



Acta Scientiarum. Animal Sciences

ISSN: 1806-2636

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá
Brasil

Perazzo Costa, Fernando Guilherme; de Castro Goulart, Cláudia; Sena Costa, Janaíne; Joaquim de Souza, Cristóvão; Rocha Barros Dourado, Leilane; Vilar da Silva, José Humberto
Desempenho, qualidade de ovos e análise econômica da produção de poedeiras semipesadas alimentadas com diferentes níveis de raspa de mandioca
Acta Scientiarum. Animal Sciences, vol. 31, núm. 1, 2009, pp. 13-18
Universidade Estadual de Maringá
.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126495008>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Desempenho, qualidade de ovos e análise econômica da produção de poedeiras semipesadas alimentadas com diferentes níveis de raspa de mandioca

Fernando Guilherme Perazzo Costa^{1*}, Cláudia de Castro Goulart^{2,3}, Janaíne Sena Costa⁴, Cristóvão Joaquim de Souza⁴, Leilane Rocha Barros Dourado⁵ e José Humberto Vilar da Silva¹

¹Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Rod. PB 079, Km 12, 58397-000, Campus II, Areia, Paraíba, Brasil. ²Programa de Pós-graduação Integrado em Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba, Brasil. ³Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará, Brasil. ⁴Curso de Graduação em Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba, Brasil. ⁵Campus Professora Cinobelina Elvas, Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, Piauí, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: fperazzo@cca.ufpb.br

RESUMO. Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de raspa de mandioca na ração sobre o desempenho, a qualidade dos ovos e a viabilidade econômica da produção de poedeiras semipesadas. Foram utilizadas 180 poedeiras, distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado, constituído de seis tratamentos (0, 5, 10, 15, 20 e 25% de inclusão de raspa de mandioca), com cinco repetições de seis aves por parcela. Foram avaliados o consumo de ração, a produção de ovos, o peso e a massa de ovo, a conversão por massa de ovo e por dúzia de ovo, as percentagens de albúmen, de gema e de casca, a pigmentação da gema e a margem bruta relativa. Apenas o consumo de ração, a produção de ovos, a conversão por massa de ovo e por dúzia de ovo e a porcentagem de albúmen responderam linearmente ao aumento dos níveis de inclusão da raspa de mandioca, resultando em pior desempenho das aves. A margem bruta relativa reduziu com 5% de inclusão da raspa de mandioca e aumentou até o nível de inclusão de 15%, reduzindo ligeiramente até 25% de inclusão, permanecendo sempre abaixo de 100%.

Palavras-chave: alimento alternativo, desempenho, margem bruta relativa.

ABSTRACT. Performance, egg quality and economic analysis of the production of commercial brown laying hens fed different levels of cassava shavings. The aim of this work was to evaluate the effect of the inclusion of cassava shavings in the diet on egg production, egg quality and economic feasibility of brown laying hens. The study used 180 laying hens, distributed in a completely randomized design, composed of six treatments (0, 5, 10, 15, 20 and 25% of cassava shaving inclusion), with five replicates of six birds per experimental unit. Feed intake, egg production, egg weight and egg mass, conversion by egg mass and by egg dozen, percentage of albumen, yolk and shell, yolk pigmentation and relative gross margin were evaluated. Feed intake, egg production, conversion by egg mass and by egg dozen and the percentage of albumen responded linearly to the increase in inclusion levels, leading to a decreased performance. There was a reduction of relative gross margin with 5% of shavings inclusion, and values increased until the inclusion level of 15% and dropped slightly until 25% of inclusion, always below 100%.

Key words: alternative feedstuff, performance, relative gross margin.

Introdução

A mandioca é um alimento comum em países tropicais e semitropicais e seus subprodutos apresentam alto potencial para uso na alimentação animal como fonte de energia (MARTINS et al., 2000). No Nordeste do Brasil, entre os alimentos alternativos, pode-se destacar a raspa de mandioca, que pode ser um substituto parcial do milho nas rações de monogástricos.

De acordo com Nascimento et al. (2005), a raspa da raiz integral apresenta nível energético em torno de 3.138 kcal de EM kg⁻¹ (ROSTAGNO et al., 2000) e pode ser utilizada como sucedâneo do milho em rações para aves. A principal restrição para o uso de produtos derivados da mandioca na alimentação animal é o seu conteúdo de glicosídeos cianogênicos, porém, várias técnicas de processamento para se eliminar estes glicosídeos têm sido desenvolvidas nos últimos anos (GÓMEZ; VALDIVIESO, 1985; NAMBISAN; SUNDARESAN, 1985).

Pesquisas mostram ser possível a substituição parcial do milho pela farinha de raspa de mandioca, corrigindo-se algumas limitações, como o baixíssimo teor proteico e de aminoácidos essenciais, principalmente lisina, metionina e cistina e também a ausência de pigmentantes (MORAES, 1991; CRUZ et al., 2006).

Nascimento et al. (2005) verificaram que a farinha de mandioca pode ser incluída nas dietas para frangos em até 10% na fase de crescimento, enquanto Montilha (1993) sugere que a raspa de mandioca pode ser incorporada em níveis de até 30% nas rações da fase inicial e de terminação de frangos de corte, sem afetar o consumo de ração, o ganho de peso e a conversão alimentar, obtendo-se resultados semelhantes aos de rações com milho e com farelo de soja. Níveis superiores a 30% produzem, com frequência, ganhos de peso ligeiramente menores aos ganhos obtidos com rações contendo cereais.

Trabalhando com poedeiras que receberam rações com 60% de substituição do milho pela farinha de mandioca, Hamid e Jalaludin (1972) não encontraram efeito significativo no consumo de ração e na produção de ovos. No entanto, Jalaludin e Leong (1973) verificaram redução na produção de ovos quando utilizaram 50% de farinha de raspa de mandioca em rações para poedeiras. Enriques et al. (1977) fizeram a substituição de 50 e 100% do milho pela farinha de raspa de mandioca na alimentação de poedeiras durante 84 dias no período de produção e não encontraram diferenças na produção, no peso dos ovos e na conversão alimentar.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito da inclusão da raspa de mandioca em rações à base de milho e farelo de soja sobre o desempenho e a qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas, bem como realizar uma análise econômica da inclusão da raspa nas rações para poedeiras.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, na cidade de Areia, Estado da Paraíba, e teve duração de 140 dias, divididos em cinco períodos de 28 dias cada.

Foram utilizadas 180 poedeiras comerciais semipesadas da linhagem Lohmann Brown, com 24 semanas de idade, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, constituído de seis tratamentos (0, 5, 10, 15, 20 e 25% de inclusão de raspa de mandioca) e cinco repetições de seis aves por unidade experimental.

A mandioca utilizada para a produção da farinha de raspa de mandioca integral (raspa de mandioca) foi coletada no distrito de Mata Limpa, localizado no Município de Areia, Estado da Paraíba. O beneficiamento foi realizado em uma casa de farinha, conforme a seguinte descrição: 1) Colheita: nas lavouras dos produtores do distrito; 2) Lavagem: em água corrente; 3) Secagem: o tubérculo com casca foi espalhado no pátio da casa de farinha para desidratação ao sol por 24h; 4) Moagem: o tubérculo foi moído com casca em máquina forrageira tipo ‘Nogueira’; 5) Prensagem: realizada para se tirar a parte líquida da massa, em prensa própria da casa de farinha; 6) Peneiragem: em peneiras de malha; 7) Torrefação: queima da massa em forno específico por 2h, obtendo-se desta forma o aspecto de farinha. Após a pesagem e embalagem, foram enviadas amostras ao Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, para as análises bromatológicas.

Os resultados das análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), matéria orgânica (MO), cinzas (CZ), extrato etéreo (EE) e umidade (UM), realizados pelo método de Weende, descrito por Silva e Queiroz (2002), estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química da raspa de mandioca.
Table 1. Chemical composition of cassava shaving flour.

Raspa de mandioca	MS	PB	FB	MO	CZ	EE	UM
<i>Cassava shaving flour</i>	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
	<i>DM</i>	<i>CP</i>	<i>CF</i>	<i>OM</i>	<i>Ashes</i>		
	91,40	2,64	2,54	96,30	3,70	3,70	8,60

Como não foi realizado ensaio de digestibilidade, o valor de energia metabolizável (EM) da raspa de mandioca, utilizado para a formulação das rações experimentais, foi obtido da tabela de Rostagno et al. (2000). Na Tabela 2 se encontra a composição das rações experimentais, formuladas à base de milho, farelo de soja e raspa de mandioca e suplementadas com vitaminas e minerais, segundo as recomendações de Rostagno et al. (2000).

Durante o experimento, as aves foram alojadas em galpão convencional de postura, com comedouros tipo calha e bebedouros tipo nipple. No início do experimento, as poedeiras foram pesadas para padronização do peso por parcela experimental e, em seguida, passaram por um período de sete dias de adaptação à ração experimental. O programa de luz adotado foi o de luz natural. A água foi fornecida à vontade e as rações experimentais foram fornecidas na quantidade de 115 g ave⁻¹ dia⁻¹.

Tabela 2. Composição percentual e química das dietas experimentais.

Table 2. Percentual and chemical composition of experimental diets.

Ingredientes <i>Ingredients</i>	Níveis de inclusão de raspa de mandioca (%) <i>Inclusion levels of cassava shaving</i>					
	0	5	10	15	20	25
Milho <i>Com</i>	64,580	52,000	48,001	45,620	40,650	36,00
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	16,000	15,700	15,700	15,700	15,700	15,700
Glúten de milho <i>60%</i> <i>Com gluten meal</i>	6,608	8,340	8,636	8,760	9,160	9,560
Raspa de mandioca <i>Cassava shaving</i>	0,000	5,000	10,000	15,000	20,000	25,000
Óleo de soja <i>Soybean oil</i>	0,000	2,352	1,967	1,059	0,985	0,809
DL-metionina <i>DL-Methionine</i>	0,095	0,097	0,105	0,105	0,113	0,113
L-lisina HCl	0,178	0,200	0,206	0,206	0,209	0,214
L-Lisina						
Calcário <i>Limestone</i>	9,760	9,732	9,710	9,690	9,675	9,660
Fosfato bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	1,525	1,560	1,570	1,580	1,580	1,585
Sal	0,550	0,555	0,550	0,547	0,540	0,540
Cloreto de colina, <i>70%</i> <i>Choline chloride</i>	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Suplemento mineral ¹ <i>Mineral mix</i>	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Suplemento vitamínico ² <i>Vitamin mix</i>	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Antioxidante ³ <i>Antioxidant</i>	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Inerte (areia lavada) <i>Inert (sand)</i>	0,494	4,254	3,345	1,523	1,178	0,609
Total	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Composição calculada <i>Calculated composition</i>						
Energia metabo- lizável (kcal kg ⁻¹) <i>Metabolizable energy</i>	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800
Proteína bruta (%) <i>Crude protein</i>	16,99	16,96	16,94	16,94	16,89	16,87
Calcio (%) <i>Calcium</i>	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200
Fósforo disponível (%) <i>Available phosphorus</i>	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375	0,375
Fibra Bruta (%) <i>Crude Fiber</i>	2,27	2,16	2,21	2,29	2,32	2,37

¹ e ² Níveis de suplementação (*supplementation levels*) (quantidade por kg ração⁻¹) (*quantities per kg feed⁻¹*): 10.000 UI de Vit. A; 2.000 UI de Vit. D₃; 30 UI de Vit. E; 2 mg de Vit. B₁; 3 mg de Vit. B₆; 12 mg de Ac. Pantotênico (*pantothenic acid*); 0,1 g de Biotina (*biotin*); 3 mg de Vit. K₁; 1 mg de Ácido fólico (*folic acid*); 50 mg de Ácido nicotínico (*nicotinic acid*); 0,015 mg de Vit. B₁₂; 0,25 mg de Selênio (*selenium*); 106 mg de Manganês (*manganese*); 100 mg de Ferro (*iron*); 20 mg de Cobre (*copper*); 2 mg de Cobalto (*cobalt*); 2 mg de Iodo (*iodine*) e 1.000 g. de Excipiente (*excipient*) q.s.p.; ³ Banox.

As variáveis analisadas foram: produção de ovos (PD); peso do ovo (PO); consumo de ração (CR); massa de ovo (MO); conversão alimentar por massa de ovo (CAMO); conversão alimentar por dúzia de ovo (CADZ); porcentagens de gema (%G); de albúmen (%A) e de casca (%C) e pigmentação da gema (PIG).

A coleta dos ovos foi realizada duas vezes ao dia (10 e 16h). Os ovos dos últimos quatro dias de cada período experimental foram pesados individualmente para a obtenção do seu peso médio. Ao final de cada período experimental, separaram-se quatro ovos por parcela para determinação do peso e porcentagem de gema, albúmen e casca. Após separação manual

destes componentes, as cascas foram colocadas em estufa a 105°C por 2h (SILVA; SANTOS, 2000).

A mortalidade foi anotada quando ocorreu óbito dos animais, levando-se em consideração a sobra de ração contida no comedouro da referida parcela para as correções do consumo de ração e da conversão alimentar.

Além da avaliação do desempenho e da qualidade dos ovos, foi realizada análise econômica por meio da margem bruta relativa (MBR), ou seja, a margem bruta (MB) dos tratamentos com inclusão de raspa de mandioca em relação à MB do tratamento-controle. A determinação da MBR foi realizada de acordo com Figueiredo et al. (1998), considerando-se somente os custos variáveis de arraçamento, uma vez que os custos fixos foram iguais para todos os tratamentos. Com os dados de conversão por dúzia de ovos de cada tratamento, combinaram-se três variações do preço do kg da raspa de mandioca (R\$ 0,25; R\$ 0,35 e R\$ 0,45 kg⁻¹) com preços fixos de outros ingredientes da ração e encontraram-se novos preços kg⁻¹ de ração e os custos de arraçamento por dúzia de ovos produzida (R\$ dz⁻¹), sendo estes relacionados com três variações do preço da dúzia de ovos (R\$ 1,80; R\$ 2,16 e R\$ 2,40), a partir dos quais foi realizado o cálculo da MBR de cada tratamento em relação ao grupo que recebeu ração-controle. Os preços dos insumos (R\$ kg⁻¹) utilizados para os cálculos do custo das rações foram: milho = R\$ 0,58; farelo de soja = R\$ 0,87; farelo de glúten de milho = R\$ 1,52; óleo de soja = R\$ 2,00; fosfato bicálcico = R\$ 1,15; calcário = R\$ 0,11; sal = R\$ 0,18; DL-metionina = R\$ 7,55; L-lisina.HCl = R\$ 6,50; cloreto de colina = R\$ 4,30; antioxidante = R\$ 8,15; suplemento vitamínico = R\$ 7,00 e suplemento mineral = R\$ 3,55.

A MBR foi calculada pela equação

$$MBR = \frac{(PD) - (CADZ_{TRAT} \times PR_{TRAT})}{(PD) - (CADZ_{CONT} \times PR_{CONT})}$$

em que:

MBR = margem bruta relativa;

PD = preço da dúzia de ovos;

CADZ_{TRAT} = conversão por dúzia de ovos no tratamento;

PR_{TRAT} = preço do quilograma de ração no tratamento;

CADZ_{CONT} = conversão por dúzia de ovos no tratamento-controle;

PR_{CONT} = preço do quilograma de ração no tratamento-controle.

As análises estatísticas foram realizadas, utilizando-se o programa computacional SAEG 8.0, desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa (UFV, 1999), por

meio da análise de variância e análise de regressão polinomial para os níveis de inclusão testados.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos para produção de ovos, peso dos ovos, consumo de ração, massa de ovos e conversão alimentar por massa de ovos e por dúzia de ovo encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Produção de ovos (PR) e peso do ovo (PO), consumo de ração (CR), massa de ovo (MO) e conversão alimentar por massa de ovos (CAMO) em função dos níveis de raspa de mandioca para poedeiras comerciais no período de 24 a 44 semanas de idade.

Table 3. Egg production (EP), egg weight (EW), feed intake (FI), egg mass (EM), egg mass feed conversion (EMFC) of laying hens fed diets containing different levels of cassava shaving from 24 to 4 weeks of age.

Parâmetros Parameters	Níveis de inclusão de raspa de mandioca (%) Inclusion levels of cassava shaving							Média CV(%)	Prob
	0	5	10	15	20	25			
PR ¹ (%)	91,34	89,26	90,55	90,05	88,60	86,38	89,36	3,513	0,05
EP ¹ (%)									
PO (g)	59,83	61,24	62,80	60,08	61,04	60,97	61,14	4,422	ns
EW(g)									
CR ¹ (g)	107,90	110,62	110,96	111,36	114,95*	113,01	111,47	3,041	0,01
FI(g)									
MO (g)	54,65	54,69	56,87	54,10	54,90	52,71	54,65	4,136	ns
EM (G)									
CAMO ¹	1,98	2,03	1,95	2,07	2,10	2,16	2,05	6,344	0,05
EMFC ¹									
CADZ	1,41	1,48	1,47	1,48	1,55	1,57	1,49	5,866	0,05
EDFC									

Prob = Probabilidade da análise de regressão; 1- Efeito linear pelo Teste F; * Média diferente do controle, pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

Prob = regression probability; 1- Linear effect by Test F; *Different control mean, by Dunnett test, at 5% probability.

Os níveis de raspa de mandioca não influenciaram ($p > 0,05$) o peso médio do ovo e a massa de ovos. Observou-se efeito linear ($p < 0,05$) sobre a produção de ovos, que diminuiu à medida que se aumentou o nível de inclusão de raspa de mandioca na ração. Estima-se redução de 0,78% na produção de ovos a cada 5% de inclusão de raspa de mandioca na dieta das poedeiras ($\hat{Y} = 91,312 - 0,1559X$, $r^2 = 0,70$).

O consumo diário de ração por ave aumentou à medida que o nível de inclusão de raspa de mandioca foi aumentado. O aumento do consumo foi estimado em 5,6 g no último nível de inclusão de raspa de mandioca estudado (25%), pela equação $\hat{Y} = 108,69 + 0,2225X$ ($r^2 = 0,77$).

Os resultados obtidos para massa de ovos são decorrentes da influência dos efeitos observados para a produção de ovos, considerando-se que o peso do ovo não diferiu entre os tratamentos ($p > 0,05$).

A conversão alimentar por massa de ovo piorou com o aumento da inclusão da raspa de mandioca ($p < 0,05$), o mesmo ocorrendo com a conversão por dúzia de ovo. A cada 5% de inclusão de raspa de mandioca na ração, estima-se o aumento da necessidade de consumo de 35 g de ração para cada quilograma de ovo produzido ($\hat{Y} = 1,9605 + 0,007X$, $r^2 = 0,71$) ou de 29 g de ração para cada dúzia de ovo produzida ($\hat{Y} =$

$1,4205 + 0,0058X$, $r^2 = 0,88$). A melhor conversão alimentar foi obtida no tratamento sem inclusão de raspa de mandioca, fato este decorrente da maior produção e do menor consumo de ração.

Provavelmente, os efeitos do aumento da inclusão da raspa sobre o consumo de ração, a produção de ovos e a conversão alimentar por massa de ovo ocorreram em função da pior qualidade da proteína da raspa. De acordo com Moraes (1991), a raspa de mandioca apresenta baixíssimo teor proteico e de aminoácidos essenciais, principalmente lisina, metionina e cistina. Houve a preocupação de se formular as dietas experimentais com a inclusão de raspa de mandioca de forma que estas fossem isoproteicas (16,9% de PB), combinando-se ingredientes como o milho, o farelo de soja, o farelo de glúten de milho e os aminoácidos sintéticos L-lisina.HCl e DL-metionina, compensando-se o baixo teor de PB da raspa. Porém, como não foi realizada a análise dos aminoácidos deste alimento, presume-se que, com o aumento dos níveis de inclusão da raspa de mandioca nas dietas, tenha ocorrido deficiência em aminoácidos essenciais, seja pelo mais baixo teor destes na raspa, seja pela sua menor digestibilidade em relação à dos aminoácidos do milho.

Ressalta-se, também, que, à medida que se aumentou o nível de inclusão da raspa de mandioca, aumentou-se também a quantidade de farelo de glúten de milho na formulação, visando alcançar o nível proteico recomendado para as aves, já que este ingrediente é rico em proteína bruta. No entanto, o farelo de glúten é pobre em lisina, podendo ter agravado o desequilíbrio aminoacídico nas dietas com maiores teores de raspa de mandioca. Este fato poderia explicar o aumento de consumo de ração, na tentativa de as aves atenderem seus requerimentos em aminoácidos essenciais. Da mesma forma, a deficiência dos aminoácidos essenciais causaria redução na produção de ovos pelas poedeiras, pela limitação da síntese proteica.

Trabalhando com poedeiras submetidas à alimentação, em que o milho foi substituído por farinha de raspa de mandioca em níveis crescentes de 20, 30, 40 e 50%, Chou et al. (1974) averiguaram que, quando suplementaram a ração com aminoácidos sulfurosos, a substituição ao nível máximo não comprometeu o peso corporal, a conversão alimentar e a mortalidade. No entanto, a produção e o tamanho dos ovos foram melhores com ração à base de milho e farelo de soja, o que corroborou com os resultados do presente trabalho.

Outro fator que pode ter contribuído para os resultados negativos apresentados com o aumento da inclusão da raspa de mandioca é a presença de grânulos de amido e polissacarídeos não-amiláceos

(PNA) neste alimento. De acordo com Samarasinghe e Wenk (1991), na farinha integral de mandioca existem grânulos de amido e polissacarídeos não-amiláceos que não são digeridos pelas aves, podendo causar flatulência e transtornos digestivos, provocando má absorção dos glicosídeos derivados da sacarose e do amido. Pouca atenção tem sido dada a este aspecto e, na maioria das vezes, assume-se que estes nutrientes são integralmente absorvidos (ANDERSON et al., 1981).

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados de porcentagem de gema, de albúmen e de casca e pigmentação da gema.

Tabela 4. Porcentagem de gema (PGEM), de albúmen (PALB) e de casca (PCAS) e PIG (pigmentação da gema) em função dos níveis de raspa de mandioca para poedeiras comerciais no período de 24 a 44 semanas de idade.

Table 4. Yolk percentage (Y%), albumen percentage (A%), shell percentage (S%) and yolk color (YC) of laying hens fed diets containing different levels of cassava shaving from 24 to 44 weeks of age.

Parâmetros Parameters	Níveis de inclusão de raspa de mandioca (%) Inclusion levels of cassava shaving						Médias Means	CV (%)	Prob
	0	5	10	15	20	25			
% GEM	25,95	26,63	25,85	25,70	25,74	25,63	25,92	2,983	ns
Y%									
% ALB ¹	64,00	63,30*	63,97	64,44	64,41	64,70	64,16	1,270	0,05
A% ¹									
% CAS	9,85	9,82	9,63	9,92	9,94	9,94	9,85	2,312	ns
S%									
PIG	9,31	9,23	9,05	9,02	9,23	9,21	9,18	2,617	ns
YP									

Prob = Probabilidade da análise de regressão; 1- Efeito linear pelo Teste F; *Média diferente do controle, pelo teste de Dunnet, a 5% de probabilidade
Prob = regression probability; 1- Linear effect by Test F. *Different control mean, by Dunnet test, at 5% probability.

Ao se comparar a ração-testemunha com cada um dos níveis de inclusão da raspa de mandioca, verificou-se menor porcentagem de albúmen somente no nível de 5% de inclusão, resultado este influenciado pelo menor peso de albúmen observado também neste nível.

A pigmentação da gema tem grande influência na comercialização dos ovos, sendo a preferência do mercado por gemas mais pigmentadas. Em poedeiras alimentadas com rações à base de milho, a média de coloração da gema, seguindo a escala colorimétrica Roche, é de aproximadamente 7,0 pontos, observando-se que não é necessário adicionar pigmentantes artificiais quando as gemas possuem coloração de até 5,0 pontos (BARBOSA DE BRITO; STRINGHINI, 2003).

No presente estudo, a pigmentação da gema esteve acima de 9,0 em todos os tratamentos experimentais, apesar de a raspa de mandioca ser desprovida de pigmentos. Este fato pode ser explicado em função do aumento das porcentagens de farelo de glúten de milho nas dietas com o aumento da inclusão da raspa de mandioca, visto este ingrediente ser rico em carotenoides.

Por outro lado, as dietas com inclusão da raspa de mandioca receberam suplementação de óleo de soja e, tendo em vista que a absorção dos lipídeos ocorre em função da formação das micelas, a solubilização dos carotenoides nas micelas lipídicas do intestino é um pré-requisito para a absorção desses pigmentos (COSTA et al., 2004). Portanto, a inclusão de óleo nas dietas poderia potencializar a absorção de pigmentos, resultando em coloração de gema mais intensa.

Os diferentes custos de ração e de arraçamento por dúzia de ovo produzida, de acordo com o preço do quilograma da raspa de mandioca e com os níveis de inclusão na dieta, estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Custo da ração e custo de arraçamento por dúzia de ovos produzida por poedeiras semipesadas, em função do preço da raspa de mandioca e dos níveis de sua inclusão na ração.

Table 5. Ration and feeding cost per egg dozen of brown laying hen, as regards cassava shaving price and inclusion levels in brown laying hen diets.

R\$ kg ⁻¹ de raspa R\$ kg ⁻¹ of cassava shaving	Raspa de mandioca (%) Cassava shaving					
	0	5	10	15	20	25
	Custo da ração (R\$ kg ⁻¹) Ration cost					
0,25	0,68	0,69	0,68	0,67	0,66	0,65
0,35	0,68	0,70	0,69	0,67	0,67	0,66
0,45	0,68	0,70	0,69	0,68	0,68	0,67
	Custo do arraçamento por dúzia de ovo (R\$ dz ⁻¹) Ration cost per egg dozen					
0,25	0,96	1,02	1,00	0,99	1,02	1,02
0,35	0,96	1,03	1,01	1,00	1,03	1,04
0,45	0,96	1,03	1,02	1,01	1,05	1,06

Os resultados da margem bruta relativa (MBR) encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6. Margem bruta relativa, em função do preço da raspa de mandioca, do preço pago pela dúzia de ovo e do nível de inclusão de raspa de mandioca nas rações para poedeiras.

Table 6. Relative gross margin as regards cassava shaving price, egg dozen price and inclusion levels of cassava shaving in brown laying hen diets.

Preço da raspa (R\$ kg ⁻¹) Cassava shaving price	Preço da dúzia de ovo (R\$ dz ⁻¹) Egg dozen price	Níveis de raspa de mandioca (%) Cassava shaving levels				
		5	10	15	20	25
0,25	1,80	92,1	94,9	96,9	92,9	93,2
	2,16	94,5	96,4	97,8	95,1	95,2
	2,40	95,4	97,0	98,2	95,9	96,0
0,35	1,80	91,7	94,0	95,5	91,1	90,8
	2,16	94,2	95,8	96,9	93,8	93,6
	2,40	95,2	96,5	97,4	94,8	94,6
0,45	1,80	91,3	93,1	94,2	89,3	88,5
	2,16	93,9	95,2	96,0	92,5	91,9
	2,40	94,9	96,0	96,6	93,7	93,3

Em qualquer situação, a MBR, utilizando-se dietas com inclusão de raspa de mandioca, sempre foi inferior a 100%, evidenciando que a redução do custo das rações a partir de 15% de inclusão da raspa não compensou o pior desempenho produtivo das aves.

À medida que o preço do quilograma da raspa de mandioca aumentou, houve diminuição na MBR. Por outro lado, quando se aumentou o preço pago

pela dúzia do ovo, houve melhoria na MBR, embora nunca se igualando à dieta-controle. Nas rações com inclusão de raspa de mandioca, a melhor MBR foi obtida com o nível de 15% de inclusão, variando de 94,2 a 98,2% em relação à dieta-controle, com o maior e menor custos da raspa e menor e maior preços pagos pela dúzia de ovos, respectivamente.

Outros fatores como facilidade de aquisição da raspa de mandioca, produção da raspa na propriedade e flutuação dos preços dos insumos devem ser considerados na decisão pela utilização ou não deste ingrediente.

Conclusão

A inclusão de raspa de mandioca nas rações de poedeiras comerciais afetou negativamente a produção de ovos e a conversão alimentar das aves, resultando em pior margem bruta em relação à dieta-controle.

Referências

- ANDERSON, I. H.; LEVINE, A. S.; LEVITT, M. D. Incomplete absorption of the carbohydrate in all-purpose wheat flour. **The New England Journal of Medicine**, v. 304, p. 891-892, 1981.
- BARBOSA DE BRITO, A.; STRINGHINI, J. H. Avaliação do germen integral de milho na nutrição de poedeiras comerciais. **Avicultura Industrial**, v. 94, n. 10, p. 22-24, 2003.
- CHOU, K. C.; MULLER, Z.; NAH, K. C. High levels of tapioca-meal in poultry rations. **Indian Journal of Animal Sciences**, v. 99, n. 9, p. 697-702, 1974.
- COSTA, F. G. P.; SOUZA, H. C.; GOMES, C. A. V.; BARROS, L. R.; BRANDÃO, P. A.; NASCIMENTO, C. A. J.; SANTOS, A. W. R.; AMARANTE JUNIOR, V. S. Níveis de proteína bruta e energia metabolizável na produção e qualidade dos ovos de poedeiras da linhagem Lohmann Brown. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 6, p. 1421-1427, 2004.
- CRUZ, F. G. G.; PEREIRA FILHO, M.; CHAVES, F. A. L. Efeito da substituição do milho pela farinha da rapa de mandioca em rações para poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2306-308, 2006.
- ENRIQUES, V.; ARTEGA, F. C.; AVILA, G. F. Harina de yuca (*Manihot esculenta*) em dietas para pollos de engorda y gallinas em postura. **Técnicas Pecuárias Mexicanas**, v. 32, n. 1, p. 53-57, 1977.
- FIGUEIREDO, A. C. S.; SOARES, P. R.; ALBINO, L. F. T.; GRAÇAS, A. S.; GOMES, P. C. Desempenho, rendimento de carcaça e avaliação econômica de diferentes programas de restrição alimentar em frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 3, p. 564-571, 1998.
- GÓMEZ, G.; VALDIVIESO, M. Cassava foliage: chemical composition, cyanide content and effect of drying on cyanide elimination. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 36, n. 6, p. 433-441, 1985.
- HAMID, K.; JALALUDIN, S. Utilization of tapioca in rations for laying poultry. **Malays Agriculture Research**, v. 1, n. 1, p. 48-53, 1972.
- INRA-Institut National de la Recherche Agronomique. **Alimentação dos animais monogástricos**: suínos, aves e coelhos. 2. ed. São Paulo: Roca, 1999.
- JALALUDIN, S. Y.; LEONG, S. K. Response of laying hens to low and high levels of tapioca meal. **Malays Agriculture Research**, v. 2, n. 1, p. 47-51, 1973.
- MARTINS, A. S.; PRADO, I. N.; ZEOULA, L. M.; BRANCO, A. F.; NASCIMENTO, W. G. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 269-277, 2000.
- MONTILHA, J. J. Analisis economico de la alimentacion animal a base de mandioca. **Revista Brasileira de Mandioca**, v. 12, n. 3, p. 95-108, 1993.
- MORAES, M. C. **Viabilidade da substituição do milho por farinha de raspa residual de mandioca e ovos impróprios ao consumo humano na ração de frangos de corte**. 1991. 115f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)–Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1991.
- NAMBISAN, B.; SUNDARESAN, S. Effect of processing on the cyanoglucoside content of cassava. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 36, n. 11, p. 1197-1203, 1985.
- NASCIMENTO, G. A. J.; COSTA, F. G. P.; AMARANTE JUNIOR, V. S.; BARROS, L. R. Efeitos da substituição do milho pela raspa de mandioca na alimentação de frangos de corte, durante as fases de engorda e final. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 1, p. 200-207, 2005.
- ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; FERREIRA, A. S.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa: UFV, 2000.
- SAMARASINGHE, K.; WENK, C. Cassava root meal (*Manihot esculenta* Crantz) as a substitute for cereals in broiler diets. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 66, n. 3-4, p. 136, 1991.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.
- SILVA, J. H. V.; SANTOS, V. J. Efeito do carbonato de cálcio na qualidade da casca de ovos durante a muda forçada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1440-1445, 2000.
- UFV-Universidade Federal de Viçosa. **Manual de utilização do programa SAEG**: sistema de análise estatística e genética. Viçosa: UFV, 1999.

Received on November 23, 2007.

Accepted on March 27, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.