

EFEITO DA COMPOSIÇÃO DA DIETA E SUPLEMENTAÇÃO COM FITASE SOBRE ASPECTOS FÍSICOS DA TÍBIA EM FRANGOS DE CORTE

Aiane Aparecida da Silva Catalan¹; Valdir Silveira de Ávila²; Everton Luis Krabbe²; Letícia dos Santos Lopes³; Victor Fernando Buttow Roll⁴

¹Zootecnista, Doutoranda da Universidade Federal de Pelotas – Pelotas-RS; e-mail: aianec@yahoo.com.br; ²Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves; ³Analista da Embrapa Suínos e Aves; ⁴Professor da Universidade Federal de Pelotas

XIII Seminário Técnico Científico de Aves e Suínos - AveSui 2014 13 a 15 de maio de 2014 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO Para avaliar o efeito do farelo de trigo e a suplementação de fitase sobre a resistência óssea, rigidez e flexibilidade da tíbia foram alojados em gaiolas metabólicas 384 pintos de corte, machos da linhagem *Cobb*, distribuídos em quatro tratamentos em um arranjo fatorial 2x2 em delineamento de blocos casualizados com oito repetições e 12 aves por unidade experimental. Os tratamentos foram: T1 - dieta basal (milho e farelo soja) sem fitase; T2 – dieta basal com 500 FTU/kg de fitase; T3 – 20% farelo de trigo, sem fitase; T4 – 20% farelo de trigo, com 500 FTU/kg de fitase. Aos 22 e 32 dias de idade foram abatidas duas aves por unidade experimental para a retirada da tíbia e posterior análise. Aos 22 dias de idade os ossos apresentaram maior rigidez em aves alimentadas com dieta basal com e sem fitase. Maior resistência a quebra e flexibilidade foram encontradas somente para as aves que receberam dieta basal sem fitase. Aos 32 dias de idade as aves que receberam farelo de trigo apresentaram tíbias com maior rigidez que as aves que receberam dieta a base de farelo de soja e milho.

PALAVRAS-CHAVE Farelo de soja, Farelo de trigo, Milho, Resistência óssea

ABSTRACT To evaluate the effect of wheat meal and phytase supplementation on break strength, flexibility and rigidity of the tibia 384 broiler chicks, Cobb males were housed in metabolic cages and allotted to four treatments in a 2x2 factorial arrangement using a randomized block design with eight replicates of 12 birds per experimental unit. The treatments were: T1 - basal diet (corn and soybean meal without phytase), T2 - basal diet with 500 FTU/kg of phytase), T3 - 20% wheat meal without phytase and T4 - 20% wheat meal with 500 FTU/kg of phytase. At 22 and 32 days of age two birds per experimental unit were slaughtered for the withdrawal of the tibia for subsequent analysis. At 22 days of age, birds fed basal diet with and without phytase showed higher bone stiffness. Greater breaking strength and flexibility were found only for those birds receiving the basal diet without phytate. At 32 days of age birds receiving 20% of wheat meal shown greater tibia rigidity than birds fed a corn-soybean meal-based diet.

KEY WORDS Breaking strength, Corn, Soybean meal, Wheat meal

INTRODUÇÃO O osso é um tecido complexo, constituído por células em vários estágios de diferenciação, com quatro funções básicas: suportar a musculatura, auxiliar na movimentação, promover o crescimento do animal e servir como reserva mineral (MACARI et al., 2002). Porém o rápido desenvolvimento da avicultura, principalmente no âmbito do melhoramento genético para obter animais com elevado peso corporal em

um menor tempo possível tem prejudicado a parte óssea, pois a mesma não tem acompanhado essa evolução.

Pode-se considerar que o osso é constituído, aproximadamente, por 70% de minerais, 20% de matriz orgânica e cerca de 10% de água, o que o diferencia de outros tecidos conjuntivos menos rígidos. A parte inorgânica constitui aproximadamente 60 a 70% do peso do osso e é responsável pelas propriedades de rigidez e resistência à quebra (RATH et al., 2000), contudo, essa composição pode variar de acordo com a dieta disponibilizada aos animais.

E para atender as exigências nutricionais, as dietas para monogástricos são formuladas principalmente a base de milho e farelo de soja, entretanto estas matérias-primas estão cada vez mais escassas e com um alto valor no mercado, com isso, tem-se buscado alternativas para substituí-las nas dietas. Mas, o grande inconveniente ainda destes alimentos alternativos são os fatores antinutricionais, como por exemplo, os fitatos que podem formar complexos insolúveis com proteínas e minerais – reduzindo a disponibilidade destes nutrientes. Oliveira et al. (2008) resume a importância do fósforo quanto a mineralização óssea dos animais, porém em grãos de cereais e farelos de sementes oleaginosas este mineral se encontra na forma de fitato (fósforo fítico), sendo esta a principal fonte natural de fósforo no alimento animal. No entanto a disponibilidade deste mineral é reduzida em não-ruminantes, pois a fitase no trato gastrointestinal é baixa ou nula. Desta forma, a inclusão de fitase exógena é uma opção, para melhorar o crescimento e mineralização óssea.

Diante disso, este experimento foi conduzido para avaliar os efeitos da inclusão de 20% de farelo de trigo com e sem fitase nas dietas sobre as características de resistência da tíbia de frangos de corte.

METODOLOGIA O experimento foi conduzido na sala de Metabolismo, do setor de Avicultura, da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia-SC. Foram alojados 384 pintos de um dia, linhagem Cobb, com peso médio inicial de 45,5g, distribuídos a quatro tratamentos num arranjo fatorial 2x2 em delineamento de blocos casualizados – em função do peso inicial, com oito repetições e 12 aves por gaiola (unidade experimental), durante 32 dias. As aves foram alojadas em gaiolas metabólicas de metal, equipadas com comedouro tipo calha e bebedouro tipo *nipple*.

As dietas foram isonutritivas, formuladas segundo recomendações nutricionais de Rostagno et al. (2011) e consistiram em: T1 – controle (a base de milho e farelo de soja sem fitase), T2 – controle (a base de milho e farelo de soja com fitase – 500FTU/kg), T3 – 20% de farelo de trigo sem fitase e T4 – 20% de farelo de trigo com fitase – 500FTU/kg, conforme apresentado na Tab. 1.

Aos 22 e 32 dias de idade duas aves por gaiola foram separadas, abatidas e delas retirada a tíbia esquerda através do deslocamento das articulações do côndilo e do maléolo, cortando o músculo na articulação com o fêmur e pressionando a tíbia em direção ao corte. As tíbias foram congeladas e previamente foram descongeladas sob refrigeração por 48 horas. O teste de resistência óssea foi conduzido usando um texturômetro (Texture Analyser - TA XT Plus Texture Analyzer ©Texture Technologies Corporation) com sonda 3-Point Bending Rig (HDP/3PB e HDP/90) e o software Exponent (Stable Micro Systems). Os ossos foram posicionados de forma idêntica sob dois suportes com espaço entre eles de 40mm.

A resistência à quebra é representada pelo valor de força e está relacionada entre fatores como: tamanho e composição mineral do osso. A relação entre a força e a

distância (tamanho do osso) representa a rigidez do osso. As medidas de força e a rigidez estão relacionadas ao estresse (fratura) e tensão do osso. O estresse representa a resistência à deformação, enquanto a tensão representa a porcentagem de deformação (RATH et al., 1999).

Como procedimento estatístico, os dados foram submetidos à Análise de Variância, através do procedimento MIXED do SAS™ (2008). Foram testados os efeitos fixos de dieta e fitase e a interação entre os fatores, bem como o efeito aleatório de bloco.

Tabela 1. Composição nutricional das dietas experimentais

Ingrediente	Dieta basal	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
	1-10d	11-21d				22-32d			
Milho	50,690	63,921	63,921	48,692	48,692	72,420	72,420	52,916	52,916
F.Soja	42,015	30,210	30,210	25,450	25,450	24,660	24,660	20,324	20,324
F Trigo	0,000	0,000	20,000	0,000	20,000	0,000	20,000	0,000	20,000
Óleo	3,144	0,000	0,000	2,902	2,902	0,000	0,000	4,415	4,415
Caulin	0,000	2,838	2,838	0,064	0,064	0,582	0,582	0,000	0,000
Fosfato Bicalcáico	1,808	1,006	1,006	0,763	0,763	0,780	0,780	0,548	0,548
Calcário	0,970	0,714	0,714	0,833	0,833	0,624	0,624	0,738	0,738
Sal	0,530	0,449	0,449	0,561	0,561	0,353	0,353	0,349	0,349
DL-Metionina	0,325	0,228	0,228	0,237	0,237	0,160	0,160	0,182	0,182
L-Lisina	0,246	0,325	0,325	0,386	0,386	0,220	0,220	0,283	0,283
Px. Vitamina DSM	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Px. Mineral DSM	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
L-Triptofano	0,000	0,005	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
L-Treonina	0,117	0,136	0,136	0,170	0,170	0,050	0,050	0,091	0,091
Colina	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fitase	0,000	0,000	0,050	0,000	0,050	0,000	0,050	0,000	0,050
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Composição nutricional									
EMAn, (kcal/kg)	2950	2850	2850	2850	2850	2999	2999	3000	3000
PB (%)	21,80	18,59	18,59	18,58	18,58	16,46	16,46	16,37	16,37
Cálcio (%)	0,920	0,601	0,601	0,600	0,600	0,500	0,500	0,500	0,500
Pdisponível (%)	0,470	0,300	0,300	0,300	0,300	0,249	0,249	0,250	0,250
P total (%)	0,395	0,542	0,542	0,622	0,622	0,485	0,485	0,559	0,559
Sódio (%)	0,220	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150

RESULTADOS E DISCUSSÃO Na tabela 2 são apresentados as médias, erros-padrão, coeficiente de variação e níveis descritivos de probabilidade do teste F da análise de variância para resistência, flexibilidade e rigidez da tíbia de frangos de corte, para os fatores dietas (FT-Farelo de trigo e M-Milho), fitase e a interação entre eles.

Como se observa na tabela 2, aos 22 dias de idade houve diferença estatística para a variável rigidez, a qual apresentou um maior valor referente aos ossos das aves que foram alimentadas com a dieta basal sem e com fitase. Por outra parte as variáveis resistência e flexibilidade apresentaram diferença apenas para aquelas relacionadas com a dieta basal sem fitase.

Aos 32 dias apenas a variável rigidez apresentou maior valor quando relacionado a dieta com farelo de trigo sem fitase. Diferentemente de outros trabalhos, neste caso a fitase não foi eficiente para melhorar as características ósseas avaliadas. Fukayama et al. (2008) testando dietas que proporcionaram uma maior quantidade de ácido fólico e diferentes níveis de inclusão de fitase constataram que a inclusão de até 750 FTU de

fitase/kg de ração melhora a resistência óssea. Pois, segundo Rath et al. (2000) altos níveis de fibras e fitato nas dietas pode interferir na absorção dos minerais, especialmente cálcio e fósforo, deixando o osso mais susceptível a quebra, sendo estes fatores amenizados com a adição de enzimas exógenas.

Tabela 2. Médias, erros-padrão, coeficiente de variação e níveis descritivos de probabilidade do teste F da análise de variância para resistência, flexibilidade e rigidez da tíbia de frangos de corte, para os fatores dietas (FT-Farelo de trigo e M-Milho), fitase e interação.

Período	Variável	Dieta	Fitase		Prob F	Média de Dieta	CV
			0	500			
22 dias	Resistência (Kgf)	FT	16,92± 0,88	16,60± 0,43	0,7456 ^x	16,76± 0,48	12,717
		M	18,69± 0,91	19,89± 0,30	0,2291 ^y	19,29± 0,49	
		Média de Fitase	17,80± 0,65	18,25± 0,49	0,5268 ^z	0,0014 ^k	
	Flexibilidade (Kgf.mm)	FT	29,35± 1,93	27,63± 1,59	0,5019 ^x	28,49± 1,23	
		M	32,42± 2,12	33,43± 1,37	0,6915 ^y	32,92± 1,23	
		Média de Fitase	30,88± 1,44	30,53± 1,26	0,8444 ^z	0,0209 ^k	
	Rigidez (mm)	FT	5,56± 0,32	5,15± 0,55	0,4354 ^x	5,35± 0,31	
		M	5,89± 0,33	7,05± 0,13	0,0361 ^y	6,47± 0,23	
		Média de Fitase	5,73± 0,23	6,10± 0,37	0,3188 ^z	0,0059 ^k	
32 dias	Resistência (Kgf)	FT	29,46± 1,56	30,75± 1,08	0,3848 ^x	30,11± 0,93	11,146
		M	29,67± 1,17	30,67± 1,05	0,5025 ^y	30,17± 0,77	
		Média de Fitase	29,56± 0,94	30,71± 0,73	0,2795 ^z	0,9497 ^k	
	Flexibilidade (Kgf.mm)	FT	53,43± 5,00	54,00± 2,90	0,9058 ^x	53,72± 2,79	
		M	54,25± 3,68	51,75± 3,50	0,6085 ^y	53,00± 2,47	
		Média de Fitase	53,84± 3,00	52,88± 2,22	0,7800 ^z	0,8347 ^k	
	Rigidez (mm)	FT	9,44± 0,38	9,08± 0,61	0,6469 ^x	9,26± 0,35	
		M	7,64± 0,90	8,22± 1,07	0,4559 ^y	7,93± 0,68	
		Média de Fitase	8,54± 0,52	8,65± 0,60	0,8368 ^z	0,0242 ^k	

^x nível de significância do teste F para efeito de Fitase dentro da Dieta FT;

^y nível de significância do teste F para efeito de Fitase dentro da Dieta M;

^z nível de significância do teste F para efeito principal de Fitase;

^k nível de significância do teste F para efeito principal de Dieta.

A maioria dos estudos apresentam apenas resultados referentes à resistência óssea e composição mineral das tíbias avaliadas, porém a rigidez e a flexibilidade são outras variáveis que podem determinar a qualidade a óssea. Como já mencionado, neste estudo a rigidez apresentou valores significativos nas duas idades de avaliação (22 e 32 dias). Segundo Currey (2003) quanto maior a rigidez óssea, mais susceptível a quebras

o osso estará. Como era de se esperar, assim como apresentado por Rath et al. (1999), os ossos de aves mais velhas são relativamente mais fortes do que os de aves jovens.

CONCLUSÃO A inclusão de 20% de farelo de trigo em substituição ao milho e farelo de soja na dieta reduz a flexibilidade e resistência da tíbia em frangos jovens e aumenta a rigidez em frangos mais velhos. Por outra parte a inclusão da fitase não afeta a resistência, flexibilidade e rigidez da tíbia em frangos de corte aos 22 e 32 dias de idade.

REFERÊNCIAS

CURREY, J.D. The many adaptation of bone. *J. of Biomechanics* 36, 1487–1495, 2003.

FUKAYAMA, E.H., SAKOMURA, N.K., DOURADO, L.R.B., NEME, R., FERNANDES, J.B.K., MARCATO, S.M. Efeito da suplementação de fitase sobre o desempenho e a digestibilidade dos nutrientes em frangos de corte. *R. Bras. Zootec.*, v.37, n.4, p.629-635, 2008.

MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. *Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte*. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002.

OLIVEIRA, M.C., MARQUES, R.H., GRAVENA, R.A., BRUNO, L.D.G., RODRIGUES, E.A., MORAES, V.M.B. Qualidade óssea de frangos alimentados com dietas com fitase e níveis reduzidos de fósforo disponível. *Acta Sci. Anim. Sci. Maringá*, v. 30, n. 3, p. 263-268, 2008.

RATH, N.C., BALOG, J.M., HUFF, W.E., KULKARNI, G.B., TIERCE, J.F. Comparative Differences in the Composition and Biomechanical Properties of Tibiae of Seven- and Seventy-Two-Week-Old Male and Female Broiler Breeder Chickens. *Poultry Science* 78:1232–1239, 1999.

RATH, N.C.; HUFF, G.R.; BALOG, J.M. Factors regulating bone maturity and strength in poultry. *Poult. Sci.*, v.79, p.1024-1032, 2000.

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. *Tabelas Brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais*. Viçosa, MG: UFV, DZO, 2011.

SAS INSTITUTE INC. *System for Microsoft Windows, Release 9.2*, Cary, NC, USA, 2002-2008. (cd-rom).