**FREQUÊNCIA ALIMENTAR DE ALEVINOS DE PIAVUÇU (*leporinus macrocephalus*)**

Arcangelo Augusto Signor1\*; Luciane Paula Figueiredo2; Anderson Coldebella3; Cezar Fonseca4; Adilson Reidel5

1arcangelo.signor@ifpr.edu.br. Doutorado em Zootecnia – IFPR/Foz do Iguaçu. 2paula.lu@hotmail.com. Técnica em Aquicultura – IFPR/Foz do Iguaçu. 3anderson.coldebella@ifpr.edu.br. Doutorando em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca – IFPR/Foz do Iguaçu. 4cezar.fonseca@ifpr.edu.br. Técnico em Aquicultura – IFPR/Foz do Iguaçu. 5adilson.reidel@ifpr.edu.br Doutorado em Aquicultura – IFPR/Foz do Iguaçu.

**RESUMO**

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a frequência alimentar de alevinos de piavuçu *Leporinus macrocephalus.* Foram utilizados 250 alevinos de piavuçu com peso inicial médio de 2,40*±*0,25g, foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em 25 tanques (200 litros de volume útil), com 10 peixes. Os manejos alimentares adotados foram: A = 08:00 horas; B = 08:00 e 17:00 horas; C = 17:00 horas; D = 08:00; 14:00 e 17:00 horas; e E = 08:00; 11:00; 14:00 e 17 horas. Foram utilizadas rações comerciais com 36% de proteína bruta e pellets de 2mm. Não foram observadas diferenças (P>0,05) para os parâmetros de desempenho produtivo e composição centesimal da carcaça dos animais. Afrequência de arraçoamento não influencia no desempenho produtivo e composição centesimal da carcaça.

**Palavras-chave:** Manejo alimentar; piscicultura; peixes nativos

**ABSTRAT**

The objective of the present work was to evaluate the feeding frequency of piavuçu fingerlings *Leporinus macrocephalus*. A total of 250 piavuçu fingerlings with mean initial weight of 2.40 ± 0.25 g were used in a completely randomized design in 25 tanks (200 liters of useful volume) with 10 fish. The feeding practices adopted were: A = 08:00 hours; B = 08:00 and 17:00 hours; C = 17:00 hours; D = 08:00; 2:00 p.m. and 5:00 p.m. and E = 08:00; 11:00; 14:00 and 17:00. Commercial diets with 36% crude protein and 2mm pellets were used. No differences (P> 0.05) were observed for the parameters of productive performance and centesimal composition of the carcass of the animals. The feeding frequency does not influence the productive performance and the centesimal composition of the carcass.

**Key words:** Food management; Pisciculture; Native fish

1. **INTRODUÇÃO**

O piavuçu *Leporinus macrocephalus*, proveniente da bacia do Rio Paraguaié uma das espécies de maior porte dentro do gênero *Leporinus*, apresenta hábito alimentar onívoro, consumindo uma ampla variedade de alimentos, sendo que os vegetais e as sementes são itens freqüentes em sua dieta (ANDRIAN et al., 1994), características que fazem da espécie ser utilizada em piscicultura, por apresentar bom desempenho e aceitar dietas artificiais (CASTAGNOLLI, 1992; SOARES et al., 2000). Segundo Ribeiro et al. (2001) o conhecimento dos aspectos biológicos e zootécnicos de qualquer uma das espécies que congregam este gênero é de suma importância, pois podem permitir um aproveitamento racional dos seus potenciais piscícolas e zootécnicos.

O correto manejo alimentar é imprescindível para melhorar o crescimento dos peixes, pois o excesso de alimentação pode provocar a degradação da qualidade da água, e ainda a nutrição deficiente deriva em um crescimento insatisfatório e considerável disparidade entre os indivíduos (CASTAGNOLLI, 1979). Desta forma, a quantidade de alimento fornecido ou a frequência com a qual é administrado podem influenciar no seu aproveitamento, uma vez que a ração está em contato direto com a água (DIETERICH et al. 2013). A porção da ração não consumida se diluirá/lixiviará, causando aumento nas taxas de conversão alimentar e redução na qualidade da água (ROCHA LOURES et al., 2001; POTRICH et al., 2011) deteriorando a qualidade de água, o que pode resultar em estresse e doenças aos animais (SANTOS et al., 2010),

Neste sentido um manejo alimentar adequado pode ser aquele em que os indivíduos consomem baixas quantidades de alimento por vez em mais vezes por dia, para suprir suas necessidades orgânicas (ROCHA LOURES et al., 2001) ou que possua uma capacidade de armazenamento que permite consumir uma quantidade adequada de alimento que atenda sua necessidade uma única vez ao dia. Neste sentido, o objetivo do atual trabalho é avaliar a frequência alimentar de alevinos de piavuçu *Leporinus macrocephalus* em sistema fechado.

# 2- MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Aquicultura - Desempenho Zootécnico do Instituto Federal do Paraná, Campus Foz do Iguaçu, por um período de 35 dias.

Foram utilizados 250 alevinos de piavuçu com peso inicial de 2,40±0,25g, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em 25 tanques de 250 litros, dotados de sistema de recirculação, aquecimento da água e aeração constante. Cada tanque foi considerado uma unidade experimental com 10 alevinos.

As frequências alimentares adotadas foram uma vez ao dia – pela manhã; duas vezes ao dia; uma vez ao dia – pela tarde; três vezes ao dia e quatro vezes ao dia (Tabela 1).

Tabela 1. Frequências alimentares adotados para o piavuçu Leporinus macrocephalus

|  |  |
| --- | --- |
| Tratamentos | Horários de alimentação |
| 8:00 | 11:00 | 14:00 | 17:00 |
| A (uma vez ao dia - manhã) | X |  |  |  |
| B (duas vezes ao dia) | X |  |  | X |
| C (uma vez ao dia - tarde) |  |  |  | X |
| D (três vezes ao dia) | X |  | X | X |
| E (quatro vezes ao dia) | X | X | X | X |

Para a condução do trabalho, foram utilizadas rações comerciais com 36% de proteína bruta e pellets de 2mm, fornecidas baseadas em 10% do peso vivo dos animais ao dia, sendo que as correções das rações a serem fornecidas foram realizadas através de biometrias aos 14 e 28 dias.

Ao final dos 35 dias de experimento, os peixes foram mantidos em jejum por 12 horas para esvaziamento do trato digestivo e posteriormente foram pesados e medidos para os cálculos de peso final (g), ganho de peso (g), comprimento final (cm), conversão alimentar aparente, fator de condição e sobrevivência (%) dos peixes. Os peixes inteiros foram armazenados em freezer (-18ºC), para realização das análises de composição centesimal (umidade, proteína bruta, lipídios e matéria mineral) da carcaça.

Todos os dados obtidos foram submetidos a analise estatísticas ao nível de 5% de significância pelo programa Estatístico STATITIC 7.0, em caso de diferenças foi aplicado o teste de Tukey.

# 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de qualidade de água foram monitorados semanalmente e a temperatura duas vezes ao dia, os quais apresentaram medias de 27±0,45°C para temperatura, 7,54±1,09 para o pH e 6,47±2,08 mg/L para o oxigênio dissolvido, os quais permaneceram dentro dos parâmetros aceitáveis para o cultivo de peixes tropicais.

Não foram observadas diferenças (p>0,05) para o peso final, ganho de peso, comprimento total, conversão alimentar aparente, fator de condição e sobrevivência dos alevinos de piavuçu (tabela2 1).

Tabela 2. Desempenho dos alevinos de piavuçu Leporinus macrocephalus submetidos a diferentes frequências alimentares

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tratamento | Frequência de arraçoamento | P |
| A | B | C | D | E |
| Peso inicial (g) | 2,40±0,25 | 2,42±0,22 | 2,39±0,20 | 2,40±0,15 | 2,38±0,16 | >0,05 |
| Peso final (g) | 9,29±1,20 | 9,12±1,22 | 7,84±1,07 | 9,08±0,27 | 9,63±1,20 | >0,05 |
| Ganho de peso (g) | 6,89±1,03 | 6,7±1,131 | 5,45±0,98 | 6,68±0,24 | 7,25±1,13 | >0,05 |
| Comprimento total (cm) | 8,79±0,40 | 8,66±0,26 | 8,44±0,49 | 9,04±0,43 | 9,20±0,59 | >0,05 |
| Conversão alimentar aparente | 1,57±0,20 | 1,60±0,25 | 1,75±0,18 | 1,63±0,08 | 1,48±0,21 | >0,05 |
| Fator de condição | 2,14±0,69 | 2,19±0,32 | 2,37±0,29 | 2,44±0,23 | 2,27±0,44 | >0,05 |
| Sobrevivência (%) | 98,05±4,47 | 100 | 100 | 98,15±4,47 | 100 | >0,05 |

A = 8:00 hs; B = 8:00 e 17:00 hs; C = 17:00 hs; D = 8:00, 14:00 e 17:00 hs; E = 8:00, 11:00, 14:00 e 17:00 hs

Os resultados obtidos se assemelham aos apresentados por Carneiro e Mikos (2005) para o jundiá, onde não evidenciaram diferenças sobre os parâmetros avaliados frente as diferentes frequências de alimentação. Estes autores sugerem que, o jundiá possui capacidade de armazenamento de alimento por um período relativamente prolongado, podendo ser alimentado somente uma vez ao dia.

Porém, o efeito da freqüência alimentar sobre o crescimento dos peixes pode variar entre espécies, para a carpa comum, carpa capim, lambari do rabo amarelo e piapararecomenda-se quatro frequências diárias (MARQUES et al., 2004, MARQUES et al., 2008; MEURER et al., 2005; ZAMINHAN et al., 2011 e BITTENCOURT et al. 2013), resultados semelhantes também foram relatados por Wang et al. (1998); Lee et al. (2000a); Lee et al. (2000b) e Dwyer et al. (2002) onde o melhor resultado foi obtido para a maior frequência alimentar adotada. Segundo Canton et al. (2007) para juvenis de jundiá variando de 8 a 45 g devem ser alimentados pelo menos duas vezes ao dia.

De maneira geral, os fatores que podem determinam a frequência alimentar dos peixes destaca-se, o estágio de desenvolvimento (pós-larvas e alevinos) (FIOGBÉ & KESTMONT, 2003; Deng et al., 2003), por apresentarem diferença nas atividades metabólica (MURAI & ANDREWS, 1976; FOLKVORD & OTTERA, 1993), temperatura e qualidade da água (HAYASHI et al., 2004), necessitando constantes ajustes nas quantidades de ração a serem ofertadas aos animais (SALARO et al., 2008). Outro fator importante na frequência é que a quantidade de alimento a ser fornecida aos peixes diminui proporcionalmente em relação ao seu peso, à medida que o indivíduo cresce. Desta forma a quantidade de ração fornecida aos peixes a fim de proporcionar uma melhor eficiência, deve ser menor do que a capacidade máxima de consumo (HALVER, 1972), porém, acima do nível utilizado para manutenção (HARDY, 1998).

Não foram observadas diferenças nos parâmetros de composição centesimal (Tabela 3) se assemelhando aos relatados para o pacu por Dieterich et al. (2013) e Zhou et al. (2003) e para a carpa por Zaminham et al. (2011) os quais demonstram não observar diferenças na composição química da carcaça dos animais submetidos a diferentes arraçoamentos diários.

Tabela 3. Composição centesimal dos alevinos de piavuçu Leporinus macrocephalus submetidos a diferentes frequências alimentares

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parâmetros  | Frequência de arraçoamento | P |
| A | B | C | D | E |
| Umidade (%) | 74,20±0,77 | 74,67±1,01 | 75,00±0,77 | 74,18±0,62 | 74,12±0,35 | >0,05 |
| Proteína bruta (%) | 16,86±0,61 | 16,94±1,40 | 16,49±1,03 | 16,04±0,84 | 16,47±0,51 | >0,05 |
| Lipídios (%) | 8,42±0,44 | 8,08±0,94 | 7,83±0,40 | 8,24±0,52 | 8,26±0,37 | >0,05 |
| Matéria mineral (%) | 3,89±0,36 | 3,53±0,12 | 3,78±0,19 | 3,67±0,89 | 3,42±0,35 | >0,05 |

A = 8:00 hs; B = 8:00 e 17:00 hs; C = 17:00 hs; D = 8:00, 14:00 e 17:00 hs; E = 8:00, 11:00, 14:00 e 17:00 hs

Além dos parâmetros de desempenho e composição da carcaça, a determinação ideal da frequência de arraçoamento influencia diretamente na mão-de-obra empregada nos cultivos (JOMORI et al., 2005) é na redução da disparidade do peso final dos peixes, facilitando os manejos e a comercialização (HAYASHI et al., 2004). Além disso a contribuição do alimento natural na complementação das exigências nutricionais dos peixes, devem ser levadas em consideração, bem como os horários mais propícios para o arraçoamento (ROCHA LOURES et al*.,* 2001), pois os peixes em cultivo permanecem confinados e não conseguem buscar melhores condições ou locais mais propícios, este tipo de interferência torna-se fundamental na determinação do manejo alimentar.

Um aspecto interessante a considerar sobre os resultados obtidos, é que, com o aumento na frequência de fornecimento do alimento permite ao produtor maior contato visual dos peixes, possibilitando se necessário tomar providencias, porém, aumenta os custos referentes à mão de obra, que também devem ser considerados. Desta forma os resultados aqui apresentados devem ser interpretados com um aspecto mais amplo, do que simplesmente considerar os dados avaliados e apresentados, mas também todo o contexto que envolve a cadeia produtiva da aquicultura.

**4- CONCLUSÃO**

A frequência de arraçoamento não influencia no desempenho produtivo e na composição centesimal da carcaça dos alevinos de piavuçu *Leporinus macrocephalus*.

# 5- AGRADECIMENTOS

Ao IFPR e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC-Jr.

# 6- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANDRIAN, I. F.; DÓRIA, C.R.C.; TORRENTE, G. Espectro alimentar e similaridade na composição da dieta de quatro espécies de ***Leporinus*** (Characiformes, Anostomidae) do rio Paraná (22°10'- 22°50'S / 53°10'- 53°40'W), Brasil. **Revista UNIMAR**, v.16, p.97-106, 1994.

BITTENCOURT, F; NEU, D.H.; POZZER, R.; LUI, T.A.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R. Frequência de arraçoamento para alevinos de carpa comum. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.39, n.2, p.149-156, 2013.

CANTON, R.; WEINGARTNER, M.; FRACALOSSI, D.M.; ZANIBONI FILHO, E.. Influência da frequência alimentar no desempenho de juvenis de jundiá. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.36, n.4, p.749-753, 2007.

CARNEIRO, P.C.F.; MIKOS, J.D. Frequência alimentar e crescimento de alevinos de jundiá, *Rhamdia quelen*. **Ciência Rural**, v.35, n.1, p.87-91, 2005.

CASTAGNOLLI, N. Tecnologia de alimentação de peixes. In: **Fundamentos de Nutrição de Peixe*s***. São Paulo: Livroceres, 1979.

CASTAGNOLLI, N. **Piscicultura de água doce**. Jaboticabal: Fundação Universidade Estadual Paulista, 1992. 189p.

DENG, D.F.; KOSHIO, S.; YOKOYAMA, S.; BAI, S.C.; SHAO, Q.; CUI, Y.; HUNG, S.S.O. Effects of feeding rate on growth performance of white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) larvae. **Aquaculture**, v.217, p.589-598, 2003.

DIETERICH, T.G.; POTRICH, F.R.; LORENZ, E.K.; SIGNOR, A.A.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R. Parâmetros zootécnicos de juvenis de pacu alimentados a diferentes frequências de arraçoamento em tanques‑rede. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, Brasília, v.48, n.8, p.1043-1048, 2013.

DWYER, K.S.; BROWN, J.A.; PARRISH, C.; LALL, S.P.; Feeding frequency affects food consumption, feeding pattern and growth of juvenile yellowtail flounder, *Limanda ferruginea*. **Aquaculture**, v.213, p.279-292, 2002.

FIOGBÉ, E.D., KESTMONT, P. Optimum daily ration for Eurasians perch *Perca fluviatilis* L. reared at its optimum growing temperature. **Aquaculture**, v.216, p.243-252, 2003.

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

HALVER, J.F. Salmoid husbandry techniques. In: Fish Nutrition Academic Press. New York and London, 1972. 719p.

HARDY, R.W. Feeding salmon and trout. In: Nutrition and Feeding of fish. Kluzer Academic Publishers, Boston, USA, 1998, p.175-197,

HAYASHI, C.; MEURER, F.; BOSCOLO, W.R.; LACERDA, C.F.H.; KAVATA, L.C.B. Frequência de arraçoamento para alevinos de lambari do rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.21-26, 2004.

JOMORI, R.K.; CARNEIRO, D.J.; MARTINS, M.I.E.G.; PORTELLA, M.C. Economic evaluation of *Piaractus mesopotamicus* juvenile production in different rearing systems. **Aquaculture**, v.243, p.175-183, 2005.

LEE, S.M.; CHO, S.H. KIM, D.J. Effects of feeding frequency and dietary energy level on growth and body composition of juvenile flounder, Paralichthys olivaceus (Temminck & Schlegel). **Aquaculture Research**, v.31, p.917-921, 2000a.

LEE, S.M.; HWANG, U.G. CHO, S.H. Effects of feeding frequency and dietary moisture content on growth and body composition and gastric evacuation of juvenile korean rockfish (*Sebastes schlegeli*). **Aquaculture**, v.187, p.399-409, 2000b.

MARQUES, N.R.; HAYASHI, C.; GALDIOLI, E.M.; SOARES, T.; FERNANDES, C.E.B. Frequência de alimentação diária para alevinos de carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*, V.). **Boletim Instituto de Pesca**, São Paulo, v.34, n.2, p.311 - 317, 2008.

MARQUES, N.R.; HAYASHI, C.; SOUZA, S.R.; SOARES, T. Efeito de diferentes níveis de arraçoamento para alevinos de carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*) em condições experimentais. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.30, n.1, p.51-56, 2004.

MEURER, F., HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R.; KAVATA, L.B.; LACERDA, C.H.F. NÍVEL de arraçoamento para alevinos de lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*). **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.36, n.6, p.1835-1840, 2005.

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

POTRICH, F.R. Estabilidade e lixiviação de nutrientes com rações de diferentes níveis proteicos. **Cultivando o Saber**, v.4, n.1, p.77-87, 2011.

RIBEIRO, R.P.; HAYASHI, C.; MARTINS, E.N.; NIETO, L.M.; SUSSEL, F.R. Hábito e seletividade alimentar de pós-larvas de piavuçu, *Leporinus macrocephalus* (Garavello & Britski, 1988), submetidas a diferentes dietas em cultivos experimentais. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p.829-834, 2001.

ROCHA LOURES, B.T.R.R.; RIBEIRO, R.P.; VARGAS, L.; MOREIRA, H.L.M; SUSSEL, F.R.; POVH, J.A.; CAVICHIOLO, F.Manejo alimentar de alevinos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.), associado às variáveis físicas, químicas e biológicas do ambiente. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 4, p. 877-883, 2001.

SALARO, A. L, LUZ, R.K.; SAKABE, R.; KASAI, R.Y.D.; LAMBERTUCCI, D.M. Níveis de arraçoamento para juvenis de trairão (*Hoplias lacerdae*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 967-970, 2008.

SANTOS, G.A.; SCHRAMA, J.W.; MANAUAG, R.E.P.; ROMBOUT, J.H.W.M.; VARRETH, J.A.J. Chronic stress impairs performance, energy metabolism and welfars indicators in European seabass (*Dicentrarchus labrax*): the combined effects of fish crowding and water quality deterioration. **Aquaculture**, v.299. p.73-80, 2010.

SOARES, C.M.; HAYASHI, C.; FURUYA, V.R.B.; FURUYA, W.M.; GALDIOLI, E.G. Substituição parcial e total da proteína do farelo de soja pela proteína do farelo de canola na alimentação de alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.15-22, 2000.

WANG, N.; HAYWARD, R.S. NOLTIE, D.B. Effect of feeding frequency on food consumption, growth, size variation, and feeding pattern of age-0 hybrid sunfish. **Aquaculture**, v.165, p.261-267, 1998.

ZAMINHAN, M.; REIS, E.S.; FREITAS, J.M.A.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R., FINKLER, J.K. Freqüência de arraçoamento para alevinos de piaparas *Leporinus elongatus*. **Cultivando o Saber**, v.4, n.4, p.186-192, 2011.

ZHOU, Z.; CUI, Y.; XIE, S.; SHU, X.; LEI, W.; XUE, M.; YANG, Y. Effect of feeding frequency on growth, feed utilization, and size variation of juvenile gibel carp (*Carassius auratus gibelio*). **Journal of Applied Ichthyology**, v.19, p.244‑249, 2003.