



## DIGESTIBILIDADE DE NUTRIENTES DA RAÇÃO COM PROTEASE EXÓGENA PARA TILÁPIA-DO-NILO

*Jamille Tayenne Estevão Silva, Tamilis Mirelle Rodrigues Lima, Marília Moreira de Oliveira, Auriclécia Lopes de Oliveira Aiura, Felipe Shindy Aiura*

### Introdução

Com intuito de diminuir o custo da ração para peixes, a utilização de alimentos alternativos tem sido cada vez mais comum. Assim, as rações comerciais podem não serem adequadas aos sistemas intensivos, os quais exigem rações para alto desempenho, devido a utilização de ingredientes de baixa qualidade, seja pela baixa digestibilidade e/ou pela qualidade no processamento.

Para melhorar a digestibilidade das rações com alimentos de origem vegetal, são utilizados tratamentos térmicos e o fracionamento dos alimentos com a finalidade de reduzir o teor de fatores antinutricionais. Entretanto, a digestibilidade de muitos nutrientes permanece baixa pela ausência ou a quantidade insuficiente de produção de enzimas pelos peixes, necessárias para quebrar a estrutura da parede celular que encapsula os nutrientes, tornando-os indisponíveis Glencross *et al.* [1].

O uso de enzimas exógenas como aditivos alimentares para melhorar a digestibilidade dos nutrientes de alimentos de origem vegetal tem sido amplamente estudado, e agora é largamente utilizado em todo o mundo como uma forma de reduzir os efeitos antinutricionais de polissacarídeos não amiláceos (PEA) e ácido fítico Adeola e Cowieson [2].

Inclusões de proteases podem promover a liberação de aminoácidos ou diminuir os inibidores de proteases em rações, podendo implicar em boa resposta no crescimento dos animais Mireles-Arriaga *et al.* [3].

Nesse contexto, objetivou-se avaliar a suplementação da enzima protease sobre a digestibilidade da proteína e energia brutas da ração para tilápia-do-Nilo.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado no Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura do Gorutuba – CODEVASF, localizado no município de Nova Porteirinha – MG. O período experimental teve duração de cinco dias, sendo antes realizado um período de três dias de adaptação dos peixes às incubadoras e as rações experimentais.

Foram utilizadas 408 tilápias-do-Nilo, revertidas sexualmente. Os peixes foram distribuídos em 24 incubadoras de fibra de vidro de 200 litros, adaptadas para a coleta de fezes por gravidade (sistema de Guelph modificado) com entrada e saída de água por cima. As incubadoras foram cobertas com sombrite para evitar a fuga dos peixes.

A ração experimental foi composta à base de produtos de origem vegetal e animal, baseadas nas exigências nutricionais da tilápia, de acordo com Furuya *et al.* [4], as quais foram suplementadas com enzima protease, compondo os seguintes tratamentos: testemunha (sem adição de protease); 0,01; 0,02; 0,04; 0,08 e 0,16% de protease.

Foi utilizado o método indireto para determinação do coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) da proteína e energia das rações, que consiste na coleta parcial das fezes com utilização de marcador inerte (0,1% de óxido de cromo). A alimentação foi realizada até a saciedade quatro vezes ao dia (08:00, 11:00, 13:30 e 16:00 hs). No final da tarde às 16:30 h, as incubadoras eram limpas para preparação da coleta de fezes na manhã do dia seguinte às 7:00 h, sendo então iniciado um novo dia de alimentação.

A temperatura e o teor de oxigênio dissolvido na água das incubadoras foram monitorados diariamente às 07:00 e às 16:30 horas e, semanalmente, o pH. Durante o período experimental os parâmetros apresentaram valores médios de temperatura, oxigênio e pH de  $27,5 \pm 3,12$  °C;  $7,6 \pm 0,67$  mg/L e  $7,1 \pm 0,30$ , respectivamente.

As fezes coletadas foram desidratadas em estufa de ventilação forçada a 55 °C por 48 horas, maceradas com o uso de gral e pistilo, identificadas e armazenadas em freezer para análises posteriores.

Foram realizadas análises de proteína bruta da ração e das fezes, no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Ciências Agrárias da UNIMONTES. As análises de óxido de cromo e energia bruta das fezes foram realizadas em laboratório particular especializado.



O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos (testemunha + cinco níveis da enzima protease) e quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos em relação à testemunha foram comparadas pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Não foram observadas diferenças significativas do CDA da proteína bruta (PB) e energia bruta (EB) com a inclusão de enzima protease à ração (Tabela 1). O CDA da PB da ração variou de 87,97 a 89,54% e da EB de 76,92 a 78,37%.

Estes resultados assemelham-se aos encontrados por Pereira [5], que ao avaliar a inclusão de 0,025 a 0,085% do complexo enzimático contendo a enzima protease na ração de tilápias-do-Nilo, não observou diferenças significativas na digestibilidade da PB e EB.

Entretanto, na literatura são encontradas respostas positivas na utilização de enzimas exógenas em rações para peixes, para aumento da digestibilidade da PB e EB. Em estudo com a tilápia-do-Nilo, Oliveira *et al.* [6] concluíram que a inclusão de um complexo enzimático contendo a enzima protease nos níveis de 0,025 a 0,1% em rações formuladas com ingredientes de origem vegetal, proporcionou maiores CDA da PB e EB quando utilizaram 0,052 e 0,049%, respectivamente, do complexo enzimático à ração.

Farhangi e Carter [7], ao estudarem o efeito da suplementação enzimática de hemicelulase, protease e  $\alpha$ -galactosidase em rações à base de tremoço para truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), observaram que a associação das enzimas gerou aumento dos CDA da MS, PB e EB.

Em estudo com truta arco-íris realizado por Dalsgaard *et al.* [8], a substituição parcial da farinha de peixe por soja 34,4% e a suplementação da enzima protease (0,0228%), resultaram em aumento dos CDA da PB, lipídios, cinzas, P e MS da ração.

Apesar de ser possível a inclusão nas rações de apenas uma enzima é comum o uso de várias enzimas, constituindo complexos enzimáticos, que são interessantes, uma vez que as rações são compostas por vários ingredientes Campestrini *et al.* [9].

Segundo Stech *et al.* [10] os resultados dos trabalhos com uso de enzimas exógenas em rações para peixes, mostram que as respostas dependem da espécie utilizada, da ração e, da origem, concentração, estabilidade da enzima e seu uso concomitante ou não com outras enzimas.

## Conclusão

Nas condições em que foi realizado este experimento, concluiu-se que a suplementação da enzima protease não proporciona efeito sobre a digestibilidade da proteína e energia brutas da ração para tilápia-do-Nilo.

## Agradecimentos

À CODEVASF, Patense, DSM, Tortuga e FAPEMIG.

## Referências

- [1] GLENCROSS, B.; RUTHERFORD, N.; BOURNE, N. The influence of various starch and nonstarch polysaccharides on the digestibility of diets to rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). **Aquaculture**, 356–357, 141–146, 2012.
- [2] ADEOLA, O.; COWIESON, A.J. Opportunities and challenges in using exogenous enzymes to improve nonruminant animal production. **Journal of Animal Science**, v.89, p.3189-3218, 2011.
- [3] MIRELES-ARRIAGA, A. I. *et al.* Use of exogenous enzyme in animal Feed. **Life Science Journal**, v.12, n.2, 2015.
- [4] FURUYA, W.M. *et al.* **Tabelas brasileiras para nutrição de tilápias**. Toledo: GFM, p100, 2010.
- [5] PEREIRA, B. H. S. **Uso de complexo enzimático em dietas para tilápia do Nilo: digestibilidade, atividade enzimática, desempenho produtivo e parâmetros fisiológicos**. 2014. 66p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.
- [6] OLIVEIRA, G.R. *et al.* Digestibilidade de nutrientes em rações com complexo multienzimático para a tilápia do Nilo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1945-1952, 2007.
- [7] FARHANGI, M.; C. G. CARTER. Effect of enzyme supplementation to dehulled lupin-based diets on growth, feed efficiency, nutrient digestibility and carcass composition of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). **Aquaculture Research**, v.38, p.1274-1282, 2007.
- [8] DALSGAARD, J. *et al.* Effects of exogenous enzymes on apparent nutrient digestibility in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed diets with high inclusion of plant-based protein. **Animal Feed Science and Technology**, v.171, p.181-191, 2012.
- [9] CAMPESTRINI, E.; SILVA, V.T.M.; APPELT, M.D. Utilização de enzimas na alimentação animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.2, n.6, p.254-267, 2005.
- [10] STECH, M.R.; CARNEIRO, D.; PIZAURO J.J.M. Fatores que afetam a produção de enzimas digestivas em peixes e o uso de enzimas exógenas como ferramentas em nutrição de peixes. **Ensaios e Ciência Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, n.2, p.79-93, 2009.



**Tabela 1.** Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) da proteína bruta (PB) e energia bruta (EB) das rações contendo enzima protease para tilápia-do-Nilo.

Tratamento	CDA (%)	
	PB	EB
Testemunha (sem protease)	87,97	76,92
0,01% protease	88,40	77,19
0,02% protease	88,43	77,36
0,04% protease	89,08	77,93
0,08% protease	89,28	78,33
0,16% protease	89,54	78,37
<b>Valor P</b>	0,2354	0,7408
<b>CV %</b>	0,94	1,86