



INSTITUTO FEDERAL
MINAS GERAIS
Reitoria

Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação
e Pós-Graduação



SEMINÁRIO DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Resumo Expandido

Título da Pesquisa: Inclusão de enzimas em rações de poedeiras semi-pesadas para diminuição dos custos de produção e seus efeitos sobre a qualidade interna e externa dos ovos.		
Palavras-chave: Carboidrase, fitase, areia, nutrientes.		
Campus: Bambuí	Tipo de Bolsa: PIBITI	Financiador: CNPq
Bolsista (as): Sérgio Domingos Simão		
Professor Orientador: Adriano Geraldo		
Área de Conhecimento: Nutrição Animal		

Resumo: O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito da associação da fitase com um complexo enzimático composto por carboidrases (α -galactosidase, galactomananase, xilanase e β -glucanase) em dieta valorizada para poedeiras semipesadas com o intuito de diminuir o custo de produção da ração, utilizando material inerte (areia) nos diferentes tratamentos e avaliar seus efeitos sobre a qualidade interna e externa dos ovos. Foram utilizadas 400 poedeiras Isa Brown (28 a 40 semanas de idade), mantidas em gaiolas de postura, com 2 aves cada, sob regime de luz de 16 horas/dia. As poedeiras foram distribuídas nos tratamentos num DIC, com 10 aves por parcela, 10 repetições e 4 tratamentos. Foram avaliados 4 ciclos de produção, com 21 dias cada, totalizando 84 dias experimentais. Os tratamentos foram: Controle positivo (CP) - 2.780 kcal EM/kg, 16,3% de PB, 0,2% de areia, sem enzimas e valorização dos nutrientes 2. Controle Negativo (CN) - 2.680 kcal EM/kg, 16,3 % PB, 3% de areia, sem enzimas e valorização. 3. Tratamento 1 (T01)- 2.780 kcal EM/kg, 16,3% PB, 2,9% de areia, 0,02% da enzima carboidrase e 0,003% da enzima fitase. 4. Tratamento 2 (T02)- 2.780 kcal EM/kg, 16,3 % PB, 5,0% de areia, 0,03% da enzima carboidrase e 0,003% da enzima fitase. As variáveis de qualidade interna avaliadas foram coloração de gema, porcentagem de albúmen, gema e Unidade Haugh. As variáveis de qualidade externa analisadas foram comprimento e largura dos ovos, espessura da casca, porcentagem de casca e gravidade específica. A adição de fitase e do complexo de carboidrases juntamente com adição de areia na ração de poedeiras de 28 a 40 semanas de idade não piorou a qualidade interna e externa dos ovos.

INTRODUÇÃO:

O fósforo está altamente relacionado com a produção e qualidade dos ovos e dentre os minerais utilizados nas formulações de rações para aves é o que mais onera o seu custo final (BORMANN et al. 2001). Com a suplementação das dietas com fitase exógena, os níveis de fósforo total das dietas podem ser reduzidos, a eficiência como o fósforo é retido é melhorada e sua excreção no meio ambiente é reduzida (Wu et al., 2006).

O uso de enzimas exógenas para reduzir os custos das rações, representa, sem dúvida, uma das alternativas mais versáteis para auxiliar na melhoria de rentabilidade na avicultura. Inicialmente, as enzimas eram utilizadas em rações contendo ingredientes com alta quantidade de polissacarídeos não-amiláceos (PNA's), como trigo, centeio, triticale, cevada e aveia. Entretanto, pesquisadores têm demonstrado a possibilidade de utilização de complexos enzimáticos em rações à base de cereais com baixa viscosidade (milho, sorgo e farelo de soja), objetivando aumentar a utilização do amido e da proteína (Fialho, 2003). Entre as enzimas comercialmente disponíveis, todas seguramente podem proporcionar reduções nos custos das rações, entretanto as carboidrases são as que possibilitam reduções mais significativas. As dietas hoje

praticadas são formuladas, em sua maioria, à base de milho e soja, e como já se sabe que esses ingredientes, principalmente a soja tem frações energéticas, que somente poderão ser aproveitadas pelas aves através do uso de enzimas exógenas. Sendo assim, quanto mais energia o alimento tiver, ao se utilizarem enzimas, mais ele será aproveitado, podendo com isso, reduzir seus níveis de inclusão nas dietas (Campestrini et al., 2005). Estudos também demonstram a melhoria da digestibilidade das dietas e do desempenho das aves com a suplementação de fitase (Nunes, 2001; Selle & Ravindran, 2007).

O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito da associação da fitase com um complexo enzimático composto por carboidrases (α -galactosidase, galactomananase, xilanase e β -glucanase) em dieta valorizada para poedeiras semipesadas com o intuito de diminuir o custo de produção da ração, utilizando material inerte (areia) nos diferentes tratamentos sobre a qualidade interna e externa dos ovos.

METODOLOGIA:

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura do Instituto Federal Minas Gerais (IFMG- Campus Bambuí), no ano de 2011, sendo no total de 84 dias experimentais, divididas em 4 períodos de 21 dias.

Foram utilizadas 400 aves da linhagem comercial Isa Brown com 28 semanas de idade distribuídas em 40 parcelas experimentais, sendo cada parcela constituída por 5 gaiolas de postura medindo 25 x 45 x 38 cm cada e capacidade para 2 aves, totalizando 10 aves por parcela.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 4 tratamentos e 10 repetições. Os tratamentos foram: Controle positivo (CP)-2780 kcal EM/kg, 3,70% Ca, 0,33% P disponível, 16,3% de PB, 2,5855% de Fibra Bruta, 0,2% de inerte (areia), sem adição de enzimas e sem valorização dos nutrientes. 2. Controle Negativo (CN) -2680 kcal EM/kg, 3,70% Ca, 0,33% de P disponível, 16,3 % PB, 2,5521 % Fibra Bruta, 3% de inerte (areia), sem adição de enzimas e sem valorização dos nutrientes. 3. Tratamento 1 (T01)- 2780 kcal EM/kg, 3,70% Ca, 0,33% de P disponível, 16,3 % PB, 2,6136% Fibra Bruta, 2,9% de inerte (areia), 0,02% da enzima carboidrase e 0,003% da enzima fitase. 4. Tratamento 2 (T02)- 2780 kcal EM/kg, 3,70% Ca, 0,33% de P disponível, 16,3 % PB, 2,5199% Fibra Bruta, 5,0% de inerte (areia), 0,03% da enzima carboidrase e 0,003% da enzima fitase, sendo o tratamento 01 e 02 com valorização das dietas experimentais. A enzima carboidrase utilizada é composta por α -galactosidase, galactomananase, xilanase e β -glucanase e a fitase com atividade de 10.000 FTU/g.

Para a análise da qualidade interna dos ovos foram realizados os seguintes procedimentos: nos últimos dois dias finais consecutivos do período, dois ovos por parcela foram coletados, pesados e quebrados individualmente, e tomadas às medidas para a determinação da coloração de gema em disco colorimétrico *Yolk Color Fan* de escala variando de 1 a 15, medição da altura do albúmen espesso com paquímetro para o cálculo da unidade Haugh. A gema foi separada da clara e pesada em balança com precisão de dois dígitos.

As variáveis de qualidade externa analisadas foram comprimento e largura dos ovos, espessura da casca, porcentagem de casca e gravidade específica.

Foram coletados durante os dois dias finais consecutivos do período, dois ovos por parcela, que foram pesados individualmente, e tomadas às medidas para se determinar a qualidade externa dos ovos, com exceção do peso específico, em que se utilizou todos os ovos íntegros produzidos nos dois dias de análise.

Os dois ovos amostrados de cada parcela ao final de cada período tiveram suas cascas com as membranas lavadas em água e secas em temperatura ambiente por 72 horas. As cascas secas foram pesadas em uma balança de precisão, obtendo assim o peso das mesmas. A porcentagem foi obtida dividindo o peso da casca pelo peso do ovo. Por período foi obtida a média de porcentagem de casca por parcela a partir dos resultados dos dois dias de análise. A espessura da casca foi medida em três pontos na região mediana da casca, com auxílio de um micrômetro analógico de precisão 0,01 mm (Mitutoyo).

Todos os ovos íntegros produzidos nos últimos dois dias de cada período, foram imersos e avaliados em 10 soluções de NaCl acondicionadas em baldes plásticos, com densidade variando de 1,066 a 1,102g/cm³ e gradiente de 0,004 entre as mesmas. Estes valores foram determinados com o auxílio de um densímetro. Foi obtida a média da densidade dos ovos para cada parcela, em cada período, a partir das medições realizadas durante os dois dias. As medições foram realizadas na sala em anexo ao galpão de postura. A água e ração foram fornecidas *ad libitum* e utilizado um programa de iluminação de 16,5 horas/dia.

Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando o SISVAR, sendo os tratamentos comparados pelo teste de medias SNK e utilização de regressão para períodos e contrastes para a interação tratamentos versus períodos, utilizando o teste Scheffé.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Houve interação significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos e os períodos experimentais para a variável coloração de gema (tabela 1).

Tabela 1: Média dos tratamentos em diferentes períodos experimentais para a variável coloração da gema dos ovos de poedeiras semipesadas alimentadas com diferentes dietas no período de 28 a 40 semanas de idade.

Tratamentos	Coloração da gema			
	Período (dias)			
	21	42	63	84
CP	7,20	6,90 ^{1*}	7,20	7,05
CN	7,05	6,45	7,33	6,80
T1	7,68 ^{2,4*}	6,25 ^{4*}	6,98 ^{2*}	6,70 ^{4*}
T2	7,33 ^{6*}	6,33 ^{6*}	7,15	6,88
	CV1= 7,20	CV2=5,27	DMS=0,513	

^{1,2,3,4,5,6} Medias seguidas por números nas colunas são diferentes estatisticamente pelo teste Scheffé ($*P < 0,05$), de acordo com os contrastes propostos: ¹ $y = mCN - mCP$, ² $y = mCN - mT1$, ³ $y = mCN - mT2$, ⁴ $y = mCP - mT1$, ⁵ $y = mCP - mT2$, ⁶ $y = mT1 - mT2$. CV1=Coefficiente de variação para tratamentos. DMS=Desvio médio significativo.

Analisando o contraste 1, houve diferença significativa ($P < 0,05$) com maior coloração de gema do controle positivo em relação ao controle negativo no período de 42 dias. Houve diferença significativa ($P < 0,05$), entre controle negativo e tratamento 01 nos períodos de 21 e 63 dias, com maior coloração de gema nos dois períodos do controle negativo.

Analisando o contraste 4, houve diferença significativa ($P < 0,05$) com maior coloração de gema do controle positivo em relação ao tratamento 01 no período de 21,42 e 84 dias. A maior coloração de gema do controle positivo pode ser pelo fato de que a quantidade de milho presente neste tratamento é maior que no tratamento 01, pois o milho é o principal pigmentante das rações.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$), entre o tratamento 01 e o tratamento 02 nos períodos de 21 e 42 dias, com maior coloração de gema do tratamento 02 em relação ao tratamento 01 nos dois períodos analisados.

Analisando a regressão para a variável coloração de gema, houve diferença significativa ($P < 0,05$), houve efeito quadrático no tratamento 01 ($y = -0,0006x^2 - 0,079x + 8,892$; $R^2 = 0,533$), porém com um coeficiente de determinação baixa, esta não pode ser considerada uma equação de estimativa.

Não houve interação significativa de tratamentos e períodos experimentais para as variáveis porcentagem de gema e porcentagem de albúmen.

Não houve diferença significativa ($P < 0,05$) dos tratamentos sobre as variáveis porcentagem de gema e porcentagem de albúmen. Os dados são apresentados na tabela 02.

Tabela 02: Média de diferentes dietas experimentais sobre as variáveis de qualidade interna: Unidade Haugh, % de gema, % de albúmen.

Tratamentos	Unidade Haugh	% de gema	% albúmen
CP	90,266 ^a	24,19a	65,70a
CN	90,865a	24,62a	65,46a
T1	90,738a	24,60a	65,36a
T2	91,287a	24,09a	65,87a
CV1	5,50	5,46	2,08

*medias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste SNK ($p > 0,05$).

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) para períodos sobre as seguintes variáveis: unidade Haugh, % de gema e % de albúmen (tabela 03).

Tabela 03: Média de diferentes dietas experimentais nos períodos sobre as variáveis: unidade Haugh, % de gema e % de albúmen.

Variáveis	Períodos (dias)				CV2	Efeito	R ²
	21	42	63	84			
Unidade haugh	91,364	88,903	91,184	91,706	3,13	Q*	0,567
% de gema	23,95	24,43	24,66	24,46	3,64	Q*	0,994
% de albúmen	65,94	65,66	65,38	65,40	1,33	L*	0,867

L-Efeito linear *($P < 0,05$); Q- Efeito quadrático *($P < 0,05$); CV2 - Coeficiente de variação para períodos; R² - Coeficiente de determinação.

Houve efeito quadrático ($y = -0,0003x^2 + 0,048x + 23,09$, $R^2 = 0,994$, $P < 0,05$) dos períodos sobre a variável percentual de gema. A equação demonstrou em média 24,63 % de gema aos 63 dias do período experimental.

Houve efeito linear ($P < 0,05$) dos períodos para a variável % de albúmen ($y = -0,009x + 66,07$, $R^2 = 0,867$), ocorrendo correlação negativa com os períodos experimentais, à medida que aumenta o tamanho da gema, diminui a porcentagem de albúmen.

Observou efeito quadrático ($P < 0,05$) dos períodos sobre a variável Unidade Haugh, porém com um coeficiente de determinação baixo ($y = 0,001x^2 - 0,0161x + 93,69$, $R^2 = 0,567$), não podendo ser considerada uma equação de estimativa. A medida da Unidade Haugh, que consiste em uma função logarítmica da altura do albúmen do ovo em relação ao seu peso, é o método mais utilizado para medir a qualidade interna dos

ovos. A medida da altura do albúmen permite determinar a sua qualidade, pois à medida que ele envelhece a proporção de albumina líquida aumenta em detrimento da densa.

Analisando as médias dos tratamentos para qualidade externa, não houve diferença significativa ($P < 0,05$), os dados são apresentados na tabela 04.

Tabela 04: Média de diferentes dietas experimentais sobre as variáveis de qualidade externa: comprimento (mm), largura (mm), espessura da casca (mm), porcentagem de casca (%) e gravidade específica (g/ml).

Tratamentos	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Porc. casca (%)	Gravidade específica (g/ml)
CP	57,99a	44,17a	49,37a	10,11a	1,0898a
CN	57,83a	44,41a	48,19a	9,93a	1,0892a
T1	57,69a	44,58a	48,51a	10,05a	1,0895a
T2	58,31a	44,25a	48,72a	10,03a	1,0897a
CV1	3,06	1,96	8,11	5,08	0,18

*médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste SNK ($p < 0,05$).

Observou efeito significativo ($P < 0,05$) para períodos sobre as seguintes variáveis: comprimento, largura, espessura de casca, porcentagem de casca e gravidade específica (tabela 05).

Tabela 05: Média de diferentes dietas experimentais na qualidade externa nos períodos sobre as variáveis: comprimento (mm), largura (mm), espessura da casca (mm), porcentagem de casca (%) e gravidade específica (g/ml).

Variáveis	Períodos (dias)				CV2	Efeito	R ²
	21	42	63	84			
Comprimento (mm)	57,39	58,30	58,07	58,07	2,16	Q*	0,801
Largura (mm)	44,11	44,61	44,38	44,31	1,18	Q*	0,687
Espessura (mm)	0,49368	0,48196	0,48510	0,48725	5,60	L*	0,818
Porc. casca (%)	10,11	9,92	10,05	10,03	3,81	Q*	0,981
Grav. específica (g/ml)	1,0897	1,0886	1,0900	1,0899	0,09	Q*	0,365

L-Efeito linear ($P < 0,05$); Q- Efeito quadrático ($P < 0,05$); CV2 - Coeficiente de variação para períodos;
R² - Coeficiente de determinação.

Houve efeito quadrático ($P < 0,05$) nos períodos experimentais sobre a variável comprimento do ovo (mm). A derivada mostrou o ponto ótimo aos 61 dias com média de 58,28 mm ($y = -0,0005x^2 + 0,063x + 56,36$, $R^2 = 0,801$). Para a variável largura do ovo, houve efeito quadrático ($P < 0,05$) nos períodos experimentais. A equação demonstrou ponto ótimo aos 55 dias com média de 44,58 mm ($y = -0,0003x^2 + 0,035x + 43,55$, $R^2 = 0,687$).

Houve efeito significativo ($P < 0,05$), sobre os períodos experimentais sobre a variável espessura da casca (mm) ($y = -0,056x + 51,65$, $R^2 = 0,818$). A espessura de casca diminui com o passar da idade das aves, pois o tamanho do ovo aumenta e conseqüentemente a deposição de casca é a mesma, mas a espessura de casca diminui com o passar dos períodos experimentais. Esses dados estão de acordo com Curtis et al.

(1985), que relata que, com o aumento da idade da ave, a casca do ovo diminui de espessura e, em consequência, sua solidez. Isso é devido ao aumento do peso dos ovos.

Houve efeito quadrático ($P < 0,05$) dos períodos sobre a variável percentual de casca. A equação demonstrou ponto ótimo aos 84 dias experimentais com média de 14,15 % de casca ($y = 0,0002x^2 - 0,021x + 10,45$, $R^2 = 0,981$).

Para a variável gravidade específica, houve efeito quadrático ($P < 0,05$) nos períodos experimentais, porém o coeficiente de determinação foi baixo ($y = 0,000001x^2 - 0,000057x + 1,090$, $R^2 = 0,365$), não podendo ser considerada uma equação de estimativa.

CONCLUSÕES:

A associação da fitase com um complexo enzimático composto por carboidrases utilizando material inerte (areia) nos diferentes tratamentos não proporcionou redução da qualidade interna e externa dos ovos no período de 28 a 40 semanas de idade em poedeiras semi-pesadas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

BOLING, S.D.; DOUGLAS, M.W.; SHIRLEY, R.B.; PARSONS, C.M. KOELKEBECK, K.W. The effects of various dietary levels of phytase and available phosphorus on performance of laying hens. **Poultry Science**, Champaign, v.79, p.535-538. 2000.

BORRMAN, M.S.L. et al. Efeitos da adição de fitase com diferentes níveis de fósforo disponível em rações de poedeiras de segundo ciclo. **Revista Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.25, n.1, p.181-187, jan./fev., 2001.

CAMPESTRINI E., SILVA V.T.M., APPELT M.D. Utilização de enzimas na alimentação animal. **Revista Eletrônica Nutri time** 2(6):254-267. 2005.

CURTIS, P.A.; GARDNER, F.A.; MELLOR, D.B. A comparison of selected quality and compositional characteristics of brown and white shell eggs. I. Shell quality. **Poultry Science**, Champaign, v.64, n.2, p.297-301, July 1985.

FIALHO, E.T. Alimentos alternativos para suínos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 2003, Itapetinga. **Anais...** Itapetinga, p.35-98.

LEESON, S.; SUMMERS, J.D. Nutrition of the chicken. 4 ed. Guelph: University Books. 591p. 2001.

LIGEIRO, E.C.; JUNQUEIRA, O.M.; FILARDI, R.S.; ASSUENA, V.; COSTA, R.; SGAVIOLLI, S. Biodisponibilidade de nitrogênio e fósforo para poedeiras comerciais alimentadas com rações contendo sorgo e suplementadas com fitase. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. Supl. 9, 2007. p.47.

NUNES R.V., BUTERI C.B., NUNES C.G.V. et al. Fatores Antinutricionais dos Ingredientes Destinados à Alimentação Animal. In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2001, Campinas. **Anais ...** Campinas, CBNA, 2001, p.235-272.

SELLE P.H. & RAVIDRAN V. 2007. Microbial phytase in poultry nutrition: Review. *An. Feed Sci. Technol.*

SOHAIL, S.S.; ROLAND, D.A Influence of dietary phosphorus on performance of Hy-line W36 hens. **Poultry Science**, v.81, p.75-83, 2002.

SOTO-SALANOVA, M.F.; FUENTE, J.M. **Utilización de enzimas en la alimentación de gallinas**. Madrid: Nuestra Cabaña, 1997.

WU, G.; LIU, Z.; BRYANT, M.M. et al. Comparison of natuphos and phyzyme as phytase sources for commercial layers fed corn-soy diet. **Poultry Science**, v.85, p.64-79, 2006.

