

Farinha de vísceras de aves na alimentação de alevinos de lambari

Poultry by-product meal in lambari fingerlings diet

Arcangelo Augusto Signor^{I*} Wilson Rogério Boscolo^I Fabio Bittencourt^I
Aldi Feiden^I Adilson Reidel^{II}

RESUMO

O lambari, *Astyanax altiparanae*, é uma espécie muito comum em rios nacionais, com grande potencial para a piscicultura nacional. Ele apresenta crescimento rápido e carne de excelente sabor, sendo muito apreciado com petisco e como isca viva para a pesca esportiva. A farinha de vísceras de aves é uma importante fonte protéica de origem animal. O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a inclusão de farinha de vísceras de aves (FV) em rações para alevinos de lambari. Foram utilizados 125 alevinos, apresentando peso e comprimento inicial médio de $0,080 \pm 0,002$ g e $1,86 \pm 0,20$ cm, respectivamente, distribuídos em 25 aquários. As rações foram formuladas de forma a conter 0, 5, 10, 15 e 20% de FV na dieta. O arraçoamento foi realizado quatro vezes ao dia, na forma farelada e à vontade. Os valores médios de peso final (1,47, 1,92, 2,02, 2,11 e 2,15g) e comprimento final (4,40, 4,78, 4,92, 4,92 e 5,08cm) dos alevinos de lambari apresentaram aumento linear ($P < 0,05$) diretamente proporcional aos níveis de inclusão (0, 5, 10, 15 e 20% de FV) nas rações. A sobrevivência (88, 96, 92, 76 e 88%) e a conversão alimentar aparente (4,58, 3,29, 3,25, 3,92 e 3,34) não apresentaram diferença ($P < 0,05$) entre os níveis de FV na dieta. A inclusão de farinha de vísceras de aves em rações à base de ingredientes de origem vegetal melhora o desempenho e o teor protéico da carcaça.

Palavras-chave: resíduos industriais, nutrição de peixes, peixes nativos

ABSTRACT

The lambari *Astyanax altiparanae*, is a very common species in the national rivers, with great potential for the national pisciculture. It presents a fast growth and meat of excellent flavor, being very appreciate like a delicacy and like an alive bait to sportive fishing. The poultry by-product meal is

an important proteinic source from animal origin. The research was carried out with the objective to evaluate the poultry by-product meal inclusion (FV) in rations for lambari fingerlings. 125 fingerlings presenting average weight and initial length of 0.080 ± 0.002 g and 1.86 ± 0.20 cm respectively were used, they were distributed in 25 aquariums. The rations were formulated in form to contain 0, 5, 10, 15 and 20% of FV in the diet. The ration giving was carried through four times a day, in a braning form and at the will. The average values of final weight (1.47, 1.92, 2.02, 2.11 and 2.15) and final length of (4.40, 4.78, 4.92 and 5.08cm) of the lambari fingerlings had presented linear increase ($P < 0.05$) directly proportional to the inclusion levels of (0, 5, 10, 15 and 20% of FV) in the rations. The survival (88, 96, 92, 76 and 88%) and apparent alimentary conversion (4.58, 3.29, 3.25, 3.92 and 3.34) had not presented difference ($P < 0.05$) among the (FV) levels in the diet. The inclusion of poultry by-product meal in rations based in ingredients of vegetable origin provides the performance and the proteic text of the carcass.

Key words: industrial residues, fish nutrition, native fish.

INTRODUÇÃO

O lambari *Astyanax altiparanae*, segundo GARUTTI & BRITSHI (2000), era denominado *Astyanax bimaculatus*, sendo uma espécie muito comum em rios brasileiros. Atualmente, vem sendo cultivado em tanques escavados e ele tem grande potencial para a piscicultura (HAYASHI et al., 2004). Esta espécie apresenta algumas características importantes para o cultivo intensivo, pois apresenta hábito alimentar onívoro, fácil obtenção de alevinos,

^IUniversidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Toledo, PR, Brasil. E-mail: aasignor@pop.com.br. *Autor para correspondência.

^{II}Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP, Brasil.

carne de excelente paladar e atinge o tamanho comercial com três meses de idade (CARVALHO et al., 2001). É um peixe bem aceito como petisco e bastante procurado como isca para a pesca esportiva (HAYASHI et al., 2004) e nos últimos anos tem se buscado sua produção em escala comercial (SOARES et al., 1999). BOSCOLO et al. (2005a) avaliar o rendimento de carcaça, afirma que esta espécie apresenta 85,5 a 86,8% de rendimento.

A fim de diminuir custos e dar subsídios à produção de rações que sejam mais baratas e apresentem boa qualidade nutricional, atendendo a exigência dos animais, diferentes alimentos protéicos vêm sendo testados na nutrição de peixes (EL-SAYED, 1999). Os alimentos protéicos representam a maior proporção dos custos das rações utilizadas em sistemas de cultivo intensivo e semi-intensivo, pois são exigidas em grande quantidade na formulação das rações para peixes, por isso a necessidade de avaliar os resíduos industriais como fonte de proteína (MEURER, 2002; PEZZATO et al., 2002; BOSCOLO et al., 2004).

As fontes protéicas de origem animal são muito utilizadas em rações para animais, sejam elas resíduos de abatedouros ou produzidas a partir de organismos inteiros. A farinha de vísceras de aves (FV) é um subproduto da indústria abatedoura de aves que vem sendo muito utilizada na fabricação de rações. A FV é um alimento de composição variável, dependendo da percentagem de inclusão de penas, vísceras, cabeças, pés e carcaças descartadas (WILSON, 1995; NEGANS et al., 1999). A FV é um alimento deficiente em metionina, lisina e triptofano (NENGAS et al., 1999; EL-SAYED, 1999; FARIA et al., 2002) e o teor protéico da FV pode ser comparado ao teor protéico da farinha de peixe (FP). MEURER et al. (2003) relatam que a FV e a FP apresentam 58,1 e 58,5% de proteína bruta (PB) e PEZZATO et al. (2002) avaliaram a FV que apresentou 59,7% e a FP 57,6% de PB. No entanto, GONÇALVES & CARNEIRO (2003) relatam que esta diferença no teor protéico é ainda maior e relatam que a FV apresenta 58,6% e a FP 53,9% de PB.

FARIA et al. (2002) observaram resultados positivos para o desempenho de alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) alimentados com FV na ração, ocorrendo melhora linear em relação ao nível de inclusão de FV, para o ganho de peso dos animais, com melhores resultados para o tratamento com 20%. BOSCOLO et al. (2005b), testando a FV na alimentação de tilápias do Nilo, na fase de reversão sexual, observaram que a FV pode ser utilizada como fonte protéica para as larvas sem causar prejuízo no desempenho dos animais. SIGNOR et al. (2007), avaliando a FV sobre o desempenho dos alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*), observaram

aumento linear no ganho de peso dos animais com a inclusão de FV de 0 a 20%.

O interesse pelo cultivo de espécies de peixes nativos tem levado a um aumento nas pesquisas com relação ao manejo, à profilaxia e à nutrição adequado desses organismos. Entre estas pesquisas, as relativas à nutrição têm grande importância no cultivo de peixes nativos em cativeiro, em que se busca o maior desempenho dos animais em curto intervalo de tempo e baixo custo.

O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a inclusão de farinha de vísceras de aves (FV) em rações para alevinos de lambari (*Astyanax altiparanae*)

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi realizado no Laboratório de Aqüicultura da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Campus Toledo, em um período de 34 dias. Foram utilizados 125 alevinos com peso e comprimento inicial médio de $0,080 \pm 0,002$ g e $1,86 \pm 0,20$ cm, respectivamente, distribuídos em 25 aquários com capacidade de 30L, em um delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo a unidade experimental constituída por um aquário com cinco alevinos. A aeração era constante por meio de um sistema conectado a um soprador de ar central.

As rações foram formuladas com base no NRC (1993) e os valores de nutrientes digestíveis dos alimentos foram baseados em BOSCOLO et al. (2002) e MEURER et al. (2003). As dietas apresentavam inclusão de 0, 5, 10, 15 e 20% de inclusão de farinha de vísceras de aves (Tabela 1). As rações experimentais eram isoprotéicas (30% de proteína digestível) e isoenergéticas ($3000 \text{ kcal kg}^{-1}$ de energia digestível).

Para a confecção das rações, os alimentos foram moídos em um moinho com peneira de malha 0,5mm. Posteriormente, as rações foram misturadas manualmente, peletizadas e secas em estufa com ventilação forçada a 55°C por 24 horas.

Devido aos animais serem muito pequenos e não conseguirem ingerir os peletes de ração inteiros, as rações peletizadas foram trituradas e fornecidas na forma desintegrada. A frequência de arraçoamento dos alevinos foi realizada de acordo com HAYASHI et al. (2004), quatro vezes ao dia às 8, 11, 14 e 17 horas. O arraçoamento foi realizado *ad libitum* até a saciedade dos animais, sendo que as rações foram pesadas e colocadas em potes plásticos com capacidade para 20g, que permaneceram em geladeira durante todo o período experimental. No final do experimento as sobras de rações

Tabela 1 - Composição percentual e química das rações experimentais com diferentes níveis de inclusão de farinha de vísceras de aves (FV) testadas na alimentação do lambari (*A. Altiparanae*)

Ingredientes (%)	-----Níveis de inclusão de FV (%)-----				
	0	5	10	15	20
Antioxidante-BHT	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Calcáreo calcítico	2,28	2,10	1,93	1,75	1,57
DL-Metionina 99%	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Fosfato bicálcico	0,82	0,64	0,48	0,29	0,12
Farelo de soja	63,17	56,69	50,20	43,72	37,23
Farelo de trigo	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Farinha de vísceras de aves	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00
Milho	9,19	11,76	14,33	16,90	19,47
Óleo de soja	2,94	2,20	1,47	0,73	0,00
Suplemento (min. vit.) ¹	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sal comum	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nutrientes ² (%)					
Amido	20,22	20,94	21,68	22,39	23,12
Arginina	2,37	2,39	2,41	2,43	2,45
Cálcio	1,20	1,36	1,43	1,55	1,66
Energia digestível ³ (Kcal/kg)	3000	3000	3000	3000	3000
Proteína digestível ³	30,00	30,00	30,00	30,00	3,00
Proteína bruta	33,34	33,38	33,42	33,46	33,49
Fenilalanina	1,62	1,64	1,65	1,66	1,68
Fibra bruta	5,97	5,64	5,30	4,97	4,64
Fósforo Total	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Gordura	4,83	5,13	5,44	5,75	6,06
Histidina	0,85	0,83	0,81	0,78	0,76
Isoleucina	1,47	1,50	1,53	1,55	1,58
Leucina	2,52	2,57	2,62	2,69	2,75
Linoléico	2,55	2,33	2,11	1,88	1,66
Lisina	1,90	1,85	1,80	1,75	1,70
Met+Cistina	1,22	1,30	1,37	1,45	1,53
Metionina	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Treonina	1,25	1,29	1,33	1,37	1,41
Triptofano	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39
Valina	1,38	1,46	1,55	1,63	1,72

¹Níveis de garantia por quilograma do produto: Vit. A, 500.000UI; Vit. D₃, 200.000UI; Vit. E, 5.000mg; Vit. K₃, 1.000mg; Vit. B₁, 1.500mg; Vit. B₂, 1.500mg; Vit. B₆, 1.500mg; Vit. B₁₂, 4.000mg; Ác. Fólico, 500mg; Pantotenato Ca, 4.000mg; Vit. C, 15.000mg; Biotina, 50mg; Inositol, 10.000; Nicotinamida, 7.000; Colina, 40.000mg; Co, 10mg; Cu, 500mg; Fe, 5.000mg; I, 50mg; Mn, 1500mg; Se, 10mg; Zn, 5.000mg.

² Exigência nutricional baseada no NRC (1993).

³ Valores de energia e proteína digestíveis propostos por Boscolo et al. (2002) e MEURER et al. (2003).

de cada pote foram pesadas, possibilitando avaliar o consumo e calcular a conversão alimentar aparente.

Diariamente foi realizada a sifonagem dos aquários para a retirada das fezes e das sobras de rações, com retirada e reposição de 40% do volume de água, pela manhã e à tarde. A temperatura foi monitorada diariamente antes da primeira e da última alimentação. Os parâmetros de oxigênio dissolvido (mg L⁻¹), pH e condutividade elétrica (µS cm⁻¹) foram medidos semanalmente por aparelhos eletrônicos.

No final do experimento, os animais de cada unidade experimental foram mantidos em jejum por 12 horas, posteriormente foram insensibilizados em gelo e em seguida foram pesados e medidos individualmente. Foram calculadas as médias de peso final (PF), comprimento final (CF), sobrevivência e conversão alimentar aparente (CA). Os peixes foram congelados para análises posteriores de composição química da carcaça dos animais, segundo metodologia descrita em AOAC (2000).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de significância e em caso de diferenças foi aplicada análise de regressão e teste de Duncan por meio do programa estatístico sistema de análises estatísticas e genéticas (SAEG) (UFV, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios dos parâmetros físico-químicos como temperatura, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido e pH da água dos aquários experimentais foram de $27,49 \pm 0,03^\circ\text{C}$, $93,39 \pm 0,44 \mu\text{S cm}^{-1}$, $6,15 \pm 0,30 \text{mg L}^{-1}$ e $7,77 \pm 0,02$. Estes parâmetros permaneceram dentro da faixa recomendada para a produção de peixes de clima tropical (BOYD, 1990; SIPAÚBA-TAVARES, 1995).

Os valores médios do peso final (PF), comprimento final (CF), da sobrevivência (SO) e da conversão alimentar aparente (CA) dos peixes alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão de farinha de vísceras de aves (FV) estão apresentados na tabela 2. O PF e o CF dos alevinos de lambari apresentaram um aumento linear ($P < 0,05$), conforme o aumento no nível de inclusão de FV nas rações. A SO e a CA não apresentaram diferença ($P < 0,05$) entre os níveis de FV na dieta.

Os melhores valores de PF e CF foram observados para os peixes alimentados com maiores níveis de FV na dieta. Estes resultados são semelhantes aos observados por SIGNOR et al. (2007) para os alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*), os quais verificaram aumento linear no PF e no CF, conforme o aumento da inclusão de FV em rações nos níveis de 0, 5, 10, 15 e 20%. FARIA et al. (2002) também observaram melhora linear no PF dos alevinos de *Oreochromis niloticus* alimentados com rações contendo diferentes níveis de FV na dieta (0, 5, 10, 15 e 20% de inclusão). Resultados positivos no

desempenho de *Oreochromis niloticus* utilizando a FV também foram obtidas por BOSCOLO et al. (2005b), quando avaliaram a FV substituindo 100% da FP na ração, na fase de reversão sexual, e observaram que o desempenho dos animais melhorou quando a porcentagem de FV foi superior à FP. É importante ressaltar que estes autores utilizaram uma FV que não possuía penas em sua composição, enquanto a FP foi uma farinha de peixe nacional. O melhor desempenho com a inclusão de FV pode ser explicado pelo maior teor de aminoácidos como fenilalanina, isoleucina, leucina, treonina, valina e metionina+cistina, conforme observado na tabela 1.

A maioria dos trabalhos que utilizaram a inclusão de FV como fonte protéica de origem animal afirmam que há melhora no desempenho dos animais. Estes estudos demonstram que alimentos protéicos alternativos como a FV, que é um resíduo industrial com grande disponibilidade no Brasil, podem ser utilizados com sucesso em substituição a alimentos convencionais em rações para diversas espécies de peixes.

Resultados contrários, em que os alimentos de origem animal não melhoram o desempenho dos animais, foram atestados por BOSCOLO et al (2005c), avaliando a farinha de resíduo da indústria de filetagem de tilápia (FT) na alimentação de alevinos de piavuçu, nos níveis de 0, 5, 10 e 15% de FT e 0% + metionina. Estes autores não observaram diferença ($P < 0,05$) entre os diferentes tratamentos. Por outro lado, FARIA et al. (2001) relatam que este alimento influenciou negativamente o desempenho de alevinos de *Leporinus macrocephalus* em relação aos animais que receberam uma dieta controle com 100% de substituição da FP pelo farelo de soja, em dietas isoaminoácídicas. FEIDEN et al. (2005a) também não observaram diferença nas variáveis de PF e GP dos alevinos de *Oreochromis niloticus* alimentados com 0, 5, 10 e 15% de FT e 0% de FT + metionina sintética.

Tabela 2 - Valores de desempenho dos alevinos de lambari (*Astyanax altiparanae*) alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão de farinha de vísceras de aves (FV).

Parâmetros*	-----Níveis de inclusão de FV (%)-----					CV (%)
	0	5	10	15	20	
Peso final ¹ (g)	1,47±0,20b	1,92±0,25a	2,02±0,19a	2,11±0,35a	2,15±0,38a	16,94
Comprimento final ² (cm)	4,40±1,25b	4,78±0,98a	4,92±0,91a	4,92±1,12a	5,08±0,89a	6,37
Sobrevivência (%)	88,00±3,12a	96,00±3,96a	92,00±2,35a	76,00±8,79a	88,00±6,35a	15,41
Conversão alimentar aparente	4,58±0,96a	3,29±1,01a	3,25±0,75a	3,92±0,96a	3,34±0,87a	23,49

* Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan.

¹Efeito linear ($Y = 1,6237 + 0,0309X$; $r^2 = 0,79$).

²Efeito linear ($Y = 4,5203 + 0,0299X$; $r^2 = 0,85$).

A SO e a CA dos peixes não sofreram influência dos diferentes níveis de inclusão de FV. Concordando com estes resultados, FARIA et al. (2002) não observaram diferenças na SO e na CA de alevinos de tilápia alimentados com diferentes níveis de inclusão de FV. Resultados semelhantes para a SO foram observados por SIGNOR et al. (2007) para alevinos de *Leporinus macrocephalus* alimentados com inclusão de FV na dieta. Por outro lado, estes autores observaram melhoras lineares ao nível de inclusão FV na dieta com diminuição do índice de CA. FARIA et al. (2001), BOSCOLO et al. (2005c) e FEIDEN et al. (2005a) também não observaram diferença na SO dos alevinos de *Leporinus macrocephalus* alimentados com rações contendo FP e FT.

O lambari é uma espécie versátil que utiliza diversas fontes protéicas eficientemente. FEIDEN et al. (2005b) demonstraram que o lambari também utiliza eficientemente a farinha de resíduos da indústria de filetagem de tilápias (FT), não observando diferenças no desempenho dos peixes alimentados com rações contendo níveis de inclusão de 0, 5, 10 e 15% de FT e 0% de FT + 0,08% de metionina sintética (DL-metionina 99%). Além disso, BOSCOLO et al. (2005d) ao avaliar a silagem ácida de resíduos da indústria de filetagem de tilápias para o *Astyanax bimaculatus* não observaram diferença no desempenho dos animais que receberam dietas contendo de 0 a 100% de substituição de silagem pela FT, com o farelo de soja se mantendo constante.

A FV influenciou os teores de UM, PB e MM da carcaça dos animais (Tabela 3). Os menores teores de UM foram observados para os animais alimentados com FV na dieta, diferindo ($P < 0,05$) dos animais alimentados sem FV na dieta. Os resultados de PB indicam maior teor protéico na carcaça dos lambaris alimentados com 20% de FV na dieta, diferindo ($P < 0,05$) dos animais alimentados sem FV na dieta. Os maiores valores de MM foram observados nos animais que

receberam a ração com 10% de FV diferindo ($P < 0,05$) dos demais tratamentos. Resultados semelhantes foram observados por BOSCOLO et al. (2005c) avaliando a inclusão de farinha de resíduos da indústria de filetagem de tilápia (FT) em rações para alevinos de *Leporinus macrocephalus*, em que a FT proporcionou aumento na deposição de PB na carcaça, com melhores resultados para o tratamento com 10% de inclusão de FT na dieta, não diferindo ($P > 0,05$) em relação aos tratamentos com 15% de inclusão de FT e 0% de FT suplementado com metionina. Estes trabalhos demonstram que a inclusão de alimentos de origem animal na dieta proporciona melhor qualidade nutricional do pescado, provavelmente devido ao melhor balanceamento de aminoácidos. Por outro lado, SIGNOR et al. (2007) não observaram diferença na composição química da carcaça dos alevinos de *Leporinus macrocephalus* alimentados com diferentes níveis de inclusão de FV na dieta dos animais, demonstrando que a eficiência na utilização dos nutrientes dos alimentos difere entre as espécies.

A composição química do tecido muscular dos peixes reflete a composição dos nutrientes da dieta, ou seja, se os animais consomem uma alimentação não-balanceada, isso pode resultar em diferentes valores de nutrientes corporais (proteínas, lipídios e outros) (SIGNOR et al., 2007). Portanto, novos experimentos devem ser realizados com esta importante e abundante fonte protéica na formulação de rações para as diferentes espécies nativas, visando avaliar o desempenho e a composição química da carcaça dos animais.

CONCLUSÕES

A utilização de farinha de vísceras de aves em até 5%, em rações melhora, o peso e o comprimento final dos lambaris (*Astyanax altiparanae*) e o teor de proteína na carcaça.

Tabela 3 - Composição química da carcaça dos lambaris alimentados com diferentes níveis de inclusão de farinha de vísceras de aves (valores médios e desvio padrão na matéria natural)

Parâmetros*	-----Níveis de inclusão de FV (%)-----					CV (%)
	0	5	10	15	20	
Umidade (%)	69,15±0,39a	67,27±1,06b	67,69±1,55b	66,57±1,01b	66,72±1,21b	1,646
Proteína bruta (%)	16,86±0,90b	18,50±0,75ab	17,80±1,42ab	18,31±1,58ab	19,45±1,38a	6,874
Matéria mineral (%)	3,55±0,12b	3,70±0,35b	4,54±0,61a	3,69±0,27b	3,89±0,24b	9,175

* Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan.

REFERÊNCIAS

- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. HORWITZ, W. (Ed) **Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists**. 17.ed. Arlington, 2000. V.1 e V.2.
- BOSCOLO, W.R. et al. Digestibilidade aparente da energia e nutrientes de alimentos convencionais e alternativos para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.13, n.2, p.539-545, 2002.
- BOSCOLO, W.R. et al. Digestibilidade aparente da energia e proteína das farinhas de resíduo da filetagem da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), da corvina (*Plagioscion squamosissimus*) e farinha integral do camarão canela (*Macrobrachium amazonicum*) para a tilápia do Nilo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.1, p.8-13, 2004.
- BOSCOLO, W.R. et al. Características da carcaça do lambari (*Astyanax altiparanae*) capturados no Reservatório de Caxias, Rio Iguazu, em diferentes classes de peso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 14., 2005, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza, CE: FAEP/BR, 2005a. p.1549-1550.
- BOSCOLO, W.R. et al. Farinha de vísceras de aves em rações para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) na fase de reversão sexual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.2, p.373-377, 2005b.
- BOSCOLO, W.R. et al. Farinha de resíduos da filetagem de tilápia em rações para alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.6, p.1819-1827, 2005c.
- BOSCOLO, W.R. et al. Silagem ácida de resíduos da indústria de filetagem de tilápias na alimentação de lambari (*Astyanax bimaculatus*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 14., 2005, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza, CE: FAEP/BR, 2005d. p.1740-1751.
- BOYD, C. **Water quality in ponds for aquaculture**. Alabama: Birmingham, 1990. 482p.
- CARVALHO, R.L. et al. Avaliação econômica da criação de lambari (*Astyanax bimaculatus*) em tanques rede. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001.
- EL-SAYED, A.F.M. Alternative dietary protein sources for farmed tilapia, *Oreochromis ssp*. **Aquaculture**, Amsterdam, v.179, p.146-168, 1999.
- FARIA, A.C.E.A. et al. Substituição parcial e total da farinha de peixe pelo farelo de soja em dietas para alevinos de piavuçu, *Leporinus macrocephalus* (Garavello & Britski, 1988). **Acta Scientiarum**, Maringá, v.23, p.835-840, 2001.
- FARIA, A.C.E.A. et al. Farinha de vísceras de aves em rações para alevinos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.2, p.812-822, 2002 (supl.).
- FEIDEN, A. et al. Uso da farinha de resíduo da filetagem de tilápia na alimentação de alevinos de lambari (*Astyanax bimaculatus*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005b. CD-ROM.
- FEIDEN, A. et al. Farinha de resíduos da filetagem de tilápia em rações para alevinos de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus*. **Semina, Ciências Agrárias**, Londrina, v.26, n.2, p.249-256, 2005a.
- GARUTTI, V.; BRITSKI, H.A. Descrição de uma espécie nova de *Astyanax* (Teleostei: Characidae) da bacia do alto rio Paraná e considerações sobre as demais espécies do gênero na bacia. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia, Série Zoologia**, PUCRS, Porto Alegre, v.13, p.65-88, 2000.
- GONÇALVES, E.G.; CARNEIRO, J.C. Coeficientes de digestibilidade aparente da proteína e energia de alguns ingredientes utilizados em dietas para o pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.4, p.779-786, 2003.
- HAYASHI, C. et al. Frequência de arraçoamento para alevinos de lambari do rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.1, p.21-26, 2004.
- MEURER, F. et al. Digestibilidade aparente de alguns alimentos protéicos pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.6, p.1801-1809, 2003. (Supl. 2).
- MEURER, F. et al. Lipídeos na alimentação de alevinos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.2, p.566-573, 2002.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Fish**. Washington: National Academy, 1993. 114p.
- NENGAS, I. et al. High inclusion levels of poultry meals and related by products in diets for gilthead seabream *Sparus aurata* L. **Aquaculture**, Amsterdam, v.179, n.1-4, p.13-23, 1999.
- PEZZATO, L.E. et al. Digestibilidade aparente de ingredientes pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.4, p.1595-1604, 2002.
- SIGNOR, A.A. et al. Farinha de vísceras de aves na alimentação de alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*). **Ciência Rural**, Santa Maria. v.37, n.3, p.828-834, 2007.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H.S. **Limnologia aplicada à aquicultura**. Jaboticabal: Funep, 1995. 72p.
- SOARES, C.M. et al. Substituição parcial da proteína da farinha de peixe pela de fontes protéicas alternativas em dietas para alevinos de lambari (*Astyanax bimaculatus*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. CD-ROM.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **SAEG Sistema para análises estatísticas e genéticas**. Versão 7.1. Viçosa, MG, 1997. 150p. (Manual do usuário).
- WILSON, R.P. Fish feed formulation and processing. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE NUTRIÇÃO DE PEIXES E CRUSTRÁCEOS, 1995, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995. p.171.