EXCREÇÃO DE NITROGÊNIO E FÓSFORO EM DIETAS PARA TILÁPIAS DO NILO SUPLEMENTADAS COM FITASE

Ana Flávia Moreira (PIBIC/Fundação Araucária/UEPG), Paola Aparecida Paulovski Panaczevicz, Alycia Renata Rudnick, Valéria Rossetto Barriviera Furuya, Thaís Pereira da Cruz, Wilson Massamitu Furuya (Orientador), e-mail: wmfuruya@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/ Departamento de Zootecnia.

Ciências Agrárias, piscicultura

Palavras-chave: Digestibilidade, nutrição, retenção de minerais.

Resumo

Foram avaliados os coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta (N x 6,25) e do fósforo (P) em dietas formuladas com base em alimentos de origem vegetal e suplementadas ou não com fitase. As fezes foram coletadas pelo sistema modificado de Guelph, utilizando óxido de cromo como indicador. Foram avaliadas dietas sem e com 500; 1000 ou 1500 FTU (unidades de fitase ativa/kg). A fitase foi adicionada na forma líquida, por meio de aspersão sobre os grânulos extrusados. Os peixes distribuídos em oito cubas de digestibilidade com aeração e aquecedores. As fezes foram secas em estufa e analisadas para análises de nitrogênio e P. Com o aumento no teor de fitase nas dietas ocorreu redução linear na excreção de nitrogênio e de P. Concluiu-se que a fitase é ferramenta nutricional importante para melhorar a disponibilidade de nitrogênio e P e para a sustentabilidade ambiental na criação de tilápias do Nilo

Introdução

Nos últimos anos, a aquicultura cresceu de forma acelerada, com crescimento na produção de tilápias, atividade que gera diversos empregos. O Brasil é o quarto maior produtor mundial de tilápia, de acordo com a Associação Brasileira da Piscicultura (Peixe BR) com produção de 722.560 mil toneladas em 2018, espécie que representa 55,4% da produção do país (PEIXE BR, 2018).

Com o avanço na produção, tem-se buscado a inclusão de dietas que visem melhorar o desempenho animal e reduzir os impactos no ambiente de cultivo. Assim, a produção de alimentos de forma sustentável tem sido exigida pelos consumidores de diversos países.

A capacidade dos peixes em absorver P do ambiente de cultivo é reduzida, devido à baixa concentração desse mineral em água doce (BOYD, 1979). Assim, para suprir suas exigências, é necessário que seja suplementado via dieta. No entanto, nos ingredientes de origem vegetal, o P encontra-se complexado à molécula de fitato, é necessário a introdução da fitase, uma fosfatase que catalisa a hidrólise do fitato, formando inositol e fosfatos, disponibilizando o P para ser absorvido (VERLHAC-TRICHET et al., 2014). A adição de fitase em dietas com a finalidade de disponibilizar o P presente nos ingredientes de origem vegetal é uma alternativa para reduzir a suplementação de fontes inorgânicas desse mineral. Além de reduzir a excreção de P pelos peixes e contribuir para a sustentabilidade na criação (CAO et al., 2008).

ISSN 1676-0093

O presente trabalho objetivou determinar a excreção de nitrogênio e P em dietas para tilápias do Nilo, com base nos coeficientes de digestibilidade, em dietas suplementadas com fitase líquida.

Material e Métodos

Foi elaborada dieta basal, exclusivamente, com ingredientes de origem vegetal, a partir da dieta basal, foram elaboradas três dietas contendo 500, 1000 e 1500 FTU/kg. O óxido de cromo foi utilizado como indicador. As dietas foram misturadas, moídas e extrusadas no Laboratório AquaNutri (Botucatu, São Paulo, Brasil). A moagem foi realizada em moinho centrífugo com peneiras de furos de 0,7 mm, a extrusão foi realizada em extrusor de rosca simples. As dietas foram secas em estufa de ventilação forçada de ar a 55°C durante 24 horas. Foi elaborada solução com 10 ml de fitase em 990 ml de água destilada, e adicionada por aspersão, após secagem e resfriamento.

O coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) foi determinado pelo método indireto, utilizando óxido de cromo como indicador. Os peixes permaneceram nos aquários de alimentação das 8 às 17 horas, onde recebiam a alimentação as 11, 14 e 16 horas. As 17 horas, os peixes foram transferidos para os aquários de coleta de fezes até a manhã do dia seguinte, momento em que foi realizado a coleta. As fezes coletadas foram secas em estufa com circulação forçada a 55 °C por 48 horas. Os aquários de alimentação foram sifonados diariamente, após a transferência dos peixes para os aquários de coleta (PEZZATO et al., 2002). As análises da excreção de nitrogênio e P foram obtidas pelas equações:

NE = [PBd– (PBd x CDAPB)]/6,25, em que, NE = nitrogênio excretado por kg de dieta consumida, PBd = teor de proteína por kg de dieta consumida (g), CDAPB = coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta da dieta e 6,26 é o valor médio de nitrogênio contido nas proteínas, PE = Pd– (Pd x CDAP), em que, PE = P excretado por kg de dieta consumida, Pd = teor de P por kg de dieta consumida (g), CDAP = coeficiente de digestibilidade aparente do P da dieta. As análises bromatológicas das dietas e fezes foram realizadas na CBO (Análises Laboratoriais, Campinas, São Paulo, Brasil), O conteúdo de óxido crômico das dietas e fezes foram determinados de acordo metodologia padronizada no Laboratório de Nutrição Animal da UEPG (BREMER NETO et al., 2005).

O ensaio de digestibilidade foi conduzido por um período de 21 dias. Foram utilizados 120 juvenis de tilápia do Nilo com peso inicial de 25,0 ± 5,0g; foram mantidos por sete dias nos aquários de alimentação para adaptação as condições experimentais, após o período de adaptação, 96 juvenis com peso médio de 36,0 ± 1,33g foram distribuídos em oito aquários de alimentação com formato circular, e gaiolas com telas de PVC, 12 peixes/gaiola(150L) e oito aquários de formato cônico de fibra de vidro para coleta de fezes por gravidade, com capacidade de 200L, parâmetros de oxigênio e temperatura foram avaliados diariamente.

Os dados foram submetidos à análise de variância ($P<0,05$), sendo os valores significativos comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, Todos os cálculos foram realizados no pacote estatístico SPSS 17,0.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 encontram-se os dados dos coeficientes de digestibilidade do nitrogênio e P e excreção de nitrogênio e P em dietas extrusadas para tilápias do Nilo suplementadas com diferentes níveis de fitase.

ISSN 1676-0093

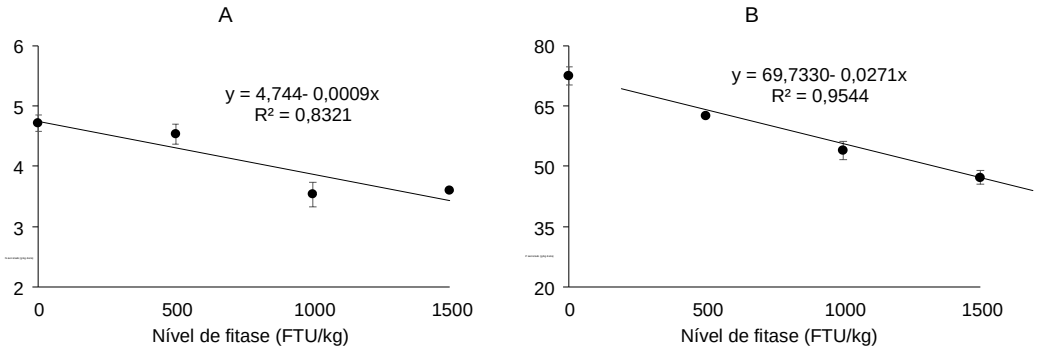
Tabela 1 - Coeficientes de digestibilidade do nitrogênio (CDA-N) e do P (CDA-P) e excreção de nitrogênio (Ne) e P (Pe) em tilápias do Nilo alimentadas com dietas com diferentes níveis de fitase líquida[1].

Item	Fitase (FTU/kg de dieta)					Valor de P	
	0	500	1000	1500	EPM	Linear[3]	Quadrático[3]
CDA-N (%)	90.84	91.17	93.09	93.00	0,396	0,008	0,801
CDA-P (%)	7.08	30.83	48.84	57.97	7,372	<0,001	0,016
Ne (g/kg dieta)	4.71	4.53	3.53	3.59	0,206	0,008	0,776
Pe (g/kg dieta)	72.48	53.95	38.88	32.36	5,858	<0,001	0,016

[1]Valores são médias de duas repetições.
[2]Erro padrão da média.
[3]Polinômios ortogonais para avaliar resposta linear e quadrática aos níveis de fitase na dieta.

Com o aumento da inclusão de fitase foi observado aumento linear nos coeficientes de digestibilidade da proteína e aumento linear na disponibilidade de P das dietas. Consequentemente, foi observada redução linear na excreção de nitrogênio e fósforo (Figura 1).

Figura 1 – Polinômios ortogonais para avaliar resposta linear dos níveis de fitase sobre a excreção de nitrogênio (A) e excreção de fósforo (B) por juvenis de tilápia do Nilo. Valores são média ± erro padrão de duas repetições.



O presente estudo confirma que a adição de fitase em dietas contendo ingredientes exclusivamente vegetais melhora o CDA do nitrogênio e P e também a excreção (Figura 1). A prévia hidrolise do ácido fitico por meio da adição da fitase reduz a ocorrência de complexos que indisponibilizam minerais, assim há um aumento no coeficiente de digestibilidade desses nutrientes (KUMAR et al., 2011). A adição da nova fitase mostrou melhora na digestibilidade de energia e nutrientes resultados semelhantes foi relatado por GODA (2007) em dietas para juvenis de tilápias do Nilo.
A fitase foi eficiente para hidrolisar a molécula de fitato e liberar para absorção, reduzindo assim a formação de quelatos. A adição de fitase às dietas contribui de forma sustentável para a redução nas reservas não renováveis de fontes de P inorgânico, além de minimizar os impactos causados pela excreção de nitrogênio quelatado à molécula de pelos peixes (SELLE et al., 2012).
A melhora na digestibilidade da proteína comprova que a adição da fitase proporciona rompimento do complexo formado entre proteína e fitato (KUMAR et al., 2012) e

disponibiliza alguns aminoácidos para absorção. Os complexos binários (proteína-fitato) podem ocorrer no estômago de animais monogástricos, onde há a precipitação de proteínas em pH ácido, o que pode afetar a digestibilidade da proteína (MORALES et al., 2011).

Conclusão

Conclui-se que a adição de fitase melhora o coeficiente de digestibilidade aparente da fração nitrogenada e do P, podendo ser usada como ferramenta para melhoria do valor nutritivo de dietas para tilápias. Além disso, pode ser utilizada como ferramenta para aumentar a sustentabilidade ambiental, principalmente pela redução na excreção de nitrogênio e P pelos peixes, ainda, reduzir a inclusão de fonte inorgânica de P originado da extração de reservas naturais.

Agradecimentos

À Fundação Araucária pela concessão da bolsa de pesquisa.

Referências

BREMER NETO, H.; GRANER, C. A. F.; PEZZATO, L. E.; PADOVANI, C. R. Determinação de rotina do crômio em fezes, como marcador biológico, pelo método espectrofotométrico ajustado da 1,5-difenilcarbazida, **Ciência Rural**, v, 35, n, 3, p, 691–697, 2005.

BOYD, C.E., LICHTKOPPLER, F. **Water Quality Management in Pond Fish**, 1979.

CAO, L., YANG, Y., WANG, W.M., YAKUPITIYAGE, A., YUAN, D.R., DIANA, J.S. Effects of pretreatment with microbial phytase on phosphorous utilization and growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquac. Nutr.** 14, 99–109, 2008.

GODA, A. M. A. S. Effect of dietary soybean meal and phytase levels on growth, feed utilization and phosphorus discharge for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Fish. Aquat. Sci.** 6, 186-193, 2007.

KUMAR, V., SINHA, A.K., MAKKAR, H.P.S., DE BOECK, G., BECKER, K. Phytate and phytase in fish nutrition. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl). 96, 335–364, 2012.

MORALES, G.A., MOYANO, F.J., MARQUEZ, L. In vitro assessment of the effects of phytate and phytase on nitrogen and phosphorus bioaccessibility within fish digestive tract. Anim. Feed Sci. Technol. 170, 209–221, 2011.

PEIXE BR. Associação Brasileira de Piscicultura. Disponível em: https://www.peixebr.com.br/ . Acesso em: 04 ago. 2019.

PEZZATO, L.E.; MIRANDA, E, C.M.; BARROS, M, M.; QUINTERO PINTO, L.G.; 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.

SSELLE, P.H., COWIESON, A.J., COWIESON, N.P., RAVINDRAN, V. Protein–phytate interactions in pig and poultry nutrition: a reappraisal. **Nutr. Res. Rev.** 25, 1–17, 2012.

VERLHAC-TRICHET, V., VIELMA, J., DIAS, J., REMA, P., SANTIGOSA, E., WAHLI, T., VOGEL, K. The Efficacy of a Novel Microbial 6-Phytase Expressed in Aspergillus oryzae on the Performance and Phosphorus Utilization of Cold- and Warm-Water Fish: Rainbow Trout, Oncorhynchus mykiss, and Nile Tilapia, Oreochromis niloticus. J. World Aquac. Soc. 45, 367–379, 2014.