

Utilização de extração ultra-sônica na determinação da digestibilidade aparente em rações para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

Bruna Cavecci¹ (IC)*, Paula M. Moraes¹ (PG), Carla M. C. Pozzi¹ (PG), Renato C. F. Neves² (PG), Felipe A. Santos¹ (PG), Paula M. Lima² (PG), Pedro M. Padilha^{1,3} (PQ). *brucavecci@hotmail.com

¹ IB – Departamento de Química e Bioquímica – UNESP – Botucatu – SP

² FMVZ – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UNESP – Botucatu – SP

³ INCT Bioanalítica – IQ Unicamp – Campinas – SP

Palavras Chave: Ultra-som, nutrientes inorgânicos, GFAAS, FAAS, UV-visível.

Introdução

A determinação química e os testes alimentares são os primeiros procedimentos para se determinar o valor nutritivo de um alimento¹. No estudo de nutrição de peixes, a determinação da digestibilidade dos nutrientes das rações é o primeiro cuidado que se deve ter quando se pretende avaliar o potencial de inclusão da dieta².

Rotineiramente a extração de nutrientes inorgânicos é feita através da etapa de mineralização (digestão nítrica-perclórica). Esta etapa do processo é lenta, gera resíduos químicos altamente tóxicos que podem comprometer a saúde do analista e ainda contaminar o meio ambiente.

Sabendo-se disso, nesse trabalho uma metodologia alternativa para determinações de nutrientes é utilizada, visando a eliminação da etapa de mineralização e substituindo-a pela extração ultra-sônica.

As ondas ultra-sônicas de baixa frequência e alta potência usadas na extração de analitos utilizam a propriedade de cavitação acústica, que consiste na formação, crescimento e colapso de microbolhas que resultam na redução das partículas em suspensão, degradação da matéria orgânica, quebra das ligações intermetálicas e na homogeneidade da solução.³

Resultados e Discussão

Amostras de duas rações diferentes (Farelo de Nabo e Pinhão Manso) e fezes de peixes foram desidratadas em estufa de recirculação forçada de ar e moídas com almofariz e pistilo. Em seguida, aproximadamente 100 mg de amostra e diferentes volumes de soluções diluídas de ácido clorídrico e/ou nítrico (solução extratora) foram transferidas para frascos de teflon de 50 mL.

A mistura amostra/solução foi então submetida à agitação por ultra-som para extração dos analitos. Utilizando este procedimento foram avaliadas diferentes concentrações das soluções ácidas, tempos de sonificação e potências de ultra-som no processo de extração. Os extratos ácidos obtidos foram separados da fase sólida por centrifugação e as concentrações de Ca, Cu, Fe, Mn e Zn foram determinadas por espectrometria de absorção

atômica² (GFAAS/FAAS) e por espectrofotometria no visível⁴ para o fósforo.

As condições ótimas estabelecidas no processo de extração dos analitos utilizando agitação por ultra-som foram as seguintes: solução extratora – 20mL de HCl 0,10 mol L⁻¹, Tempo de sonificação – 5 ciclos de 40 s e Potência do ultra-som – 136 W.

O resultado das determinações dos analitos possibilitou o cálculo dos Coeficientes de Digestibilidade Aparente (CDA)^{2,5} desses nutrientes.

Tabela 1: CDA dos nutrientes utilizando-se mineralização ácida no processo de extração.

Amostras	Ca (Da-%)	Cu (Da-%)	Fe (Da-%)	Mn (Da-%)	Zn (Da-%)	P (Da-%)
Ração 1	65,32±0,72	77,33±0,85	74,50±0,80	72,80±0,80	66,00±0,70	68,30±0,75
Ração 2	62,04±0,82	52,00±0,58	62,70±0,76	61,60±0,76	52,00±0,57	62,14±0,73
Ração 3	59,06±0,73	52,00±0,61	76,00±0,91	81,00±1,07	73,00±0,91	56,90±0,69

Ração 1: Ração referência; Ração 2: Ração Farelo de Nabo 25%; Ração 3: Ração Pinhão Manso 10%.

Tabela 2: CDA dos nutrientes utilizando-se ultra-som no processo de extração.

Amostras	Ca (Da-%)	Cu (Da-%)	Fe (Da-%)	Mn (Da-%)	Zn (Da-%)	P (Da-%)
Ração 1	63,80±0,70	77,72±0,87	75,60±0,84	71,55±0,81	67,80±0,71	68,10±0,75
Ração 2	60,15±0,67	54,53±0,65	64,16±0,71	62,46±0,74	53,60±0,61	62,45±0,66
Ração 3	61,82±0,70	51,14±0,62	75,61±0,94	79,15±0,83	72,30±0,81	58,40±0,73

Ração 1: Ração referência; Ração 2: Ração Farelo de Nabo 25%; Ração 3: Ração Pinhão Manso 10%.

A análise das tabelas 1 e 2 indica que o método de extração por ultra-som é correspondente ao método de extração por mineralização ácida.

Conclusões

Os valores dos CDA calculados utilizando-se o ultra-som mostraram-se equivalentes aos valores calculados utilizando-se a mineralização ácida.

De uma forma geral, deve-se destacar que a metodologia proposta diminui consideravelmente o tempo de análise e não gera resíduos tóxicos.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPESP e ao CNPQ.

¹ Sá, M. V. C. et al. *Aquaculture*. **2004**, 238, 385.

² Sá, M. V. C. et al. *Aquaculture Nutr.* **2005**, 11, 273.

³ Korn M. et al. *Rev Analytica*. **2003**, 3, 34.

⁴ Gonçalves, G. S. et al. *Braz J Animal Sci*. **2007**, 36, 1473.

⁵ Watanabe, T.; Kiron, V. e Satoh, S. *Aquaculture*. **1997**, 151, 185.