46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia
Maringá, PR - UEM - 14 a 17 de julho de 2009

Digestibilidade aparente da proteína e da energia de ingredientes para juvenis de apaiari (*Astronotus ocellatus*).

Thiago Matias Torres do Nascimento[1], Thiago El Hadi Perez Fabregat[2], Laurindo André Rodrigues[3], João Batista Kochenborger Fernandes[4]

[1]Pós-graduando da FCAV-Unesp – Jaboticabal. Bolsista do CNPQ. e-mail: thiago_zoounesp@yahoo.com.br
[2]Pós-graduando do Cento de Aqüicultura da Unesp. e-mail: thiagofabregat@hotmail.com
[3]Pesquisador da Embrapa Meio-Norte. e-mail: laurindo@cpamn.embrapa.br
[4]Pesquisador do Centro de Aqüicultura da Unesp. e-mail: jbatista@caunesp.unesp.br

Resumo: O presente estudo teve como objetivo determinar a digestibilidade aparente da proteína e da energia da farinha de peixe, farelo de soja, milho e farelo de trigo para juvenis de apaiari (*Astronotus ocellatus)*. Foram utilizados 160 juvenis de apaiari com peso médio de 22,37±3,06 gramas, divididos em quatro tanques de alimentação com capacidade de 1000 litros. A determinação dos coeficientes de digestibilidade da energia e da proteína dos alimentos foram realizadas pelo método de coleta parcial de excretas utilizando o óxido crômico como marcador externo. As dietas teste foram elaboradas contendo 69% de uma dieta referência, 30% do ingrediente teste e 1% de marcador. O arraçoamento com as dietas teste foi realizado durante cinco dias. Após esse período os peixes foram transferidos para quatro coletores de fezes, com aproximadamente 200 litros de capacidade, construídos de acordo com o sistema de Ghelph modificado. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com quatro ingredientes e quatro repetições. A digestibilidade aparente, tanto da proteína como da energia, variou (P<0,05) entre os ingredientes. A ausência de diferenças (P>0,05) no aproveitamento da proteína da farinha de peixe e do farelo de soja evidencia que o apaiari aparentemente aproveita muito bem a fração protéica, independente de a fonte ser de origem animal ou vegetal. Os ingredientes mais ricos em carboidratos (milho e farelo de trigo) foram os que apresentaram piores (P<0,05) coeficientes de digestibilidade da energia, indicando que o apaiari pode ter dificuldades no aproveitamento desta fração.

Palavras–chave: ciclídeo**,** energia digestível, nutrição, peixes, proteína digestível

Energy and protein apparent digestibility of ingredients for oscar (*Astronotus ocellatus*) juveniles.

Abstract: The following study was developed with the aim of evaluating, the apparent digestibility of protein and energy of fish meal, soybean meal, corn and wheat bran for oscar (*Astronotus ocellatus*) juveniles. One used 160 juveniles weighing an average of 22.37±3.06 grams, separated in four different 1000 liters feeding tanks. The determination of both energy digestibility and food protein were calculated by the partial collection of excrements. The test diets were elaborated with 69% of a reference diet content, of which the digestibility was separately determined, 30% of the test ingredient and 1% of the marker. The test-diet feeding was done for five consecutive days up to the apparent surfeit. These fishes were then transferred to four 200 liters feces collector, built according to the modified Guelph system. The experimental outline adopted was the entirely casualized one, under four different ingredients repeated four times. The protein and energy digestibility was different (P<0,05) between the treatments. The lack of differences (P<0,05) between the soybean meal and the fish meal protein digestibility indicates that the oscar juveniles utilize the protein fraction very well, regardless of the source is of animal or vegetable origin. Ingredients rich in carbohydrates (corn and wheat bran) presented the worst (P<0.05) digestibility coefficients of energy, indicating that the apaiari may have difficulties on the utilization of this fraction.

Keywords: cichlid, digestible energy, digestible protein, fishes, nutrition

Introdução

O *Astronotus ocellatus*, conhecido popularmente como apaiari, é um ciclídeo originário da Bacia Amazônica que já foi introduzido em quase todo país. Possui grande beleza e variedade de cores, por isso é muito apreciado como peixe ornamental. Em algumas regiões também é explorado na piscicultura de corte. É uma espécie bastante precoce que se reproduz em ambientes com baixa renovação de água e se destaca pelo admirável sabor de sua carne (Fontenele, 1951).

A forma como os alimentos são aproveitados varia entre as diferentes espécies e estas variações são quantificadas por meio do coeficiente de digestibilidade, que mede a capacidade do animal reter os nutrientes e a energia contida em um determinado alimento (Andrigueto et al., 1999). A partir dos coeficientes de digestibilidade é possível calcular a proteína e a energia digestível dos alimentos.

Na criação intensiva de peixes os custos com a alimentação representam a maior porcentagem dos gastos totais, fato este que torna os estudos de nutrição e alimentação de grande importância, em especial a digestibilidade aparente dos ingredientes, pois esta é uma ferramenta indispensável na formulação de dietas para que a mesma satisfaça as necessidades nutricionais do animal e possibilite uma menor perda de nutrientes e conseqüentemente um custo menor.

Não foram encontrados na literatura trabalhos que determinassem os coeficientes de digestibilidade aparente dos alimentos para o apaiari. Portanto este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a digestibilidade aparente da proteína e da energia da farinha de peixe, farelo de soja, milho e farelo trigo para juvenis de apaiari (*Astronotus ocellatus)*.

Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido na Universidade Estadual Paulista, campus Jaboticabal, no Centro de Aqüicultura da UNESP, no Laboratório de Reprodução de Organismos Aquáticos durante o período de outubro de 2007 a março de 2008.

Foram utilizados 160 juvenis de apaiari com peso médio de 22,37±3,06 gramas mantidos em gaiolas, dentro de quatro tanques de alimentação de cimento-amianto com capacidade de 1000 litros, os tanques eram equipados com sistema de aeração por meio de pedra porosa ligada a um compressor central e aquecimento por meio de termostatos e aquecedores elétricos.

A determinação dos coeficientes de digestibilidade da energia e da proteína dos alimentos foi realizada pelo método de coleta parcial de excretas sendo o óxido crômico utilizado como marcador inerte. As dietas teste foram elaboradas contendo 69% de uma dieta referência, 30% do ingrediente teste e 1% de marcador. Os ingredientes testados foram: farelo de soja, farinha de peixe, milho e farelo de trigo.

As coletas de fezes foram realizadas em quatro coletores de fibra de vidro, com aproximadamente 200 litros de capacidade, construídos de acordo com uma adaptação do sistema de Ghelph modificado. Cada conjunto de tanque de alimentação e coletor de fezes estava interligado por um sistema de recirculação de água. O fluxo de água era mantido por "air-lift" e a filtragem feita com um filtro de espuma.

Após um período de adaptação de 15 dias, onde os peixes receberam ração comercial, iniciou-se o arraçoamento com as dietas teste, que foram fornecidas até a saciedade aparente durante cinco dias.
No quinto dia de alimentação os peixes foram transferidos para os coletores de fezes. As fezes foram armazenadas em freezer até que a quantidade fosse suficiente para determinação de energia, proteína e marcador. A cada ciclo de coletas os coletores eram limpos, as rações trocadas entre as caixas e os peixes arraçoados durante cinco dias com a nova dieta antes de iniciar novamente a coleta de fezes.

Terminada a fase de coleta de todos os tratamentos e de todas as caixas, as amostras foram secas em estufa de ventilação forçada a uma temperatura de 55^{o}C até obtenção de peso constante. Posteriormente foram moídas em almofariz, retirando-se escamas e outros materiais, e armazenadas novamente em freezer até que fossem feitas as análises laboratoriais (Horwits, 1997).

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com quatro ingredientes e quatro repetições. As análises estatísticas foram realizadas através do software Statistical analisys System (SAS, 9.0). Foi conduzido o teste de normalidade (Cramer-von mises) e a análise de variância. Quando houve diferenças estatísticas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, adotando-se nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os coeficientes de digestibilidade da proteína e da energia e os valores de proteína e energia digestível dos ingredientes estão apresentados na Tabela 1. A digestibilidade aparente, tanto da proteína como da energia, variou ($P<0,05$) entre os ingredientes.

Os coeficientes de digestibilidade da proteína foram relativamente altos em relação aos obtidos para outros peixes nativos onívoros (Abimorad e Carneiro, 2004). A maior eficiência no aproveitamento da proteína pode estar relacionado com o hábito alimentar. Apesar de ser uma espécie onívora, o apaiari prefere alimentar-se de pequenos peixes e moluscos.

A ausência de diferenças ($P>0,05$) no aproveitamento da proteína da farinha de peixe e do farelo de soja evidencia que o apaiari aparentemente aproveita muito bem a fração protéica, independente de a fonte ser de origem animal ou vegetal. Fabregat et al (2006) estudaram a utilização de diferentes fontes protéicas para o apaiari e também chegaram a conclusões semelhantes. No referido estudo a substituição

total da proteína animal por vegetal, embora tenha afetado negativamente o consumo e desempenho, não afetou a eficiência alimentar.

A proteína digestível variou (P<0,05) entre todos os ingredientes estudados. A melhor fonte de proteína digestível para a alimentação do apaiari é a farinha de peixe. Embora os coeficientes de digestibilidade da proteína do milho e do farelo de trigo não tenham diferido (P<0,05), a proteína digestível do trigo foi mais elevada (P<0,05) em relação ao milho.

Os coeficientes de digestibilidade variaram (P<0,05) entre todos os ingredientes estudados. Analisando os resultados é possível observar que os ingredientes mais ricos em carboidratos (farelo de trigo e milho) foram os que apresentaram piores coeficientes de digestibilidade da energia. Estes resultados podem ser explicados pelo hábito alimentar do apaiari que, embora seja onívoro, para alguns autores como Albuquerque Filho (1980) tem tendências a ser carnívoro. De maneira geral os carnívoros possuem baixa eficiência no aproveitamento de carboidratos.

A energia digestível foi mais elevada (P<0,05%) para a farinha de peixe e o farelo de soja, uma vez que estes ingredientes eram mais ricos em proteína e já foi demonstrado pelos valores de digestibilidade da proteína que o apaiari aproveita com eficiência esta fração.

Tabela 1. Valores médios de proteína bruta (PB) e energia bruta (EB), digestibilidade aparente da fração protéica (DAPB) e da energia (DAEB), proteína digestível (PD) e energia digestível (ED) dos alimentos para o apaiari.

Ingrediente	Proteína			Energia		
	PB (%)	DAPB (%)	PD (%)	EB (kcal/kg)	DAEB (%)	ED (kcal/kg)
Farinha de peixe	62,40	93,61±2,55[a]	58,41±1,59[a]	3833,00	91,47±3,52[a]	3506,12±134,83[a]
Farelo de soja	46,36	94,39±1,26[a]	43,76±0,59[b]	4203,70	81,45±4,83[b]	3424,00±203,09[a]
Milho	9,43	89,97±3,08[b]	8,48±0,29[d]	3996,90	64,53±2,64[c]	2579,36±105,61[b]
Farelo de trigo	15,42	89,33±1,33[b]	10,33±6,89[c]	4081,90	61,44±5,75[c]	2507,79±234,67[b]
CV (%)	-	2,41	2,77	-	5,60	5,68

Médias seguidas com a mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

Conclusões

O apaiari aparentemente aproveita muito bem a fração protéica, independente de a fonte ser de origem animal ou vegetal. Os ingredientes mais ricos em carboidratos (farelo de trigo e milho) foram os que apresentaram os menores valores de digestibilidade da energia, indicando que o apaiari pode ter dificuldades no aproveitamento desta fração.

Literatura citada

ABIMORAD, E. G.; CARNEIRO, D. J. Métodos de coletas de fezes e determinação dos coeficientes de digestibilidade da fração protéica e da energia dos alimentos para o pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887). **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v. 33, n. 5, p. 1101-1109, 2004.

ALBUQUERQUE FILHO, G. C. **Piscicultura continental**. 2. ed. Belo Horizonte: Rabelo Editora, 1980. 139 p.

ANDRIGUETO, J. M. et al. **Nutrição animal.** São Paulo: Nobel, 1999. 395 p.

HORWITZ, W. (Ed.) **Official methods of analysis of AOAC Internacional.** 16 ed. Maryland: Gaithersburg, 1997. p.1298.

FABREGAT, T. E. H. P. et al. Fontes e níveis de proteína bruta em dietas para juvenis de apaiari (*Astronotus ocellatus*). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 28, n. 4, p. 477-482, 2006.

FONTENELE, O. Contribuição para o conhecimento da biologia do apaiari *Astronotus ocellatus* em cativeiro. Aparelho de reprodução, hábitos de desova e profilicidade. **Revista Brasileira de Biologia,** São Carlos, v. 11, n. 4, p. 467-484, 1951.