + *Artemia sp.*, e obteve diferença significativa somente entre os tratamentos I e II.

Pedreira (2001) avaliando o plâncton natural selecionado por diferentes malhas de peneira, como fonte alimentar para larvas de piracanjuba, relatou que quando a ração foi adicionada ao plâncton natural, obteve diferença significativa em relação à taxa de sobrevivência, peso médio, biomassa e comprimento total. Portanto, apesar de alguns estudos já terem sido realizados, se faz ainda necessária a avaliação de fontes alimentares para a piracanjuba, objetivando conhecer melhor o seu comportamento alimentar, quando larva.

Quanto ao comportamento das larvas de piracanjuba com relação a sua localização na lâmina d'água, são escassos os estudos. Entretanto Mendonça (1994), em estudos de larvicultura e alevinagem de *B. orbignyanus*, observou que as larvas se encontravam com o saco vitelínico bem pesado, o que dificultava sua natação vertical, fazendo que as mesmas permanecessem na parte mais inferior do tanque. Baras (1999) observou que larvas de dourada (*Brycon moorei*), localizavam-se também na parte inferior do tanque e aproveitavam o fluxo de água para obter maior impulsão. Com base nessas observações, acredita-se que as larvas de piracanjuba apresentem uma localização preferencial na lâmina d'água, no interior do tanque, e que o formato do tanque pode influenciar essa localização, proporcionando maior ou menor encontro entre as larvas.

Finalmente, a escassez de estudos com a espécie *B. orbignyanus*, especialmente na fase larval, assim como a estreita relação desta fase com a alimentação e densidade de estocagem inicial, levaram à realização desse trabalho, cujos objetivos foram avaliar três densidades de estocagem inicial de larvas;

três tipos de alimento e dois formatos de tanques de larvicultura, visando aumentar a taxa de sobrevivência na fase larval.

Material e métodos

O presente experimento foi realizado no Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce, do Departamento de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina, no mês de dezembro de 2000.

As larvas de piracanjuba, *B. orbignyanus*, foram obtidas através da indução hormonal com extrato de pituitária de carpa (EPC), utilizando reprodutores com peso médio de 900g, que receberam uma dose prévia com 0,25mg de EPC/Kg, recebendo após 24 horas, uma primeira dose de 0,5 mg de EPC/Kg e, finalmente 10 horas após a segunda dose receberam 5mg de EPC/Kg. Os machos receberam uma única aplicação de 1,5mg de EPC/Kg, juntamente com a aplicação da segunda dose das fêmeas, seguindo procedimento citado por Zaniboni e Barbosa (1996).

Após a eclosão dos ovos, as larvas de piracanjuba, retiradas do tanque aleatoriamente, foram contadas e distribuídas ao acaso em unidades experimentais.

As unidades experimentais (UE), nos experimentos de densidades e dietas, foram formadas por tanques retangulares medindo 49 x 23 x 12 cm (comprimento x largura x altura) de fibra de vidro, de cor preta. No experimento de formatos de tanque, essas UE foram consideradas formato retangulares (FR), utilizadas em conjunto com aquários de vidro, cobertos por plástico preto, com 24,5 x 24,5 x 28 cm (comprimento x largura x altura), considerados como formato quadrado (FQ). As UE, ambas com volume de 10 L, foram distribuídas ao acaso em sistema de cultivo estático com fotoperíodo de 24 horas no escuro.

Os três experimentos realizados, testando diferentes densidades, dietas e formatos de tanque, iniciaram após os primeiros sinais de abertura da boca das larvas, 10,5 horas após eclosão (HAE) findando após cinco dias, quando as larvas foram remanejadas para tanques maiores. A oferta de alimento iniciou-se às 18 horas (10,5 HAE) e foi oferecida diariamente, obedecendo a intervalos de quatro horas, a saber: 18h, 22h, 2h, 6h, 10h e 14h.

Os seguintes experimentos foram realizados:

Densidades: as pós-larvas de piracanjuba foram estocadas a uma densidade de 5 (**D5**); 15 (**D15**) e 25 (**D25**) pós-larvas/L, em tanques retangulares com volume de 10L e foram alimentadas com pós-larvas de curimatá (*Prochilodus lineatus*) na proporção presa:predador igual a 4:1. A quantidade de presas foi recalculada diariamente, mantendo-se a

proporção 4:1 (presa:predador). As pós-larvas de curimatá, duas horas mais novas que as pós-larvas de piracanjuba foram obtidas seguindo-se o procedimento citado por Zaniboni e Barbosa (1996).

Dietas: as pós-larvas de piracanjuba foram estocadas a uma densidade de 25 pós-larvas/L, em tanques retangulares com volume de 10L e receberam a cada alimentação, a seguinte proporção de alimento por pós-larva: (**AA**) 50 náuplios de *Artemia* sp, sendo a quantidade de náuplios recalculada diariamente, mantendo-se a proporção 50:1 (náuplios: pós-larva). Os náuplios foram obtidos seguindo-se o procedimento citado por Sorgeloos *et al.* (1977); (**AR**) 40 mg de ração comercial para camarões Zeigler (50% PB), com granulometria entre 250-450 µm, pulverizada sobre o tanque e, (**ALf**) quatro pós-larvas de curimatá (*P. lineatus*), seguindo-se o procedimento citado anteriormente.

Formatos de tanque: as pós-larvas de piracanjuba foram estocadas a uma densidade de 25 pós-larvas/L, distribuídas nos tanques de formato retangular (**FR**) e formato quadrado (**FQ**), com mesmo volume de água (10L) e receberam como alimento pós-larvas de curimatá (*P. lineatus*), seguindo o procedimento citado anteriormente, na proporção presa:predador igual a 4:1.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos, todas as UE foram sifonadas diariamente para retirada de matéria orgânica, tendo sido repostos o volume de água retirado durante a sifonagem. O volume total de água dos tanques foi renovado em 50% no segundo e quarto dias de larvicultura. Os parâmetros de qualidade de água foram medidos duas vezes ao dia (8h e 16h). As concentrações de amônia, nitrito e pH foram mensuradas pelo método colorimétrico. A concentração de oxigênio dissolvido e a temperatura com oxímetro YSI-55 com precisão de 0,01.

A taxa de sobrevivência final dos três experimentos foi obtida após cinco dias de larvicultura, sendo as larvas sobreviventes de *B. orbignyanus* contadas individualmente. Foi utilizada análise de variância (Anova), seguida por teste de Tukey, quando necessário, ao nível de significância de 0,05.

Após contagem da sobrevivência, dez por cento das larvas de cada UE, foram retiradas aleatoriamente e colocadas em solução de formol tamponado 4%, para posterior avaliação. O comprimento e altura dorso-ventral foram obtidos em microscópio estereoscópico, equipado com ocular micrométrica (10X), e o peso em balança Shimadzu - Libror AEG-120G, com precisão de 0,1mg.

Para a avaliação dos parâmetros de qualidade da água e das médias de comprimento, altura dorso-ventral e peso foi utilizada Anova, seguida por teste de Tukey, quando necessário, ao nível de significância de 0,05.

Resultados e discussão

Densidades de estocagem

Os parâmetros de qualidade de água não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, mantendo-se dentro dos padrões considerados normais para a aquicultura, sendo apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios ($\pm$ desvio padrão) de qualidade de água, obtidos no experimento com diferentes densidades de estocagem de pós-larvas de *Brycon orbignyanus* (D5, D15, D25: densidades 5, 15 e 25 pós-larvas/L). Letras diferentes representam diferenças significativas*

	D5	D15	D25
O ₂ dissolvido (mg/L)	8,09 ^a $\pm$ 0,005	8,04 ^a $\pm$ 0,05	8,01 ^a $\pm$ 0,01
PH	6,85 ^a $\pm$ 0,21	6,75 ^a $\pm$ 0,35	6,9 ^a $\pm$ 0,14
Temperatura	26,26°C ^a $\pm$ 0,37	26,26°C ^a $\pm$ 0,37	26,26°C ^a $\pm$ 0,37
Amônia total (mg/L)	0,35 ^a $\pm$ 0,07	0,35 ^a $\pm$ 0,07	0,4 ^a $\pm$ 0,14
Nitrito (mg/L)	0,01 ^a $\pm$ 0,007	0,02 ^a $\pm$ 0,014	0,04 ^a $\pm$ 0,007

* Valores com mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p<0,05)

Não foram observadas diferenças significativas entre as densidades de estocagem (5, 15 e 25 larvas de piracanjuba/L) utilizadas no presente estudo. As médias de sobrevivência, peso, comprimento e altura dorso-ventral das larvas não apresentaram diferenças significativas (Tabela 4). Para Baskerville-Bridges e Kling (2000), a fonte alimentar é mais importante que a densidade de estocagem. Neste estudo, este fato não foi verificado. O crescimento homogêneo obtido entre as diferentes densidades de estocagem pode estar relacionado ao espaço disponível no interior do tanque, que permitiu um igual deslocamento pelas larvas, e a oferta de alimento em quantidade suficiente que levou a larva à saciedade e evitou disputas territoriais e gastos energéticos, confirmando o observado por Hephher e Prugnin (1981); Gomes (1998). Outro fator que pode ter proporcionado os resultados obtidos foi a oferta de larvas de curimbatá (*P. lineatus*) de tamanhos homogêneos como fonte alimentar. De acordo com Baras et al. (2000), a oferta de larvas de *Prochilodus magdalenae* e *Oreochromis niloticus* para larvas de dourada (*Brycon moorei*), no início da alimentação exógena, proporcionou um aumento do consumo destas e diminuição do canibalismo intraespecífico, proporcionando um tamanho mais homogêneo entre as larvas. Este comportamento pode ter ocorrido com as larvas de piracanjuba, favorecendo a

procura por larvas de curimbatá, que apresentavam tamanhos homogêneos e, segundo Pedreira (2001), a seleção do tamanho da presa provavelmente diminui a hierarquia alimentar, atenuando o crescimento heterogêneo e, conseqüentemente, o canibalismo. O objetivo, entretanto, nesse estudo, não foi avaliar aumento ou diminuição do canibalismo, e sim, a taxa de sobrevivência. Entretanto, é sabido que o tamanho heterogêneo está relacionado ao aumento do canibalismo e a uma menor taxa de sobrevivência. Este estudo, então, nos permite concluir que nas condições de realização deste experimento, utilizando larvas de curimbatá como fonte alimentar, as densidades entre 5 e 25 larvas de piracanjuba/L não alteram o desenvolvimento das larvas de piracanjuba (*B. orbignyanus*).

Tabela 2. Valores médios ($\pm$ desvio padrão) de sobrevivência, peso, comprimento e altura dorso-ventral obtidos nos diferentes tratamentos com pós-larvas de *Brycon orbignyanus* (D5, D15, D25: densidades 5, 15 e 25 pós larvas/L; ALF, AA, AR: alimentação com larva forrageira, *Artemia* sp e ração; FQ e FR: tanque com formato quadrado e retangular). Letras diferentes representam diferenças significativas*

Tratamento	Sobrevivência (%)	peso (mg)	Comprimento (mm)	Altura dorso-ventral (mm)
Diferentes Densidades de Estocagem				
D5	55,3 ^a $\pm$ 4,163	2,95 ^a $\pm$ 0,591	8,299 ^a $\pm$ 1,104	2,085 ^a $\pm$ 0,218
D15	44,4 ^a $\pm$ 2,694	4,25 ^a $\pm$ 2,007	8,536 ^a $\pm$ 1,240	2,383 ^a $\pm$ 0,635
D25	51,3 ^a $\pm$ 20,713	2,59 ^a $\pm$ 1,563	8,319 ^a $\pm$ 0,774	2,145 ^a $\pm$ 0,425
Diferentes Dietas				
ALF	51,3 ^a $\pm$ 20,713	2,59 ^a $\pm$ 1,563	8,319 ^a $\pm$ 0,774	2,145 ^a $\pm$ 0,425
AA	37,9 ^a $\pm$ 8,681	1,92 ^a $\pm$ 0,500	7,332 ^a $\pm$ 0,928	1,881 ^a $\pm$ 0,217
AR	25,2 ^a $\pm$ 6,974	1,83 ^a $\pm$ 0,152	7,972 ^a $\pm$ 0,291	1,429 ^a $\pm$ 0,322
Diferentes Formatos de Tanque				
FQ	57,6 ^a $\pm$ 5,091	8,85 ^a $\pm$ 2,192	11,140 ^a $\pm$ 0,552	2,390 ^a $\pm$ 0,154
FR	51,3 ^a $\pm$ 20,713	2,59 ^b $\pm$ 1,563	8,319 ^b $\pm$ 0,774	2,145 ^a $\pm$ 0,425

* Valores com mesma letra na mesma coluna, no mesmo experimento, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05).

Dietas

Os parâmetros de qualidade de água não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, mantendo-se dentro dos padrões considerados normais para a aquicultura, sendo apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Valores médios ($\pm$ desvio padrão) de qualidade de água, obtidos no experimento com diferentes dietas ofertadas à pós-larvas de *Brycon orbignyanus* (AA, AR, ALF: alimentação com *Artemia* sp, ração e larva forrageira). Letras diferentes representam diferenças significativas*

	AA	AR	ALF
O ₂ dissolvido (mg/L)	7,97 ^a $\pm$ 0,18	7,90 ^a $\pm$ 0,007	8,01 ^a $\pm$ 0,01
PH	6,9 ^a $\pm$ 0,07	6,8 ^a $\pm$ 0,28	6,9 ^a $\pm$ 0,14
Temperatura	26,26°C ^a $\pm$ 0,37	26,26°C ^a $\pm$ 0,37	26,26°C ^a $\pm$ 0,37
Amônia total (mg/L)	0,45 ^a $\pm$ 0,007	0,85 ^a $\pm$ 0,21	0,4 ^a $\pm$ 0,14
Nitrito (mg/L)	0,02 ^a $\pm$ 0,14	0,05 ^a $\pm$ 0,002	0,04 ^a $\pm$ 0,007

* Valores com mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05)

Não foram encontradas diferenças significativas entre taxas de sobrevivência, média de peso, comprimento e altura dorso-ventral das larvas de piracanjuba (*B. orbignyanus*), em relação às três dietas testadas neste experimento. (Tabela 2). Piracanjubas adultas, em cativeiro, não apresentam problemas quanto à alimentação (Godoy, 1975; Mendonça, 1994; Melo, 1994). Entretanto, na fase de larvicultura, dificuldades quanto à alimentação ideal a ser fornecida são encontradas e, fatores nutricionais como composição do alimento e exigência nutricional da larva, também podem influenciar o comportamento das larvas (De Angelis *et al.*, 1979; Fox, 1975). Sabendo que a piracanjuba apresenta comportamento canibal em sua fase larval, optou-se por testar duas fontes de alimento vivo, permitindo a caça de presas que não somente larvas de piracanjuba e ração artificial. Acredita-se que a não diferença significativa entre as fontes alimentares está relacionada à quantidade e à qualidade dos alimentos fornecidos. Alimento vivo (*Artemia* sp e larva de curimbatá) e ração artificial não apresentaram diferenças significativas, podendo-se afirmar que a piracanjuba, nas condições desse experimento, não demonstrou preferência alimentar pelo alimento vivo e, mesmo que o canibalismo tenha sido maior em alguma das fontes alimentares, ele não foi suficiente para provocar diferença significativa.

Diferente de resultados relatados por Piovezan (1994); Behr e Hayashi (1997); Drouin *et al.* (1986); Rottmann *et al.* (1991), que encontraram na *Artemia* sp a melhor fonte alimentar para larvas quando comparadas a outros alimentos, neste experimento não se mostrou melhor que as outras fontes alimentares (larva de curimbatá e ração artificial). Outro fator que deve ser levado em consideração nos resultados obtidos com a utilização de ração comercial, está na porcentagem de proteína bruta (50% PB), que é alta quando comparada com a dieta fornecida para alevinos e juvenis de piracanjuba por Borghetti *et al.* (1991), que obtiveram bons resultados com uma dieta contendo 40% PB. Para algumas espécies como *Cyprinus carpio* (Charlon e Bergot, 1984; Carvalho *et al.*, 1997) e *Prochilodus lineatus* (Hayashi *et al.* 1998), a alimentação com dietas artificiais apresenta altas taxas de sobrevivência. O resultado encontrado neste experimento é importante pelo fato da larva ter aceito ração artificial, o que pode significar funcionalidade de enzimas digestivas e possibilidade de formulação de ração artificial.

Formatos de tanque

Os parâmetros de qualidade de água não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, mantendo-se dentro dos padrões considerados normais para a aquicultura, sendo representados na Tabela 4.

Tabela 4. Valores médios ($\pm$ desvio padrão) de qualidade de água, obtidos no experimento com diferentes formatos de tanque na larvicultura de pós-larvas de *Brycon orbignyanus* (FQ e FR: tanque com formato quadrado e retangular). Letras diferentes representam diferenças significativas*

	FQ	FR
O ₂ dissolvido (mg/L)	8,06 ^a $\pm$ 0,02	8,01 ^a $\pm$ 0,01
PH	6,8 ^a $\pm$ 0,42	6,9 ^a $\pm$ 0,14
Temperatura	26,26°C ^a $\pm$ 0,37	26,26°C ^a $\pm$ 0,37
Amônia total (mg/L)	0,5 ^a $\pm$ 0,2	0,4 ^a $\pm$ 0,14
Nitrito (mg/L)	0,03 ^a $\pm$ 0,028	0,04 ^a $\pm$ 0,007

* Valores com mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05)

Entre os diferentes formatos de tanque, a análise das taxas de sobrevivência e altura dorso-ventral não apresentaram diferenças significativas. Entretanto, o tanque de formato quadrado apresentou significância para as médias de peso e comprimento (Tabela 2). Quanto ao comportamento na lâmina d'água, as larvas de piracanjuba parecem localizar-se na parte mais inferior do tanque semelhante ao comportamento observado em outras espécies (Baras, 1999; Mendonça, 1994). O tanque de formato quadrado, com menor área inferior, e circulação de ar formando fluxo de água diferente do tanque retangular (Figura 1), pode ser a explicação para a diferença encontrada entre média de peso e comprimento dos tanques. É provável que o fluxo de água agindo sobre as larvas, com tendência a ficar em partes mais inferiores do tanque a tenha impulsionado verticalmente proporcionado um nado vertical e maior possibilidade de predação de larvas de curimbatá que se encontravam em grande número no tanque. De acordo com este fato, Blaxter (1986) relata que a maioria das espécies de peixes, quando larvas, apresentam segmentos simples, onde a notocorda faz o papel de um esqueleto hidrostático, sendo que, com o crescimento, o nado vai sendo alterado para o modo serpentina, aumentando a amplitude das ondas do corpo. Deste modo, larvas pequenas são capazes de nadar ativamente por curtos períodos de tempo, comparadas com peixes adultos, movendo-se livremente em tanques e podendo triplicar sua velocidade quando submetidas a correntes. Mackenzie (2000), analisando a influência da turbulência da água em larvas de peixes, concluiu que, apesar dos processos geradores de turbulência serem diferentes, as consequências físicas são

teoricamente as mesmas. O sucesso da alimentação é dependente do comportamento da espécie, sendo que a avaliação das taxas de encontro durante as variações da turbulência requerem observação direta. Outro fato é que, segundo Webb e Weihs (1986), o comportamento hidrodinâmico da larva é também dependente das propriedades físicas da água, assim como o tamanho e a velocidade com que os objetos se movem dentro da água. Tendo em vista que o número de larvas de curimatá era quatro vezes maior que o de piracanjubas no interior do tanque e seu tamanho era menor, apresentando nado mais incerto que larvas de piracanjuba a captura pode ter se tornado mais fácil. Portanto o fator formato de tanque, que geralmente não ganha muita ênfase, neste experimento, diferente da fonte alimentar e densidade, mostrou-se fundamental no ganho de peso e comprimento das larvas.

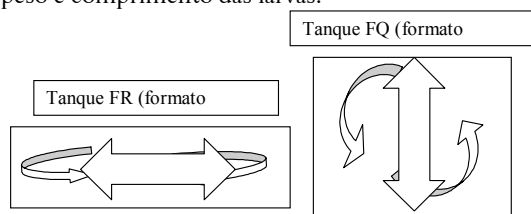


Figura 1. Representação do fluxo de água formado pela mangueira de oxigenação nos diferentes formatos de tanque utilizados (vista frontal)

Referências

- BARAS, E. Sibling cannibalism among juvenile vundu under controlled conditions. I. Cannibalistic behaviour, prey selection and prey size-selectivity. *Fish Biol.*, London, v. 54, p. 82-105, 1999.
- BARAS, E. et al. Sibling cannibalism in dorada under experimental conditions. II. Effect of initial size heterogeneity, diet and light regime on early cannibalism. *Fish Biol.*, London, v. 57, p. 1021-1036, 2000.
- BASKERVILLE-BRIDGES, B.; KLING, L. J. Larval Culture of Atlantic cod (*Gadus morhua*) at high stocking densities. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 181, p. 61-69, 2000.
- BEHR, E. R.; HAYASHI, C. Alimentação de larvas de *Pseudoplatystoma coruscans* (Agassiz, 1829) em bandejas berçário durante o período crítico. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, XIIEBI, 1997, São Paulo. *Anais...* São Paulo, 1997. p. 51.
- BLAXTER, J. H. S. Development of sense organs and behaviour of teleost larvae with special reference to feeding and predator avoidance. *Trans. Am. Fish. Soc.*, Bethesda, v. 115, p. 98-114, 1986.
- BORGHETTI, J. R. et al. A influência da proteína no crescimento do matrinxã (*Brycon orbignyanus*) criado em tanques-rede. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. 51, n. 3, p. 695-699, 1991.
- CARVALHO, A. P. et al. First feeding of common carp larvae on diets with high levels of protein hydrolysates. *Aquac. Int.*, Dordrecht, v. 5, p. 361-367, 1997.
- CASTAGNOLLI, N. *Piscicultura de Água Doce*. Jaboticabal: Finep, 1992.
- CHARLON, N.; BERGOT, P. Rearing system for feeding fish larvae on dry diets. Trial with carp (*Cyprinus carpio* L.) larvae. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 41, p. 1-9, 1984.
- DE ANGELIS, D. L. et al. Cannibalism and size dispersal in young-of-the-Year largemouth bass: experimentand model. *Ecol. Model.*, Amsterdam, v. 8, p. 133-148, 1979.
- DROUIN, M. A. et al. Intensive culture of lake Whitefish (*Coregonus dupeaformis* Mitchell) using *Artemia* and artificial feed. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 59, p. 107-118, 1986.
- ESTEVES, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1998.
- FILHO, J. S. Valores da Pesca em Santa Catarina. In: INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E ECONOMIA AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA (INSTITUTO CEPA/SC). Secretaria do Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina. *Anais...* Santa Catarina: Cepa, 2000/2001.
- FOX, L. Cannibalism in natural populations. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, Palo Alto, v. 6, p. 87-106, 1975.
- GODOY, M. P. *Peixes do Brasil: Subordem Charachioidei*, Bacia do Rio Mogi Guaçu. Piracicaba: Franciscana, v. 2, 1975.
- GOMES, L. C. Sistema semi-intensivo para criação de larvas de *Brycon cephalus*. *Revista Panorama da Aqüicultura*, v. 08, n. 45, p. 15-21, 1998.
- GOMES, L. C. et al. Effect of stocking density on water quality, survival, and growth of larvae of the matrinxã, *Brycon cephalus* (Characidae), in ponds. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 183, p. 73-81, 2000.
- HAYASHI, C. et al. Plâncton e dieta artificial na alimentação do curimatá (*Prochilodus lineatus*) na fase inicial. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 10., 1998, Recife. *Anais...* Recife, 1998. p. 25.
- HEPHER, B.; PRUGNIN, Y. *Commercial fish farming: with special reference to fish culture in Israel*. New York: Wiley, 1981.
- MACKENZIE, B. Turbulence, larval fish ecology and fisheries recruitment: a review of field studies. *Oceanol. Acta*, Paris, v. 23, n. 4, p. 357-375, 2000.
- MELO, J. S. C. Criação de espécies do gênero *Brycon*. In: SEMINÁRIO SOBRE CRIAÇÃO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *Brycon*, 1., 1994, Pirassunga. *Anais...* Pirassunga: CEPTA-IBAMA, 1994. p. 1.
- MENDONÇA, J. O. J. Criação de espécies do gênero *Brycon*. In: SEMINÁRIO SOBRE CRIAÇÃO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *Brycon*, 1., 1994, Pirassunga. *Anais...* Pirassunga: CEPTA-IBAMA, 1994. p. 31-48.
- PAIVA, M. P. *Grandes Represas do Brasil*. Brasília: Editerra, 1982.

- PEDREIRA, M. M. Comparação entre sistemas intensivos de criação para larvas de *Colossoma macropomum* e *Brycon orbignyanus* (Teleostei, Characiformes). 2001. Tese (Doutorado) - Departamento de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista Júlio De Mesquita Filho, Jaboticabal, 2001.
- PIOVEZAN, U. Efeito da dieta na sobrevivência de larvas de piracanjuba *Brycon orbignyanus*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 8., ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 3., 1994, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba, 1994. p. 21-24.
- ROTTMANN, R. W *et al.* Comparison of three live foods and two dry diets for intensive culture of grass carp and bighead carp larvae. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 96, p. 269-280, 1991.
- SCHUBART, O. Contribuição ao estudo do dourado (*Salminus maxillosus*) do Rio Mogi Guaçu (Pisces, Characidae). In: GODOY, M. P. (Ed.) *Peixes do Brasil*: subordem Charachoidei, Bacia do Rio Mogi Guaçu. Piracicaba: Franciscana, 1975. v. 2, p. 284 e 294-300.
- SENHORINI, J. A. *et al.* Criação de larvas de piracanjuba, *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849, Eingeman, 1903) em viveiros. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 8., ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 3., 1994, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba, 1994. p. 84.
- SORGELOOS, P. *et al.* Decapsulation of *Artemia* cysts: a simple technique for the improvement of the use of brine shrimp in aquaculture. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 12, p. 311-315, 1977.
- WEBB, P. W.; WEIHS, D. Functional locomotor morphology of early life history stages of fishes. *Trans. Am. Fish. Soc.*, Bethesda, v. 115, p. 115-127, 1986.
- ZANIBONI, E.; BARBOSA, N. D. C. Priming hormone administration to induce spawning of some Brazilian migratory fish. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. 56, n. 4, p. 655-659, 1996.

Received on July 19, 2002.

Accepted on October 02, 2002.