



INSTITUTO FEDERAL  
MINAS GERAIS  
Reitoria

Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação  
e Pós-Graduação



SEMINÁRIO DE  
INICIAÇÃO CIENTÍFICA

## Resumo Expandido

<b>Título da Pesquisa:</b> Inclusão de enzimas em rações de poedeiras semipesadas para diminuição dos custos de produção e seus efeitos sobre o desempenho.		
<b>Palavras-chave:</b> Carboidrase, fitase, inerte, energia.		
<b>Campus:</b> Bambuí	<b>Tipo de Bolsa:</b> PIBITI	<b>Financiador:</b> CNPq
<b>Bolsista (as):</b> Sérgio Domingos Simão		
<b>Professor Orientador:</b> Adriano Geraldo		
<b>Área de Conhecimento:</b> Nutrição Animal		

**Resumo:** O estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a associação da fitase com um complexo enzimático composto por carboidrases ( $\alpha$ -galactosidase, galactomananase, xilanase e  $\beta$ -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. Foram utilizadas 400 poedeiras Isa Brown no período de 28 a 40 semanas de idade. Utilizou-se um DIC, com 4 tratamentos e 10 repetições, sendo 4 ciclos de produção, com 21 dias cada. 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 desempenho estudadas foram produção de ovos, consumo de ração, peso médio dos ovos e conversão alimentar. Houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre tratamentos e períodos experimentais para produção e peso médio dos ovos. Somente houve efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) dos períodos sobre as variáveis conversão alimentar e consumo de ração. De acordo com a análise e comparação do custo das rações experimentais, observa-se uma diminuição nos custos por tonelada de ração com a inclusão de inertes e enzimas em relação ao tratamento controle.

### INTRODUÇÃO:

As aves são animais que não tem capacidade de sintetizar enzimas como celulase, xilanase, glucanase, fitase entre outras, que são essenciais para a catálise de compostos fibrosos. Estes substratos não digeridos acabam por prejudicar a utilização de outros nutrientes das dietas, como proteína e energia, que tem sua digestibilidade e absorção diminuída devido ao aumento da viscosidade intestinal e a uma possível ligação da molécula do fitato aos aminoácidos presentes na dieta. A maioria das pesquisas utilizando enzimas exógenas na alimentação de poedeiras indica uma melhora na digestibilidade dos alimentos e no desempenho das aves e uma redução de resíduos nas excretas que tem grande importância na redução da poluição ambiental. Estudos avaliando o efeito da associação de carboidrases e fitase sobre o desempenho de poedeiras semipesadas são escassos. Há a necessidade de estudos que esclareçam a contribuição do aumento da disponibilidade de energia e digestibilidade de aminoácidos referentes ao uso destas enzimas exógenas, com a utilização de material inerte (areia) na ração haverá diminuição dos custos, por ser um material barato e de fácil compra nos mercados.

Na área da nutrição, muitas pesquisas têm sido realizadas na busca de alternativas que possibilitem a formulação de rações mais eficientes e econômicas, visto que a alimentação constitui o item de maior custo na produção animal (Strada et al., 2005).

A diminuição dos custos de produção, principalmente no que se diz respeito à nutrição de poedeiras comerciais, vêm sendo motivo de diversas pesquisas que buscam a substituição total ou parcial de insumos, ou inclusão de substâncias que melhorem a utilização dos nutrientes da ração, a fim de alcançar melhores resultados produtivos. Este trabalho teve como objetivo avaliar a associação da fitase com um complexo enzimático composto por carboidrases em dieta valorizada para poedeiras semipesadas e seus efeitos sobre o desempenho e redução do custo de produção da ração com a inclusão de material inerte (areia) nos diferentes tratamentos.

#### **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, divididos em 4 períodos de 21 dias cada. 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)-2.780 kcal EM/kg, 3,70% Ca, 0,33% P disponível, 16,3% de PB, 2,5855% de Fibra Bruta, 0,2% de areia, sem adição de enzimas e sem valorização dos nutrientes. 2. Controle Negativo (CN) -2.680 kcal EM/kg, 3,70% Ca, 0,33% de P disponível, 16,3% PB, 2,5521% Fibra Bruta, 3% de areia, sem adição de enzimas e sem valorização dos nutrientes. 3. Tratamento 1 (T01)- 2.780 kcal EM/kg, 3,70% Ca, 0,33% de P disponível, 16,3 % PB, 2,6136% Fibra Bruta, 2,9% de areia, 0,02% da enzima carboidrase e 0,003% da enzima fitase. 4. Tratamento 2 (T02)- 2.780 kcal EM/kg, 3,70% Ca, 0,33% de P disponível, 16,3 % PB, 2,5199% Fibra Bruta, 5,0% de areia, 0,03% da enzima carboidrase e 0,003% da enzima fitase. Para os tratamentos 01 e 02 foi utilizado a valorização das dietas experimentais com a inclusão das enzimas. A enzima carboidrase utilizada é composta por  $\alpha$ -galactosidase, galactomananase, xilanase e  $\beta$ -glucanase e a fitase com atividade de 10.000 FTU/g.

**Tabela 01:** Composição e custos das dietas experimentais de poedeiras Isa Brown submetidas a diferentes tratamentos no período de 28 a 40 semanas de idade.

<b>Ingredientes</b>	<b>Custo(R\$/kg)</b>	<b>Controle Positivo<sup>1</sup></b>	<b>Controle Negativo<sup>1</sup></b>	<b>Tratamento 01<sup>2</sup></b>	<b>Tratamento 02<sup>3</sup></b>
Inerte	0,10	2,0	30,00	29,00	50,00
Farinha de carne e ossos (44,5%)	0,63	40,00	40,00	21,00	22,00
Milho grão (7.5%)	0,50	657,40	624,35	629,87	619,87
Soja farelo (45%)	0,65	212,00	217,00	229,00	217,00

Calcário 38	0,09	41,00	41,00	43,00	43,00
Calcário	0,09	42,00	42,00	42,00	42,00
Sal comum	0,48	2,50	2,50	2,80	2,80
DL-Metionina	9,60	1,10	1,15	1,10	1,00
Carboidrase	32,50	-	-	0,20	0,300
Fitase	29,50	-	-	0,03	0,03
Premix vitamínico*	5,80	1,00	1,00	1,00	1,00
Premix mineral*	3,20	1,00	1,00	1,00	1,00
Batida total(kg)		1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Preço final(R\$/ton.)	-	520,1300	510,1350	515,8540	508,0740

<sup>1</sup> Controle positivo e negativo, sem adição de enzimas e valorização dos nutrientes.

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> 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.

\*Composição Premix mineral por kg de produto: manganês 75000 mg, ferro 50000 mg, iodo 1500 mg, zinco 70000mg, cobre 8500mg, cobalto 200 mg.

\* Composição Premix vitamínico por kg de produto: vitaminas: A 800000 µ, B12 1000 mg, D3 2000000 µ, 15000mg, K3 2000 mg, B2 4000 mg, B6 1000 mg, niacina 19900 mg, ácido pantotênico 5350 mg, ac. fólico 200 mg, selênio 2500 mg, antioxidante 100000 mg.

As variáveis de desempenho avaliadas foram produção (ovos/ave/dia), consumo de ração (g/ave/dia), peso médio dos ovos (g), conversão alimentar (g de ração/g de ovos). Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando o SISVAR, sendo os tratamentos comparados pelo teste de médias SNK e utilização de regressão para períodos e contrastes para a interação tratamentos *versus* períodos, exceto para as análises de custo das rações experimentais. Foi utilizado contrastes para a interação tratamentos *versus* períodos, utilizando o teste Scheffé

## RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Houve interação significativa ( $P < 0,05$ ), entre tratamentos e períodos experimentais para a variável produção de ovos. Os valores estão apresentados na tabela 02.

**Tabela 02:** Média dos períodos de produção para a variável: produção de ovos em poedeiras semipesadas com diferentes dietas experimentais no período de 28 a 40 semanas de idade.

Tratamentos	Produção de ovos (%/ave/dia)			
	Período (dias)			
	21	42	63	84
CP	97,43	97,00 <sup>1*</sup>	96,29	94,05
CN	95,90	95,10	96,14	94,86
T1	97,81 <sup>2*</sup>	96,81 <sup>3*</sup>	95,52	93,00 <sup>2*</sup>
T2	97,52 <sup>3*</sup>	96,10	96,32	93,29
	<b>CV1= 6,62</b>	<b>CV2=1,89</b>	<b>DMS=4,564</b>	

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

Através dos contrastes propostos foi constatada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre o tratamento controle positivo (CP) e o tratamento controle negativo (CN) somente no período de 42 dias, com maior produção de ovos em aves que receberam o CP. O tratamento CN possui menor teor de energia (2680 kcal/ kg EM) e para compensar este menor nível, as aves aumentaram o consumo (128,94 g no período de 42 dias) acarretando menor produção de ovos em comparação a aves que receberam o controle positivo (CP). A energia é o fator mais importante para obter ótimos índices de postura (LEESON, 1996).

Houve maior produção de ovos ( $P < 0,05$ ) no tratamento 01 em relação ao tratamento negativo no período de 21 dias e 42 dias e menor produção no período de 84 dias. Houve maior produção de ovos ( $P < 0,05$ ), do tratamento 02 em comparação com o controle negativo (CN) no período de 21 dias, não ocorrendo diferenças nos demais períodos experimentais. De maneira geral, para a variável produção de ovos, a redução nos níveis energéticos com a suplementação enzimática não prejudicou a produção de ovos se comparado a aves que receberam o tratamento controle positivo e controle negativo no período avaliado.

Analisando os períodos dentro de cada tratamento através da análise de regressão para a variável produção de ovos, houve efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) para o controle positivo, tratamento 01 e tratamento 02 ( $y_{CP} = -0,0517x + 98,90/ R^2=0,867$ ,  $y_{T1} = -0,0748x + 99,71/ R^2=0,952$ ,  $y_{T2} = -0,0594x + 98,92/ R^2=0,804$ ), não sendo significativo para o controle negativo.

Houve interação significativa ( $P < 0,05$ ), entre tratamentos e períodos experimentais para a variável peso médio dos ovos. Os dados são apresentados na tabela 03.

**Tabela 03:** Média dos períodos experimentais para a variável peso médio dos ovos (g) de poedeiras semipesadas alimentadas com diferentes dietas no período de 28 a 40 semanas de idade.

Tratamentos	Peso médio ovos (g)			
	Período (dias)			
	21	42	63	84
CP	61,81	63,24 <sup>1*</sup>	63,10 <sup>1*</sup>	63,38 <sup>1*</sup>
CN	62,29	63,83	64,00	63,16
T1	61,59 <sup>2*</sup>	64,06 <sup>4*</sup>	63,65	62,14 <sup>2*</sup>
T2	61,31 <sup>3*</sup>	62,51 <sup>3,5,6*</sup>	63,41 <sup>3*</sup>	62,57 <sup>3*</sup>
	<b>CV1= 4,45</b>	<b>CV2=1,03</b>	<b>DMS=4,256</b>	

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Médias seguidas por números nas colunas são diferentes estatisticamente pelo teste Scheffé ( $*P < 0,05$ ); de acordo com os contrastes propostos: <sup>1</sup>  $y = m_{CN} - m_{CP}$ , <sup>2</sup>  $y = m_{CN} - m_{T1}$ , <sup>3</sup>  $y = m_{CN} - m_{T2}$ , <sup>4</sup>  $y = m_{CP} - m_{T1}$ , <sup>5</sup>  $y = m_{CP} - m_{T2}$ , <sup>6</sup>  $y = m_{T1} - m_{T2}$ . CV1=Coefficiente de variação para tratamentos. DMS=Desvio médio significativo.

Analisando a tabela acima, houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ), entre o controle negativo e o controle positivo, sendo maior peso dos ovos observado em aves que receberam o tratamento negativo nos períodos de 42 e 63 dias. Somente no período de 84 dias as aves que receberam o tratamento controle negativo apresentou menor peso dos ovos em relação ao tratamento CP. Houve diferença significativa

( $P < 0,05$ ), entre o tratamento 01 e o controle negativo nos períodos de 21 e 84 dias, com menor peso dos ovos em aves que receberam o tratamento 01. Analisando o contraste 4, houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) somente no período de 42 dias entre o controle positivo (CP) e o tratamento 01, sendo maior peso dos ovos observado no tratamento 01. Analisando o contraste 3, entre o controle negativo e o tratamento 02, houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) nos períodos de 21, 42, 63 e 84 dias, sendo maior peso dos ovos do tratamento negativo em todos os períodos, em relação ao tratamento 02. Houve diferença significativa ( $P < 0,01$ ) somente no período de 42 dias para o contraste 5 entre o controle positivo e o tratamento 02, com maior peso médio dos ovos para as aves que receberam o tratamento controle. No período de 42 dias também houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre o contraste do tratamento 01 com o tratamento 02 com maior peso médio dos ovos para o tratamento 01.

Analisando os períodos dentro de cada tratamento através da análise de regressão para a variável peso médio dos ovos, houve efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) em todos os tratamentos experimentais ( $y_{CN} = -0,0013x^2 + 0,1543x + 59,66 / R^2 = 0,996$ ,  $y_{CP} = -0,0012x^2 + 0,1349x + 59,56 / R^2 = 0,963$ ,  $y_{T1} = -0,0022x^2 + 0,2429x + 57,57 / R^2 = 0,961$ ,  $y_{T2} = -0,0011x^2 + 0,1437x + 58,73 / R^2 = 0,953$ ). A derivada mostrou ponto ótimo com 64,09 g de peso médio do ovo para o tratamento controle negativo (CN) em 57 dias. No controle positivo (CP), a equação demonstrou maior peso dos ovos (figura 02) em 56 dias experimentais com peso médio de 63,31 g. Para o tratamento 01 a derivada mostrou maior peso médio dos ovos em média de 64,11 g em 54 dias. Para o tratamento 02 a equação demonstrou maior peso médio dos ovos em 62 dias com 63,20 g.

Não houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre tratamentos e períodos experimentais para as variáveis: consumo de ração e conversão alimentar. Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) de períodos para a variável consumo de ração e conversão alimentar. Na tabela 04 são apresentados os resultados dos efeitos dos períodos experimentais sobre as variáveis consumo de ração e conversão alimentar.

**Tabela 04:** Média dos períodos experimentais das variáveis consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA).

Variáveis	Períodos (dias)				CV2	Efeito	R <sup>2</sup>
	21	42	63	84			
Consumo de ração (g/ave/dia)	121,53	126,98	126,92	121,08	2,85	Q*	0,99
Conversão alimentar (g/g)	2,0273	2,0848	2,0818	2,0679	3,00	Q*	0,94

Q- Efeito quadrático \*( $P < 0,05$ );  
 CV2 - Coeficiente de variação para períodos;  
 R<sup>2</sup>- Coeficiente de determinação.

Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) dos períodos para a variável consumo de ração apresentando efeito quadrático ( $P < 0,05$ ). A equação demonstrou maior consumo em 52 dias com média de 127,66 entre os períodos de 42 e 63 dias ( $y = -0,006x^2 + 0,665x + 110,3, R^2 = 0,999$ ). O maior consumo ocorreu devido à diminuição da temperatura ambiental.

Houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) dos períodos experimentais sobre a variável conversão alimentar apresentando efeito quadrático, com pior conversão alimentar (g ração / g ovo) entre os períodos de 42 e 63 dias. A equação demonstrou uma pior conversão alimentar em 60 dias com média de 2,0915. Este resultado foi causado pelo maior consumo de ração entre os dois períodos causado pela diminuição da temperatura ambiental.

Tendo como base a tabela 01 onde são apresentados os custos por tonelada dos tratamentos experimentais, na tabela 05 são apresentados os custos por quilo dos tratamentos.

**Tabela 05:** Custos por quilo de ração de poedeiras semi-pesadas alimentadas com diferentes dietas no período de 28 a 40 semanas de idade.

Tratamentos	Preço/ kg(R\$)
Controle negativo (CN)	0,5101350
Controle positivo (CP)	0,52013
Tratamento 01 (T 1)	0,5158540
Tratamento 02 (T 2)	0,5080740

Tomando como base o controle positivo (CP), este com maiores teores de milho e menor teor de material inerte (areia), em relação aos demais tratamentos, comparando os preços por tonelada de cada um dos tratamentos experimentais, observa-se que controle negativo (CN) resultou em uma diminuição de 1,92% nos custos em comparação ao controle positivo (CP), uma diferença de 9,995 reais por tonelada produzida de ração. Já comparando a dieta controle positivo (CP) com tratamento 01, este suplementado com enzima fitase e carbohidrase), o tratamento 01 apresentou redução de 0,80% no custo se comparado a dieta controle (CP), o que corresponde a cerca de R\$ 4,159 mais barato por tonelada de ração produzida.

Comparando o controle positivo (CP) com o tratamento 02 (T2), houve uma diminuição de 2,29% no custo da ração, cerca de 11,939 reais por tonelada produzida de ração. Tendo como base os dois tratamentos com enzima (T1 e T2), o tratamento 02 teve uma diminuição de 1,51% em relação ao tratamento 01, cerca de 7,78 reais mais barato por tonelada do que o tratamento 01, isto se deve ao maior teor de material inerte no tratamento 02, além de que os teores de milho e soja são maiores no tratamento 01 em relação ao tratamento 02 (tabela 01). Como não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para tratamentos, pode se observar diminuição dos custos com alimentação para poedeiras usando enzimas juntamente com material inerte em relação ao controle positivo (CP), este sem enzimas e sem valorização dos nutrientes, o que é evidenciado por NY et al (1998) que quando se diminui a energia de dietas para poedeiras permitem diminuir os custos da ração.

#### **CONCLUSÕES:**

A redução energética das rações experimentais com ou sem suplementação enzimática não foi suficiente para afetar as variáveis de desempenho no período estudado. A inclusão de enzimas na ração é

uma opção economicamente viável, pois diminui os custos da ração em comparação ao tratamento controle e não afetou o desempenho das poedeiras no período de 28 a 40 semanas de idade.

Necessita-se de novas pesquisas com maior diminuição energética da matriz da ração para avaliação da suplementação enzimática juntamente com a inclusão de inerte para avaliação dos efeitos sobre o desempenho de poedeiras semipesadas.

#### **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS:**

LEESON, S. 1996. **Programas de alimentación para ponedoras ebroilers**. In: XII Curso de Especialización FEDNA. Madrid, Espanha. p.201-216.

NY, Le. P., WYATT, C., CRESWELL, D. 1998. El uso de enzimas para maximizar la utilización de los nutrientes em dietas para ponedoras. In: **Enzimas - Desarrollando su potencial en dietas para aves basadas en milho/soja**. Finfeeds International Inc. Seminario Atlanta. p.32-37

STRADA, E.S.O. et al. Uso de Enzimas na Alimentação de Frangos de Corte. **Revista Brasileira Zootecnia.**, Viçosa, MG,v. 34, n. 6, p.2369-2375, 2005.