

Inclusão do Milheto (*Pennisetum americanum*) em Rações para Alevinos de Piavuçu (*Leporinus macrocephalus*)¹

Mariza Yuri Nagae², Carmino Hayashi³, Claudemir Martins Soares⁴, Wilson Massamitu Furuya⁵

RESUMO - Objetivando avaliar os efeitos da inclusão de milheto (*Pennisetum americanum*) em rações para o piavuçu, *Leporinus macrocephalus*, foram utilizados 240 alevinos com peso vivo inicial médio de 1,38±0,03 g, distribuídos em blocos casualizados com seis tratamentos (0,00; 6,00; 12,00; 18,00; 24,00 e 30,00% de milheto na ração) e cinco repetições, em 30 tanques-rede (120L) instalados em cinco tanques de cimento amianto (1.000L), com oito peixes em cada tanque-rede. Não houve efeito dos teores de milheto sobre o peso final, ganho de peso, conversão alimentar aparente, taxa de eficiência protéica e sobrevivência dos alevinos. Foi observado efeito quadrático para o custo/kg ganho, em que o menor custo foi obtido com 20,31% de inclusão de milheto. Conclui-se que o milheto pode ser incluído em até 30,00% em substituição ao milho nas rações para alevinos de piavuçu, sem afetar o desempenho.

Palavras-chave: desempenho, *Leporinus macrocephalus*, milheto, *Pennisetum americanum*, piavuçu

Inclusion of Millet (*Pennisetum americanum*) in Diets for Piavuçu (*Leporinus macrocephalus*) Fingerlings

ABSTRACT - Aiming to evaluate the effects of including millet (*Pennisetum americanum*) in diets for piavuçu, *Leporinus macrocephalus*, were utilized 240 fingerlings with initial weight of 1.38±0.03g, distributed in randomized blocks with six treatments (0.00; 6.00; 12.00; 18.00; 24.00 and 30.00% of millet in diets) and five replicates, in 30 net ponds (120L) installed in five cement abestos tanks (1,000L), with eight animals in each net ponds. There was no effect of millet inclusion on the final weight, weight gain, apparent alimentary conversion, rate of efficiency proteic and survival of the fingerlings. Quadratic effect was observed for the cost/kg gain with the minimum cost at 20.31% of inclusion. It was concluded that millet can be included into 30.00% in substitution to the maize in diets for piavuçu fry, without affecting the performance.

Key Words: *Leporinus macrocephalus*, millet, *Pennisetum americanum*, performance, piavuçu

Introdução

Espécies do gênero *Leporinus* possui hábito alimentar onívoro, podendo utilizar-se ampla gama de alimento, sendo freqüentes na sua dieta os vegetais e as sementes (Silva, 1988; Andrian et al., 1994). Proveniente da Bacia do Rio Paraguai, a espécie *Leporinus macrocephalus* (piavuçu) é uma das que apresentam maior porte dentro do gênero, razão pela qual é considerada de grande importância econômica para a pesca na área do Pantanal Matogrossense (Garavello & Britski, 1988). Muito utilizada em piscicultura, por apresentar bom desempenho e aceitar dietas artificiais, vem se destacando na pesca esportiva (Castagnolli, 1992; Soares et al., 2000).

Conforme Hayashi et al. (1999), mais de 90,00% dos alimentos utilizados são grãos ou subprodutos

vegetais, sendo o milho a fonte energética mais utilizada na formulação de rações para peixes onívoros. Este produto pode ser substituído total ou parcialmente por alimentos alternativos, para reduzir o custo de produção, principalmente na entressafra. Dentre os alimentos alternativos ao milho destaca-se o milheto (*Pennisetum americanum*).

Originário da África, o milheto planta de clima quente e resistente à seca seu plantio vem se expandindo no cerrado brasileiro como a segunda safra ou safrinha, logo após a colheita do milho e soja, e também, por adaptar-se a solos de baixa fertilidade e possuir altas concentrações de proteínas e macronutrientes (Silva et al., 1997). O milheto não apresenta tanino (Andrews & Kumar, 1992) e em comparação ao milho, contém de 27,00 a 30,00% mais proteína, maiores concentrações de aminoácidos

¹ Parte da dissertação apresentada pelo primeiro autor ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá.

² Pós-graduanda Universidade Estadual de Maringá (UEM). Av. Colombo, 5790, cep. 87020-900, Maringá-PR. E.mail: mynagae@hotmail.com

³ Professor do Departamento de Biologia da UEM. E.mail: chayashi@uem.br

⁴ Biólogo do Departamento de Biologia da UEM. E.mail: cmsoares@uem.br

⁵ Professor do Departamento de Zootecnia da UEM. E.mail: wmfuruya@uem.br

essenciais e maior valor energético (Lawrence et al., 1995), e em relação ao sorgo apresenta baixos teores de polifenóis (Andrews & Kumar, 1992). Diferentes linhagens genéticas de milho na Índia apresentaram variações de proteína de 9,90 a 20,80% e de extrato etéreo de 4,10 a 5,40% (Burton et al., 1972).

Em sistema de policultivo com tambaqui (*Colossoma macropomum*) e carpa (*Cyprinus carpio*), sendo a segunda espécie estudada em dois períodos de produção, Silva et al. (1994) observaram que o milho utilizado como suplemento alimentar em tanques fertilizados com esterco suíno resultou numa produção 26,00% superior do milho. Burtle et al. (1992), citados por Silva et al. (1994), utilizando rações com 30,00% de milho, observaram ganho de peso superior ao de rações comerciais e sem milho, para o bagre do canal (*Ictalurus punctatus*).

Alevinos de tambaqui submetidos a rações com níveis crescentes de milho (0,00; 33,00; 66,00 e 99,00%) em substituição ao milho, apresentaram melhor taxa de crescimento instantâneo e biomassa total no maior nível testado, ainda que a conversão alimentar não tenha sido afetada (Silva et al., 1996). Trabalhando com a mesma espécie, Silva et al. (1997), observaram que o milho pode ser incluído em até 60,00% na ração. Resultado semelhante foi encontrado por Castro (1998) com alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) que relatou a possibilidade da inclusão de até 40,00% do milho na ração. Pádua et al. (1999), trabalhando com a mesma espécie, verificaram que as variáveis de desempenho não foram afetadas, sendo possível a substituição de 100,00% do milho pelo milho na ração.

Em busca de alimentos alternativos, o objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização de teores crescentes de milho em substituição ao milho sobre o desempenho produtivo e a viabilidade econômica de alevinos de piavuçu (*L. macrocephalus*).

Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Laboratório de Aquicultura do Departamento de Biologia da Universidade Estadual de Maringá, no período de 1º de março a 29 de abril de 1999.

Foram utilizados 240 alevinos de piavuçu, *Leporinus macrocephalus*, de uma mesma prole, com peso inicial médio de $1,38 \pm 0,03$ g, distribuídos em um delineamento em blocos casualizados, com seis tratamentos e cinco repetições. Foram utilizados 30

tanques-rede (120 L), com malha com abertura de 1,00 mm, instalados em cinco tanques de cimento amianto, com capacidade para 1.000 L, providos de aeração contínua e renovação de água de 10,00% do volume de cada tanque/dia, sendo a água utilizada de poço artesiano permacendo com aeração constante por três dias antes da instalação do experimento. Considerou-se como bloco uma caixa de cimento amianto e como unidade experimental um tanque-rede, com oito peixes. O experimento foi instalado de forma que tivesse uma repetição de cada tratamento em cada bloco. Os tanques foram mantidos cobertos com telas, para impedir a fuga dos peixes e limitar a produção planctônica.

Os tratamentos consistiram de rações com teores crescentes de inclusão do milho de 0,00; 6,00; 12,00; 18,00; 24,00; e 30,00% em substituição ao milho, sendo estas formuladas para serem isoenergéticas, isoprotéicas, isocálcicas, isofosfóricas e isoaminoácídicas para lisina e metionina + cistina (Tabelas 1 e 2).

Na elaboração das rações, os ingredientes foram processados em moinho tipo faca em peneira de 0,50 mm, umedecidas com água a 50°C, peletizadas em moinho de carne e secas em estufa de ventilação forçada a 55°C por 24 horas, sendo os grânulos desintegrados para terem diâmetro adequado para a apreensão e ingestão pelos peixes. A quantidade diária a ser fornecida variou de 5,00 a 10,00% do peso vivo por dia, conforme o consumo, sendo essa fornecida três vezes ao dia. E para correção da quantidade de ração a ser fornecida, a cada dez dias, foram realizadas pesagens de todos os peixes, de cada unidade experimental.

Em relação aos parâmetros físico-químicos da água, diariamente foi tomada medida de temperatura do ar pela manhã (8h) e à tarde (16h) e, semanalmente, medido o pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido.

Aos 60 dias do experimento, foram tomadas as medidas individuais de peso e comprimento final de todos os peixes de cada unidade experimental. As variáveis analisadas foram peso final médio, ganho de peso médio, comprimento total, conversão alimentar aparente, taxa de eficiência protéica, sobrevivência e viabilidade econômica (custo/kg ganho). Para determinação da taxa de eficiência protéica das rações foi utilizada a expressão descrita por Jauncey & Ross (1982), enquanto o custo/kg ganho foi calculado segundo Bellaver et al. (1985).

Os dados das variáveis avaliadas foram submetidos à análise de variância a 5,00% de probabilidade. No caso de diferenças estatísticas, foi empregada

Tabela 1 - Composição percentual das rações experimentais (base na matéria natural)¹
 Table 1 - Percentage composition of the experimental diets (as fed basis)

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Teor de inclusão do milheto (%) <i>Inclusion level of millet</i>					
	0,00	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00
Milho <i>Corn</i>	29,99	24,60	19,22	13,84	8,46	3,07
Milheto <i>Millet</i>	0,00	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	46,64	46,16	45,67	45,19	44,70	44,22
Farinha de peixe <i>Fish meal</i>	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Bagaço de cana hidrolisado <i>Hydrolyzed sugarcane bagasse</i>	9,97	9,85	9,74	9,62	9,50	9,36
Calcário calcítico <i>Limestone</i>	0,27	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31
Fosfato bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	1,41	1,40	1,40	1,39	1,38	1,38
Óleo de soja <i>Soybean oil</i>	4,17	4,15	4,12	4,09	4,06	4,03
DL-metionina <i>DL-methionine</i>	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00
L-lisina HCl <i>L-lysine HCl</i>	0,00	0,02	0,03	0,04	0,07	0,08
Suplemento mineral e vitamínico ² <i>Mineral and vitamin supplement</i>	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
BHT	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

¹ Análise realizada no Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá-PR (Analysis was performed at the Animal Nutrition of Animal Science Department of State University of Maringá, Maringá-PR).

² Suplemento mineral e vitamínico (*mineral and vitamin supplement*) (Supremais): Composição por quilo de produto (*composition per kg the product*): Vit. A = 1.200.000 UI; vit. D3 = 200.000 UI; vit. E = 12.000 mg; vit. K3=2.400 mg; vit. B1=4.800 mg; vit. B2 = 4.800 mg; vit. B6 = 4.000 mg; vit. B12 = 4.800 mg; ác. fólico (*folic acid*) = 1.200 mg; pantotenato de cálcio (*pantothenic calcium*) = 12.000 mg; vit. C = 48.000 mg; biotina (*biotin*) = 48 mg; colina (*choline*) = 65.000 mg; ácido nicotínico (*nicotinic acid*) = 24.000 mg; Fe = 10.000 mg; Cu = 600 mg; Mn = 4.000 mg; Zn = 6.000 mg; I = 20 mg; Co = 2 mg e Se = 20 mg.

Tabela 2 - Composição química e custo das rações experimentais (base na matéria natural)

Table 2 - Chemical composition and cost of experimental diets (as fed basis)

Energia digestível (kcal/kg) ¹ <i>Digestible energy</i>	2.783,75	2.832,88	2.881,00	2.929,75	2.978,05	3.027,07
Proteína bruta (%) <i>Crude protein</i>	27,62	27,83	28,04	28,24	28,46	28,67
Fibra bruta (%) <i>Crude fiber</i>	7,00	6,92	6,84	6,76	6,68	6,59
Cálcio (%) <i>Calcium</i>	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
Fósforo total (%) <i>Total phosphorus</i>	0,83	0,83	0,83	0,82	0,82	0,81
Extrato etéreo (%) <i>Ether extract</i>	6,71	6,81	6,90	7,00	7,08	7,17
Ácido linoléico (%) <i>Linoleic acid</i>	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96
Lisina (%) <i>Lysine</i>	1,79	1,80	1,79	1,79	1,80	1,79
Metionina + cistina (%) <i>Methionine + cystine</i>	1,05	1,04	1,05	1,04	1,05	1,06
Custo/kg (R\$) ² <i>Cost/kg</i>	0,53	0,33	0,32	0,31	0,31	0,30

¹ Valores segundo Boscolo (2001) [Values according to Boscolo (2001)].

² Valores obtidos em 15/12/1999 (Values obtained at 12/15/1999).

análise de regressão e/ou LRP ("Linear Response Plateau"), utilizando o sistema computacional SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas) descrito por Euclides (1983).

O modelo estatístico utilizado para as análises das variáveis estudadas foi:

$$Y_{ijk} = b_0 + B_i + b_1(N_j - N) + b_2(N_j - N)^2 + e_{ijk}$$

em que Y_{ijk} = observação referente ao tanque-rede k instalado no bloco i, em que se utilizou o teor de inclusão j; b_0 = constante geral; B_i = efeito do bloco i; b_1 = coeficiente linear de regressão da variável Y, em função do teor de inclusão j; b_2 = coeficiente quadrático de regressão da variável Y, em função do teor inclusão j; N_j = teor de inclusão do milho utilizado no tanque-rede k; N = média geral dos teores de inclusão j; e_{ijk} = erro aleatório das variáveis associado a cada observação Y_{ijk} .

Resultados e Discussão

Os valores médios dos parâmetros físico-químicos da água dos tanques encontram-se apresentados na Tabela 3. O teores de oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica da água apresentam-se dentro da faixa recomendada para a aquicultura (Castagnolli & Cyrino, 1986; Sipaúba-Tavares, 1992). A temperatura da água permaneceu em torno de $24,24 \pm 2,25^\circ\text{C}$ pela manhã e $26,14 \pm 0,61^\circ\text{C}$ à tarde, considerados adequados a espécie (Teixeira Filho, 1991).

Na Tabela 4 estão apresentados os valores médios de peso final, ganho de peso, conversão alimentar aparente, taxa de eficiência protéica, sobrevivência e

do custo/kg ganho. Não houve efeito significativo ($p > 0,05$) dos teores de inclusão do milho nas rações sobre o peso final médio, ganho de peso médio, conversão alimentar aparente, sobrevivência e taxa de eficiência protéica. Entretanto, obtiveram-se diferenças ($p < 0,05$) na viabilidade econômica (custo/kg ganho).

O ganho de peso não foi afetado pelos teores de inclusão do milho, concordando com Silva et al. (1997), utilizando milho como substituto do milho para tambaqui e Pádua et al. (1999), com tilápias do Nilo submetidas a rações contendo farelo de milho (0,00; 25,00; 50,00; 75,00 e 100,00%), em substituição ao milho. Porém, Burtle et al. (1992), citado por Silva et al. (1994), trabalhando com bagre do canal alimentado com rações contendo 30,00% de milho, observaram ganho de peso superior às rações comerciais e sem milho, e Castro (1998), substituindo totalmente o milho em rações para tilápia do Nilo, observou o maior valor desta variável com substituição total do milho por milho.

A conversão alimentar aparente não foi influenciada pela inclusão do milho. Esse resultado é semelhante ao encontrado por Silva et al. (1994), com tambaqui e carpa na fase de recria, durante 505 dias; Silva et al. (1996), com tambaqui em dois períodos de produção; Silva et al. (1997), adicionando milho à ração para tambaqui em substituição ao milho em até 60,00% e; Castro (1998) e Pádua et al. (1999) com tilápia do Nilo.

Os dados da taxa de eficiência protéica assemelham-se aos resultados encontrados por Castro (1998) e Pádua (1999), onde essa variável não foi afetada com a incorporação de milho.

Não houve mortalidade de peixes no presente estudo, fato também observado por Silva et al. (1994),

Tabela 3 - Valores dos parâmetros físico-químicos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*) alimentados com rações com diferentes teores de inclusão do milho, obtidos durante o período experimental
Table 3 - Values of the chemical-physical parameters of piavuçu (*Leporinus macrocephalus*) fed diets with different inclusion levels of the millet, obtained during the experimental period

Parâmetros Parameters	Teor de inclusão do milho (%) Inclusion level of the millet				
	Tanque 1 Tank 1	Tanque 2 Tank 2	Tanque 3 Tank 3	Tanque 4 Tank 4	Tanque 5 Tank 5
Temperatura manhã (°C) Temperature morning	24,30±2,23	24,18±2,26	24,23±2,27	24,25±2,18	24,24±2,38
Temperatura tarde (°C) Temperature afternoon	26,18±2,25	26,09±2,37	26,10±2,40	26,16±2,33	26,18±2,45
Oxigênio dissolvido (mg/L) Dissolved oxygen	4,21±2,59	5,26±2,99	5,17±2,30	4,26±1,95	3,79±1,81
pH	7,60±0,82	7,42±0,52	7,30±0,44	7,31±0,55	7,25±0,72
Condutividade elétrica (µS/cm) Electric conductivity	0,30±0,28	0,21±0,13	0,26±0,30		

Tabela 4 - Valores médios das variáveis de desempenho de alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*), submetidos a rações com diferentes teores de inclusão do milhetoTable 4 - Average values of the variables of performance of piavuçu fingerlings (*Leporinus macrocephalus*) fed diets with different inclusion levels of the millet

Variável Variable	Teor de inclusão do milheto (%) Inclusion level of the millet						CV (%)
	0,00	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00	
Peso inicial (g) Initial weight	1,07	1,06	1,04	1,06	1,10	1,07	8,39
Peso final (g) Final weight	13,45	12,75	13,00	15,11	13,50	13,71	13,51
Ganho de peso (g) Weight gain	12,38	11,69	11,96	14,05	12,39	12,64	14,62
Comprimento total (cm) Total length	9,87	9,82	9,91	10,39	9,96	10,24	4,05
Conversão alimentar aparente Feed:gain	1,51	1,56	1,56	1,42	1,53	1,50	7,67
Taxa de eficiência protéica Protein efficiency ratio	2,39	2,32	2,30	2,51	2,32	2,36	7,47
Sobrevivência (%) Survival rate	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
Custo/kg ganho (R\$)* Cost/kg gain	0,81	0,51	0,50	0,44	0,47	0,45	6,96

* Efeito quadrático ($p < 0,05$) ($Y = 0,7607 - 0,0325X + 0,0008X^2$; $r^2 = 0,86$).* Quadratic effect ($p < 0,05$) ($Y = .7607 - .0325X + .0008X^2$; $r^2 = .86$).

Silva et al. (1996), Silva et al. (1997), Castro (1998) e Pádua (1999).

Em relação ao custo/kg ganho, observou-se efeito quadrático ($p < 0,05$), com custo mínimo a 20,31% de inclusão do milheto nas rações. Com análise do LRP, obteve-se o platô de 0,47 de custo mínimo a 7,08% de inclusão do milheto nas rações (Figura 1).

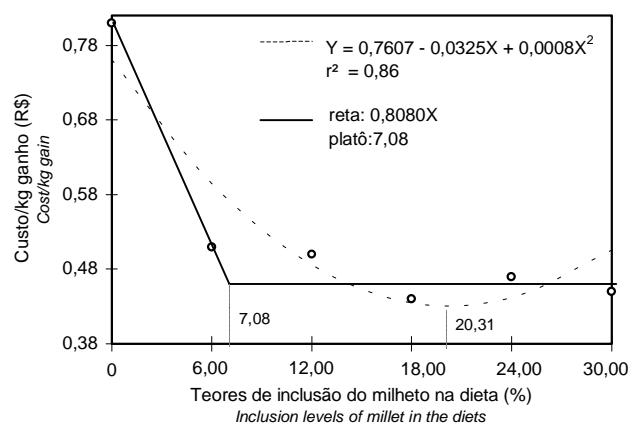


Figura 1 - Custo por quilograma ganho de alevinos de piavuçu, em função dos teores crescentes de inclusão do milheto nas rações.

Figure 1 - Cost by gain kilogram of piavuçu fingerlings (*Leporinus macrocephalus*) by the different inclusion levels of the millet in the diets.

Conclusões

O milheto mostra-se como alimento alternativo promissor, podendo ser incluído em até 30,00% em substituição ao milho nas rações para alevinos de piavuçu, levando a um custo mínimo a 20,31% de inclusão nas rações. Sua utilização depende da disponibilidade e preço no mercado.

Literatura Citada

- ANDREWS, D.J.; KUMAR, K.A. Pearl millet for food, feed, and forage. **Advances in Agronomy**, v.48, n.90, p.139, 1992.
- ANDRIAN, I.F.; DÓRIA, C.R.C.; TORRENTE, G. et al. Espectro alimentar e similaridade na composição da ração 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, Suplemento 3, p.97-106, 1994.
- BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; PROTAS, J.F.S. et al. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.8, p.969-974, 1985.
- BOSCOLO, W.R. **Avaliação de alimentos convencionais e alternativos para tilápia do Nilo**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001. 64p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2001.
- BURTON, G.W.; WALLACE, A.T.; RACHIE, K.O. et al. Chemical composition and nutritive value of pearl millet (*Pennisetum typhoides* (Burm.) Stapf and E.C. Hubbard) grain. **Crop Science**, v.12, n.2, p.187-188, 1972.
- CASTAGNOLLI, N. **Piscicultura de água doce**. Jaboticabal:

- Fundação Universidade Estadual Paulista, 1992. 189p.
- CASTAGNOLLI, N.; CYRINO, J.E.P. **Piscicultura nos trópicos**. 1.ed. São Paulo: Manole, 1986.152p.
- CASTRO, P.F. **Utilização do milho *Pennisetum americanum* (L) Leeke como substituto do milho em rações para a tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1757)**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1998. 92p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, 1998.
- EUCLYDES, R.F. **Manual de utilização do programa SAEG** (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1983. 59p.
- GARAVELLO, J.C.; BRITSKI, H.A. *Leporinus macrocephalus* sp. n. da Bacia do Rio Paraguai (Ostariophysi, Anostomidae). **Naturalia**, v.13, p.67-74, 1988.
- HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R.; SOARES, C.M.; MEURER, F. Uso de diferentes graus de moagem dos ingredientes em rações para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L.) na fase de crescimento. **Acta Scientiarum**, v.21, n.3, p.733-737, 1999.
- JAUNCEY, K.; ROSS, B. **A guide to tilapia feeds and feeding**. Scotland: University of Stirling, 1982. 111p.
- LAWRENCE, B.V.; ADEOLA, O.; ROGLER, J.C. Nutrient digestibility and growth performance of pigs fed pearl millet as a replacement for corn. **Journal of Animal Science**, v.73, n.7, p.2026-2032, 1995.
- PÁDUA, D.M.C.; SILVA, P.C.; FRANÇA, A.F. et al. Produção e rendimento de carcaça da tilápia nilótica, *Oreochromis niloticus*, alimentada com rações contendo farelo de milho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p.314.
- SILVA, A.C. Alimentação natural de quatro espécies de peixes da Família Anostomidae (Ostariophysi, Characiformes) do Rio Aguari, Bacia do Parnaíba, MG. In: ENCONTRO ANUAL DE AQUICULTURA DE MINAS GERAIS, 6., 1988, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: AMA, 1988. p.1.
- SILVA, P.C.; FRANÇA, A.F.S.; PÁDUA, D.M.C. et al. Avaliação do uso de grãos de milho (*Pennisetum americanum*) e milho (*Zea mays*) na alimentação de peixes na fase de recria, em sistema de policultivo. 1994. **Anais das Escolas de Agronomia e Veterinária UFG**, v.24, n.1, p.77-89, 1994.
- SILVA, P.C.; FRANÇA, A.F.S.; PÁDUA, D.M.C. et al. Substituição do milho, *Pennisetum americanum*, em rações alimentares para o tambaqui, *Colossoma macropomum*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 9, 1996, Sete Lagoas. **Resumos...** Sete Lagoas: ABRAq, 1996. p.94.
- SILVA, P.C.; FRANÇA, A.F.S.; PÁDUA, D.M.C. et al. Milheto (*Pennisetum americanum*) como substituto do milho (*Zea mays*) na alimentação do tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Boletim do Instituto de Pesca**, v.24, n.(especial), p.125-131, 1997.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H.S. **Limnologia aplicada à aquicultura**. Jaboticabal: Fundação Universidade Estadual Paulista, 1992. 70p.
- SOARES, C.M.; HAYASHI, C.; FURUYA, V.R.B. et al. 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.
- TEIXEIRA FILHO, A.C. **Piscicultura ao alcance de todos**. São Paulo: Nobel, 1991. 212p.

Recebido em: 18/09/01

Aceito em: 14/06/02