

Efeito da Inclusão do Farelo de Coco em Rações para Poedeiras Comerciais¹

Carlla Vivianny de Paula Braga², Maria de Fátima Freire Fuentes³, Ednardo Rodrigues Freitas⁴, Luiz Euquério de Carvalho³, Francisco Militão de Sousa⁵, Silvana Cavalcante Bastos⁶

RESUMO - Um experimento (112 dias) foi conduzido para avaliar o efeito da inclusão do farelo de coco (FC) na ração de 240 poedeiras com 43 semanas de idade, distribuídas em cinco tratamentos com oito repetições de seis aves por tratamento. Os tratamentos consistiram da inclusão de FC (0, 5, 10, 15 e 20%) em dietas isoprotéicas (16,5% PB) e isocalóricas (2.800 kcal EM/kg). Consumo de ração (g/ave/dia), porcentagem de postura (%), peso do ovo (g), massa de ovo (g/ave/dia), conversão alimentar (kg de ração/kg de ovo) e cor da gema (leque colorimétrico da Roche) foram avaliados. O aumento do nível de FC na ração de 5 a 20% reduziu o consumo de ração, porém, apenas o nível de 20% foi significativamente menor que o controle. A produção de ovos e a massa de ovos diminuíram com o aumento do FC, mas esses resultados não diferiram daqueles obtidos com o nível zero de inclusão. A cor da gema diminuiu linearmente com a inclusão do FC e apresentou cor menos amarela que a dos ovos do grupo controle. Conclui-se que, em rações de poedeiras, o FC pode ser incluído em níveis de até 15%, desde que seja utilizada uma fonte de pigmentos.

Palavras-chave: consumo de ração, cor da gema, farelo de coco, poedeiras

Effect of Inclusion of Coconut Meal in Diets for Laying Hens

ABSTRACT - An experiment was conducted to evaluate the effect of inclusion of coconut meal (CM) in diets for laying hens. Two hundred and forty laying hens at 43 weeks of age were assigned to a randomized block design, with five treatments and eight replicates of six birds per treatment. The treatments consisted of five isoprotein (16.5% CP) and isocaloric (2,800 kcal ME/kg) diets containing 0%, 5%; 10%; 15% and 20% CM. The experiment was carried out for 112 days and the variables studied were: feed intake (g/bird/day), egg production (%), egg weight (g), egg mass (g/bird/day), feed conversion (kg feed/kg egg) and yolk color (Roche color fan). Birds feed intake decreased as CM increased in the diet. However this effect was significantly only among birds fed diets containing 0% and 20% CM. Although not significantly egg production and egg mass decreased as CM level increased in diets. Eggs yolk yellowness decreased linearly as CM increased in diets. Coconut meal can be included in levels of up to 15% in laying hens diets along with a source of pigment, without affecting hen performance.

Key Words: coconut meal, feed intake, laying hens, yolk color

Introdução

Os produtos oriundos da indústria avícola, carne de frango e ovos, são, atualmente, as principais fontes de proteína de origem animal de mais baixo custo na alimentação humana. O ovo de galinha é um dos alimentos naturais mais completos, pois fornece ao homem um balanço de nutrientes indispensáveis à sua nutrição. Para obtenção desses produtos a um preço acessível, estudos nas áreas de genética, nutrição, manejo e sanidade têm sido conduzidos visando melhor produtividade destes animais.

Entre os fatores que incidem no custo de produção do quilograma do ovo, a ração é o item que entra em

maior proporção, perfazendo 65 a 70% do custo total. Existe, portanto, constante preocupação por parte dos nutricionistas, e de todos aqueles envolvidos na área de avicultura, em elaborar dietas que propiciem excelente desempenho e, conseqüentemente, reduzam os custos com produção.

Pesquisas têm sido desenvolvidas no intuito de avaliar alimentos alternativos para a ração de aves e de determinar níveis práticos e econômicos de inclusão desses alimentos. Contudo, além das diferenças de custo e do valor nutricional destes alimentos na dieta, devem ser consideradas a disponibilidade e a localização geográfica. No Nordeste, entre os alimentos alternativos, pode-se destacar o farelo ou

¹ Parte da Dissertação de mestrado do primeiro autor. Trabalho financiado pela FUNCAP/CAPES.

² Eng. Agrônoma, Rua Monsenhor Bruno, 2428, Aptº 1201, CEP: 60115-191, Joaquim Távora, Fortaleza-CE, E. mail: carllaviviannyb@bol.com.br

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

⁴ Eng. Agrônomo, DZ/CCA/UFC, Caixa Postal 12167, 60021-970, Fortaleza-CE. E. mail: ednardo@ufc.br

⁵ Professor Titular FAVET/UECE, E. mail: militaof@secrel.com.br

⁶ Aluna de Mestrado do curso de Pós-Graduação em Zootecnia/ UFC.

torta de coco, subproduto obtido da extração do óleo que pode ser um substituto parcial do milho e do farelo de soja nas rações de monogástricos.

De acordo com a FAO (2003), 1.000 frutos produzem, em média, 180 kg de copra, cujo processamento rende, aproximadamente, 110 kg de azeite e 55 kg de farelo; o restante (15 kg) é evaporado com a umidade. A capa fibrosa (casca) não tem valor alimentício, sendo utilizada como combustível.

A deficiência de aminoácidos essenciais como metionina e fenilalanina (Soldevila & Rojas-Daporta, 1976) lisina e arginina (Mc Donald et al., 1988) e o alto teor de fibra (Mc Donald et al., 1988) têm limitado o uso do farelo de coco nas rações de monogástricos, embora seja considerada uma fonte de proteína de boa qualidade para ruminantes.

Creswell & Brooks (1971) afirmaram que a utilização deste ingrediente pode ser economicamente viável em áreas onde a disponibilidade de outras fontes de proteína de qualidade seja escassa. Rostagno et al. (1983) também consideraram que o farelo de coco pode contribuir para suprir a exigência protéica das aves, pois o mesmo contém 21,6% de proteína bruta, nutriente com participação considerável no custo de alimentação.

De acordo com Panigrahi (1987) e Rodriguez-Palenzuela et al. (1988), em função da quantidade e do tipo de fibra, a inclusão do farelo de coco nas rações pode reduzir o consumo e o desempenho das aves. Panigrahi (1992) observou que o processamento influencia a composição e o valor nutricional deste ingrediente e que a quantidade a ser incluída na ração de aves varia em função do tipo de farelo utilizado.

Panigrahi et al. (1987, 1989) mostraram que o farelo de coco é digerido moderadamente por frangos de corte, mas sua utilização para pintos é limitada pelo seu teor de fibra. Entretanto, para poedeiras comerciais, não foram observadas dificuldades das aves em consumir e utilizar rações contendo altas concentrações deste farelo.

Nesta pesquisa, o efeito da utilização de vários níveis de farelo de coco em rações à base de milho e farelo de soja sobre o desempenho de poedeiras comerciais foi avaliado.

Material e Métodos

O experimento foi executado no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza-CE. Duzentas e quarenta poedeiras comerciais da linhagem Hy-Line W36, com 43 semanas de idade, foram alojadas ao pares em gaiolas de arame (25 x 40 x 30 cm). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com cinco tratamentos. Em cada bloco (2), foram distribuídas quatro repetições de seis aves, totalizando 48 aves por tratamento.

Os tratamentos consistiram de uma ração testemunha sem farelo de coco e os demais, da inclusão desse alimento nos níveis de 5, 10, 15 e 20%. As rações experimentais (Tabela 1) foram formuladas com milho, farelo de soja, farelo de coco e óleo, incluindo-se areia lavada (inerte) para manter o mesmo nível de óleo. Para o cálculo das rações, foram considerados os valores de composição e de energia metabolizável dos alimentos propostos pela Embrapa (1991) e as exigências nutricionais recomendadas pelo NRC (1994). As rações experimentais foram isoprotéicas, isocalóricas, isocalcicas e isofosfóricas.

O experimento teve duração de 112 dias, divididos em quatro períodos de 28 dias cada. Nesse período, as aves receberam ração e água à vontade e foram submetidas a um programa de luz de 17 horas. As variáveis estudadas foram: consumo de ração (g/ave/dia), porcentagem de postura (%), peso e massa dos ovos (g), conversão alimentar (kg de ração/kg de ovo) e cor da gema (leque colorimétrico da Roche).

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando-se o SAS (1999), a partir de um modelo em blocos casualizados. Os graus de liberdade referentes aos níveis de inclusão do farelo de coco, excluindo-se a ração testemunha (nível zero de inclusão do FC), foram desdobrados em polinômios para estabelecer a curva que melhor descrevesse o comportamento dos dados.

Para comparação dos resultados obtidos com cada nível de inclusão do farelo de coco em relação à ração testemunha, foi utilizado o teste Dunnett (5%).

Tabela 1 - Composição percentual e valores calculados das dietas

Table 1 - Percentual composition and calculated values of the diets

Ingredientes <i>Ingredients</i>	Níveis de inclusão do farelo de coco (%) <i>Inclusion levels of coconut meal</i>				
	1	2	3	4	5
Milho <i>Corn</i>	58,194	55,811	53,480	51,149	48,818
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	25,077	23,055	20,956	18,857	16,760
Farelo de coco <i>Coconut meal</i>	-	5,000	10,000	15,000	20,000
Óleo de soja <i>Soybean oil</i>	3,072	3,072	3,072	3,072	3,072
Inerte (areia lavada) <i>Inert (sand)</i>	2,660	2,051	1,434	0,817	0,196
Calcário <i>Limestone</i>	8,399	8,416	8,434	8,451	8,472
Fosfato bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	1,923	1,906	1,889	1,872	1,854
Mistura vitamínica ¹ <i>Vitamin mix</i>	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Premix mineral ² <i>Mineral mix</i>	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
DL - Metionina <i>DL - Methionine</i>	0,158	0,162	0,167	0,171	0,175
L - Lisina <i>L - Lysine</i>	-	0,010	0,052	0,094	0,135
Sal <i>Salt</i>	0,367	0,367	0,367	0,368	0,368
Total (<i>Total</i>)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Valores calculados (<i>Calculated values</i>)					
EM (ME), kcal/kg	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800
Proteína bruta (%) <i>Crude protein</i>	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
Ca (%)	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
P disponível (%) <i>Available P</i>	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450
Metionina (%) <i>Methionine</i>	0,418	0,422	0,426	0,430	0,434
Met.+Cist. (%) <i>Met + Cys</i>	0,690	0,690	0,690	0,690	0,690
Lisina (%) <i>Lysine</i>	0,843	0,820	0,820	0,820	0,820
Fibra bruta (%) <i>Crude fiber</i>	2,08	3,12	3,58	4,04	4,50

¹ Quilograma do produto (*Kilogram of product*): Vit. A – 10.000.000 UI; Vit. D₃ – 2.200.000 UI; Vit. E – 6.000 mg; Vit. K – 1.400 mg; Vit. B₁ – 1.400 mg; Vit. B₂ – 4.000 mg; Vit. B₆ – 1.800 mg; Vit. B₁₂ – 10.000 mg; Ácido fólico (*Folic acid*) – 400 mg; Ácido Pantotênico (*Panhotenic acid*) – 8.500 mg; Niacina (*Niacine*) – 25.000 mg; Se – 300 mg; Antioxidante (*Antioxidant*) – 10 g.

² Quilograma do produto (*Kilogram of product*): Mn – 65.000 mg; Zn – 40.000 mg; Cu – 10.000 mg; I – 1.000 mg.

Resultados e Discussão

Durante o experimento, as médias das temperaturas máxima e mínima foram de 31,9°C e 26,9°C, com umidade relativa do ar de 70%.

Os resultados de desempenho e de cor da gema dos ovos das aves alimentadas com os diferentes níveis de inclusão de farelo de coco encontram-se na Tabela 2.

Na análise de regressão, excluindo-se o tratamento com zero de inclusão de FC, observou-se que o consumo de ração diminuiu linearmente com o aumento desse ingrediente nas rações ($Y = 96,15 - 0,31X$; $R^2 = 22,20$). Entretanto, com relação às aves alimentadas com a ração sem farelo de coco, o teste Dunnett (5%) mostrou que apenas o consumo das aves alimentadas com a inclusão de 20% de FC na ração foi significativamente menor. Em termos numéricos, o maior consumo foi observado quando as aves receberam ração sem FC.

Diferentemente dos resultados obtidos neste experimento, Panigrahi (1989) constatou que o consumo de ração não foi influenciado pela adição de 10 e 20% de farelo de coco. Porém, em outro experimento, esse autor observou que as aves alimentadas com uma ração contendo 40% de farelo de coco apresentaram 5% de redução no consumo de ração em relação ao controle. Este nível, porém, foi mais alto que o utilizado neste experimento.

O farelo de coco apresenta alto teor de fibra bruta, que, além de alterar a densidade da ração, tem alta capacidade relativa de absorção de água (Rodríguez-Palenzuela et al., 1998; Panigrahi, 1992). Segundo esses autores, essas características contribuem para a redução no consumo, porque limitam a ingestão de alimento pelo volume ocupado no trato digestório. Esse efeito pode explicar os resultados obtidos neste experimento, uma vez que o teor de fibra das dietas aumentou com o nível de inclusão do FC, sendo que o nível mais alto de fibra foi de 4,5% na dieta contendo 20% de FC.

A porcentagem de postura diminuiu linearmente ($Y = 87,69 - 0,24X$; $R^2 = 26,10$) com a inclusão do farelo de coco na ração. Entretanto, quando foi realizado o teste Dunnett (5%), não foram observadas

Tabela 2 - Desempenho e coloração da gema dos ovos de poedeiras comerciais alimentadas com ração contendo diferentes níveis de farelo de coco

Table 2 - Performance and eggs yolk color of laying hens fed diets containing different levels of coconut meal

Variáveis Variable	Níveis de inclusão do farelo de coco (%) Inclusion levels of coconut meal					CV
	0	5	10	15	20	
Consumo de ração (g/ave/dia) ¹ <i>Feed intake (g/bird/day)</i>	94,81	94,38	93,71	90,89	90,17*	3,88
Percentagem de postura (%) ² <i>Egg production (%)</i>	84,89	86,46	85,77	83,28	83,30	3,05
Peso do ovo (g) <i>Egg weight (g)</i>	58,56	59,53	59,46	58,25	59,62	2,92
Massa de ovo (g/ave) ³ <i>Egg mass (g/bird)</i>	49,71	51,44	51,14	48,49	49,66	3,72
Conversão alimentar <i>Feed conversion</i>	1,94	1,86*	1,86*	1,92	1,84*	2,71
Cor da gema** ⁵ <i>Yolk color**</i>	6,47	6,18*	5,64*	5,55*	5,05*	2,18

¹ Efeito Linear (*Linear effect*) - $Y = 96,15 - 0,31X$ ($R^2 = 22,20$); ² Efeito Linear (*Linear effect*) - $Y = 87,69 - 0,24X$ ($R^2 = 26,10$); ³ Efeito Linear (*Linear effect*) - $Y = 52,18 - 0,16X$ ($R^2 = 19,44$); ⁴ Efeito Linear (*Linear effect*) - $Y = 6,47 - 0,069X$ ($R^2 = 85,59$).

* Diferente pelo teste de Dunnett (*Different by Dunnett test, P < .05*).

** Leque colorimétrico da Roche (*Roche color fan*).

diferenças significativas entre a produção de ovos das aves alimentadas com cada um dos níveis de inclusão desse alimento em relação às alimentadas com ração sem farelo de coco.

Soldevila & Rojas-Daporta (1976) verificaram que aves alimentadas com rações contendo 20% de FC apresentaram produção de ovos significativamente maior que aquelas alimentadas com ração contendo 10%, porém, houve redução na produção com a inclusão de 30 e 40% de FC. Panigrahi (1989) observou que a produção de ovos das aves alimentadas com 10 e 20% de inclusão desse farelo na ração, não foi significativamente diferente da obtida com a ração sem farelo (controle), concordando com resultados obtidos neste experimento, quando foi feita a comparação dos resultados pelo teste de Dunnett (5%).

Não foram observadas diferenças significativas entre o peso médio dos ovos (Tabela 2) das aves alimentadas com as rações contendo os diferentes níveis de FC. Os efeitos da inclusão desse alimento sobre o peso dos ovos têm sido variáveis. Wignjosoesastro et al. (1972), utilizando rações com 0, 10, 20, 30 e 40% de FC com e sem adição de óleo, verificaram que o uso de rações contendo farelo de coco sem adição de óleo acarretou redução significativa sobre o peso dos ovos, que foi maior quando o nível do farelo de coco aumentava na ração. Trabalhando com 0, 10, 20 e 40% de inclusão do FC na ração, Panigrahi (1989) verificou redução significativa no peso médio dos ovos produzidos pelas poedeiras

que receberam a ração contendo 40% do FC com 220,9 g de lipídios residuais/kg. Entretanto, em outro experimento, esse autor não observou efeito significativo sobre o peso do ovo, quando utilizou uma ração contendo 40% de FC com 205,0 g de lipídios residuais/kg.

Assim como para percentagem de postura, a massa de ovos diminuiu linearmente ($Y = 52,19 - 0,16X$; $R^2 = 19,44$) com a inclusão do farelo de coco na ração. Pelo teste Dunnett (5%) não houve diferença significativa entre a produção de ovos das aves alimentadas com cada um dos níveis de inclusão desse alimento em relação à das aves alimentadas com ração sem farelo de coco. Considerando que o peso dos ovos não diferiu entre os tratamentos, os resultados obtidos para massa de ovos são decorrentes da influência dos efeitos observados para a produção de ovos.

Para conversão alimentar, o teste Dunnett (5%) mostrou que o resultado obtido com nível de 15% de inclusão de FC não diferiu do obtido para o grupo controle, enquanto, os demais níveis apresentaram melhor conversão alimentar em relação à ração sem a inclusão desse alimento. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de as aves que receberam a ração contendo FC terem apresentado menor consumo, sem haver, contudo, redução expressiva na massa de ovos produzida. Wignjosoesastro et al. (1972) observaram melhora significativa na conversão alimentar com a inclusão de FC, concordando com os dados obtidos neste experimento. Entretanto, Panigrahi

(1989) não registrou efeito da inclusão desse ingrediente sobre eficiência alimentar das aves.

Quanto à coloração da gema dos ovos, observou-se que com a inclusão do FC houve redução linear na cor da gema ($Y = 6,47 - 0,069X$; $R^2 = 85,59$). Em relação ao grupo controle, o teste Dunnett (5%) mostrou que as aves alimentadas com as rações contendo FC apresentaram ovos com gemas menos amarela. Este resultado deve-se ao menor teor de pigmentos carotenóides nas dietas com farelo de coco e a inclusão de 5% foi suficiente para reduzir a intensidade da cor da gema. Considerando que essa característica tem grande influência na comercialização dos ovos e que a preferência do mercado é por gemas mais pigmentadas, a inclusão desse alimento fica associada à necessidade do uso de pigmentos na ração para diminuir os efeitos sobre a cor da gema. Panigrahi (1989), trabalhando com a inclusão de FC na dieta de poedeiras, também registrou alterações na coloração da gema do ovo. Segundo esse autor, aves alimentadas com dietas contendo 40% de FC apresentaram ovos com gema de um amarelo pouco intenso.

Embora tenham sido observadas reduções no consumo de ração, na produção de ovos e na massa de ovo, com a inclusão do FC em níveis a partir de 5%, pode-se inferir que, optando-se pela inclusão desse alimento nas rações de postura, esta deve ser feita em níveis de até 15%, pois o desempenho das aves alimentadas com este nível de inclusão não diferiu significativamente (Dunnett, 5%) do obtido para as aves que não receberam farelo de coco na ração. Entretanto, a inclusão de até 20% deve ser avaliada cuidadosamente. Embora a massa de ovo e a percentagem de postura das aves alimentadas com 20% de FC não tenham diferido em relação aos resultados obtidos sem a inclusão desse alimento, observou-se que o consumo de ração foi significativamente (Dunnett, 5%) menor com este nível de inclusão do FC. Sabe-se que a ingestão de nutrientes pelas aves e, conseqüentemente, a produção, poderá ser prejudicada pelo uso de alimentos que tenham a característica de deprimir o consumo de ração.

Conclusões

Em rações para poedeiras comerciais, a inclusão de FC em níveis de até 15% pode ser realizada sem prejudicar o desempenho das aves.

A coloração da gema diminui com a inclusão do farelo de coco nas rações de poedeiras e, portanto, fica na dependência do uso de pigmentos.

Literatura Citada

- CRESWELL, D.C.; BROOKS, C.C. Composition, apparent digestibility and energy evaluation of coconut oil and coconut meal. **Journal of Animal Science**, v.33, n.2, p.366-369, 1971.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para aves e suínos**. 3.ed. Concórdia: 1991. 97p.
- FAO Agriculture. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 29 Abr. 2003.
- McDONALD, P.; EDWARDS, R.A.; GREENHALGH, J.F.P. **Animal nutrition**. 4.ed. Essex: Longman Scientific Technical, 1988. 543p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of poultry**. 9.ed.rev. Washington, D.C.: National Academy Press, 1994. 155p.
- PANIGRAHI, S. Effects of different copra meals and amino acid supplementation on broiler chick growth. **British Poultry Science**, v.33, p.683-687, 1992.
- PANIGRAHI, S. Effects on egg production of including high residual lipid copra meal in laying hen diets. **British Poultry Science**, v.30, p.305-312, 1989.
- PANIGRAHI, S.; MACHIN, O.H.; PARR, W.H. et al. Responses of broiler chicks to dietary copra cake of high lipid content. **British Poultry Science**, v.28, p.589-600, 1987.
- RODRÍGUEZ-PALENZUELA, P.; GARCIA, J.; DE BLAS, C. Fibra soluble y su implicación en nutrición animal: enzimas y probióticos. In: CURSO DE ESPECIALIZACIÓN FEDNA, 14., 1998, Barcelona. **Curso de Especialización**. Barcelona: FEDNA, 1998. p.229-239.
- ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.J.; COSTA, P.M.A. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**: Tabelas brasileiras. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1983. 61p.
- STATISTICAL ANALYSES SYSTEM - SAS. **SAS users' guide**: statistics. Version 8. Cary: 1999.
- SOLDEVILA, M.; ROJAS DAPORTA, M. Effect of different levels of coconut meal on egg production. **Journal Agriculture University Puerto Rico**, v.60, p.635-638, 1976.
- WIGNJOSOESTRO, N.; BROOKS, C.C.; HERRICK, R.B. The effect of coconut meal and coconut oil in poultry rations on the performance of laying hens. **Poultry Science**, v.51, p.1126-1132, 1972.

Recebido em: 07/08/03

Aceito em: 17/09/04