

AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO DA DIETA PARA LARVAS DE MANDI *Pimelodus Britskii*

Naihara Wächter, Odair Diemer, Dacley Hertes Neu, Aldi Feiden,
Wilson Rogério Boscolo (Orientador/UNIOESTE), e-mail:
wilsonboscolo@hotmail.com

GEMaQ – Grupo de Estudos em Manejo na Aquicultura, UNIOESTE/Toledo.

Palavras-chave: Nutrição de peixes, larvicultura, manejo de peixes

Resumo:

Este trabalho objetivou avaliar a influencia do processamento de ração na dieta sobre o desenvolvimento de larvas de mandi. Foram distribuídos em um experimento inteiramente casualizado 75 larvas em 15 aquários de 5L de volume útil em uma densidade de uma larva por litro. As rações foram formuladas de forma apresentarem-se isoprotéicas, isoenergéticas, isoaminoacídicas e isofibrosas. Foram preparadas de modo a apresentar-se farelada, pastosa e extrusada moída. As larvas foram alimentadas até a saciedade aparente por um período de 30 dias, 4 vezes ao dia 8h, 11h, 14h e 17h. Os parâmetros da água (oxigenio dissolvido, pH e condutividade) foram mensurados uma vez por semana. Não foram observadas diferenças significativas ($p>0,05$) no desempenho das larvas em relação ao peso médio final (PF). Para o comprimento médio final (CF), a dieta extrusada moída foi significativamente melhor que a ração farelada ($p<0,05$), mas não diferiu da dieta pastosa, e sobrevivência (SO). Estes resultados indicam que o processamento da ração não influencia no desempenho da espécie.

Introdução

Pimelodus britskii é uma espécie endêmica da bacia do rio Iguaçu (Garavello e Shibatta, 2007). Representa uma segunda espécie do gênero *Pimelodus* na bacia do rio Iguaçu. Essa espécie antes foi confundida com *Pimelodus ortmani*, mas ela difere de seus congêneres pelo padrão de colorido. *P. britskii* ainda difere pela altura do corpo no nível do processo cleitral posterior maior que o comprimento da cabeça, lábios não proeminente e barbilhão maxilar atingindo ou ultrapassando a linha vertical que passa pela região mediana da nadadeira adiposa (Garavello e Shibatta, 2007). Quando há um barramento os indivíduos de *Pimelodus* sp modificam o habito alimentar, isso também é modificado de acordo com a idade (Abujanra et al. 1999; Delariva et al. 2007).

A etapa de larvicultura é de fundamental importância para a obtenção de animais em quantidade e de qualidade, para as fases posteriores de criação (Meurer et al. 2003). O sucesso para a produção de rações eficientes sob o ponto de vista de crescimento e manutenção depende da

identificação de ingredientes protéicos de boa qualidade e dos conhecimentos da digestibilidade dos seus nutrientes (Teixeira *et al.* 2006).

Os custos de alimentação em uma produção representa cerca de 60 a 75% dos custos em um sistema de criação, por isso, torna-se necessário formulações de rações balanceadas que permitam uma melhor absorção dos nutrientes pelos peixes (Vieira *et al.* 2005; Cultip, 2007). Três técnicas de processamento dominam a fabricação de ração na aquicultura: trituradas, peletizadas e extrusadas. Estas técnicas inevitavelmente afetam as características de uma ração. Outros fatores influenciados pelo processamento de uma dieta, tais como o sabor e as propriedades organolépticas de um regime alimentar podem afetar a qualidade de alimento consumido pela espécie alvo (Booth *et al.* 2000).

Diversos tratamentos físicos, tais como extrusão e peletização, são utilizados no processamento de rações, com o objetivo de incrementar a eficiência de utilização (Amaral, *et al.* 2007) pelos animais. O meio aquático influencia negativamente na nutrição dos peixes devido à perda dos nutrientes por lixiviação, e isso reflete diretamente no desempenho dos peixes, ou indiretamente provocando a piora na qualidade de água Furuya *et al.* (1998). Estudos têm demonstrado resultados variáveis em função do conteúdo de fatores antinutricionais, principalmente pelo tipo de processamento utilizado na obtenção de uma dieta (Furuya *et al.* 2004).

Formulações de dietas baseadas no teor de nutrientes disponíveis são cruciais para o crescimento ótimo e eficiência alimentar, determinações de digestibilidade dos ingredientes em alimentos são importantes na formulação de rações para os peixes (Robaina *et al.* 1999).

Através da identificação dos principais componentes da dieta das larvas de uma certa espécie, pode-se buscar a produção em massa de tais organismos a fim de obter maiores taxas de crescimento e sobrevivência durante a fase de larvicultura (Soares *et al.* 1997).

Como existe muito pouca informação com relação a alimentação de *Pimelodus britskii*, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência do processamento da dieta (farelada, extrusada moída e pastosa) para as larvas de mandi e, avaliar se o processamento da dieta influencia no desempenho e na sobrevivência de larvas de mandi *Pimelodus sp.*

Materiais e Métodos

Esse trabalho foi desenvolvido no laboratório de aquicultura da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste – em conjunto com o Grupo de Estudos de Manejo na Aquicultura – GEMAq, durante o período de de janeiro a de fevereiro de 2009.

Foram utilizadas 5 larvas de mandi *Pimelodus britskii* com dias de idade, distribuídas num delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e três repetições, em 15 aquários, onde foi considerado, como uma unidade experimental, um aquário contendo 5 larvas.

Os aquários tinham capacidade para 5 litros de água, foram conectados com mangueiras de ar a um soprador, de onde recebia oxigênio constantemente.

As rações experimentais tabela 1, foram formuladas contendo 30% de proteína bruta, diferenciando-se por, ração farelada, extrusada moída e pastosa.

Para a elaboração das rações, os ingredientes foram moídos em peneiras de 0,50 mm. A ração farelada foi considerada sendo obtida depois do processo de trituração. A ração pastosa foi considerada sendo a mesma farela, mas no momento da alimentação esta era umedecida, misturando água à ração seca. A ração extrusada moída, é a mesma ração farelada, mas esta passou pela máquina extrusora e depois novamente foi moída, de modo que ficassem grânulos pequenos suficientes para que as larvas e alimentassem.

Os tratamentos constituíram-se de dois tipos alimentação, alimento vivo (artemia) e alimento seco (ração). A artemia, após sua eclosão, foi fornecida por um período de sete dias às larvas como único composto alimentar. Após esse período foi fornecido em conjunto ração e artemia por sete dias. Os ingredientes selecionados para comporem as dietas foram farinha de peixe, farinha de vísceras, milho, farelo de soja e hidrolisado protéico de fígado, e a mistura destes ingredientes foram homogeneizadas com óleo de soja, antioxidante (BHT), premix mineral e vitamínico, fosfato bicálcico e sal.

As larvas foram inicialmente alimentadas por um período de sete dias com artemia e posteriormente a artemia foi substituída gradativamente por ração. O fornecimento da ração teve início no oitavo dia do experimento. A ração foi fornecida em conjunto com a artemia por sete dias, em quatro horários (8h00; 11h00; 14h00 e 17h00) e, em sequência a artemia foi retirada gradativamente da dieta das larvas, a partir do 15º dia somente as rações experimentais foram fornecidas às dietas. O processo de substituição da artemia por ração foi gradativo para que as larvas se adaptassem ao manejo alimentar.

Foram preparadas incubadoras com capacidade de 1 litro d'água para a eclosão de artêmias; 2 gramas de artêmia e 50 gramas de sal (5% salinidade) combinadas com uma temperatura de 28°C, condição que foi suficiente para a eclosão dos nauplios de artêmia após 30 horas.

Tabela 1. Fórmula e composição química da ração básica utilizada nos diferentes processamentos.

Alimento	Quantidade (%)	Composição Química	Quantidade (%)
Farelo de Soja	36,12	Cálcio	2,37
Farinha de Peixe	27,51	Energia digestível	3800 Kcal/kg
Farinha de vísceras	20,00	Fibra bruta	2,52
Óleo de soja	11,47	Fósforo total	1,50
Hidrolisado de fígado	3,00	Gordura	16,00
Suplemento (Min. + Vit.)	1,00	Histidina	1,04
Fosfato bicálcio	0,56	Lisina total	2,81
Sal comum	0,30	Metionina + cistina	1,55
Antioxidante BHT	0,02	Metionina total	0,94
		Proteína bruta	45,00
		Proteína digestível	25,63
		Treonina total	1,88
		Triptofano total	0,49
Total	100		

Os aquários foram sifonados, para retirada das fezes e restos de rações, uma vez ao dia, as 17:30h, com a remoção de cerca de 40% do volume de água.

A temperatura da água foi mensurada diariamente pela manhã e pela tarde, os parâmetros da água (oxigênio dissolvido, pH e condutividade) uma vez por semana.

Após o término do experimento, os peixes foram pesados e medidos individualmente com auxílio de balança analítica (0,1mg) e paquímetro, para avaliação do peso final médio, comprimento final médio e sobrevivência.

De posse desses dados de desempenho, os mesmos foram submetidos a análise de variância ANOVA e quando observados diferenças significativas ($p < 0,05$), foi aplicado o teste de média de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa SAS (2004).

Resultados e Discussão

Os parâmetros físico-químicos da água dos aquários experimentais, temperatura ($24,9 \pm 0,95$ °C na parte da manhã, e $24,8 \pm 0,65$ na parte da tarde), oxigênio dissolvido ($5,20 \pm 0,71$ mg.L⁻¹), pH ($7,88 \pm 0,10$) e condutividade ($0,23 \pm 0,18$ µs.cm⁻¹) ficaram dentro da condição normal para peixes tropicais (Proença e Bittencourt, 1994; Sipaúba-Tavares, 1995).

Após 30 dias de experimento, os animais atingiram peso médio final de 85 ± 26 mg e comprimento médio final de $22,92 \pm 2,15$ mm.

Houve diferença significativa apenas para a variável comprimento ($p < 0,05$), para peso e sobrevivência não foram detectadas ($p > 0,05$). As médias de peso final, comprimento final, e da taxa sobrevivência são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Valores de desempenho e sobrevivência das larvas de mandi submetidas à rações cm diferentes processamentos.

	Ração A	Ração B	Ração C	F(p)	C.V.
Peso (mg)	84,47±26,25 _a	77,43±21,81 _a	94,38±31,51 _a	2,32(0,10)	31,38
Comprimento (mm)	22,52±2,01 _{ab}	22,28±2,03 _b	23,95±2,41 _a	4,02(0,02)	9,42
Sobrevivencia (%)	92 _a	92 _a	92 _a	0,0(1,0)	30,09

C.V. Coeficiente de Variação. Ração A - Pastosa; Ração B - Extrusada; Ração C - Extrusada moída.

Para o tratamento peso, embora a ração C ter apresentado valores um pouco mais altos, estatisticamente não foi diferente das demais. Para a variável comprimento, houve diferenças significativas entre o tratamento 3 quando comparado com o tratamento 2, mas não houve diferenças entre o tratamento 1. A sobrevivência foi igual nos três tratamentos, logo, não houve diferença. Os dados corroboram com os dados de Meurer *et al.* (2003) que trabalhou com dietas fareladas, pastosa e micropelletizadas na alimentação de alevinos de tilápia, onde também não encontrou diferenças significativas para peso, mas houve para o comprimento dos peixes, já para a variável sobrevivência este trabalho obteve resultado oposto, não apresentando diferença, já que a sobrevivência foi igual para todos os tratamentos.

Um dos motivos que pode ter contribuído para a ração C apresentar leve melhoria no desempenho dos peixes é o fato dela ter passado pelo moedor, tornando os grânulos menores, e desse modo fazendo com que os peixes tivessem maior facilidade de se alimentar. Porém, esse processo acaba elevando o preço devido o maior tempo gasto, a mão-de-obra e a energia (Meurer *et al.* 2003).

Rodrigues e Fernandes (2006) encontraram resultados opostos ao de Meurer *et al.* (2003), onde não encontraram diferenças significativas para o desempenho de acará bandeira alimentados com rações pelletizadas e extrusadas, e ainda relataram que a ração farelada apresentou pior resultado. Bombardelli (2004) também não observaram diferenças entre os tratamentos nos parâmetros de peso, comprimento e sobrevivência nas dietas de larvas de tilápia durante a reversão sexual.

Para tilápias do Nilo adultas, Furuya *et al.* (1998) testou dietas extrusadas e pelletizadas, o autor concluiu que a ração extrusada proporciona melhor desempenho, embora a sobrevivência não apresentou diferenças entre os tratamentos. Vieira *et al.* (2005) não notou diferenças no desempenho de piabas alimentadas com milho processado, para milho extrusado e moído há um aproveitamento melhor da proteína. Venou *et al.* (2003) disseram que a extrusão melhora as características nutricionais do milho e do trigo em relação a esses alimentos farelados quando se alimenta "gilthead sea bream" (*Sparus aurata*). Booth *et al.* (2000) encontraram resultados opostos para juvenis de "silver perch", os peixes relutaram em consumir as dietas extrusadas, preferindo alimentos pelletizados, os autores dizem ainda que o grau de moagem dos ingredientes não foi significativo para que os peixes não consumissem os alimentos. Booth *et al.* (2002) em

outro experimento com “silver perch” relatam que as dietas extrusada e peletizadas com vapor quente foram melhores do as dietas peletizadas com vapor frio.

Para frangos, o processamento da ração resultou em menor peso da moela e maior peso do fígado em relação ao peso corporal, isso se deve devido ao fato do desempenho de frangos de corte ser influenciado pelo tamanho das partículas da ração graças a sua capacidade em selecionar o tamanho da partícula (López e Baião, 2004).

Como nesse trabalho, todas as rações tornaram-se fareladas, devido ao tamanho da boca dos peixes, com exceção da dieta pastosa, que no momento da alimentação era modelada para ficar como uma bolinha, pode ocorrer algum tipo de lixiviação dos nutrientes para a água, Dupree (1985) e Furuya *et al.* (1998) relatam que isso é possível e que piora o desempenho dos peixes, portanto, quanto as condições das rações para este experimento, elas não apresentaram diferenças nos tratamentos.

Como os alimentos foram moídos em peneiras de 0,50 mm, subentendeu-se que os grânulos ficaram menores que esse valor, Gentelini *et al.* (2005) estudando o grau de moagem de dietas para alevinos de piavuçu, não observaram diferenças significativas entre os tratamentos, os peixes se alimentavam sem dificuldades desde 0,5 até 1,50 mm. Já Meurer *et al.* (2005) dizem que para larvas de tilápia na fase de reversão sexual, os peixes têm melhores resultados quando os ingredientes são moídos a 0,60mm. Para alevinos de tilápias, Soares *et al.* (2003) concluíram que a moagem dos ingredientes para a fabricação de ração peletizada em peneiras de 0,79 mm é a mais adequada.

Nota-se que as larvas de mandi, chegaram a um peso e comprimento final não tão elevado. Feiden *et al.* (2006) estudando larvas de surubim-do-iguçu obtiveram peso e comprimento final de 659 mg e 38 mm respectivamente, estas larvas foram alimentadas com artêmia e ração que proveu um maior desenvolvimento e maior sobrevivência às larvas de surubim. O que pode se predizer com isso é que larvas de mandi, por ser peixe de couro, ter hábito onívoro e ser da mesma família do surubim (Pimelodidae), possam necessitar de maior tempo de alimentação com artêmia, demonstrando que a maioria dos nutrientes exigidos pelas larvas é fornecida mais adequadamente quando ambas as dietas são fornecidas juntamente.

Evangelista *et al.* (2005) estudaram diferentes alimentações de larvas de catfish asiático (*Clarias macrocephalus*), com organismos vivos, os autores concluíram que o verme *tubifex* sp. apresentou melhores resultados em todos os tratamentos, seguido por artêmia, já a alimentação que apresentou o pior desempenho foi a ração. Mesmo resultado foi obtido por Qin *et al.* (1997) que alimentaram larvas de “snakehead” com diferentes dietas, por Carneiro *et al.* (2003) que alimentaram larvas de jundiás com dietas formuladas, com alimento vivo e com a combinação das duas dietas, nesse caso a combinação entre elas foi a que resultou em melhores respostas de desempenho, e por Soares *et al.* (2000) que submeteram larvas de quinguio, à diferentes dietas. Segundo Cestarolli *et al.* (1997),

Soares *et al.* (1997) e Luz e Zaniboni Filho (2001) uma das maiores dificuldades da larvicultura é a alimentação, pois para a maioria das espécies a alimentação está relacionada com a inclusão de organismos vivos.

Os resultados desse trabalho discordam com os apresentados por Meurer *et al.* (2003) onde a dieta farelada foi a que apresentou melhor resultado de peso final e comprimento final, o que pode estar ligado entre outros fatores ao grau de moagem dos alimentos, pois, nesse trabalho a dieta que passou pela maquina extrusora e depois foi moída, apresentou resultado positivos para comprimento e peso final, embora essa ultima variável não ter se diferenciado das outras formas de alimentos.

Conclusões

Pode-se dizer que o mandi não sofreu influência do processamento das dietas, embora a ração que teve um pouco mais de destaque foi a extrusada moída, não podemos recomendá-la, devido ao maior custo de fabricação. Observações permitem predizer que essa espécie necessita de um tempo maior de alimentação com organismos vivos.

Referências

- Abujanra, F.; Russo, M. R.; Hahn, N. S. Variações espaço-temporais na alimentação de *Pimelodus ortmani* (Siluriformes, Pimelodidae) no reservatório de segredo e áreas adjacentes (PR) Acta Scientiarum, v. 21, n. 2. 1999. p. 283-289.
- Amaral, C. M. C.; Pelicano, e. R. L.; Vañez, E. A.; Souza, H. B. A.; Machado, M. R. F.; Sugohara, A.; Resende, K. T. Características de carcaça e qualidade de carne de cabritos Saanen alimentados com ração completa farelada, peletizada e extrusada. Ciência Rural, v. 37, n. 2. 2007. p. 550-556.
- Bombardelli, R. A.; Hayashi, C.; Meurer, F.; Fornari, D. C. Avaliação de rações fareladas e micropelletizadas para larvas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) – desempenho e efetividade da reversão sexual. Acta Scientiarum Animal Sciences, v. 26, n. 2. 2004. p. 197-201.
- Booth, M. A.; Allan, G. L.; Warner-Smith, R. Effects of grinding, steam conditioning and extrusion of a practical diet on digestibility and weight gain of silver perch *Bidyanus bidyanus*. Aquaculture, v. 182. 2000. p. 287-299.
- Booth, M. A.; Allan, G. L.; Evans, A. J.; Gleeson, V. P. Effects of steam pelleting or extrusion on digestibility and performance of silver perch *Bidyanus bidyanus*. Aquaculture Research, v. 33, n. 14. 2002. p. 1163-1173.
- Carneiro, P. S. F.; Mikos, J. D.; Schorer, M.; Filho, P. R. C. O.; Bendhack, F. Live and formulated diet evaluation through initial growth and survival of jundiá larvae, *Rhamdia quelen*. Scientia Agrícola, v. 60, n. 4. 2003. p. 615-619.

Cestarolli, M. A.; Portella, M. C.; Rojas, N. E. T. Efeitos do nível de alimentação e do tipo de alimento na sobrevivência e no desempenho inicial de larvas curimatá *Prochilodus scrofa* (Steindachner, 1881). Boletim do Instituto de Pesca, v. 24. 1997. p. 119-129.

Cultip, S. E. The Effect of Steam Conditioning Practices on Pellet Quality and Growing Broiler Nutritional Value. Thesis submitted to the West Virginia University, in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Animal and Nutrition Sciences. 2007. 46 p.

Delariva, L. R.; Hahn, N. S.; Gomes, L. C. Diet a Catfish before and after Damming of the Salto Caxias Reservoir, Iguaçu River. Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 50, n. 5. 2007. p. 767-775.

Dupree, H.K. Feeding Practices. In: Robinson, E.H.; Lovell, R.T. (Ed.). Nutrition and feeding of channel catfish. Auburn: Southern Cooperative, 1985, cap. 3, p. 51-55.

Evangelista, A. D.; Fortes, N. R.; Santiago, C. B. Comparison of some live organisms and artificial diet as feed for Asian catfish *Clarias macrocephalus* (Günther) larvae. Journal of Applied Ichthyology, v. 21, n. 5. 2005. p. 437-443.

Feiden, A.; Hayashi, C.; Boscolo, W. R. Desenvolvimento de larvas de surubim-do-iguazu (*Steindachneridion melanodermatum*) submetidas a diferentes dietas. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, n. 6. 2006. p. 2203-2210.

Furuya, W. M.; Souza, S. R.; Furuya, V. R. B.; Hayashi, C.; Ribeiro, R. P. Dietas peletizada e extrusada para machos revertidos de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase de terminação. Ciência Rural, v. 28, n. 3. 1998. p. 483-487.

Furuya, W. M.; Hayashi, C.; Furuya, V. R. B.; Sakaguti, E. S.; Botaro, D.; Silva, I. C. R.; Auresco, S. A. Farelo de soja integral em rações para juvenis de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Acta Scientiarum Animal Sciences, v. 26, n. 2. 2004. p. 203-207.

Garavello, J. C.; Shibatta, O. A. A new species of the genus *Pimelodus* La Cépède, 1803 from de rio Iguazu basin and a reappraisal of *Pimelodus ortmani* Haseman, 1911 from de rio Paraná system, Brazil (Ostariophysi: Siluriformes: Pimelodidae). Neotropical Ichthyology, v. 5, n. 3. 2007. p. 282-292.

Gentelini, A. L.; Boscolo, W. R. Feiden, A.; Meurer, C.; Hayashi, C. Graus de moagem dos ingredientes em Rações peletizadas para alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*). Acta Scientiarum Animal Sciences, v. 27, n.1. 2005. P. 93-97.

López, C. A. A.; Baião, N. C. Efeitos do tamanho da partícula e da forma física da ração sobre o desempenho, rendimento de carcaça e peso dos órgãos digestivos dos frangos de corte. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 56, n. 2. 2004. p. 214-221.

Luz, R. K.; Zaniboni Filho, E. Utilização de diferentes dietas na primeira alimentação de mandi-amarelo (*Pimelodus maculatus*, Lacépède). Acta Scientiarum, v. 23, n. 2. 2001. p. 483-489.

Meurer, F.; Hayashi, C.; Boscolo, W. R. Influencia do Processamento da Ração no Desempenho e Sobrevivência da Tilápia do Nilo Durante a Reversão Sexual. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, n. 2. 2003. p. 262-267.

Meurer, F.; Bombardelli, R. A.; Hayashi, C.; Fornari, D. C. Grau de moagem dos alimentos em rações para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante o período de reversão sexual. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v. 27, n. 1. 2005. p. 81-85.

Proença, C. E. M.; Bittencourt, P. R. L. Manual de Piscicultura Tropical. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, IBAMA. Ed Imprensa Nacional. 1994. 196p.

Qin, J.; Fast, A. W.; Deanda, D.; Weidenbach, R. P. Growth and survival of larval snakehead (*Channa striatus*) fed different diets. *Aquaculture*, v. 148. 1997. p. 105-113.

Robaina, L.; Corraze, G.; Aguirre, P.; Blanc, D.; Melcion, J. P.; Kaushik, S. Digestibility, postprandial ammonia excretion and selected plasma metabolites in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fed pelleted or extruded diets with or without wheat gluten. *Aquaculture*, v. 179. 1999. p. 45-56.

Rodrigues, L. A.; Fernandes, J. B. K. Influencia do processamento da dieta no desempenho produtivo do acará bandeira (*Pterophyllum scalare*). *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v. 28, n. 1. 2006. p. 113-119.

SAS Institute Inc. *SAS User's guide statistics*. 9ª ed, Cary, North Caroline: SAS Institute Inc., 9.1.3. 2004.

Sipaúba-tavares, L.H.S. 1995. Limnologia aplicada à aquicultura. Jaboticabal: Funep, 72p.

Soares, C. M.; Hayashi, C.; Furuya, W. M.; Furuya, V. R. B.; Maranhão, T. C. F. Alimentação natural de larvas do cascudo preto *Rhinelepis aspera* Agassiz, 1829 (Osteichthyes – Loricaridae) em tanques de cultivo. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 24. 1997. p. 109-117.

Soares, C. M.; Hayashi, C.; Gonçalves, G. S.; Galdioli, E. M.; Boscolo, W. R. Plâncton, *Artemia* sp, dieta artificial e suas combinações no desenvolvimento e sobrevivência do quinguio (*Carassius auratus*) durante a larvicultura. *Acta Scientiarum*, v. 22, n. 2. 2000. p. 383-388.

Soares, C. M.; Hayashi, C.; Boscolo, W. R.; Meurer, F. Diferentes graus de moagem dos ingredientes em dietas peletizadas para a tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus* L.) em fase de crescimento. Desempenho e digestibilidade aparente. *Zootecnia Tropical*, v. 21, n. 3. 2003. p. 275-287.

Teixeira, E. A.; Crepaldi, D. V.; Faria, P. M. C.; Ribeiro, L. P.; Melo, D. C.; Euler, A. C. C.; Saliba, E. O. S. Substituição de farinha de peixe em rações para peixes. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 30, n. 3/4. 2006. p. 118-125.

Venou, B.; Alexis, M. N.; Fountoulaki, E.; Nengas, I.; Apostolopoulou, M.; Castritsi-cathariou, I. Effect of extrusion of wheat and corn on gilthead sea bream (*Sparus aurata*) growth, nutrient utilization efficiency, rates of

gastric evacuation and digestive enzyme activities. *Aquaculture*, v. 225, n. 1-4. 2003. p. 207-223.

Vieira, J. S.; Logato, P. V. R.; Ribeiro, P. A. P.; Freitas, R. T. F.; Fialho, E. T. Efeito do processamento do milho sobre o desempenho e composição de carcaça de piaba (*Leporinus friderici*) criadas em tanques-rede. *Ciências Agrotécnicas*, v. 29, n. 2. 2005. p. 453-458.