

## Efeito da Suplementação Enzimática em Rações à Base de Milho/Farelo de Soja sobre o Desempenho de Poedeiras Comerciais<sup>1</sup>

Ednardo Rodrigues Freitas<sup>2</sup>, Maria de Fátima Freire Fuentes<sup>3</sup>, Gastão Barreto Espíndola<sup>3</sup>

**RESUMO** - O experimento foi realizado com o objetivo de estudar o efeito do uso de um complexo enzimático comercial (alfa-amilase, xilanase e protease) específico para dietas à base de milho e farelo de soja sobre o desempenho de poedeiras comerciais. Cento e vinte e oito poedeiras da linhagem Hy-Line, com 68 semanas de idade e no segundo ciclo de postura, foram alojadas em um delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições de quatro aves por bloco, totalizando 32 aves por tratamento. Duas dietas isoprotéicas, porém com diferentes níveis de EM, foram formuladas à base de milho, farelo de soja, farelo de trigo e suplementadas ou não com enzimas. Os tratamentos foram: T1 - dieta contendo 2850 kcal EM/kg; T2 - dieta contendo 2850 kcal EM/kg, com 0,1% enzima; T3 - dieta contendo 2750 kcal EM/kg; e T4 - dieta contendo 2750 kcal EM/kg, com 0,1% enzima. O experimento teve duração de 112 dias, divididos em quatro períodos de 28 dias, e as variáveis estudadas foram: porcentagem de postura (ave/dia), consumo de ração (g/ave/dia), peso dos ovos (g), conversão alimentar (kg de ração/kg de ovo), ganho de peso das poedeiras (g) e custo com alimentação (R\$). A análise de variância dos dados demonstrou que não existiu efeito dos tratamentos sobre as variáveis estudadas. A suplementação enzimática das dietas nos níveis estudados não afetou o desempenho das poedeiras.

Palavras-chave: enzima, conversão alimentar, peso do ovo, porcentagem de postura

## Effect of the Enzyme Supplementation of Corn/Soybean Meal Based Diets on the Performance of Commercial Laying Hens

**ABSTRACT** - This experiment was conducted to study the effect of the inclusion of a commercial enzyme complex (alpha-amylase, xylanase and proteases) specific for corn and soybean meal based diets, on laying hens performance. One hundred and twenty eight Hy-line White Leghorns hens with 68 weeks of age, in the 2<sup>nd</sup> cycle of production were assigned to a completely randomized block design with four replications of four birds per block, totalizing 32 birds per treatment. Two isonitrogenous diets with different levels of metabolizable energy (ME) were formulated based on corn, soybean meal, wheat bran and supplemented or not with enzyme. The treatments were: T1 - diet with 2850 kcal ME/kg; T2 - diet with 2850 kcal ME/kg and 0.1% enzyme; T3 - diet with 2750 kcal ME/kg; T4 - diet with 2750 kcal ME/kg and 0.1% enzyme. The experiment was run for 112 days divided in four periods of 28 days each. The studied variables were: egg production (% hen/day), feed intake (g/bird per day), egg weight (g), feed:egg mass (kg feed/kg egg), weight gain (g) and feed cost. Analysis of variance showed no effect of the enzyme supplementation on any of the studied variables. Diets supplemented with enzyme at the evaluated levels did not affect laying hens performance.

Key Words: enzyme, egg production, egg weight, feed:egg mass

### Introdução

Entre os aditivos, as enzimas exógenas vêm sendo utilizadas com êxito em países da Europa. Nesses países, as principais fontes de energia, para rações de aves, são cereais, como trigo, cevada, centeio e aveia, e grãos que possuem baixa disponibilidade de energia e são ricos em polissacarídeos não-amídicos, os quais causam problemas para as aves. Referidos compostos, ao atingirem o lúmen intestinal, se dissolvem, reduzindo a digestão dos nutrientes e a capacidade de absorção dos mesmos (GUENTER, 1993;

SOTO-SALANOVA, 1996). O uso de enzimas específicas melhora o valor nutricional desses grãos, por reduzir a viscosidade do material digerido e, conseqüentemente, aumentar a digestibilidade dos nutrientes (GUENTER, 1993).

No Brasil, as dietas para monogástricos são formuladas à base de milho e farelo de soja, considerados alimentos de alta digestibilidade. Entretanto, algumas pesquisas demonstram que existem significativas variações na composição do óleo e amido do milho dentro de uma mesma região e entre regiões (SOTO-SALANOVA, 1996). O mesmo acontece com o

<sup>1</sup> Parte da Dissertação de Mestrado do Primeiro Autor. Trabalho financiado pela FUNCAP.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, DZ/CCA/UFC, Caixa Postal 12167, 60021-970, Fortaleza-CE. E-mail: ednardo@fcav.unesp.br

<sup>3</sup> Professor do Departamento de Zootecnia/CCA/UFC, Caixa Postal 12167, 60021-970, Fortaleza-CE. E-mail: fatimaf@ufc.br

farelo de soja, que é um ingrediente com composição muito variável (KANG e SWICK, 1995) e de qualidade altamente dependente do processamento (PARSONS et al., 1996). O principal objetivo da utilização de um complexo enzimático em dietas à base de milho e soja é aproveitar ao máximo os nutrientes que se incluem na dieta e, com isso, melhorar os resultados produtivos das aves (FUENTE e SOTO-SALANOVA, 1997).

O objetivo desta pesquisa foi estudar o efeito do uso de um complexo enzimático comercial, específico para dietas à base de milho e soja, sobre o desempenho de poedeiras comerciais.

### Material e Métodos

O experimento com poedeiras comerciais em gaiolas foi executado no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

Foram utilizadas 128 poedeiras comerciais da linhagem Hy-Line, com 68 semanas de idade e no segundo ciclo de postura, alojadas individualmente em gaiolas de arame (25 x 40 x 30 cm).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos. As aves foram pesadas e, com base no peso inicial, distribuídas em dois blocos. Em cada bloco, foram distribuídas quatro repetições de quatro aves, totalizando 32 aves por tratamento.

Os tratamentos foram os seguintes: T1 - dieta contendo 2850 kcal EM/kg; T2 - dieta contendo 2850 kcal EM/kg com 0,1% enzima; T3 - dieta contendo 2750 kcal EM/kg; e T4 - dieta contendo 2750 kcal EM/kg com 0,1% enzima

As dietas eram isoprotéicas, formuladas à base de milho, farelo de soja e farelo de trigo, seguindo-se os requerimentos nutricionais estabelecidos pelo NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC (1994). Para o cálculo das mesmas, foi utilizado o programa SuperCrac (1993).

O complexo enzimático (AVIZYME 1500) era composto por uma mistura de alfa-amilase, xilanases e proteases e foi adicionado de acordo com as recomendações do fabricante.

Tabela 1 - Composição percentual e valores calculados das dietas

Table 1 - Percentage composition and calculated values of the diets

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Dietas <i>Diets</i>			
	1	2	3	4
Milho <i>Corn</i>	64,485	64,385	63,260	63,260
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	20,730	20,730	19,825	19,825
Far. trigo rem. <i>Wheat short</i>	3,000	3,000	6,130	6,130
Óleo de soja <i>Soybean oil</i>	1,175	1,175	-	-
Inerte <i>Inert</i>	-	-	0,180	0,080
Fosfo bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	1,060	1,060	1,040	1,040
Calcário <i>Limestone</i>	8,850	8,850	8,865	8,865
Premix vitamínico <sup>1</sup> <i>Vitamin premix</i>	0,100	0,100	0,100	0,100
Premix mineral <sup>2</sup> <i>Mineral premix</i>	0,100	0,100	0,100	0,100
DL - metionina <i>DL-methionine</i>	0,110	0,110	0,110	0,110
Avizyme 1500	-	0,100	-	0,100
Sal <i>Salt</i>	0,390	0,390	0,390	0,390
Valores calculados <i>Calculated values</i>				
Proteína bruta (%) <i>Crude protein</i>	15,50	15,50	15,50	15,50
EM (ME), kcal/kg	2850	2850	2750	2750
Ca (%)	3,70	3,70	3,70	3,70
P disponível (%) <i>Available P</i>	0,30	0,30	0,30	0,30
Fibra bruta (%) <i>Crude fiber</i>	2,70	2,70	2,83	2,83
Metionina (%) <i>Methionine</i>	0,36	0,36	0,36	0,36
Met. + Cist. (%) <i>Met. + Cist.</i>	0,63	0,63	0,63	0,63
Lisina (%) <i>Lysine</i>	0,76	0,76	0,76	0,76
Xantofila (mg/kg) <i>Xantofila</i>	16,12	16,12	15,82	15,82

<sup>1</sup> Quilograma do produto (*Kilogram of product*): Vit. A, 8.000.000 UI; Vit. D<sub>3</sub>, 2.200.000 UI; Vit. E, 6200 mg; Vit. K<sub>3</sub>, 2000 mg; Vit. B<sub>1</sub>, 2000 mg; Vit. B<sub>2</sub>, 3000 mg; Vit. B<sub>6</sub>, 6000 mg; Vit. B<sub>12</sub>, 10.000 mcg; Pantotenato de cálcio (*Calcium pantothenate*), 6000 mg; Niacina (*Niacine*), 25.000 mg; Ác. fólico (*Folic acid*), 400 mg; Antioxidante (*Antioxidant*), 100 g; Se, 100 mg.

<sup>2</sup> Quilograma do produto (*Kilogram of product*) - Mn, 65.000 mg; Fe, 40.000 mg; Cu, 10.000 mg; Zn, 50.000 mg; I, 1000 mg.

A composição percentual e os valores calculados das dietas experimentais encontram-se na Tabela 1.

O experimento teve duração de 112 dias, divididos em quatro períodos de 28 dias cada, durante os quais as aves receberam ração e água à vontade e iluminação artificial, perfazendo um total de 17 horas de luz. As variáveis estudadas foram: porcentagem de postura (ave/dia), consumo de ração (g/ave/dia), peso do ovo (g), conversão alimentar (kg de ração/kg de ovo), ganho de peso (g) e custos com alimentação (R\$).

A análise estatística dos dados, exceto para o custo com alimentação, foi realizada utilizando-se o procedimento ANOVA do programa “Statistical Analysis System” (SAS, 1996). As diferenças entre as médias das variáveis estudadas foram detectadas pelo teste Tukey, em nível de 5%.

### Resultados e Discussão

Os resultados médios obtidos para o percentual de postura (ave/dia), o consumo de ração (g/ave/dia), o peso dos ovos (g), a conversão alimentar (kg de ração/kg de ovo) e o ganho de peso (g) encontram-se na Tabela 2.

#### Porcentagem de postura

A análise de variância dos dados demonstrou que os tratamentos não tiveram efeito significativo (P>0,05) sobre a produção de ovos das poedeiras, medida por meio da porcentagem de postura (ave/dia).

Sendo a energia o fator mais importante para se conseguirem ótimos índices de postura (LEESON, 1996), a ausência de diferença significativa (P>0,05) entre os resultados de produção de ovos das aves que receberam dieta com 2850 kcal EM/kg sem suplementação enzimática (T1) e os das aves que receberam dieta com 2750 kcal EM/kg sem suplementação enzimática (T3) demonstrou que a redução de 3,5% da energia não foi suficiente para que houvesse redução na produção de ovos. Assim, essa diminuição no nível de energia não foi suficiente para se constatar o efeito da adição de enzimas em dietas, que, pelo baixo nível de energia, possam vir a diminuir a produção de ovos, devido à limitação da capacidade de consumo da ave. NY et al. (1998) reportaram que a redução de 3% no nível de EM de uma dieta considerada de alta energia (2890 kcal EM/kg) não influenciou a produção de ovos. Em experimento posteriores, esses autores verificaram que redução de 5% nos níveis nutricionais de uma dieta com 2775 kcal EM/kg, 18,8% proteína, 1,05% de lisina e 0,69%

Tabela 2 - Percentual de postura (ave/dia), consumo de ração (g/ave dia), peso dos ovos (g), conversão alimentar (kg de ração/kg de ovo) e ganho de peso (g) das poedeiras comerciais submetidas a dietas suplementadas ou não com enzimas  
 Table 2 - Egg laying percentage (bird/day), feed intake (g/bird/day), egg weight (g), feed:egg weight (kg of feed weight/kg egg weight) and weight gain (g) of commercial laying hens fed diets supplemented or not with enzyme

Treatment	Porcentagem de postura Egg-laying percentage	Consumo de ração Feed intake	Peso dos ovos Egg weight	Conv. alimentar Feed:egg weight	Ganho de peso Weight gain
T1 (Dieta com 2850 kcal EM/kg) Diet with 2850 kcal ME/kg	83,58	97,22	64,06	1,82	113,75
T2 (Dieta com 2850 kcal EM/kg+Enz) Diet with 2850 kcal ME/kg + Enz.	84,24	97,87	63,28	1,84	118,13
T3 (Dieta com 2750 kcal EM/kg) Diet with 2750 kcal ME/kg	84,85	100,64	63,41	1,87	105,63
T4 (Dieta com 2750 kcal EM/kg+Enz) Diet with 2750 kcal ME/kg + Enz	83,68	99,69	63,81	1,87	116,88
Média geral	84,09	98,85	63,64	1,85	113,59
Overall means	3,76	4,17	2,26	3,64	36,83
CV (%)					

de met+cist acarretou diminuição numérica da produção de ovos, porém não-significativa. Entretanto, houve decréscimo significativo na produção de ovos, quando uma dieta com 5% a menos das especificações de uma dieta padrão que continha 2750 kcal EM/kg, 17% proteína, 0,94% de lisina e 0,65% de met. + cist. foi oferecida às aves.

Em ambos os níveis de energia, a produção de ovos das aves que consumiram dieta sem suplementação enzimática e das aves que consumiram essa mesma dieta suplementada com enzimas não diferiu entre si ( $P>0,05$ ). Estes resultados indicam que a suplementação enzimática das dietas (T2 e T4) não teve efeito sobre a produção de ovos, que pudesse vir a ser medido como aumento da porcentagem de postura. Estes resultados estão de acordo com os apresentados por NY et al. (1998), em que a adição desse mesmo complexo enzimático em dietas de alta e média energia, à base de milho e soja, não melhorou a produção de ovos.

Ao contrário do exposto anteriormente, NY et al. (1998), em outro experimento, mostraram que a suplementação enzimática de uma dieta com densidade nutricional reduzida em 5%, em relação a uma dieta padrão, promoveu restabelecimento do nível de produção de ovos, igualando-se ao obtido para a dieta padrão de alta densidade nutricional, que funcionou como controle. SOTO-SALANOVA e FUENTE (1997) relataram que esse mesmo complexo enzimático foi capaz de melhorar a produção das aves que receberam dietas à base de milho e soja, com inclusão de 8 e 16% de farelo de trigo, e dietas à base de sorgo e soja. Esses autores também registraram que as aves submetidas a uma dieta com redução de 3,5% na EM e a inclusão de girassol mantiveram o nível de produção, quando essa dieta foi suplementada com esse mesmo complexo enzimático. Por sua vez, BRAKE (1990) verificou melhora na produção de ovos, quando galinhas reprodutoras receberam dietas à base de milho e soja suplementadas com um complexo enzimático.

#### *Consumo de ração*

A análise de variância do dados demonstrou que os tratamentos não influenciaram significativamente ( $P>0,05$ ) o consumo de ração das poedeiras.

A ausência de diferença significativa ( $P>0,05$ ), no consumo de ração, entre as aves que receberam as dietas sem e com suplementação enzimática indica que a adição de enzimas não foi capaz de influenciar

no consumo de ração. Sabendo-se que o principal efeito da adição de enzimas às dietas de milho e soja é a melhoria da digestibilidade dos nutrientes, resultando em melhora do valor energético dessas dietas (FUENTE e SOTO-SALANOVA,1997), e como as aves regulam o seu consumo pela ingestão de energia, os resultados obtidos neste experimento indicam que a ação enzimática não foi suficiente para que houvesse aumento no valor energético, de forma a causar redução no consumo das aves que receberam dietas suplementadas com enzimas. Entretanto, RUTZ (1996) afirmou que, apesar de as aves consumirem alimentos para satisfazerem suas necessidades energéticas, o mecanismo não é linearmente perfeito, e, ao se aumentar o nível energético das rações, o declínio no consumo esperado raramente ocorre.

Os resultados de consumo de ração apresentados pelas aves que receberam a dieta com 2850 kcal EM/kg sem suplementação enzimática (T1) e os das aves que receberam a dieta com 2750 kcal EM/kg sem suplementação enzimática (T3) mostram que a redução de energia em 3,5% não foi capaz de influenciar significativamente o consumo de ração. Entretanto, verifica-se que as aves alimentadas com a dieta contendo menor nível de energia (T3) apresentaram consumo numericamente superior (3,42 g) ao das aves que receberam a dieta com nível mais elevado de energia (T1).

Segundo NY et al. (1998), a utilização desse mesmo complexo enzimático em dietas de alta e média energia, assim como a redução de 3% do valor energético da dieta, não influiu no consumo de ração das aves. Informam também esses autores que, em outro experimento, a redução em 5% das especificações nutricionais não influenciou significativamente o consumo. Porém, com a suplementação enzimática da dieta com menor densidade nutricional, houve diminuição numérica no consumo de ração das aves. Estes resultados estão de acordo com os apresentados neste experimento.

SOTO-SALANOVA e FUENTE (1997) constataram, com a utilização do mesmo complexo enzimático, resultados contrários aos obtidos nesta pesquisa. Segundo esses autores, aves que receberam uma dieta à base de milho e soja com nível reduzido de energia e maior teor de girassol suplementada com enzimas apresentaram o mesmo consumo diário das aves que receberam uma ração controle com 3,5% a mais de energia, indicando, assim, uma ação das enzimas em melhorar o valor energético das dietas.

*Peso dos ovos*

A análise de variância dos dados demonstrou que os tratamentos não afetaram significativamente ( $P>0,05$ ) o peso dos ovos das poedeiras.

A ausência de diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre o peso dos ovos das aves que receberam a dieta com 2850 kcal EM/kg sem suplementação enzimática (T1) e o das aves que receberam a dieta com 2750 kcal EM/kg sem suplementação enzimática (T3) indica que a redução de energia não influenciou o peso dos ovos das poedeiras. Este resultado está de acordo com o relato de LEESON (1996) de que o nível de energia em condições normais não influencia o tamanho do ovo, sendo o teor de proteína da dieta o principal fator que afeta o tamanho ou o peso do ovo. NY et al. (1998) também verificaram que a redução de 3% no valor energético da dieta não influenciou o peso dos ovos. Em outro experimento, esses autores verificaram que redução de 5% na EM, na proteína bruta e no teor de aminoácidos da dieta causou diminuição no peso dos ovos, porém, em um experimento seguinte, redução semelhante não afetou o peso dos ovos, constatando-se, assim, grande controvérsia nos resultados.

Em ambos os níveis de energia, o peso dos ovos das aves que receberam a dieta sem suplementação enzimática (T1 e T3) e o das aves que receberam essa mesma dieta suplementada com enzimas (T2 e T4) não diferiu entre si ( $P>0,05$ ). Estes resultados indicam que a suplementação enzimática das dietas não teve efeito significativo sobre o peso dos ovos das poedeiras, concordando com aqueles obtidos por NY et al. (1998). Entretanto, NY et al. (1998), em outro experimento, mostraram que a adição de enzimas à uma dieta com baixa densidade nutricional acarretou aumento de 11% na massa diária de ovos, quando comparada à dieta sem suplementação enzimática, sendo os resultados equivalentes àqueles obtidos com as aves submetidas à dieta controle.

SOTO-SALANOVA e FUENTE (1997) constataram aumento significativo na massa diária de ovos produzidos por poedeiras que receberam dietas à base de milho e soja, com inclusão de 8 e 16% de farelo de trigo, e suplementada com o mesmo complexo enzimático utilizado nesta pesquisa. Entretanto, esses autores, em outro experimento com o mesmo complexo enzimático adicionado a uma dieta à base de sorgo e soja, relatam apenas aumento numérico, porém não-significativo, no peso dos ovos das aves que receberam a dieta suplementada com enzimas.

*Conversão alimentar*

A análise de variância dos dados demonstrou que os tratamentos não tiveram efeito significativo ( $P>0,05$ ) sobre a conversão alimentar das poedeiras.

Em ambos os níveis de energia, comparando-se os dados de conversão alimentar apresentados pelas aves que consumiram a dietas sem suplementação enzimática (T1 e T3) com os dados das aves que consumiram essas mesmas dietas com suplementação enzimática (T2 e T4), verificou-se que estes não diferiram significativamente ( $P>0,05$ ) entre si, indicando que a suplementação enzimática das dietas não foi capaz de melhorar a conversão alimentar apresentada pelas poedeiras. Estes resultados estão de acordo com aqueles apresentados por NY et al. (1998), em dois experimentos, utilizando o mesmo complexo enzimático.

Contrariamente ao observado nesse experimento, NY et al. (1998), em outro experimento, mostraram que a suplementação enzimática de uma dieta de baixa densidade nutricional melhorou a conversão alimentar, igualando-se à obtida com uma dieta de alta densidade nutricional. SOTO-SALANOVA e FUENTE (1997) observaram que, quando o mesmo complexo enzimático utilizado nesta pesquisa foi adicionado a uma dieta para poedeiras à base de sorgo e soja, a adição de enzimas na ração promoveu melhora no índice de conversão alimentar das aves em torno de 5,4%.

As aves submetidas à dieta com 2850 kcal EM/kg sem suplementação enzimática (T1) apresentaram, durante todo o experimento, melhores resultados para a conversão alimentar que as aves submetidas à dieta com 2750 kcal EM/kg sem suplementação enzimática (T3), porém as diferenças não foram suficientes para que esse tratamentos diferissem entre si. As diferenças observadas devem-se ao fato de que as aves submetidas à dieta com 2750 kcal EM/kg sem suplementação enzimática (T3) apresentaram consumo médio de ração superior ao apresentado pelas aves submetidas à dieta com 2850 kcal EM/kg sem suplementação enzimática (T1). Resultados semelhantes são apresentados por NY et al. (1998) em dois experimentos, sendo que em um deles foi realizada redução de 3% no valor energético da dieta e no outro, diminuição de 5% na EM, na proteína bruta e no teor de aminoácidos. Em outro experimento, segundo esses mesmos autores, os resultados são contrários aos referidos anteriormente, pois a redução de 5% na EM, na proteína bruta e no teor de aminoácidos ocasionou pior índice de conversão alimentar.

*Peso das aves*

A análise de variância para os dados de ganho de peso, durante o experimento, demonstrou que os tratamentos não tiveram efeito significativo sobre o essa variável.

Embora as diferenças entre o ganho de peso não tenham sido significativas, foi possível observar que aves submetidas à dieta com 2850 kcal EM/kg suplementada com enzimas (T2) apresentaram ganho de peso 3,51% acima do apresentado pelas aves que consumiram essa mesma dieta sem suplementação enzimática (T1). Já as aves submetidas à dieta com 2.750 kcal EM/kg suplementada com enzimas (T2) apresentaram ganho de peso 10,38% superior ao apresentado pelas aves que consumiram essa mesma dieta sem suplementação enzimática (T3). Estes resultados sugerem que a suplementação enzimática das dietas foi capaz de contribuir para maior ganho de peso, devido à melhora na digestibilidade dos nutrientes da dieta. NY et al. (1998) verificaram que a adição de enzimas às dietas não afetou os resultados produtivos, porém ocasionou maior crescimento das aves, reflexo de melhoria na digestibilidade dos nutrientes. Estas aves também apresentaram menor teor de gordura abdominal, indicando, portanto, que as mesmas utilizaram melhor o alimento para a produção.

As aves submetidas à dieta com 2750 kcal EM/kg sem suplementação enzimática (T3) apresentaram ganho de peso 7% abaixo daquele apresentado pelas aves que receberam a dieta com 2850 kcal EM/kg sem suplementação enzimática (T1), indicando que a redução de 3,5% no teor energético da dieta, embora não tenha tido nenhum efeito sobre o desempenho produtivo das aves, foi capaz de reduzir o ganho de peso das mesmas. A adição de enzimas à dieta com 2750 kcal EM/kg (T4) foi capaz de reverter a redução no ganho de peso verificada.

O ganho de peso apresentado pelas aves experimentais, em função da idade elevada das mesmas (68 semanas de idade), pode ser interpretado como maior acúmulo de tecido gorduroso, entretanto, se houvesse aves mais jovens no início do ciclo de produção, esse ganho de peso poderia ser considerado como crescimento das aves, o que beneficiaria o desempenho futuro das poedeiras.

*Custos com alimentação*

Tomando-se como base a dieta de maior teor energético, pode-se verificar que redução de 3,5% no teor de energia resultou em diminuição da ordem de 4,15% nos custos da dieta, o que representa cerca de 9

reais por tonelada de ração produzida. Já a adição de enzimas à dieta de alta energia resultou em aumento de 2,3% no custo, enquanto para a dieta de mais baixa energia esse acréscimo foi de 2,4%. Mesmo considerando o custo com a adição de enzimas, a dieta de mais baixa energia suplementada foi 1,84% mais barata que a dieta de alta energia sem suplementação, o que representa cerca de 4 reais por tonelada de ração produzida. Ao se calcular o custo com alimentação (R\$) para a produção de 1 kg de ovo, obtiveram-se os seguintes valores: 0,39 para dieta com 2850 kcal EM/kg (T1), 0,42 para dieta com 2850 kcal EM/kg com enzima (T2), 0,39 para dieta com 2750 kcal EM/kg (T3) e 0,40 para dieta com 2750 kcal EM/kg com enzima (T4). Observa-se, portanto, aumento no custo com alimentação, quando o complexo enzimático foi adicionado, sendo a maior diferença na dieta com mais alta energia.

Entretanto, NY et al. (1998) afirmaram que a redução do nível de energia em dietas para poedeiras permitem diminuir consideravelmente os custos das mesmas, pois essa mudança tornou possível aumento no nível de inclusão dos cereais e retirada da fonte de gordura utilizada. Dessa forma, a redução de 3% da energia de uma dieta à base de milho e soja resultou em redução de 4 dólares nos custos da tonelada de ração, permitindo cobrir os custos com a adição de enzimas, o que não foi observado neste experimento.

**Conclusões**

A redução de energia não afetou o desempenho das poedeiras.

A suplementação enzimática das dietas não foi capaz de influenciar o desempenho das poedeiras, no segundo ciclo de postura.

O custo com alimentação para a produção de 1 kg de ovo foi mais elevado nas dietas suplementadas com enzimas.

**Referências Bibliográficas**

- BRAKE, J. 1990. Effect of on enzyme product (Kemzyme<sup>®</sup>) in a corn-soy diet on broiler breeders. *Poult. Sci.*, 69(1):24.
- FERKET, P.R. 1993. Practical use of feed enzymes for turkeys and broilers. *J. Appl. Poult. Res.*, 2:75-81.
- FUENTE, J.M., SOTO-SALANOVA, M.F. 1997. Utilización de enzimas para mejorar el valor nutritivo de las dietas maíz-sorgo/soja en avicultura. *Selecciones Avícolas*. Madrid, Espanha. p.271-275.
- GUENTER, W. 1993. Impact of feed enzymes on nutrient utilization of ingredients in growing poultry. *J. Appl. Poult. Res.*, 2:82-84.
- KANG, C.W., SWICK, R.A. 1995. Evaluation of various

- soybeans meal for broilers. *Poult. Sci.*, 74(1):52.
- LEESON, S. 1996. Programas de alimentación para ponedoras e broilers. In: XII Curso de Especialización FEDNA. Madrid, Espanha. p.201-216.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1994. *Nutrient requirements of poultry*. 9.ed. Washington, D.C.: National Academy of Science. 155p.
- NY, Le. P., WYATT, C., CRESWELL, D. 1998. El uso de enzimas para maximizar la utilización de los nutrientes en dietas para ponedoras. In: Enzimas - Desarrollando su potencial en dietas para aves basadas en milho/soja. Finfeeds International Inc. Seminário Atlanta. p.32-37.
- PARSONS, C.M., ZHANG, Y., JOHNSON, M.L. et al. 1996. Nutritional evaluation of soybean meals varying in oligosaccharide content. *Poult. Sci.*, 75(1):156.
- RUTZ, F. Programa nutricional para frangos de corte e poedeiras comerciais em climas quentes. In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, Goiânia, GO, 1996. *Anais...* Goiânia, 1996, p.33-39.
- SAS Institute., SAS Users guide: Statistics. Version 6.12 ed. SAS Institute Inc., Carry, NC. 1996.
- SOTO-SALANOVA, M.F., FUENTE, J.M. 1997. Uilización de enzimas en la alimentación de gallinas. Nuestra Cabaña, Madrid, España. p.30-34.
- SOTO-SALANOVA, M.F., GARCIA, O., GRAHAM, H., PACK, M. Uso de enzimas em dietas de milho e soja para frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, Curitiba, PR, 1996. *Anais ...* Curitiba: APINCO, 1996, p.71-76.
- SUPERCRAC. *Ração de custo mínimo*. Versão 1.02 Windows. TD Software. 1993.

**Recebido em:** 15/05/1999

**Aceito em:** 28/12/1999