

## FITASE E CARBOIDRASES NA DIETA DE FRANGOS: DIGESTIBILIDADE ILEAL E PARAMETROS ÓSSEOS AOS 28 DIAS

CAROLINE BAVARESCO1\*, EDENILSE GOPINER2, EVERTON L. KRABBE3, VICTOR F. B. ROLL1, BRUNO WERNICK4, FERNANDO N. MARTINEZ5

1 Universidade Federal de Pelotas – Pelotas/RS – Brasil2 Zootecnista, Dra. Nutrição animal3 Embrapa Suínos e Aves, Concórdia/SC – Brasil4 Coordenador de Serviços Técnicos – BASF S.A5 Gerente Técnico Regional – BASF S.A

Contato: carolinebavaresco@hotmail.com

**Resumo:** Objetivou-se com o estudo avaliar a associação de enzimas específicas fitase híbrida+xilanase+glucanase ou o uso individual da fitase híbrida de segunda geração, sobre a digestibilidade dos minerais e qualidade óssea de frangos. Frangos de corte machos da linhagem Cobb 500 (1875 animais), distribuídos em 5 tratamentos, com 15 repetições, com 25 frangos/repetição foram alimentados com dietas com reduções de energia metabolizável de 70 e 100 kcal/kg e de 0,16% de Ca e 0,15% de P disponível, suplementadas ou não com enzimas. Aos 28 dias de idade três aves/box foram abatidas para a coleta do conteúdo ileal (digestibilidade das cinzas, Ca e P), e das tíbias para avaliação da força, rigidez e flexibilidade. Os dados foram submetidos a ANOVA e a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5%. Observou-se a eficácia do uso da fitase em dietas com -70kcal, 0.16% Ca e 0.15% Pdisp, com base nos resultados do conteúdo de cinzas, força e rigidez das tíbias. Os resultados ainda indicam, para redução de energia para 100 kcal/kg, foi necessário o uso da associação enzimática. A suplementação de fitase híbrida ou de sua associação com carboidrases aumentou o conteúdo de P nas tíbias, superando o tratamento controle.

**Palavras Chave:** cálcio, fitase, fósforo, glucanase, xilanase

## PHYTASE AND CARBOHYDRASES IN BROILER DIETS: ILEAL DIGESTIBILITY AND BONE PARAMETERS AT 28 DAYS

**Abstract:** The aim was evaluate the effect of enzyme combination (hybride phytase+xylanase+glucanase) and the effect second generation phytase solely on minerals digestibility and bone quality of broilers. Male broilers Cobb 500 (1875 animals), distributed in 5 treatments with 15 replicates and 25 birds each, were fed diets formulated with nutritional reduction of metabolizable energy of 70 and 100 kcal/kg, 0.16% calcium and 0.15% available phosphorus, supplemented or not with enzymes. At 28 days of age, three birds/experimental unit were euthanized for ileal contend collection (digestibility ash, Ca and P) and tibia collection for determination of force, rigidity and flexibility measurements. Data were submitted to ANOVA and means compared by Tukey test, at a minimum significance level of 5%. Efficiency of of phytase supplementation (500 FTU/kg) in diets with reduction 70kcal/kg AME, 0.16%Ca e 0.15% aP was observed, seen as tibia ash content, force and rigidity preservation in comparison to the control group. When AME reduction was 100 kcal/kg, only the enzyme association treatment was efficient to cover this gap. The supplementation of hybrid phytase straight or in combination with carbohydrases increased the contend of P in tibias, reaching levels beyond the control treatment.

**Keywords:** calcium, phosphorus, phytase, glucanase, xylanase

**Introdução:** Há um crescente interesse da indústria no uso de combinações de enzimas alimentares para otimizar a digestão por frangos de corte. A atuação da fitase ocorre sobre o fitato, que nada mais é a forma com que as plantas armazenam o fósforo (Maenz, 2001). Esse composto além de ser pouco aproveitado pelas aves, forma complexos alguns minerais como cálcio, manganês, magnésio, ferro e zinco, além de formar quelatos com proteínas (Cowieson et al., 2004). As fitases bacterianas de origem hídrido, como Natuphos E (EC 3.1.3.26), permitem uma melhor utilização do fósforo e de outros nutrientes ligados ao fitato (Torrallardona et al., 2017). A ação da fitase pode ser melhorada ao adicionar outras enzimas na dieta, como as carboidrases (Schramm et al., 2016). A introdução de enzimas na dieta de aves também permite o uso de dietas com menores concentrações de nutrientes pelo aumento da digestibilidade dos nutrientes. Assim, o objetivo do estudo foi avaliar a eficiência do uso de uma fitase híbrida associada ou não com carboidrases, em dietas com redução nutricional, sobre a digestibilidade de minerais e qualidade óssea de frangos de corte.

**Material e Métodos:** O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética do Uso de Animais da Embrapa e registrado sob o número 006-2017. Um total de 1875 frangos de corte machos da linhagem Cobb 500 foram alojados em boxes, o peso inicial médio dos animais foi de 46,96±3,70 que foram distribuídos em 5 tratamentos, com 15 repetições, sendo que em cada box foram alojados 25 frangos. O box configurou a unidade experimental. As dietas experimentais apresentaram matrizes nutricionais distintas, com reduções da energia metabolizável 70 e 100 kcal/kg e redução de 0,16% de Ca e 0,15% de Pd, sem ou com a suplementação de fitase, xilanase e glucanase. Os tratamentos estão descritos na tabela 1.

Foi utilizado um programa alimentar de três fases: pré-inicial (1 até 7 dias), inicial (8 até 21 dias) e crescimento (22 até 28 dias). A composição das dietas quanto à energia metabolizável, lisina digestível, Ca e P disponível está descrita na Tabela 2.

Aos 28 dias foram escolhidos 3 aves/box (peso médio±5%). frangos foram abatidos e coletados os conteúdos digestas ileais para a determinação dos coeficientes de digestibilidade ileal aparente da matéria mineral, cálcio e fósforo da dieta. Utilizou-se óxido de cromo, incluído em 1% nas dietas cinco dias antes da coleta. Dessas aves também foram extraídas as tíbias direita e esquerda para as avaliações de força de quebra (kgf), rigidez (kgf/mm) e flexibilidade (kg/sec), determinadas através de um texturômetro TA.XT plus Texture analyser. Os dados foram

analisados pela ANOVA e as medias comparadas através do teste Tukey com um nível de significância de 5%.

**Resultado e Discussão:** Os resultados da digestibilidade dos minerais e de qualidade óssea podem ser observados na Tabela 3.

Para a variável digestibilidade do cálcio não foi observado efeito dos tratamentos ( $p=0,185$ ). Para as variáveis da digestibilidade das cinzas e fósforo foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos. Quando a dieta com redução nutricional de -70 kcal/kg, 0,16% Ca e 0,15% Pd foi suplementada com fitase na dosagem de 500 FTU/kg (T5), pode-se observar que ocorreu o restabelecimento dos índices de digestibilidade da fração mineral em relação ao controle (T1) e superou o tratamento controle quanto a digestibilidade do fósforo. Ao utilizar a associação enzimática (fitase híbrida+xilanase+glucanase) foi possível verificar que a redução nutricional de -100 kcal/kg, 0,16% Ca e 0,15% de Pd (T6) não afetou a digestibilidade da fração mineral e do fósforo da dieta, sendo que os resultados se igualaram ao tratamento controle (T1). De acordo com esses resultados ficou evidenciado a eficiência das enzimas atuando de forma sinérgica, sobre a digestibilidade dos minerais, demonstrando que com o uso desta associação é possível reduzir os níveis nutricionais das dietas. Os resultados da digestibilidade dos minerais estão diretamente relacionados com a qualidade óssea dos frangos. Neste estudo, a suplementação das dietas com enzimas mesmo sofrendo reduções nutricionais de -70 e -100 kcal/kg e redução de 0,16% Ca e 0,15% de Pd, resultou em aumento da força e rigidez das tíbias dos frangos.

Tabela 1: Tratamentos experimentais

Principais ingredientes	Tratamentos				
	1 – Controle*	2	3	4	5
Energia (kcal)		-70	-100	-70	-100
Cálcio (%)		-0,16	-0,16	-0,16	-0,16
Fósforo disp (%)		-0,15	-0,15	-0,15	-0,15
<b>Suplementação enzimática</b>					
Fitase (FTU/kg)	0	0	0	500	500
Xilanase (TXU/kg)	0	0	0	0	560
Glucanase (TGU/kg)	0	0	0	0	250

\*Controle conforme Recomendações de Rostagno et al. (2011) para frangos de corte de desempenho regular segundo cada fase de criação (pré-inicial, inicial e crescimento).

Tabela 2: Energia metabolizável (EM – Kcal/kg), lisina digestível (Lis dig, %), cálcio (Ca, %) e fósforo disponível (Pd, %) das dietas experimentais, em cada fase, frangos Cobb 500, machos.

Trat	Pré-inicial (1 a 7 dias)				Inicial (8 a 21 dias)				Crescimento (22 a 28 dias)			
	EM	Lis dig	Ca	Pd	EM	Lis dig	Ca	Pd	EM	Lis dig	Ca	Pd
T1	2925	1,30	0,92	0,47	2980	1,14	0,86	0,38	3050	1,09	0,75	0,33
T2 e T4	2855	1,30	0,76	0,32	2910	1,14	0,70	0,23	2980	1,09 e 1,14	0,59	0,18
T3 e T5	2825	1,30	0,76	0,32	2880	1,14	0,70	0,23	2950	1,09 e 1,14	0,59	0,18

Tabela 3: Coeficiente de Digestibilidade Ileal Aparente de minerais (Cinzas,%), cálcio (Ca,%), Fósforo (P,%) e qualidade óssea de tíbias de frangos de corte (Cobb 500, machos, aos 28 dias) alimentados com dietas contendo enzimas e com adoção de distintas valorizações nutricionais.

Trat <sup>1</sup>	Digestibilidade Ileal Aparente (%)			Parâmetros ósseos		
	Cinzas	Ca	P	Força (kgf)	Rigidez (kgf/mm)	Flexibilidade (kg.sec)
T1	41,20 a	41,88	55,45 c	32,45 a	9,86 a	30,43 a
T2	31,55 c	41,52	58,93 c	24,60 b	6,71 b	26,79 ab
T3	33,11 c	49,96	62,05 ac	23,33 b	6,57 b	24,14 b
T4	37,73 b	48,72	70,10 ab	29,09 a	8,49 a	29,32 a
T5	37,13 b	51,59	72,48 a	29,25 a	8,55 a	28,71 ab
*CV(%)	8,47	25,30	17,80	13,05	19,86	15,89
P	<0,0001	0,079	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,01

**Conclusão:** A suplementação de fitase (500FTU/kg) em dietas com redução de 70 kcal/kg de EM, 0,16% Ca e 0,15% Pdisp, resultou no mesmo teor de minerais, força e rigidez das tíbias do tratamento controle. Além da redução de Ca e Pd, a associação enzimática de fitase híbrida+xilanase(560TXU/kg)+glucanase(250TGU/kg) permitiu redução de 100 kcal/kg, considerando o parâmetro teor de cinzas nas tíbias.

**Agradecimentos:** BASF SA por viabilizar a execução destas pesquisas.

**Referências Bibliográficas:** Cowieson, A. J., Acamovic, T., and Bedford, M. R. 2004. The effects of phytase and phytic acid on the loss of endogenous amino acids and minerals from broiler chickens. Br. Poult. Sci. 45:101–108. Maenz, D. D. 2001. Enzymatic and other characteristics of phytases as they relate to their use in animal feeds. Pages 61–84 in Enzymes in farm animal nutrition. CABI Publishing, Wallingford, UK.

Rostagno, H. S.; Albino, L. F. T.; Donzele, J. L.; Gomes, P.C.; Oliveira, R. F.; Lopes, D. C.; Ferreira, A. S.; Barreto, S. L. T.; Euclides, R. F. 2011. Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos - Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. 3°. Viçosa. Schramm, V. G., Durau, J. F., Barrilli, L. N. E., Sorbara, J. O. B., and Cowieson, A. J. 2016. Interaction between xylanase and phytase on the digestibility of corn and a corn / soy diet for broiler chickens. Poult. Sci.:1–8. Torrallardona, D., Ader, P., and Coelho, M. 2017. Validation of the extended matrix values for energy and amino acids of a new novel 6-phytase, Natuphos E, in weaned piglets. J. Anim. Sci. 95:117–118.