

## Refúgios artificiais coloridos e o desempenho e sobrevivência de alevinos de *Leporinus macrocephalus* (Garavello & Britsky, 1988)

### Artificial colour haven evaluation, aveting and survival of *Leporinus macrocephalus* (Garavello & Britsky, 1988) fryes

Luciana Segura de Andrade<sup>1</sup> Carmino Hayashi<sup>2</sup> Claudemir Martins Soares<sup>2</sup>

#### RESUMO

O presente experimento foi realizado no Laboratório de Aquicultura da Universidade Estadual de Maringá com o objetivo de avaliar o desempenho e a sobrevivência de alevinos de *Leporinus macrocephalus* alojados em aquários de vidro com capacidade para 12L, com ou sem refúgios artificiais de diferentes colorações. Foram utilizados 240 alevinos com peso inicial de  $0,20 \pm 0,06g$  por um período de 28 dias. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos (sem refúgio e com refúgios de cor verde, vermelha, azul, marrom e branca) e quatro repetições. As variáveis analisadas foram peso, comprimento total, sobrevivência, fator de condição e uniformidade do lote. Ao fim do experimento, verificou-se que as variáveis peso, comprimento e fator de condição não diferiram entre os tratamentos com e sem refúgio. Houve maior índice de sobrevivência com a não utilização de refúgio e com refúgios de cor vermelha e verde ( $P < 0,05$ ) do que quando utilizado o de cor azul. O emprego de refúgios de cor branca proporcionou lotes mais uniformes ( $P < 0,05$ ) do que os refúgios de cor marrom e verde. Portanto, ao se utilizarem refúgios coloridos no cultivo de piavuçu, recomenda-se preferencialmente as cores brancas e vermelhas, cujos resultados foram satisfatórios e semelhantes ao tratamento sem refúgio.

**Palavras-chave:** comportamento; *Leporinus macrocephalus*; piavuçu; refúgio colorido.

#### ABSTRACT

Weight, length and survival of *Leporinus macrocephalus* fryes, grown in differently colored artificial havens, were evaluated at the Aquaculture Lab of the Universidade Estadual de Maringá. The experiment was done during 28 days with 240 piavuçu (*Leporinus macrocephalus*) fryes with initial weight of  $0.20 \pm 0.06g$ . The animals were distributed in a entirely randomized design with six treatments

(without and green, red, blue, brown and white havens) and four repetitions in 12L-glass aquaria. Final weight, total length, condition factor and uniformity were the analyzed variables. At the end of the experimental period, weight, length and condition factor were not affected by the treatment without or with haven color. Higher survival was observed in the treatments without haven and those with red and green havens ( $P < 0.05$ ) than in those with blue haven. The use of white haven provided more uniform lots ( $P < 0.05$ ) than brown and green havens. It is recommended the use of white or red havens, or no haven for the growth of *Leporinus macrocephalus* fryes.

**Key words:** behavior; *Leporinus macrocephalus*; piavuçu; colored haven.

#### INTRODUÇÃO

A grande biodiversidade aquática que o Brasil apresenta associada ao desenvolvimento de pesquisas e novas tecnologias de reprodução artificial e larvicultura, vem proporcionando um sensível aumento no conhecimento das espécies nativas, potencializando sua produção em cativeiro. Briconídeos e anostomídeos são grupos de espécies nativas que apresentam condições zootécnicas favoráveis, constituindo-se espécies extremamente adequadas à pesca esportiva, proporcionando maior rentabilidade aos produtores (MACHADO & CARRATORE, 1999).

A família Anostomidae compreende peixes de escamas caracterizados pelo corpo alongado e fusiforme, nadadeira anal curta e dorsal implantada ao nível médio do corpo (FERREIRA et al., 1998), a boca é pequena e terminal com dentes em fórceps e são

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Animal, Universidade Federal de Santa Maria, RS. Rua Simão Buzato, nº 349, CEP 87047-250, Maringá, PR, Brasil. E-mail: lu\_andrade@onda.com.br. Autor para correspondência.

<sup>2</sup>Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá (UEM), PR, Brasil.

poderosos nadadores e saltadores, freqüentemente encontrado em águas abertas (Mc CONNEL, 1999). Os jovens de *Leporinus* sp. apresentam pigmentação intensamente distribuída pelo corpo e nadadeira adiposa com borda pigmentada (NAKATANI et al., 2001).

O piau ou piavuçu (*Leporinus macrocephalus*), nativo da bacia do Prata (PNDPA, 2003) e bacia do Rio Paraguai (GARAVELLO & BRITSKI, 1988), é uma espécie onívora com tendência a herbivoria que pode ser capturada na beira e no canal dos rios, baías e a jusante de quedas d'água, principalmente nas proximidades da vegetação (PNDPA, 2003). É um peixe amplamente utilizado na piscicultura, principalmente nos estados da região sul e sudeste do Brasil, pelo fato de apresentar, em cativeiro, um bom ganho de peso, boa conversão alimentar (FURUYA, 2001), crescimento rápido, carne saborosa e rusticidade (SOARES et al., 2000).

O consumo da ração por *L. obtusidens* não ocorre imediatamente após seu fornecimento, estudos de MELLO et al. (1999) observaram que estes animais esperavam que o tratador se afastasse para iniciar a captura dos grânulos. Observações como esta pode ser um sinal indicativo de estresse. CHROUSOS & GOLD (1992) definiram o estresse como “uma condição na qual o equilíbrio dinâmico do organismo animal, chamado homeostase, é ameaçado ou sofre distúrbio como resultado da ação de estímulos intrínsecos ou extrínsecos, comumente definidos como estressores”. Uma das definições mais aceitas, defendida por diversos autores, caracteriza o estresse como “um estado interno de desequilíbrio do organismo que promove respostas fisiológicas e comportamentais específicas frente a um agente estressor” (MOBERG, 1985; BARTON & IWAMA, 1991; VOLPATO & FERNANDES, 1994).

A influência da cor do ambiente na criação de alevinos de espécies nativas tem sido pouquíssimo estudada no Brasil, talvez porque quase todas as estações de produção de alevinos utilizem tanques externos. Segundo SOARES et al. (2001), a cor predominante no ambiente pode interferir na biologia dos animais, principalmente no que se refere ao seu comportamento. FANTA (1995) afirma ainda que a cor pode atuar no sistema nervoso e interferir em algumas situações experimentais, até mesmo mascarando resultados. A cor dos tanques e a iluminação afetam a distribuição e o desenvolvimento de larvas de peixes (RIEGER & SUMMERFELT, 1997; FARIA et al., 2001).

Pretende-se, com este trabalho, verificar se há influência da presença de refúgios coloridos no comportamento e desempenho de alevinos de *L.*

*macrocephalus* mantidos em aquários, levando-se em consideração o crescimento, a homogeneidade do lote, a sobrevivência e a condição corpórea.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Aqüicultura do Departamento de Biologia da Universidade Estadual de Maringá, entre os dias 22 de fevereiro e 21 de março de 2003. Foram utilizados 240 alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*) com peso inicial médio de  $0,20 \pm 0,06$ g e comprimento total inicial médio de  $2,56 \pm 0,30$ cm, distribuídos em 24 aquários com capacidade para 12 litros, num delineamento inteiramente casualizado composto de seis tratamentos e quatro repetições. Considerou-se cada aquário com 10 indivíduos como uma unidade experimental.

Os tratamentos diferiram quanto à presença e cor do refúgio, sendo utilizados aquários sem refúgio e com refúgios de cor azul, branca, marrom, verde e vermelha. Os refúgios eram de material vinílico cortados sob a forma de tiras plásticas (54 tiras de 27,00cm x 1,00cm em cada aquário) e fixados em placa de isopor com o auxílio de hastes de madeira, de modo que ficassem suspensos em seis fileiras com nove tiras cada de forma homogênea por todo aquário.

A ração foi formulada de acordo com as exigências preconizadas pelo NRC (1993) para *Oreochromis niloticus*, contendo 3000kcal/kg de energia digestível e 32% de proteína bruta, sendo a composição dos ingredientes de acordo com o estipulado por ROSTAGNO et al. (1992). A alimentação em todos os tratamentos foi fornecida até a saciedade, quatro vezes ao dia (08:00, 11:30, 14:00 e 17:00 horas). Os aquários eram providos de sistema de aeração artificial constante.

Para a preparação da dieta experimental, os alimentos foram moídos individualmente em um moinho tipo faca com peneira de 0,5mm, de acordo com HAYASHI et al. (1999). Após, foram misturados e umedecidos com água a 50°C para peletização. Em seguida, foram secos em estufa a 55°C por 12 horas. Para o fornecimento, os “pellets” foram desintegrados e separados por peneiras de diferentes malhas para melhor se adaptarem ao tamanho da boca dos animais. Na primeira semana, a ração foi fornecida na forma farelada, devido ao tamanho da boca dos animais. A partir da segunda semana, a ração foi fornecida na forma de “pellets”, com partículas de tamanho inferior a 3mm. Diariamente, antes da primeira e da última alimentação, os aquários eram sifonados para a retirada das excretas, de modo que a renovação de água aproximava-se a 80% ao dia.

Diariamente, foram realizadas medidas de temperatura dos aquários por meio de termômetro de mercúrio, pela manhã (8 horas) e tarde (17 horas) e, a cada três dias, mensurados valores de pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido por meio de aparelhos eletrônicos digitais.

Ao final do período experimental, foram efetuadas as medidas individuais de peso e comprimento total dos peixes de cada unidade experimental. As variáveis avaliadas foram peso final, comprimento total, sobrevivência, fator de condição e uniformidade do lote.

A uniformidade do lote dos alevinos foi obtida através do cálculo do número de animais com peso total entre 20% acima ou abaixo do peso médio, dividido pelo número total de animais no aquário, multiplicados pela porcentagem; seguindo a equação sugerida por FURUYA et al. (1998):

$$U = \frac{N_{\pm 20\%}}{N_t} \times 100$$

Os dados de peso, comprimento, uniformidade, sobrevivência e fator de condição foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de probabilidade e em caso de diferença significativa aplicou-se, “a posteriori”, o teste de comparação de múltiplas médias Duncan pelo programa SAEG (EUCLYDES, 1983).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de temperatura (24,73 (0,07 °C), oxigênio dissolvido (5,55 (0,40mg/L), pH (7,72 (0,09) e condutividade elétrica (190,00 (2,5µS/cm) não diferiram significativamente ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos e mantiveram-se dentro da faixa recomendada para a aquíicultura por EGNA & BOYD (1997).

O peso final, comprimento final e fator de condição não foram afetados de forma significativa ( $P > 0,05$ ) pelos tratamentos (Tabela 1). MERIGHE (2004) avaliou os efeitos de cinco cores de ambiente (preto, verde, marrom, azul e branco) combinadas à imposição de isolamento e reflexão da própria imagem em espelho e verificou que os agentes indutores não afetaram no desenvolvimento fisiológico de tilápias-do-nilo. Já ANDRADE et al. (2004), ao trabalhar com metodologia semelhante à utilizada neste trabalho, porém com alevinos de tilápias-do-nilo, verificaram que a utilização de refúgios de cor azul apresentou melhor uniformidade de peso que refúgios de cor branca e melhor uniformidade de comprimento que refúgios de cor vermelha. A cor marrom também se destacou,

apresentando maior fator de condição quando comparado ao tratamento sem refúgio.

O uso de refúgio azul reduziu significativamente ( $P < 0,05$ ) a sobrevivência dos alevinos de piavuçu em relação aos tratamentos sem refúgio e com refúgio vermelho e verde (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por FANTA (1995), que verificou que o fundo azul dos tanques aumenta os confrontos entre *O. niloticus*, em comprovação com o que pode interferir na saúde dos animais, afetando as taxas de sobrevivência. FREGADOLLI et al. (2003) estudaram influência de várias cores do ambiente (azul, branco, preto, verde e transparente) sobre mortalidade de larvas de *Pseudoplatystoma corruscans* e verificaram menores índices de sobrevivência também em ambiente de cor azul.

A coloração azul, em comparação com as cores verde, vermelha e branca, acalmou larvas de *Brycon cephalus*, diminuindo em 15% a taxa de canibalismo entre os animais, proporcionando o maior índice de sobrevivência (VOLPATO, 2000). Esse relato difere do obtido neste estudo. Outro resultado que difere do observado neste trabalho é o de PEDREIRA (2001) que, ao pesquisar larvas de matrinxã observou maior sobrevivência das larvas confinadas em incubadoras de cor azul, seguida pela maior mortalidade em larvas incubadas em incubadoras verde e vermelha.

A uniformidade de peso observada no tratamento com refúgio de cor branca apresentou-se melhor que a uniformidade encontrada nos refúgios de cor marrom e verde. ANDRADE et al. (2004), utilizando os mesmos tratamentos empregados neste experimento e metodologia semelhante, com alevinos de tilápia nilótica, observaram piores uniformidades de peso no tratamento com refúgios de cor branca, resultado este que difere do obtido para os alevinos de *L. macrocephalus*. Uma vez que foi utilizada metodologia semelhante para ambas as espécies, podemos afirmar que a resposta ao refúgio colorido provavelmente é determinada pelo padrão comportamental de cada espécie.

Indivíduos de matrinxã criados na coloração verde são mais agressivos do que quando mantidos em ambiente com as cores amarelo, azul, vermelho e branco (VOLPATO, 2000). PETRELL & ANG (2001) constataram, ao trabalhar com salmonídeos, que o “ataque” à ração era menor na presença de luz clara, sendo que a ração chegava ao fundo mais cedo do que em condições de escuro, dando chance aos animais de evitarem confrontos diante da alimentação fornecida. Carpas branco-adaptadas apresentaram maior crescimento específico do que as confinadas em

Tabela 1 - Efeito do refúgio artificial colorido sobre o desenvolvimento e sobrevivência de alevinos de *L. macrocephalus* durante 28 dias experimentais.

Parâmetros	Tratamento / cor do refúgio						CV (%)
	Sem refúgio	Branco	Azul	Marrom	Vermelho	Verde	
Peso inicial (g)	0,20 <sup>a</sup>	0,21 <sup>a</sup>	0,21 <sup>a</sup>	0,20 <sup>a</sup>	0,2 <sup>a</sup>	0,20 <sup>a</sup>	4,40
Peso final (g)	0,57 <sup>a</sup>	0,55 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,57 <sup>a</sup>	0,63 <sup>a</sup>	0,64 <sup>a</sup>	17,80
Comprimento final (cm)	3,82 <sup>a</sup>	3,76 <sup>a</sup>	3,81 <sup>a</sup>	3,74 <sup>a</sup>	3,91 <sup>a</sup>	3,90 <sup>a</sup>	7,67
Sobrevivência (%)	95,00 <sup>a</sup>	92,50 <sup>ab</sup>	80,00 <sup>b</sup>	90,00 <sup>ab</sup>	100,00 <sup>a</sup>	97,50 <sup>a</sup>	9,70
Uniformidade do peso	48,12 <sup>ab</sup>	51,11 <sup>a</sup>	42,50 <sup>abc</sup>	25,48 <sup>c</sup>	46,63 <sup>abc</sup>	30,83 <sup>bc</sup>	22,50
Fator de condição	0,98 <sup>a</sup>	1,00 <sup>a</sup>	0,98 <sup>a</sup>	1,05 <sup>a</sup>	0,98 <sup>a</sup>	0,96 <sup>a</sup>	28,71

Valores seguidos de mesma letra na mesma linha não diferem significativamente pelo teste de Duncan (P>0,05)

ambientes escuros (PAPOUTSOGLU et al., 2000). Já com Siluriformes de hábito noturno, ocorre maior crescimento em comprimento e peso nos alevinos confinados em ambientes escuros (PIAIA et al., 1999).

## CONCLUSÃO

Conclui-se que, nas condições experimentais aqui apresentadas, a coloração azul em refúgios afeta negativamente a sobrevivência e não é indicada sua utilização para alevinos de *Leporinus macrocephalus*. Os piores resultados de uniformidade de peso foram observados nos tratamentos com refúgios verde e marrom. Portanto, ao se utilizar refúgios coloridos no cultivo de piavuçu, recomenda-se preferencialmente as cores branca e vermelha, cujos resultados foram satisfatórios e semelhantes ao tratamento sem refúgio.

## AGRADECIMENTOS

Ao estimado e amigo professor Bernardo Baldisserotto (UFSM), pela rigorosa correção e incentivo.

Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da Universidade Estadual de Maringá, sendo que o estudo com os animais aqui utilizados foi realizado de acordo com as normas éticas

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, L.S. et al. Efeito da cor e do refúgio artificial sobre o desenvolvimento e sobrevivência de alevinos de *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758). *Acta Scientiarum*, v.26, n.1, p.61-66, 2004.

BARTON, B.A.; IWAMA, G.K. Physiological changes in fish from stress in aquaculture with emphasis on the response and effects of corticosteroids. *Annual Review of Fish Diseases*, v.10, p.3-26, 1991.

CHROUSOS, G.P.; GOLD, P.W. The concept the stress and stress system disorders: overview of physical and behavioural homeostasis. *Journal of American Medical Association*, v.267, p.1244-1252, 1992.

EGNA, H.S.; BOYD, C.E. *Dynamic of pond aquaculture*. Boca Raton: CRC, 1997. 342p

EUCLYDES, R.F. *Manual de utilização do programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas)*. Viçosa: UFV, 1983. 59p.

FANTA, E. Influence of background color on the behaviour of the fish *Oreochromis niloticus* (Cichilidae). *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, v.38, n.4, p.1237-1251, 1995.

FARIA, A.C.E.A. et al. Predação de larvas de pacu (*Piaractus mesopotamicus*, H.) por copépodos ciclopoídes (*Mesocyclops longisetus*) em diferentes densidades em ambientes com diferentes contrastes visuais. *Acta Scientiarum*, v.23, p.497-502, 2001.

FERREIRA, E.J.G. et al. *Peixes comerciais do médio Amazonas: região de Santarém, Pará*. Brasília, DF: IBAMA, 1998. 211f

FREGADOLLI, J.R.M. et al. Desenvolvimento e comportamento de canibalismo em larvas de *Pseudoplatystoma corruscans* mantidas em ambientes com diferentes cores de parede. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12., 2003, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu: s/ed: 2003. CD-ROM.

FURUYA, W.M. et al. Dietas peletizada e extrusada para machos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em fase de terminação. *Ciência Rural*, v.28, n.3, p.483-487, 1998.

FURUYA, W.M. Espécies nativas. In: MOREIRA, H.L.M. et al. *Fundamentos da moderna aqüicultura*. Canoas: ULBRA, 2001. Cap.10, p.83-90.

GARAVELLO, J.C.; BRITSKI, H.A. *Leporinus macrocephalus* sp. nativo da Bacia do Rio Paraguai (*Ostariophysu, Anostomidae*). Lisboa: Naturalia, 1988. n.13, p.67-74. (Suplemento).

HAYASHI, C. et al. Uso de diferentes graus de moagem dos ingredientes em dietas para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) na fase de crescimento. *Acta Scientiarum*, v.21, n.3, p.733-737, 1999.

Mc CONNELL, R.H.L. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: USP, 1999. 535p.

MACHADO, J.H.; CARRATORE, C.R.D. *Manejo alimentar em piscicultura: desempenho produtivo de juvenis de*

- pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), arraçoados com diferentes níveis de proteína e energia.** Marília-SP: Unimar, 1999. 90p.
- MELLO, R.F. et al. Suplementação da dieta de alevinos de piaçu (*Leporinus obtusidens*) com vitamina C. **Scientia Agricola**, v.56, n.4, p.1223-1231, 1999.
- MERIGHE, G.K.F. et al. Efeito da cor do ambiente sobre o estresse social em tilápias do nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.4, p.828-837, 2004.
- MOBERG, G.P. Influence of stress on reproduction: measure of well-being in animal stress. **American Physiology Society**, p.245-265, 1985.
- NAKATANI, K. et al. **Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação.** Maringá: EDUEM, 2001. p.341-344.
- N.R.C. **Nutrient Requirements of Fish.** Committee On Animal Nutrition, Board On Agriculture, NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1993. 113p.
- PAPOUTSOLOU, S.E. et al. Effects of background color on growth performances and physiological responses of scaled carp (*Cyprinus carpio* L.) reared in a closed circulated system. **Aquacultural Engineering**, v.22, n.4, p.309-318, 2000.
- PEDREIRA, M.M. Influência da cor e da luminosidade no cultivo de larvas de peixes. **Panorama da Aqüicultura**, v.65, n.3, p.43-47, 2001.
- PETRELL, R.J.; ANG, K.P. Effects of pellet contrast and light intensity on salmonid feeding behaviours. **Aquacultural Engineering**, v.25, n.3, p.175-186, 2001.
- PIAIA, R. et al. Growth and survival of fingerlings of silver catfish exposed to different photoperiods. **Aquaculture International**, v.7, n.3, p.201-205, 1999.
- PNDPA – Programa Nacional de Desenvolvimento de Pesca Amadora. **Piau**. Capturado em 13 mar. 2003. On line. Disponível na internet: <http://www.setorpesqueiro.com.br>.
- RIEGER, P.W.; SUMMERFELT, R.C. The influence of turbidity on larval walleye, *Stizostedion vitreum*, behavior and development in tank culture. **Aquaculture**, v.159, n.1/2, p.19-32, 1997.
- ROSTAGNO, H.S. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos (Tabelas brasileiras).** Viçosa: UFV, 1992. 54f.
- SOARES, C.M. et al. Influência da disponibilidade de presas, do contraste visual e do tamanho das larvas de *Pantala* sp (Odonata, Insecta) sobre a predação de *Simocephalus serrulatus* (Cladocera, Crustacea). **Acta Scientiarum**, v.23, n.2, p.357-362, 2001.
- SOARES, C.M. et al. Substituição parcial e total da proteína do farelo de soja pela do farelo de canola na alimentação de alevinos de piaçu (*Leporinus macrocephalus*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.15-22, 2000.
- VOLPATO, G.L. Coloração ambiental como facilitador da reprodução e redutor de canibalismo em matrinxã. **Revista FAPESP**, p.42-45, 2000.
- VOLPATO, G.L.; FERNANDES, M.O. Social control growth in fish. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v.27, p.797-810, 1994.