



# NUTRITime

REVISTA ELETRÔNICA  
[www.nutritime.com.br](http://www.nutritime.com.br)

ISSN-1983-9006

Revista Eletrônica Nutritime, Artigo 169  
v.9, n° 04 p.1854- 1860 – Julho/Agosto 2012



## **Artigo Número 169**

# **USO DA FITASE NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE - REVISÃO *USE OF PHYTASE IN THE FEEDING BROILERS - REVIEW***

Antônio Hosmylton Carvalho Ferreira<sup>1</sup>, João Batista Lopes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doutorando em Ciência Animal – Nutrição de Animais Monogástricos - UFPI; hosmylton@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor Doutor do Departamento de Zootecnia – DZO/UFPI

Endereço para correspondência: Rua Bento Clarindo Bastos, 1577, São João. CEP: 64045 – 420.  
Teresina – PI. hosmylton@hotmail.com



## RESUMO:

O objetivo deste trabalho é de fornecer referências necessárias sobre estudos a respeito da utilização de fitase na alimentação de frangos de corte. Pode-se observar que a adição de enzimas exógenas (fitase) possibilita empregar ingredientes que possuem nutrientes pouco disponíveis aos animais (farelo de arroz, trigo, grãos de trigo, centeio, cevada e aveia), fato de os animais não terem enzimas para a sua digestão. A molécula de fitato é um grande fator antinutricional para monogástricos, possuindo em sua estrutura grupos ortofosfatos altamente ionizáveis, os quais afetam a disponibilidade de cátions como o cálcio, zinco, cobre, magnésio e ferro no trato gastrointestinal, o que resulta na formação de complexos insolúveis. Sendo assim, é necessário ainda mais estudos com a utilização desta enzima perante sua eficiência em alimentos alternativos.

**Palavras-chave:** desempenho, metabolismo, enzimas.

## ABSTRACT:

The objective of this work is required to provide references to studies about the use of phytase in the diet of broilers. It can be observed that the addition of exogenous enzymes (phytase) enables use ingredients that have little nutrients available to animals (rice bran, wheat, grains of wheat, rye, barley and oats), because the animals have enzymes for your digestion. The phytate molecule is a major anti-nutritional factor to monogastric animals, having in its structure orthophosphates highly ionizable groups, which affect the availability of cations such as calcium, zinc, copper, magnesium and iron in the gastrointestinal tract, resulting in the formation of complexes unsolvable. Therefore, it is necessary to further studies with use of these enzyme before its efficiency in alternative foods.

**Key-words:** performance, metabolism, enzymes.

## INTRODUÇÃO

A avicultura tem evoluído muito nos últimos anos, e como segmento importante na produção de alimento humano de alto valor biológico, tem-se adequado às técnicas que possibilitam a melhoria da eficiência no ganho de peso em aves. Na área da nutrição, muitas pesquisas têm sido realizadas principalmente com o objetivo de melhorar a digestibilidade de nutrientes que possibilitem a formulação de rações mais eficientes e econômicas, visto que a alimentação constitui o item de maior custo na produção animal (SEBASTIAN et al., 2005).

A adição de enzimas exógenas (fitase) possibilita empregar ingredientes que possuem nutrientes pouco disponíveis aos animais (farelo de arroz, trigo, grãos de trigo, centeio, cevada e aveia), fato de os animais não terem enzimas para a sua digestão. E o caso dos ingredientes ricos em PNA (polissacarídeos não amiláceos) e em fósforo fitico (CAMPESTRINI et al., 2005).

A utilização da fitase em dietas para aves tem como função principal possibilitar o aproveitamento do fósforo (P) fítico, presente nos vegetais. Alguns estudos têm sido realizados com a finalidade de verificar se a fitase têm efeito na digestibilidade da energia e de outros nutrientes, como os aminoácidos.

Este trabalho tem por objetivo referenciar citações sobre a utilização da fitase na alimentação para frangos de corte.



## FITATO

O fitato é a principal forma de armazenamento de fósforo (P) em sementes e grãos comumente presentes nas rações para aves. Entretanto, como os frangos de corte apresentam baixa atividade de fitase endógena, o P fítico é praticamente não aproveitado. Assim, fitases exógenas são adicionadas à dieta de frangos de corte, mas é necessário que sejam resistentes ao processo de peletização das rações. Além disso, é importante saber por quanto tempo as rações suplementadas com fitases podem ser armazenadas sem que haja perda significativa na atividade da enzima em questão.

Logo, é de fundamental importância observar o efeito de processamentos térmicos sobre a atividade de fitases fúngicas incorporadas a rações para frangos de corte. Porém, o efeito térmico pode não influenciar a atividade das fitases de *A. oryzae* e *A. niger* (WYSS, 1998).

A molécula de fitato é um grande fator antinutricional para monogástricos, possuindo em sua estrutura grupos ortofosfatos altamente ionizáveis, os quais afetam a disponibilidade de cátions como o cálcio, zinco, cobre, magnésio e ferro no trato gastrointestinal, o que resulta na formação de complexos insolúveis (SOHAIL & ROLAND, 1999)

## ENZIMA FITASE

A enzima fitase é produzida por muitas espécies de bactérias, fungos e leveduras e é capaz de eliminar as propriedades antinutricionais do fitato. Esta enzima é produzida em escala comercial por um número limitado de organismos, sendo as cepas de *Aspergillus* as mais importantes.

Sendo que, muitos experimentos já foram conduzidos durante os últimos anos para demonstrar os efeitos da fitase microbiana na utilização de fósforo pelos frangos de corte (COUSINS,

1999). A enzima fitase catalisa o desdobramento do ácido fosfórico do inositol, liberando deste modo o ortofosfato para ser absorvido (NEWMAN, 1997)

Deste modo, o uso desta enzima nas rações, com a finalidade de aumentar o aproveitamento do fósforo orgânico, que está na forma de fitato nos ingredientes de origem vegetal, vem sendo pesquisado com o intuito de reduzir o custo da adição do fósforo inorgânico na ração. Segundo Brandão (2007), a adição de fitase é importante a ser utilizada na fase de crescimento, não sendo necessária na fase final de criação de frangos de corte.

A molécula de ácido fítico contém, aproximadamente, 28,2% de fósforo e sua propriedade antinutricional está além do não-aproveitamento do fósforo. Este ácido é um potente agente quelante de nutrientes como, por exemplo, proteínas, aminoácidos, amido e cátions (RAVINDRAN et al., 1999), e enzimas, como a pepsina, tripsina e  $\alpha$ -amilase (SEBASTIAN et al., 1998), de modo que a solubilidade e a digestibilidade são drasticamente reduzidas pela formação de complexos insolúveis.

## EFEITOS DE ENZIMAS EXÓGENAS (FITASE) NA NUTRIÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

Sob o ponto de vista da nutrição, a viabilização técnica das enzimas exógenas é marco importante, pois permite melhor aproveitamento de nutrientes. Incremento na utilização do fósforo, dos aminoácidos e da energia, por meio da utilização de enzimas fitase, representaria economia significativa no custo final da formulação das rações.



A molécula de ácido fítico tem capacidade de se ligar à proteína, em meios ácido, alcalino e neutro SEBASTIAN et al. (1997), e reduzir a atividade da pepsina, tripsina e a amilase (SEBASTIAN et al., 1998). Espera-se melhorar o aproveitamento de proteína e aminoácidos, por meio da quebra destes complexos nutritivos, pela utilização de fitase microbiana nas dietas.

A melhora observada no desempenho das aves e nos valores de digestibilidade ileal de nutrientes nas dietas é indicativo da efetividade da fitase como aditivo nas rações de aves. A inclusão de fitase em dietas práticas das aves pode levar os nutricionistas a utilizar menores níveis de cálcio e fósforo inorgânico nas rações iniciais de frango. Entretanto, trabalhos devem ser realizados para determinar, com precisão, o nível de fitase exógena e ácido fítico e o nível e a relação Ca:Pt que permitem o máximo desempenho das aves.

Tejedor (2001) observou que a adição de fitase em dieta inicial à base de milho e farelo de soja, para pintos de corte, melhorou o ganho de peso e a conversão alimentar. A melhora ( $P < 0,05$ ) da fitase 1 (500 FTU) foi de 3,4% e da fitase 2 (750 FTU), de 2,8% para o ganho de peso. Ambas melhoraram a conversão alimentar em 3%. A adição da fitase melhorou a digestibilidade do cálcio e fósforo, bem como a digestibilidade da energia bruta e proteína bruta e os valores de energia digestível ileal aparente.

Além do milho e do farelo de soja, alimentos que estão sendo bastante estudados, trabalhos estão buscando soluções com a utilização de ingredientes alternativos para alimentação de frangos de corte, dentre eles pode-se citar o farelo de arroz integral (FAI). Subproduto do beneficiamento do arroz contendo pericarpo, gérmen e pequenas quantidades de casca e arroz quebrado (EMBRAPA, 1985), no entanto, sua utilização em dietas de frangos de corte está limitada em função da presença de polissacarídeos

não amiláceos (PNA) e altos teores de ácido fítico.

A porcentagem de PNA do FAI é bastante alta, de 25% segundo CANTOR (1995). SOTO-SALANOVA (1996) observou a manutenção do ganho de peso, com menor consumo e melhor conversão alimentar quando suplementou rações à base de milho e soja para frangos de corte com suplemento enzimático, indicando melhor digestibilidade dos nutrientes.

Segundo Bonato (2004), o aumento dos níveis de inclusão de farelo de arroz integral nas dietas, as aves obtêm menor ganho de peso, consomem uma menor quantidade de ração, apresentam menor peso corporal e menor rendimento de peito, bem como menor pés da carcaça, menor peso de peito e menor peso de coxa.

Na área de nutrição avícola a utilização de enzimas tem contribuído para a melhoria da produtividade das aves. As aves não sintetizam ou produzem em quantidades suficientes certas enzimas endógenas, utilizadas para a digestão dos vários componentes químicos encontrados nos alimentos de origem vegetal ou para atuarem em alguns processos antinutricionais, como o fósforo fítico. Segundo Perney et al. (1993), o uso da enzima exógena fitase para monogástricos tem sido muito preconizado devido sua habilidade em hidrolisar o fósforo fítico que é pouco utilizado por esta classe de animais.

O uso de enzimas nas rações das aves e outros animais domésticos, melhora a digestibilidade e disponibilidade de certos nutrientes para os animais, principalmente o fósforo, nitrogênio, cálcio, cobre e zinco, diminuindo sua presença nas fezes e, conseqüentemente, o seu potencial de poluente do meio ambiente (REVISTA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2002).

Em 1954, era preciso 4 kg de ração para a ave produzir 1 kg de carne no período de 80 dias. Hoje, 1 kg de carne é obtido com 25 dias e uma conversão de 1,6. Esse avanço é devido à relação entre o desempenho



e a nutrição e também aos métodos econômicos favoráveis e a melhoria genética dos animais. Com a ajuda de bactéria e fungos, a tecnologia da fermentação tem produzido uma grande quantidade de enzimas que podem degradar várias formas de amido, açúcares, proteínas, fósforo e celulose para uma absorção mais rápida no trato digestivo. Vários preparados enzimáticos têm sido utilizados para solucionar problemas digestivos, onde seu benefício terapêutico é muito reconhecido. Contudo, os novos avanços na biotecnologia propiciam a produção eficiente de algumas enzimas como fitase, b-glucanase e pentosanase (SEARS; WALSH, 1993).

Segundo Costa (2007), a adição da enzima fitase nas rações dos frangos de corte nas fases pré-inicial e inicial apresentou resultados superiores para desempenho em relação as rações sem enzima.

O ácido fítico pode formar uma ampla variedade de sais insolúveis com cátions di e trivalentes, tais como cálcio, zinco, cobre, cobalto, manganês, ferro e magnésio, influenciando negativamente a digestão de nutrientes, diminuindo a energia metabolizável da ração (KESHAVARZ, 1999).

O cálcio presente nos grãos de cereais não é facilmente absorvido porque muito dele está fortemente ligado nos grupos fosfatos múltiplos, formando uma fitina, um sal de cálcio, magnésio e zinco, etc, impedindo que esses íons metálicos essenciais sejam absorvidos. No trato gastrointestinal, o fitato inibe a ação de enzimas proteolíticas, tais como pepsina e tripsina. Complexos fitato-proteína/aminoácido ou fitatomineralproteína são de difícil digestão, reduzindo a utilização de proteínas. Esses complexos ocorrem naturalmente em ingredientes de ração e podem ser formados na porção inicial do trato gastrintestinal.

A biodisponibilidade de um determinado alimento refere-se à

porção que pode ser utilizada pelo animal para satisfazer as funções para os quais esse elemento é necessário (Miller, 1981). A determinação do conteúdo do mineral em um alimento é bastante simples, mas a biodisponibilidade torna-se complexa.

Dentre os minerais exigidos pelas aves, o fósforo e o cálcio são considerados os mais importantes, dada a sua necessidade não apenas para a ótima taxa de crescimento, mas também para a mineralização óssea. O fósforo tem funções mais conhecidas do que qualquer outro elemento mineral no organismo animal. Entre os macrominerais, o fósforo é considerado o primeiro em custo e o terceiro no contexto global dos nutrientes, ficando atrás somente da energia e da proteína (particularmente aminoácidos sulfurados e lisina) no custo da formulação de rações para aves e suínos (BORGES, 1997).

APPLEGATE et al. (2003), em análise do efeito de dois níveis de cálcio e de vitamina D para frangos de corte, estudando a atividade da fitase do intestino delgado, verificaram que dietas que normalmente utilizam 9 gramas de Ca/kg de ração reduziram a atividade da fitase intestinal e a hidrólise ileal aparente do fósforo total em dois dos três experimentos realizados. Além disso, a suplementação de vitamina D aumentou a hidrólise ileal aparente do fósforo total em um experimento; no outro, maximizou a mineralização óssea; entretanto, em nenhum dos três experimentos foi observado o efeito da suplementação de vitamina D sobre a atividade da fitase endógena intestinal.

A idade da ave é um fator muito importante para avaliação da exigência nutricional de P. Aves na fase final de criação podem aumentar o aproveitamento do P complexado ao ácido fítico, em consequência da plena atividade enzimática do sistema digestivo e, além disso, é na fase inicial e na de crescimento que ocorrem tanto o maior



desenvolvimento quanto a formação geral da ave.

LAURENTIZ (2007) observou que a redução média de 55% nos níveis de Pd nas fases inicial e de crescimento, mesmo com a utilização de fitase, comprometeu alguns índices de desempenho das aves. Entretanto, na fase final de criação a redução de 63% no nível de Pd de 0,38% para 0,14%, com a inclusão de fitase, resultou em desempenho e características ósseas semelhantes ao tratamento-controle, verificando-se, assim, nesta fase o efeito da enzima fitase sobre o P complexado ao ácido fítico.

O fósforo (P) é o segundo mineral mais abundante no corpo sendo que a maior parte é encontrada nos ossos. Além disso, é essencial para o crescimento e desenvolvimento dos ossos nos animais. A deficiência de P pode resultar em deformidades ósseas, as quais são responsáveis pela desclassificação da carcaça durante o processamento.

Nas fases de crescimento e final, os órgãos e tecidos já estão formados e o metabolismo da ave é dirigido principalmente para a deposição proteica no músculo, que é maior comparada com a fase inicial. Portanto, a exigência de P nessa fase é menor, o que permitiu que níveis ainda menores de FNF pudessem ser utilizados, desde que a dieta fosse suplementada com fitase, sem que houvesse prejuízo no peso e comprimento dos fêmures. Entretanto, independente da inclusão de fitase, o menor nível de FNF avaliado não foi suficiente para

manter o diâmetro e o IPC dos fêmures. Nessa fase, o peso da ave é maior e, de acordo com Wasserman et al. (1996), o aumento da massa muscular é acompanhado do aumento da massa óssea, o que justificaria o maior diâmetro e IPC.

A tíbia é o osso mais comumente utilizado para determinação de exigências de minerais, pois é o principal osso de sustentação do corpo da ave. Sendo assim, as informações na literatura a respeito da responsividade do fêmur a alterações nos minerais da dieta são escassas.

Segundo Schaly (2008), observou que é possível a utilização de dietas com 0,29, 0,25 e 0,21% de FNF nas fases inicial, crescimento e terminação, respectivamente, suplementadas com 500U/kg de fitase, sem prejuízos para a qualidade do fêmur dos frangos de corte de 01 a 42 dias de idade

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de fitase na alimentação de frangos de corte visa promover uma maior digestibilidade dos alimentos para frangos de corte, com um melhor aproveitamento dos nutrientes disponíveis na alimentação. No entanto, é necessário ainda mais estudos com a utilização desta enzima perante sua eficiência principalmente em alimentos alternativos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

APPLEGATE, T. J.; ANGEL, R.; CLASSEN, H. L. Effect of dietary calcium, 25-hydroxycholecalciferol, or bird strain on small intestinal phytase activity in broiler chickens. **Poultry Science**, v.82, p.1140-1148, 2003.

BONATO, E. L. **Ciência Rural**, v.34, n.2, 2004.

BORGES, F. M.O. Utilização de enzimas em dietas avícolas. Caderno Técnico da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, n. 0, p.5-30, 1997.



- BRANDÃO, P. A. et al. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.31, n.2, p.492-498, 2007.
- CANTOR, A. Enzimas usadas na Europa, Estados Unidos e Ásia. Possibilidades para uso no Brasil. In: RONDA LATINOAMERICANA DE BIOTECNOLOGIA, 1995, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba: 1995. p.31-42.
- COSTA, F. G. P. et al. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.31, n.3, p. 865-870, 2007.
- COUSINS, B. Enzimas na nutrição de aves. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL ACAV EMBRAPA SOBRE NUTRIÇÃO DE AVES, 1999, Concórdia. **Anais...** Concórdia: [s.n.], 1999. p. 118-132.
- EMBRAPA. **Tabelas de composição química e energética de alimentos para aves e suínos**. 2.ed. Concórdia, SC CNPSA, 1985. 29p.
- KESHAVARZ, K. Por que "es necesario emplear la fitasa en la dieta de las ponedoras? **Indústria Avícola**, Moun Morris, v.46, n.10, p.13-14, 1999.
- LAURENTIZ, A. C. de et al. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.2, p.207-216, 2007.
- MILLER, W. J. Biological value of different sources of inorganic trace elements. **Feedstuffs**, Minneapolis, v. 3, n.13, p.20, 1981.
- NEWMAN, K. Phytase: the enzyme, its origin and characteristics: impact and potential for increasing phosphorus availability. In: SHORT COURSE ON FEED TECHNOLOGY, 7., 1997, Ansong. **Anais...** Ansong: KSNF, 1997. p.169-177.
- PERNEY, K. M.; CANTOR, A. H.; STRAW, M. L. The effect of dietary phytase on growth performance and phosphorus utilization of broiler chicks. **Poultry Science**, London, v.72, n.11, p.2106-2114, 1993.
- RAVINDRAN, V., CABAUG, S., RAVINDRAN, G., BRYDEN, L. Influence of microbial phytase on apparent ileal amino acid digestibility of feedstuffs for broiler. **Poult. Sci.**, v.78, p.699-706, 1999.
- SEARS, A.; WALSH, G. Industrial enzyme applications: using these concepts to match animal, enzyme and substrate. In: ASIA PACIFIC LECTURE TOUR, 1993. **Anais** [S.I.]: ALLTECH, 1993. p. 89-110.
- SEBASTIAN, S., TOUCHBURN, S.P., CHAVEZ, E.R. et al. Aparent digestibility of protein and amino acids in broiler chickens fed a corn-soybean diet supplemented with microbial phytase. **Poult. Sci.**, v.78, p.1760-1769, 1997.
- SEBASTIAN, S., TOUCHBURN, S.P., CHAVEZ, E.R. Implications of phytic acid and supplemental microbial phytase in poultry nutrition: a review. **World's Poult. Sci.** v.54, p.27-47, 1998.
- SOHAIL, S. S.; ROLAND, D. A. Influence al supplemental phytase on performance of broilers four to six of age **Poultry Science**, London, v.78, p.550-555, 1999.
- SOTO-SALANOVA M. The use of enzymes to improve the nutritional value of corn-soy diets for poultry and swine. In: SIMPOSIO LATINO-AMERICANO DE REVISTA ALIMENTAÇÃO ANIMAL. **Uso de enzimas em rações**. Disponível em: <<http://bichoonline.com.br/artigos/aa0041.htm>>. Acesso em: 25 fev. 2002.
- TEJEDOR, A. A. et al. **Rev. bras. zootec.**, v.30, n.3, p.802-808, 2001.
- WASSERMAN, R. H.; KALLFELZ, F. A.; LUST, G. 1996. Ossos, articulações e líquido sinovial. In: Swenson, M. J. & Reece, W. O. (Eds). Dukes – **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 11ª ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, Brasil, p.499.



WYSS, M; PASAMONTES, L., REMY, R.; KOHLER, J.; KUSZNIR, E.; et al. Appl. Environ. Microbiol. 1998, 64, 4446