

Digestibilidade aparente de alimentos proteicos e energéticos para *Trichogaster leeri*

Apparent digestibility of protein and energy sources for "Trichogaster leeri"

TONINI, William Cristiane Teles^{1*}; POLESE, Marcelo Fanttini¹; ABREU, Matheus Lima da Costa¹; MATOS, Douglas da Cruz¹; VIDAL JÚNIOR, Manuel Vazquez¹; ANDRADE, Dalcio Ricardo¹

¹Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Laboratório de Zootecnia e Nutrição Animal, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

*Endereço para correspondência: willbio2@yahoo.com.br

RESUMO

O experimento foi conduzido para determinar digestibilidade aparente (CDA) da matéria seca (MS), energia bruta (EB) e proteína bruta (PB) da farinha de peixe (FP), farinha de carne e ossos (FCO), farelo de soja (FS), farelo de milho (FM) e farelo de trigo (FT) pelo *Trichogaster leeri*. Foram utilizados 20 peixes por aquário. Os aquários eram cilíndricos, fundo cônico, com 100 litros cada. A determinação dos CD foi feita por intermédio da metodologia de coleta total de fezes. As médias de temperatura, oxigênio dissolvido e pH durante o período experimental foram de $25,0 \pm 1,13$ °C; $3,91 \pm 0,91$ mg/L e $5,22 \pm 0,87$, respectivamente. Os CD da MS, PB e EB foram respectivamente de 68,63, 89,25 e 87,30 para FP; 54,90, 65,95 e 80,62 para FCO; 60,13, 82,19 e 85,46 para FS; 39,30, 89,87 e 89,74 para FM; 22,5,17,45 e 19,54 para FT.

Palavras-chave: peixe ornamental, nutrição, ração

SUMMARY

The experiment was conducted to determine the apparent digestibility (CAD) the dry matter (DM), gross energy (GE) and crude protein (CP) for fish meal (FM), meat and bone meal (MBM), soybean meal (SM), corn meal (CM) and wheat bran (WB) for *Trichogaster leeri*. It used 20 fish/tank of cylindrical shape with conical bottom, of 100 liters. CDA analysis was done through the method of total collection of

feces. Average water temperature, dissolved oxygen and pH were $25,0 \pm 1,13$ °C; $3,91 \pm 0,91$ mg/L e $5,22 \pm 0,87$, respectively. CAD of CP, GE and DM were 68,63, 89,25 and 87,30 for FM; 54,90, 65,95 and 80,62 for MBM; 60,13, 82,19 and 85,46 for SM; 39,30, 89,87 and 89,74 for CM; 22,5,17,45 and 19,54 for WB, respectively.

Keywords: feedstuffs, ornamental fish, nutrition

INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção de peixes ornamentais é bastante recente. Surgiu com a implantação de projetos de piscicultura na década de 70 e os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais destacam-se na produção de espécies ornamentais no mercado Nacional (PEZZATO & SCORVO FILHO, 2000). O Brasil, porém, participa com apenas 6,5% das importações desses peixes pelo mercado norte-americano (ZUANON et al., 2007), o que revela a necessidade de incrementar essa atividade e, ao considerar o grande potencial nacional, quanto ao clima e água adequados à atividade, tem-se buscado aumentar esses números com a produção em cativeiro. Entre as espécies ornamentais, encontra-se o gênero *Trichogaster*, em

especial o *T. leeri*, conhecido popularmente no Brasil como léri e, internacionalmente, como gourami. *T. leeri* são originalmente encontrados no sudeste da Ásia e são considerados peixes carnívoros, com a dieta natural composta por diferentes espécies de invertebrados (DEGANI, 1990). Eles são encontrados em águas bem diferentes, com condutividade elétrica que variam de 22 a 718mS e valores de pH de 5,8 a 7,4 (COLE et al., 1999), portanto, altamente adaptáveis à diferentes condições ambientais.

Existem poucos estudos sobre as exigências nutricionais da maioria das espécies ornamentais e, conseqüentemente, não existem dietas comerciais balanceadas específicas para utilização na produção em larga escala, o que dificulta o aumento na produtividade (TACON & RODRIGUES, 1984; SALES & JANSSENS, 2003). Os nutrientes não digeridos dos alimentos, além das implicações no crescimento e nos custos de alimentação, aumentam os níveis de nitrogênio, fósforo e matéria orgânica nos efluentes, o que debilita também a qualidade ambiental, ao elevar os níveis de estresse durante a criação em cativeiro (CHONG et al., 2002). Portanto, o conhecimento da eficiência de utilização dos nutrientes de alguns alimentos é primordial para formulação de melhores dietas para as diversas espécies de peixes (SALES & JANSSENS, 2003).

O objetivo com este estudo foi avaliar o coeficiente de digestibilidade aparente de diferentes alimentos para *Trichogaster leeri*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Aquicultura da Unidade de Apoio à

Pesquisa em Zootecnia e no Laboratório de Zootecnia e Nutrição Animal, do Centro de Ciência e Tecnologia Animal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, RJ. Machos adultos de *Trichogaster leeri* ($9,5 \pm 2g$ e $11,5 \pm 1,5cm$) foram mantidos em seis aquários de fibra de vidro (20 peixes/aquário de 100L) para alimentação e coleta de fezes, de forma que pudessem ser testadas duas dietas simultâneas com três repetições cada. Na parte inferior dos aquários havia um coletor provido de registro, para a interrupção da passagem de água durante a coleta das fezes que entravam nesse coletor por decantação. A qualidade da água quanto à temperatura, oxigênio dissolvido e pH foi monitorada, com termômetro de imersão de máxima e mínima, oxímetro, pHmetro e condutivímetro digitais, respectivamente. O laboratório dispunha de apenas seis aquários de coleta de fezes (com vinte animais cada). Por essa razão, adotou-se um período de um mês de aclimação às instalações e dietas, antes de iniciar a coleta de fezes e de oito dias de intervalo até o início da dieta seguinte, uma vez que os mesmos animais foram utilizados para diferentes dietas. Dessa forma, foram testadas duas dietas por período de coleta.

Em virtude da pequena quantidade de fezes obtida para cada dieta as análises laboratoriais foram realizadas com um misturado das fezes dos dias de coleta para cada unidade experimental, sendo assim, três repetições para cada dieta.

Os animais foram alimentados duas vezes ao dia até a saciedade aparente e, logo após a primeira alimentação, as fezes foram coletadas a cada meia hora, para que se minimizasse a lixiviação pela água. A alimentação respeitou o tempo de passagem do alimento, que foi determinado de 10 horas em ensaio prévio (TONINI, 2010). As fezes, assim que coletadas foram imediatamente

colocadas em recipientes plásticos identificados, e congeladas para que se reduzisse a ação de microrganismos. Esse procedimento foi realizado por oito dias consecutivos, afim de que se obtivessem fezes suficientes para as análises de laboratório.

As amostras de fezes foram liofilizadas, moídas em moinho de bola e secas em estufa de ventilação forçada a $55 \pm 5^{\circ}\text{C}$, antes das análises de laboratório.

Foi utilizada uma ração referência que consistiu numa ração comercial extrusada com 28% de proteína bruta (Tabela 1), que foi triturada e peletizada. Foram avaliados os coeficientes de digestibilidade aparente de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB) e energia bruta (EB) da dieta basal e de alimentos energéticos (farelo de milho, farelo de trigo) e proteicos (farelo de soja, farinha de carne e ossos e farinha de peixe), incluídos como substituição de 30% da dieta basal. Dessa forma o experimento foi formado por blocos casualizados com seis tratamentos, e três repetições cada.

A determinação da composição bromatológica das dietas (Tabela 2) e das fezes foi realizada segundo

metodologia de coleta total descrita pela AOAC (1995), analisadas em triplicata.

Tabela 1. Composição bromatológica da ração comercial utilizada na ração referência para a determinação dos coeficientes de digestibilidade aparente de alimentos para o *T. leeri* na matéria seca

Nutriente	Quantidade
Matéria seca (%)	92,00
Energia bruta (kcal/kg)	5.089
Proteína bruta (%)	28,00
Extrato etéreo (%)	8,00
Matéria mineral (%)	6,00
Fibra bruta (%)	10,00

Níveis de garantia (quilograma do produto): vitamina A 9.600,00UI/kg, vitamina D₃ 1.600,00UI/kg, vitamina E 40,0mg, vitamina K₃ 4,0mg, ácido pantotênico 40,00mg, colina 408,00mg, ácido fólico 3,2mg, vitamina B₁ 800mg, vitamina B₂ 30,00mg, vitamina B₆ 8,00mg, vitamina B₁₂ 32,00mg, vitamina C 250,00mg, niacina 80,00mg, inositol 6,4mg, cálcio (máx.) 1,35%, fósforo (mín.) 0,50%, cobre 3,2mg, ferro 40,00mg, manganês 16,00mg, iodo 1,2mg, zinco 48,00mg, selênio 0,08mg, cobalto 0,16mg.

Tabela 2. Composição bromatológica de MS (matéria seca), PB (proteína bruta), EB (energia bruta), MM (matéria mineral), EE (extrato etéreo) e FB (fibra bruta) das dietas testes, valores na matéria seca

Dietas	MS (%)	PB (%)	EB kcal/kg	MM (%)	EE (%)	FB (%)
Farelo de milho	86,45	23,5	8835,68	8,5	9,5	16,4
Farelo de soja	88,78	39,0	8400,00	3,5	12,5	6,0
Farinha de peixe	85,68	42,0	8389,00	3,0	16,0	3,0
Farinha de carne e ossos	91,55	32,5	4923,00	2,5	14,0	6,0
Farelo de trigo	85,10	24,0	6949,22	7,4	15,0	15,0

O coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes da dieta basal e das dietas experimentais foi calculado pelo método direto de coleta total das fezes, em que:

$$CDA = \frac{(Nr - Nf) * 100}{Nr}$$

Em que:

Nr = % de nutrientes na ração

Nf = % de nutrientes presentes nas fezes.

Os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes nos diferentes alimentos foram calculados pela seguinte expressão:

$$CDA(ing) = \frac{CDArt - b * CDArb}{a}$$

Em que:

CDA(ing) = coeficiente de digestibilidade aparente do nutriente no ingrediente; CDArt = coeficiente de digestibilidade aparente do nutriente na dieta com o ingrediente teste; CDArb = coeficiente de digestibilidade aparente do nutriente na dieta basal; b = porcentagem da dieta basal na dieta-teste; a = porcentagem do ingrediente na dieta-teste.

Foi realizada a análise estatística descritiva com auxílio do programa estatístico SAEG 9.0 (UFV, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental, a temperatura da água foi de $25,0 \pm 1,13^{\circ}\text{C}$. O nível médio de oxigênio dissolvido foi de $3,91 \pm 0,91\text{mg/L}$, o valor médio de pH foi de $5,22 \pm 0,87$, valores considerados satisfatórios para o desenvolvimento da espécie, segundo Zuanon et. al. (2004). Entre os alimentos avaliados, os ingredientes proteicos, farinha de peixe, o farelo de soja e a farinha de carne e ossos apresentaram maior coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca. Os coeficientes de digestibilidade da MS do farelo de soja (60,13%) e da farinha de peixe (68,63%) foram pouco superiores ao valor apresentado pela farinha de carne e ossos (54,90%), enquanto o do milho (39,3%) e do farelo de trigo (22,5%) foram inferiores, demonstrando baixa digestibilidade (Tabela 3).

Tabela 3. Coeficientes de digestibilidade (%), de proteína bruta, energia bruta, extrato etéreo, fibra bruta, cinzas e matéria seca, dos diferentes ingredientes testados

Nutriente	Farelo de milho	Farelo de trigo	Farelo de soja	Farinha de peixe	Farinha de carne e ossos
Matéria seca (%)	39,30	22,50	60,13	68,63	54,90
Energia bruta (kcal/kg)	89,74	19,54	85,46	87,30	80,62
Proteína bruta (%)	89,87	17,45	82,19	89,25	65,95
Extrato etéreo (%)	35,67	7,99	66,28	78,43	47,36
Fibra bruta (%)	12,55	12,08	35,66	5,11	4,06

Todos esses valores estão abaixo dos valores registrados por Pezzato et al. (2002) e Zuanon et al. (2007), que

encontraram valores próximos de 70-90% para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e betta (*Betta splendens*),

respectivamente. Mesmo com a variação no método de coleta, a permanência das fezes na água por até 30 minutos, somente a lixiviação não explica essa grande variação, o que indica uma menor eficiência do *T. leeri* em aproveitar o potencial nutritivo de alimentos energéticos do que a tilápia e o betta.

Chong et al. (2002), estudando a digestibilidade *in vivo* de alguns alimentos para o acará-disco (*Symphysodon aequifasciata*), obtiveram bons coeficientes de digestibilidade da MS para a maioria dos alimentos avaliados, como a farinha de peixe (78,15%) e o farelo de soja (66,22%). Entretanto, o valor relatado por eles para o farelo de trigo (49,03%), mesmo que muito baixo, ainda assim se comportou de forma esperada, diferentemente do observado aqui para o *T. leeri*.

Cho e Bureau (1997) também obtiveram baixos coeficientes de digestibilidade da MS para o milho (23%) e o farelo de trigo (35%) e maiores valores para o farelo de soja (74%) e a farinha de peixe (85%), em estudo com truta-arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*). Segundo esses autores, animais que possuem hábito alimentar carnívoro, como o *T. leeri*, apresentam dificuldade natural em digerir e aproveitar ingredientes como o milho, em função de diferenças nas enzimas digestivas exigidas.

O coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) da proteína bruta (PB) do milho (89,87%), que é um alimento basicamente energético, foi semelhante ao da farinha de peixe (89,25%) e maior que os do farelo de soja (82,19%) e da farinha de carne e ossos (65,95%). Pezzato et al. (2002), obtiveram valores superiores de coeficiente de digestibilidade aparente da PB dos alimentos energéticos (87,69%) e proteicos de origem vegetal (87,85%), em comparação aos alimentos proteicos de

origem animal (63,76%) para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

Entretanto, os coeficientes de digestibilidade da PB do milho (95%), do farelo de trigo (92%), do farelo de soja (96%) e da farinha de peixe (92%) encontrados por Cho e Bureau (1997) para a truta-arco-íris foram altos e semelhantes entre si. A proteína de alta qualidade presente no milho, no momento de seu preparo, mesmo que em quantidades menores, aliada ao processo de trituração desse grão, que expõe essa proteína à rápida digestão, pode justificar os altos valores de digestibilidade de proteína do milho.

No presente trabalho, os baixos valores do coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta do farelo de soja, comparado aos de outras espécies, descritos na literatura, podem ter sido influenciados de forma negativa por possíveis variações nos processamentos dos ingredientes ou até mesmo, na origem e composição química do alimento, comum na fabricação de alimentos para o uso animal (ZUANON et al., 2007). Segundo Pontes et al. (2010) e Boscolo et al. (2001), as farinhas de peixe disponíveis no mercado apresentam grande variação na qualidade, o que pode ser atribuído ao frescor, ao tipo de material e às condições de processamento. As farinhas de peixe brasileiras apresentam, muitas vezes, baixos coeficientes de digestibilidade por serem formuladas com resíduos de abate, podendo apresentar altas porcentagens de cinzas e proteína de baixa qualidade, proveniente da matriz proteica dos ossos, da pele, das escamas e das vísceras (BOSCOLO et al., 2004), além de ser um produto sazonal que varia em sua composição e altera o desempenho dos animais alimentados com elas (OLIVEIRA FILHO e FRACALLOSSI, 2006). Dessa forma, bons ou maus resultados adquiridos nas análises

podem, muitas vezes, não se repetir, o que dificulta o uso constante desse ingrediente. O mesmo raciocínio se aplica à baixa digestibilidade proteica da farinha de carne e ossos, apresentando valores abaixo do apresentado em outros estudos, ficando próximo de 90% (MEURER et. al., 2003).

O melhor coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) da energia bruta foi obtido para o ingrediente energético milho (89,7%), que apresentou pouca diferença com os ingredientes proteicos. O valor do coeficiente de digestibilidade aparente energético da farinha de peixe foi 87,3% do farelo de soja foi 85,4%, e a farinha de carne teve um coeficiente de digestibilidade aparente de 80,6%. O coeficiente de digestibilidade aparente de energia bruta para o farelo de trigo foi muito baixo (19,54%) em relação aos valores encontrados por Pezzato et al. (2002) para tilápias com 67,37% e por Gonçalves e Carneiro (2003) para o pintado de 53,2%. Essas diferenças na digestibilidade da fração energética desses alimentos podem ser consequência dos altos teores de fibra bruta (entre 7-12%), que impedem o bom aproveitamento dos ingredientes dentro do tubo digestivo.

Lanna et al. (2004) e Braga et al. (2010), em experimentos com tilápia do Nilo, concluíram que altos níveis de fibra bruta na dieta diminuem o tempo de passagem do alimento no intestino e pioram o aproveitamento dos nutrientes. Entretanto, segundo Boscolo et al., (2002), os valores dos coeficientes de digestibilidade aparente da tilápia são satisfatórios. Isso sugere que a espécie seja eficiente em aproveitar a energia proveniente de alimentos de origem vegetal, o que não é observado em outras espécies de peixes.

Em geral, os coeficientes de digestibilidade aparente do extrato etéreo

(EE) foram baixos, com 35,7% para o farelo de milho, 47,4% para a farinha de carne e 66,3% para o farelo de soja, que juntamente com a farinha de peixe (78,4%) se mostraram semelhante a outros estudos. Esses valores são inferiores aos observados por Pezzato et al. (2002) em tilápia do Nilo (67,37%), para o milho (69,02%), o farelo de soja (82,67%) e a farinha de peixe (80,12%). A própria diferença entre as espécies pode justificar a diferença entre os valores encontrados neste trabalho e as espécies estudadas em outros estudos (MEUER et. al., 2002), pois sabe-se que *T. leeri* é um animal ornamental de pequeno tamanho e reduzida distribuição ambiental, com conseqüente menor capacidade de variação alimentar. Outra possibilidade pode ser a diferença na qualidade dos ingredientes utilizados nos estudos, principalmente quanto à farinha de carne e ossos, que pode apresentar uma quantidade elevada de impurezas e subprodutos de origem animal, com baixa digestibilidade.

Apesar de *T.leeri* ser caracterizado como carnívoro, em ambiente de cultivo ele se alimenta facilmente com ração inerte e não demonstra maiores exigências quanto aos níveis proteicos presentes na ração. Esta espécie se desenvolve muito bem com rações de baixo teor de PB, e comumente são usadas rações de 36% até 22% de PB, e 3200 kg/cal de energia bruta. Os coeficientes de digestibilidade aparente da farinha de peixe e de carne e ossos foram os mais satisfatórios e comprovaram bom aproveitamento dos nutrientes desses alimentos, por parte do *Trichogaster leeri*.

Os valores dos CDAs dos nutrientes e da energia do farelo de soja são muito próximos aos dos ingredientes de origem animal, o que mostra que esta espécie se adapta bem à substituição de fontes proteicas de origem animal, pela soja. Essas informações sobre a

digestibilidade aparente desses nutrientes permitem também a formulação de dietas mais adequadas à espécie ou, para servir de referência para similares estudos com espécies ornamentais, de forma a minimizar os excessos e desperdícios de nutrientes, reduzindo a eutrofização da água de cultivo e o impacto ao meio ambiente.

A energia e digestibilidade de matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo, sugerem que a farinha de peixe é o ingrediente melhor aproveitado pelo *T. leeri*. Entretanto, os valores de digestibilidade do farelo de soja indicam como apropriado a sua utilização na formulação de ração para esta espécie em substituição à farinha de peixe.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Washington, D.C.: 1995. 1094p.
- BOSCOLO, W.R.; HAYASHI, C.; MEURER, F.; SOARES, C.M. Farinhas de peixe, carne e ossos, vísceras e crisálida como atráctantes em dietas para alevinos de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1397-1402, 2001.
- BOSCOLO, W.R.; HAYASHI, C.; MEURER, F. Digestibilidade aparente da energia e nutrientes de alimentos convencionais e alternativos para a Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.539-545, 2002.
- BOSCOLO, W.R.; HAYASHI, C.; MEURER, F.; FEIDEN, A.; BOMBARDELLI, R. A. Digestibilidade aparente da energia e proteína das farinhas de resíduos da filetagem da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e da corvina (*Plagioscion squamosissimus*) e farinha integral do camarão canela (*Macrobrachium amazonicum*) para a tilápia do Nilo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.8-13, 2004.
- BRAGA, L.G.T.; RODRIGUES, F.L.; AZEVEDO, R.V.; CARVALHO, J.S.O.; RAMOS, A.P.S. Digestibilidade aparente da energia e nutrientes de coprodutos agroindustriais para Tilápia do Nilo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal [Online]**, v.11, n.4, p.1127-1136, 2010.
- BREMER NETO, H.; PEZZATO, L.E.; GRANER, C.A.F. Determinação do teor de óxido de crômio (III) usado como marcador externo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.249-255, 2003.
- CHO, C.Y.; BUREAU, D.P. Reduction of waste output from salmonid aquaculture through feeds and feeding. **The Progressive Fish Culturist**, v.59, p.155-160, 1997.
- CHONG, A.S.C.; HASHIM, R.; ALI, A.B. Assessment of dry matter and protein digestibilities of selected raw ingredients by discus fish (*Symphysodon aequifasciata*) using in vivo and in vitro methods. **Aquaculture Nutrition**, v.8, p.229-238, 2002.

COLE, B.; TAMARU, C.S.; BAILEY, R.; BROWN, C. **A manual for commercial production of the gourami, *Trichogaster trichopterus*, a temporary paired spawner.** Center for Tropical and Subtropical Aquaculture, 1999. v.135, 37p. Disponível em: <
http://www.ctsa.org/files/publications/CTSA_1356317779375285017721.pdf>.
Acesso em: 12 mar. 2011.

DEGANI, G. The effect of temperature, light, fish size and container size on breeding of *Trichogaster trichopterus* (B&S 1801). **Aquacultural Engineering**, v.9, p.367-375. 1990.

GONÇALVES, E.G.; CARNEIRO, D.J. Coeficientes de digestibilidade aparente da proteína e energia de alguns ingredientes utilizados em dietas para o pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.779-786, 2003.

LANNA, E.A.T.; PEZZATO, L.E.; CECON, P.R.; FURUYA, W.M.; BOMFIM, M.A.D. Digestibilidade aparente e trânsito gastrintestinal em Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), em função da fibra bruta da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2186-2192, 2004.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R.; SOARES, C.M. Lipídeos na Alimentação de alevinos revertidos de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.566-573, 2002.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R. Digestibilidade Aparente de Alguns Alimentos Protéicos pela Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1801-1809, 2003.

OLIVEIRA FILHO, P.R.C.; FRACALOSI, D.M. Coeficientes de digestibilidade aparente de ingredientes para juvenis de jundiá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1581-1587, 2006.

PEZZATO, L.E.; MIRANDA, E.C.; BARROS, M.M.; PINTO, L.G.Q.; FURUYA, W.M.; PEZZATO, A. C. Digestibilidade aparente de ingredientes pela Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1595-1604, 2002.

PEZZATO, L.E.; SCORVO FILHO, J.D. Situação atual da aqüicultura na Região Sudeste. In: VALENTI W.C. (Ed.) **Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável.** Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p.303-322.

PONTES, E.C.; OLIVEIRA, M.M.; ROSA, P.V.; FREITAS, R.T.F.; PIMENTA, M.E.S.G.; RODRIGUES P.B. Níveis de farinha de peixe em rações para juvenis de tilápia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.8, p.1626-1632, 2010.

SALES, J.; JANSSENS, G.P.J. Nutrient requirements of ornamental fish. **Aquatic Living Resource**, v.16, p.533-540, 2003.

TACON, A.G.J.; RODRIGUES, A.M.P. Comparison of chromic oxide, crude fiber, polyethylene and acid insoluble ash as dietary markers for the estimation of apparent digestibility coefficients in rainbow trout. **Aquaculture**, v.43, p.391-399, 1984.

TONINI, W. C. T. **Energia digestível e digestibilidade de nutrientes de alimentos para *Trichogaster leeri***. 2010. 89p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **SAEG 9.0: Sistema de Análises Estatística**. Viçosa, MG: Fundação Arthur Bernardes, 2005.

ZUANON, J.A.S.; ASSANO, M.; FERNANDES, J.B.K. Desempenho de *Trichogaster (Trichogaster trichopterus)* submetido a diferentes níveis de arraçoamento e densidades de estocagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1639-1645, 2004.

ZUANON, J.A.S.; HISANO, H.; FALCON, D.R.; SAMPAIO, F.G.; BARROS, M.M; PEZZATO, L.E. Digestibilidade de alimentos protéicos e energéticos para fêmeas de beta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.987-991, 2007.

Data de recebimento: 06/07/2011

Data de aprovação: 07/03/2012