COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDADE APARENTE DA MATÉRIA SECA, ENERGIA BRUTA E NUTRIENTES EM DIETAS PARA TILÁPIAS DO NILO SUPLEMENTADAS COM FITASE LÍQUIDA

Paola Aparecida Paulovski Panaczevicz (PIBIC/UEPG), Ana Flávia Moreira, Allan Vinícius Urbich, Valéria Rossetto Barrivieira Furuya, Thais Pereira da Cruz, Wilson Massamitu Furuya, e-mail: wmfuruya@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Zootecnia.

Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca; Aquicultura

Palavras-chave: Enzima exógena, Peixe, Valor nutritivo

Resumo

O objetivo do trabalho foi determinar os efeitos da suplementação de fitase líquida sobre os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) da energia bruta (EB) e minerais. Foi elaborada dieta basal com alimentos de origem vegetal e adição de 500, 1000 ou 1500 unidades de fitase ativa (FTU/kg). Juvenis de tilápia do Nilo (n = 120, peso inicial 36,0 ± 1,33 g) foram distribuídos em oito aquários de digestibilidade de 250 L cada. As fezes foram coletadas por gravidade, utilizando o óxido de cromo como indicador. Peixes alimentados com dietas suplementadas com 1000 e 1500 FTU/kg apresentaram maiores (P<0,05) CDA, da matéria seca (MS) e EB. Peixes alimentados com dieta suplementada com 1500 FTU/kg apresentaram melhores (P<0,05) CDA do cálcio (Ca), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e magnésio (Mg). Em conclusão a suplementação de 1000 FTU/kg de fitase em dietas extrusadas para tilápias do Nilo foi eficaz para melhorar o CDA da EB e minerais. A máxima disponibilidade do P foi obtida em dieta suplementada com 1500 FTU/kg.

Introdução

A aquicultura cresceu de forma acelerada nos últimos anos, com incremento na produção de tilápias. De acordo com a Associação Brasileira da Piscicultura (PEIXEBR 2019), o Brasil é o 4° produtor mundial de tilápias, totalizando a produção de 400.280 toneladas em 2018, representando 55,4% da produção total da piscicultura nacional. O fósforo (P) geralmente é o nutriente mais limitante para utilização de grãos de cereais na elaboração de dietas para peixes (MENDONÇA et al., 2012). O P presente nos alimentos vegetais não pode ser totalmente absorvido pelos animais monogástricos, por se apresentar na forma de fitato, substância não hidrolisável no intestino desses animais. Para que o P seja liberado, é necessária a presença de fitase, enzima não sintetizada pelos peixes (BOCK et al., 2007).

A inclusão da fitase aumenta a disponibilidade do P e permite a redução da inclusão de fontes inorgânicas em dietas para animais monogástricos (VERLHAC-TRICHET et al., 2014) A adição dessa enzima pode permitir aumento na digestibilidade dos nutrientes e, consequentemente, melhorar o desempenho, além de reduzir a excreção de nitrogênio e P no meio ambiente (FURUYA et al., 2001).

As descargas de nutrientes em efluentes de piscicultura estão diretamente associadas ao alimento, em virtude disso a necessidade de reduzir a poluição de águas e incrementar a aquicultura sustentável, utilizando dietas de maior digestibilidade, reduzindo o P excretado pelos peixes (BOCK et al., 2007).

É importante a realização desta pesquisa para avaliar o potencial das novas enzimas disponíveis no mercado visando viabilizar a inclusão destas em dietas comerciais para aumentar a sustentabilidade ambiental da criação de tilápias.. O objetivo do presente trabalho foi avaliar dietas elaboradas com ingredientes vegetais com adição de diferentes níveis de uma nova geração de fitase líquida para tilápia do Nilo por meio de ensaio de digestibilidade.

Material e Métodos

Foi elaborada dieta basal elaborada exclusivamente com alimentos de origem vegetal, com 320,33 g/kg de PB, 19,50 MJ/kg de EB, 7,73 g/kg de P total e 8,70g/kg de Ca. A partir da dieta basal, foram elaboradas três dietas com 500, 1000 e 1500 FTU (unidades de fitase ativa) /kg. Foi utilizada fitase microbiana (Natuphos® E-10,000 FTU/kg-1 – BASF, Corporation, Ludwigshafen, Germany) produzida a partir da combinação de três fontes bacterianas, formando uma geração híbrida que foi então inserida na cepa de *Aspergillus niger*. Antes da inclusão da enzima, a atividade da fitase foi confirmada em laboratório (BASF, Ludwigshafen, Germany) por HPLC e espectrofotometria de absorção atômica no laboratório da CBO – Valinhos SP, Brasil.

As dietas foram misturadas, moídas e extrusadas no AquaNutri (Botucatu, SP, Brasil). A moagem foi realizada em moinho centrífugo com peneiras com furos de 0,7 mm a extrusão foi realizada em extrusor de rosca simples com matriz com furo de 1,00 mm, de forma a obter pellets com 2,5 mm de diâmetro. As dietas foram secas em estufa de ventilação forçada de ar a 55°C, durante 24 horas. Após secagem e resfriamento, foi adicionada à fitase. A suplementação das dietas com Natuphos® E aconteceu por meio de aspersão.

O ensaio de digestibilidade foi conduzido por um período de 21 dias. Foram adquiridos 200 juvenis de tilápias do Nilo com peso inicial médio de (30,0 ± 1,05), revertidos sexualmente para machos, estes permaneceram por um período de 7 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, volume total de 150 litros e oito aquários de formato cônico para coleta de fezes por gravidade com capacidade de 200 litros, confeccionados em fibra de vidro. Os peixes foram distribuídos em gaiolas com telas de PVC com capacidade de 50 litros (12 peixes por gaiola) com malha de 3 cm utilizadas com a função de tanque rede. Todos os aquários foram dotados de aeração individual constante e termostato para controle da temperatura, seguindo a metodologia descrita por Pezzato et al. (2002).

A temperatura da água e o oxigênio dissolvidos foram aferidos diariamente com medidor de oxigênio e temperatura portátil, o pH foi determinado semanalmente por meio de pHmetro de bancada (TEC – 2, Piracicaba, SP, Brasil), amônia, nitrito, nitrato foram determinados semanalmente por meio de kit. Os valores foram mantidos em 27,34 ± 0,51°C; 5,85 ± 0,51mg/L; 0,02 ± 0,01mg/L; 0,06 ± 0,02mg/L; 0,02 ± 0,01 e 6,94 ± 0,79 para temperatura, oxigênio dissolvido, nitrato, nitrito e pH respectivamente, mantendo os limites de conforto térmico para tilápias.

O CDA foi determinado pelo método indireto, utilizando óxido de cromo como indicador. Os peixes permaneceram nos aquários de alimentação das 8 às 17horas, 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,

ISSN 1676-0093

momento em que foi realizado a coleta das fezes. Os aquários de alimentação foram sifonados diariamente, após a transferência dos peixes para os aquários de coleta (PEZZATO et al., 2002).

As fezes coletadas foram secas em estufa com circulação forçada a 55 °C por 48 horas e trituradas com auxílio de gral e pistilo no Laboratório de Nutrição Animal, em Ponta Grossa, PR. Em seguida foram encaminhadas para análises da composição química. Os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) da energia e nutrientes das dietas foram calculados segundo o método padrão (MAYNARD E LOOSLI, 1969).

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), composto por quatro tratamentos e duas repetições. O modelo estatístico para DIC foi: $y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$ em que Y_{ij} = efeito do tratamento *i* na repetição *j*, μ = média geral das variáveis, t_i = efeito do tratamento *i*, e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação *ij*. A repetição foi utilizada como unidade experimental. Para análise dos dados, estes foram submetidos a verificação de normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e Liliefors e verificação de homogeneidade pelo teste de Levene. Quando essas duas exigências foram atendidas, os resultados foram submetidos à ANOVA bidirecional ($P < 0,05$). Em caso de diferenças, os dados foram comparados pelo teste de Tukey com um nível de significância de 5%. Utilizou-se o programa estatístico *Statistical Analysis System* – SAS (versão 9.0). Os resultados são apresentados como média e erro padrão médio (EPM).

Resultados e Discussão

Os peixes que consumiram dietas suplementadas com 1000 e 1500 FTU/kg apresentaram maior CDA da matéria seca (MS) ($P = 0,004$), energia bruta (EB) ($P = 0,005$) e proteína bruta (PB) ($P = 0,002$), quando comparadas aos peixes alimentados com a dieta controle e dieta contendo 500 FTU/kg. Não foi observado efeito ($P < 0,05$) dos tratamentos avaliados sobre o CDA do (extrato etéreo) EE. Peixes alimentados com dietas suplementadas com 1000 e 1500 FTU/kg apresentaram maior CDA do cálcio (Ca) ($P = 0,001$), cobre (Cu) ($P = 0,016$), manganês (Mn) ($P = 0,008$) e magnésio (Mg) ($P = 0,001$) em relação ao tratamento controle. No entanto, não foram observadas diferenças entre os tratamentos com 1000 e 1500 FTU/kg. O CDA do ferro (Fe) foi maior ($P = 0,037$) em peixes alimentados com a dieta com 1500 FTU/kg em relação ao observado com os peixes alimentados com a dieta controle. No entanto, não diferiuentre os peixes que consumiram as demais dietas suplementadas com fitase. Peixes que consumiram dietas com 1500 FTU/kg apresentaram maior CDA do P ($P = 0,001$) quando comparados aos dos demais tratamentos.

Os efeitos positivos da suplementação da fitase foram observados na melhora no CDA do P em truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) e tilápia do Nilo em dietas suplementadas com 2000 FTU/kg de acordo Verlhac-Trichet et al. (2014). Segundo Furuya et al. (2001) a utilização de ração com 700 unidades de fitase ativa (FTU)/kg é adequada para o desempenho produtivo, a digestibilidade da PB e disponibilidade do Ca e P da tilápia do Nilo, na fase inicial, utilizando dietas tendo como base a proteína do farelo de soja.

Bock et al. (2007) identificou que peixes alimentados com as rações suplementadas com fitase excretaram menos P pelas fezes em comparação aos peixes alimentados com a ração controle. Os autores relataram que a excreção de P nas fezes dos peixes alimentados com dieta com 1.500 e 2.000 uf/kg foi reduzida em relação à aos peixes alimentados com a dieta sem fitase.. .

ISSN 1676-0093

No presente experimento, a suplementação dietética de fitase foi eficaz em romper o complexo fitato, aumentando a disponibilidade da energia e minerais. A fitase foi eficiente para aumentar o valor nutritivo de dietas isentas de alimentos de origem animal, podendo ser usada como ferramenta economicamente viável para melhoria do desempenho produtivo, pela maior biodisponibilidade da energia e minerais. 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 Ca e P com consequente impacto na extração de reservas naturais desses minerais.

Conclusões

A suplementação de fitase em dietas elaboradas exclusivamente com ingredientes de origem vegetal, no nível de 1000 FTU/kg é eficaz para melhorar o CDA da energia e do fósforo, aumentando também a disponibilidade de outros minerais. . A fitase também é ferramenta nutricional para reduzir a excreção de fósforo, melhorando a sustentabilidade ambiental da criação de tilápias do Nilo..

Agradecimentos

A meu orientador, Prof. Dr°. Wilson Massamitu Furuya pelo apoio, atenção e ensinamentos. Aos meus colegas do grupo de pesquisa Fish Nutrition, Johnny Martins de Brito, Tânia Cristina Ponte, Allan Vinicius Urbich, Alycia Renata Rudnik, João Antônio Galiotto Miranda, Maytê Vedam Dimbarre, Ana Flávia Moreira e Fernanda Eleutério Miara de Almeida pelo apoio, amizade, companheirismo em todos os momentos. Muito obrigada!

À UEPG – Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela concessão da bolsa de estudo;

Referências

BOCK, C. L.; PEZZATO, L. E.; CANTELMO, O. A.; BARROS, M. M. Revista Brasileira de Zootecnia Fitase em rações para tilápia do Nilo na fase de crescimento Phytase in diets for Nile tilapia in the growth period. [s. l.], n. 1999, 2007.

FURUYA, W. M.; GONÇALVES, G. S.; ROSSETTO, V.; FURUYA, B. Fitase na Alimentação da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Desempenho e Digestibilidade Phytase as Feeding for Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Performance and Digestibility. [s. l.], v. 30, n. 3, p. 924–929, 2001.

PEIXEBR. **ANUÁRIO PEIXE BR DA PISCICULTURA 2019**. [s.l: s.n.].

PEZZATO, L. E.; MIRANDA, E. C. De; PINTO, L. G. Q.; FURUYA, W. M.; BARROS, M. M.; ROSA, G. J. M.; LANNA, E. A. T. Avaliação de dois métodos de determinação do coeficiente de digestibilidade aparente com a tilápia do Nilo *(Oreochromis niloticus L.)*. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, [s. l.], v. 24, n. 1962, p. 965–971, 2002.

VERLHAC-TRICHET, V.; 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*. [s. l.], v. 45, n. 4, p. 367–379, 2014.