

EFEITOS DA INCLUSÃO DO FARELO DE SEMENTES DE JAQUEIRA (*Artocarpus heterophyllus* L am.) NA RAÇÃO SOBRE A PRODUÇÃO, PIGMENTAÇÃO DA GEMA E UMIDADE FECAL EM CODORNAS

Effect of the addition of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) seeds bran in dietary on the egg production, yolk pigmentation and dropping humidity in japanese quails

José Humberto Vilar da Silva¹, José Jordão Filho², Marcelo Luís Gomes Ribeiro^{1,2}, Edson Lindolfo da Silva³

RESUMO

Um experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito de níveis crescentes do farelo da semente de jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) na ração sobre a produção e pigmentação da gema dos ovos e umidade das excretas em 180 codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). Aos 42 dias de idade, as aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado e alimentadas com rações contendo níveis de 0; 2; 4; 6; 8 e 10% do farelo de semente de jaqueira (FSJ). Foram avaliados o consumo de ração, produção de ovos, peso dos ovos, massa de ovos, conversão por massa e por dúzia de ovos, além do peso e da porcentagem de gema, clara, casca, pigmentação da gema dos ovos e umidade das excretas. O aumento do FSJ na ração piorou linearmente ($P < 0,05$) a produção e a conversão alimentar por dúzia de ovos, mas melhorou a pigmentação da gema com a inclusão de até 7,44% de FSJ na ração e elevou a umidade fecal até 4,9% de inclusão do FSJ. A presença do fator antitripsina é uma possível explicação para o pior desempenho das codornas com o aumento do FSJ na ração, portanto, recomenda-se expor as sementes a um tratamento térmico, do contrário o farelo de semente frescas de jaqueira não deve ser incluído na ração de codornas japonesas.

Termos para indexação: Alimento alternativo, codornas em postura, qualidade de ovos.

ABSTRACT

An experiment was carried out to evaluate the effect of increase levels of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) seeds bran in diet of japanese quails on egg production, yolk pigmentation and dropping humidity. A total of 180 japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) with 42 days old were distributed in a completely randomized design and fed diets with different levels of 0; 2; 4; 6; 8 and 10% of jackfruit seeds bran (JSB). The variables feed intake, egg production, egg weight, egg mass, feed egg mass conversion and feed egg dozen conversion as well as the yolk weight and yolk percentage, egg white, egg shell and egg yolk pigmentation. The data shown that increasing JSB in the diets reduced the egg production and higher feed egg dozen conversion linearly ($P < 0,05$). Therefore the egg yolk pigmentation improved up to 7.44% of JSB in the diet and the dropping humidity was higher up to 4.9% of JSB. The presence of antitrypsin factor is a possible explanation for lower performance on the japanese quails fed diets with increase of JSB fresh. In order to solve this problem, it is recommended to expose the seeds to a thermal treatment, otherwise the jackfruit seed fresh should not be included in the diet for japanese quails.

Index terms: Alternative feedstuffs, quails hens, quality of eggs.

(Recebido em 10 de janeiro de 2006 e aprovado em 5 de setembro de 2006)

INTRODUÇÃO

Assim como na criação de frangos de corte e poedeiras comerciais, a rentabilidade da atividade coturnícula para a produção de ovos está vinculada, basicamente, ao preço dos ovos e o custo com a alimentação das aves. Desta forma, a receita líquida com a venda de ovos é substancialmente influenciada pelos preços do milho e do farelo de soja. A diversificação do uso de fontes protéicas e energéticas das rações de codornas pode ser uma alternativa para minimizar os custos de produção desta

atividade zootécnica. Entretanto, isso requer estudos permanentes com novos alimentos que possam reduzir a dependência do setor das oscilações de oferta e de preços das matérias-primas tradicionalmente usadas nas rações.

A substituição do milho pelo sorgo de baixo tanino e do farelo de soja pelos ingredientes de origem animal tem se mostrado como estratégia viável em regiões onde existem disponibilidade destes produtos. No entanto, a produção de sorgo de baixo tanino na região Nordeste é escassa e muito irregular e, por outro lado, segundo Nunes et al.

¹Zootecnista, Professor do Departamento de Agropecuária da Universidade Federal da Paraíba/UFPB – Cx. P. 07 – 58.220-000 – Bananeiras, PB. Bolsista CNPq – jvilar@cft.ufpb.br

²Lic. em Ciências Agrárias, Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba/UFPB – Cx. P. 07 – 58.220-000 – Bananeiras, PB – Bolsista Capes – jjordaofilho@yahoo.com.br; marcelo@cft.ufpb.br

³Lic. em Ciências Agrárias, Doutorado em Zootecnia da Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37.200-000 – Lavras, MG – Bolsista CNPq – edsonlindolfo@yahoo.com.br

(2001), em virtude do surgimento de problemas sanitários e de transmissão vertical de doenças, a utilização de fontes protéicas de origem animal na formulação de rações tem sido alvo de questionamentos havendo restrição ao uso dessas fontes, aumentando desta forma a demanda pelos alimentos alternativos de origem vegetal para uso na alimentação das aves.

O fruto da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) é muito popular nas regiões tropicais do mundo e, um volume expressivo de subprodutos como cascas e sementes estão disponíveis como resíduos da agroindústria do doce. O aproveitamento das sementes na alimentação humana é feito há bastante tempo, sugerindo um possível potencial de uso também como ingrediente de rações para aves em geral.

Dos subprodutos, as sementes da jaqueira (15 a 25% do fruto), são muito usadas na alimentação humana, podendo ser cozidas ou torradas em forno ou assadas à brasa e além de serem nutritivas, são saborosas. Entretanto, pouco se sabe sobre o uso deste subproduto na alimentação animal, principalmente de codornas.

Segundo a Rebraf (1992), além da facilidade de cultivo e alta produtividade, a jaqueira produz frutos que podem ser usados na alimentação animal. Ruminantes em geral, eqüinos e suínos consomem o fruto picado com casca e sementes, que se constitui em ótimo volumoso para vacas leiteiras e porcas em lactação, sendo o fruto um alimento muito palatável para galinhas.

A jaqueira mesmo sendo uma cultura muito popular e de múltiplos objetivos de uso, o mercado ainda não despertou para a rentabilidade que a mesma pode gerar. Entretanto, considerando a grande diversidade de produtos obtidos, esta espécie vegetal apresenta bom potencial para a comercialização e geração de renda no campo.

Portanto, o objetivo no presente trabalho foi determinar e avaliar os efeitos da inclusão do farelo da semente de Jaqueira sobre o desempenho, produção de ovos e umidade das excretas de codornas japonesas em postura.

MATERIAL E MÉTODOS

Local do experimento

O experimento foi realizado no Setor de Pesquisas em Nutrição de Aves (SPNA) do Centro de Formação de Tecnólogos do Campus III da UFPB, sediado em Bananeiras - PB. A região está localizada a 6°48'45" de Latitude Sul, apresentando pluviosidade média de 1.200 mm anuais, temperatura variando de 18 a 31° C e umidade relativa do ar média de 80% (SILVA et al., 2005).

Animais e rações

Um total de 180 codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*), com 42 dias de idade, foram distribuídas em gaiolas de arame galvanizado de 33 x 33 x 16 cm, e alimentadas com rações contendo níveis crescentes de inclusão do farelo da semente pré-seca de jaqueira (FSJ) em 0; 2; 4; 6; 8 e 10%, formuladas conforme recomendações preconizadas por Silva & Ribeiro (2001) (Tabela 1). A pré-secagem das sementes foi realizada em estufa a 55 °C durante 72 horas. As aves receberam rações e água à vontade e, foram submetidas a um programa de luz contínuo (luz natural+luz artificial).

O farelo de semente de jaqueira continha 9% de proteína e 1.600 kcal de energia metabolizável corrigida pelo balanço de nitrogênio. Os valores energéticos deste resíduo foram determinados em ensaio prévio (FREIRE et al., 2002), utilizando a metodologia tradicional de coleta total de excretas com pintinhos. Segundo Morton (1987), as sementes frescas de jaqueira contém 52 a 58% de umidade; 6,6% de proteína; 0,4% de gordura; 38,4% de carboidratos; 1,5% de fibra; 1,2 a 1,5% de cinzas. De acordo com os mesmos autores, 100 g de sementes frescas contém 0,25 mg de cálcio; 0,18 mg de fósforo total; 2 mg de sódio; 407 mg de potássio; 540 UI de vitamina A; 0,03 mg de tiamina; 4 mg de niacina e 9 mg de ácido ascórbico. Em geral, as sementes frescas são consideradas ricas em amido, pobres em cálcio e ferro, além de boas fontes de vitaminas B₁ e B₂.

O presente trabalho foi realizado em quatro períodos de 22 dias de duração e as variáveis estudadas foram: consumo de ração (g/ave/dia), produção de ovos (%/ave/dia), peso dos ovos (g/ave/dia), massa de ovos (g/ave/d), conversão por massa de ovos (kg/kg), conversão por dúzia de ovos (kg/dz), pesos e porcentagens de gema, clara e casca (RIBEIRO et al., 2003). A pigmentação da gema dos ovos foi determinada pelo método de análise visual, utilizando o leque colorímetro da Roche®, segundo Silva et al. (2005).

As porcentagens de matéria pré-seca e umidade das excretas foram determinadas segundo metodologia de Ribeiro et al. (2005) com a finalidade de avaliar a relação existente entre os níveis do FSJ na ração e a consistência das excretas, em virtude de Yasar & Forbes (1997) chamarem a atenção para o comprometimento do consumo, ganho de peso e conversão alimentar de frangos causados por matérias-primas que aumentem a umidade das excretas.

TABELA 1 – Composição percentual e química das rações experimentais¹.

Ingredientes	% da inclusão do farelo de semente de jaqueira					
	0	2	4	6	8	10
Milho (8,8% PB)	48,828	48,364	47,899	47,434	46,969	46,573
Farelo de soja (45% PB)	34,572	34,132	33,691	33,251	32,811	32,169
FSJ ² (11,2% PB)	0,000	2,000	4,000	6,000	8,000	10,000
Calcário calcítico	6,109	6,109	6,109	6,109	6,109	6,109
Fosfato Bicálcico	1,326	1,332	1,339	1,345	1,352	1,360
DL-metionina (99%)	0,121	0,129	0,136	0,144	0,151	0,161
L-Lisina HCL (78,4%)	0,000	0,013	0,026	0,045	0,064	0,088
Óleo vegetal	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,930
Cloreto de colina (70%)	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Sal comum	0,281	0,282	0,283	0,285	0,285	0,287
Suplemento vitamínico ³	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Suplemento mineral ⁴	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Inerte ⁵	5,553	4,429	3,317	2,178	1,049	0,013
BHT	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Total	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Composição química						
PB (%)	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
EMAn (kcal/kg)	2.750	2.750	2.750	2.750	2.750	2.750
Cálcio (%)	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800
Fósforo disponível (%)	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
Metionina (%)	0,428	0,432	0,435	0,439	0,443	0,447
Metionina+cistina (%)	0,740	0,740	0,740	0,740	0,740	0,740
Lisina (%)	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080	1,080
Treonina (%)	0,777	0,767	0,758	0,748	0,739	0,726
Triptofano (%)	0,254	0,251	0,248	0,245	0,241	0,237
Sódio (%)	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150

¹Recomendações de Silva & Ribeiro (2001).

²Farelo de semente de jaqueira.

³Composição básica do produto (*composition basic of product*): Níveis de garantia por kg do produto (*Level security per kg of product*): Vitamina A 10.000.000 U.I, Vitamina D3 2.500.000 U.I, Vitamina E 6.000 U.I, Vitamina K 1.600mg, Vitamina B12 11.000, Niacina 25.000mg, Ácido Fólico 400mg, Ácido Pantotênico 10.000mg, Selênio 300mg, Antioxidante 20g.

⁴Composição básica do produto (*composition basic of product*): Níveis de garantia por kg do produto (*Level security per kg of product*): Manganês 150.000mg, Zinco 100.000mg, Ferro 100.000mg, Cobre 16.000mg, Iodo 1.500mg.

⁵Areia lavada

Para as determinações de umidade das excretas, foi coletada a produção de excretas de cada parcela experimental no 11º e 12º dia, de cada período estudado, pesadas e submetidas à pré-secagem, em estufa de ventilação forçada a 55 °C, durante 72 horas, sendo

posteriormente anotado o peso da excreta pré-seca de cada parcela.

O experimento foi desenvolvido num delineamento inteiramente ao acaso, com seis tratamentos constituídos por cinco repetições e cada uma contendo seis aves.

As médias das variáveis foram submetidas à análise de variância pelo teste F ($P \leq 0,05$) e, a estimativa do nível ótimo de inclusão do FSJ foi realizada pelo ponto de intersecção entre a reta e o platô do modelo de regressão *linear response plateau* (LRP) de menor soma de quadrado dos desvios, utilizando-se o *software* SAEG (UFV, 1983).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de temperatura e umidade no galpão experimental foram registrados diariamente em dois horários (8 e 17 h) por aparelho termohigrômetro, as médias máximas e mínimas de temperatura e umidade foram de 22,5 e 30,3°C, e de 60,7 e 91,8%, respectivamente.

O consumo de ração, produção de ovos, peso e massa de ovos e as conversões por massa e por dúzia de ovos são apresentados na Tabela 2.

Embora não-significativo ($P > 0,05$), o consumo de ração aumentou de 25,49 g/ave/dia para 26,42 g da ração à base de milho e farelo de soja quando comparado à ração contendo 10% do FSJ. A produção de ovos caiu linearmente ($P \leq 0,05$), conforme o modelo $\hat{y} = 84,9165 - 0,778288 X$; ($r^2 = 0,46$), de modo que a cada 1% de FSJ na ração a produção declinou 0,78% (Figura 1), provavelmente, pelos efeitos negativos do fator antitripsina sobre a digestão da proteína (aminoácidos) da ração.

TABELA 2 – Desempenho de codornas na fase de postura, alimentadas com níveis crescente de farelo da semente de jaqueira (FSJ) na ração.

%FSJ	Cons. ração (g/a/d)	Prod. ovos (%/a/d)	Peso de ovos (g/a/d)	Massa de ovos (g/d)	Conversão /dúzia (kg/dz)	Conversão /massa(kg/kg)
0	25,49	84,85	11,41	9,68	0,362	2,633
2	25,49	83,22	11,24	9,35	0,369	2,726
4	24,95	79,73	11,31	9,02	0,377	2,766
6	25,96	84,02	11,56	9,71	0,371	2,674
8	24,76	70,45	11,53	8,12	0,424	3,049
10	26,42	68,45	12,35	8,45	0,463	3,127
CV (%)	5,91	8,51	6,06	8,99	7,38	8,22
Efeito	ns	L*	ns	ns	L**	ns

CV = coeficiente de variação.

Efeito: L (linear); * ($P < 0,05$) e ** ($P < 0,01$); ns = não-significativo.

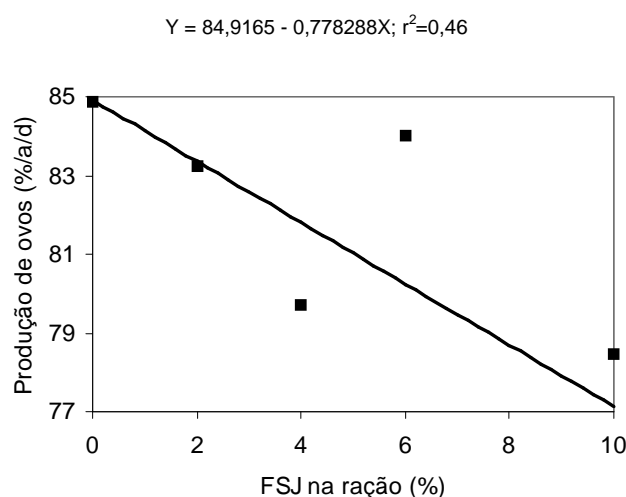


FIGURA 1 – Produção de ovos das codornas alimentadas com níveis crescentes da farelo de semente de jaqueira (FSJ) na ração.

O peso e a massa de ovos produzidos não foram afetados pelos níveis de FSJ na ração ($P > 0,05$) enquanto a conversão alimentar por dúzia de ovos piorou linearmente à medida que o FSJ foi aumentado de 0% para 10% ($P \leq 0,01$), segundo o modelo $\hat{y} = 0,357110 + 0,00448405X$; ($r^2 = 0,70$). Observa-se demanda na ordem de 4 g de ração por cada dúzia de ovos produzida à medida em que se elevou o FSJ em 1% na ração de codornas (Figura 2).

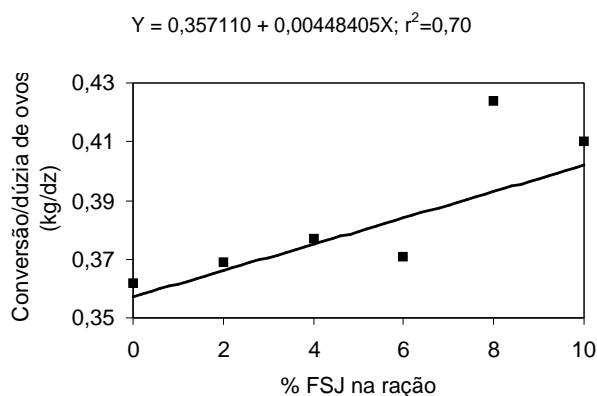


FIGURA 2 – Conversão alimentar das codornas alimentadas com níveis crescentes da farelo de semente de jaqueira (FSJ) na ração.

Como o ovo de codorna é predominantemente pago por unidade, as piores conversões alimentares por dúzia de ovos, sugerem redução na eficiência alimentar das codornas à medida que o nível de inclusão do FSJ passou de 0 para 10%. A presença do fator antitripsina na semente de jaqueira (MORTON, 1987) é uma possível explicação para este resultado.

Embora a conversão alimentar por massa de ovos das codornas tenha piorado com o acréscimo do FSJ em até 10% na ração, este efeito não chegou a ser significativo ($P > 0,05$).

O nível de inclusão do FSJ não afetou os pesos e as porcentagens de gema, clara e casca ($P > 0,05$) (Tabela 3). Os níveis de FSJ usados no presente experimento, provavelmente não afetaram a composição química dos componentes internos e a qualidade da casca dos ovos de codornas japonesas.

A pigmentação da gema melhorou linearmente até 7,44% de FSJ na ração ($P \leq 0,01$) (Tabela 4), atingindo o platô de 7,32 pontos no escore do leque colorimétrico, conforme a Figura 3 e o modelo de regressão $\hat{y} = 5,3383 + 0,2675X$ ($r^2 = 0,77$) indicando que a cada 1% de inclusão do FSJ a pigmentação da gema aumentou 0,26 pontos no leque colorímetro (Figura 3). Sugere-se estudos futuros visando isolar o fator pigmentante da semente de jaqueira, para aproveitamento na ração de poedeiras com o objetivo específico de imprimir cor a gema dos ovos.

A pigmentação da gema com a inclusão de 10% do FSJ na ração foi semelhante àquela observada com poedeiras recebendo uma ração com 40% de sorgo e 0,1% de extrato oleoso de urucum na ração (SILVA et al., 2000).

É provável que este resultado esteja relacionado com a presença de 2,02 mg de β -caroteno/kg de sementes frescas de jaqueira (46% de matéria seca), conforme Morton (1987). O β -caroteno é o principal pigmento presente nas plantas verdes sendo apontado normalmente como responsável pela cor amarela da gema dos ovos de galinhas caipiras que tem acesso à pastagem e se alimentam de forragens verdes. Este valor é superior ao apresentado pelo glúten de milho de 1 mg de β -caroteno/kg (NRC, 1998).

TABELA 3 – Pesos e porcentagens de gema, clara e casca apresentadas por codornas, durante a fase de postura, alimentadas com níveis crescente do farelo de semente de jaqueira na ração (FSJ).

%FSJ	Gema (g)	Gema (%)	Clara (g)	Clara (%)	Casca (g)	Casca (%)
0	3,48	31,28	6,70	60,50	0,96	8,58
2	3,83	31,30	7,41	60,57	0,99	8,13
4	3,55	31,43	6,85	60,50	0,91	8,07
6	3,72	32,19	6,85	59,24	0,99	8,57
8	3,72	32,24	6,88	59,63	0,93	8,13
10	3,88	31,45	7,40	59,89	1,07	8,67
CV (%)	7,19	3,32	6,35	1,83	6,95	5,34
Efeito	ns	ns	ns	ns	ns	ns

CV = coeficiente de variação.

ns = não-significativo.

TABELA 4 – Resultado do escore de pigmentação da gema, matéria pré-seca (MPS) e água presente nas excretas das codornas, durante a fase de postura, alimentadas com níveis crescente do farelo de semente de jaqueira na ração (FSJ).

%FSJ	Pigmentação da gema	Excretas	
		%MPS	% Água
0	5,50	37,50	62,50
2	5,55	34,70	65,30
4	6,57	33,60	67,40
6	7,40	31,50	68,50
8	7,46	31,60	68,40
10	7,12	31,00	69,00
CV (%)	11,02	6,01	6,37
Efeito	L**	L*	L*

CV = coeficiente de variação.

Efeito: L (linear); * (P < 0,05); ** (P < 0,01).

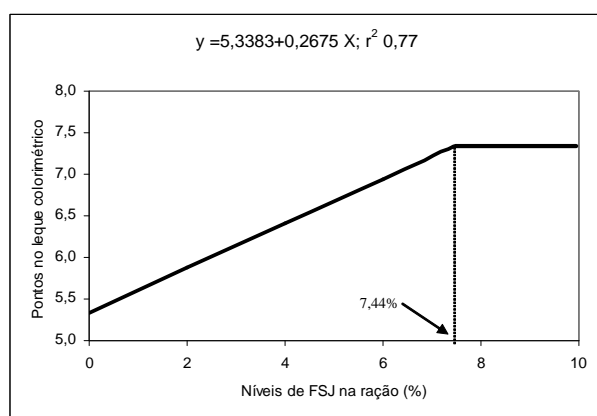


FIGURA 3 – Indicação de platô de pigmentação da gema dos ovos das codornas alimentadas com níveis crescentes da farelo de semente de jaqueira (FSJ) na ração.

Houve efeito significativo do nível de inclusão do FSJ sobre a matéria pré-seca e o teor de água nas excretas ($P \leq 0,05$) quando, observou-se um decréscimo contínuo da matéria pré-seca fecal até o nível de 6,17% de FSJ na ração conforme regressão linear response plateau $y = 37,1900 - 0,9550X$; $r^2 = 0,88$ (Figura 4), enquanto a umidade das excretas apresentou crescimento contínuo, atingindo valor máximo com 4,91% de FSJ e 68,63% de umidade das excretas, conforme a equação LRP de $y = 62,6167 + 1,2250X$; $r^2 = 0,84$ (Figura 5). O aumento da umidade nas excretas sugere maior viscosidade intestinal e prejuízos à digestão da ração. Trabalhando com poedeiras, Silva et al. (2001, 2002b) também constataram aumento da umidade das

excretas, depressão do consumo de ração, produção e massa de ovos, além de pior conversão alimentar por massa de ovos em galinhas quando o nível de fibra da ração cresceu. Silva et al. (2002a) verificaram que a conversão alimentar de codornas piorou quando a fibra bruta da ração foi elevada de 2,7 para 7,2%.

O aumento da umidade das excretas compromete o consumo, ganho de peso e conversão alimentar em frangos (YASAR & FORBES, 1997). Também pode elevar a incidência de problemas respiratórios e lesões oculares em virtude do crescimento dos níveis de amônia nas instalações (DAGHIR, 1995).

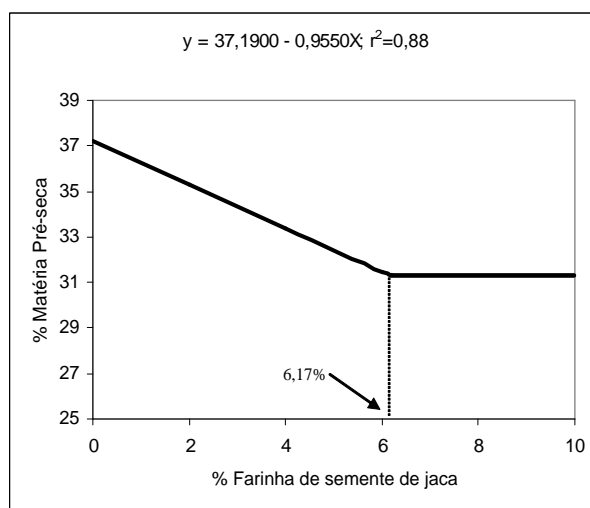


FIGURA 4 – Platô da matéria pré-seca fecal (MPS) das codornas alimentadas com níveis crescentes do farelo de semente de jaqueira (FSJ) na ração.

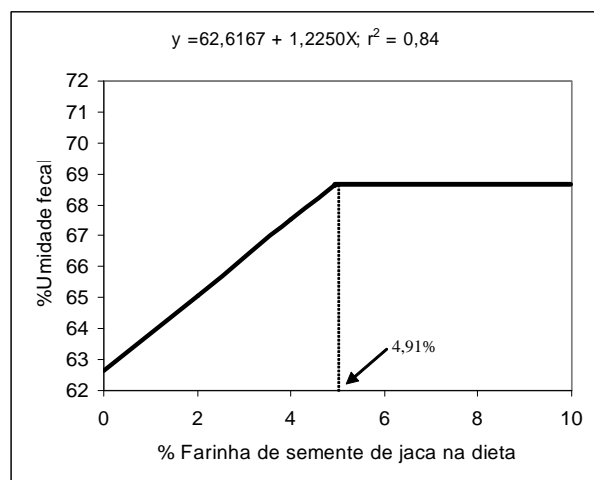


FIGURA 5 – Umidade fecal (%) em função dos níveis crescentes da farelo de semente de jaqueira (FSJ) na ração.

CONCLUSÕES

A inclusão de até 7,44% do FSJ melhora a pigmentação da gema dos ovos, entretanto reduz a produção de ovos e piora a conversão alimentar por dúzia de ovos. Portanto, não se recomenda o uso da farelo de semente de jaqueira *in natura* na alimentação de codornas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAGHIR, N. J. Broiler feeding and management in hot climates. In: _____. **Poultry production in hot climates**. Wallingford: CABI, 1995. p. 185-218.

FREIRE, A. S.; SILVA, J. H. V.; SILVA, E. L.; JORDÃO FILHO, J.; RIBEIRO, M. L. G.; SILVA, M. B.; VASQUEZ, S. F.; OLIVEIRA, J. N. C. de. Valor energético da semente de jaqueira para frangos de corte. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPB, 3., 2002, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2002. p. 22.

MORTON, J. F. Jackfruit. In: _____. **Fruits of warm climates**. Miami: [s.n.], 1987. p. 58-67.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirement of swine**. 3. ed. Washington, DC: National Academic, 1998. 220 p.

NUNES, R. V.; BUTERI, C. B.; NUNES, N. W. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 2001, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: CBNA, 2001. p. 1-20.

REDE BRASILEIRA AGROFLORESTAL. Jaqueira (*Artocarpus integrifolia*). **Informativo Agroflorestal**, [S.l.], v. 3, p. 1-3, 1992.

RIBEIRO, M. L. G.; SILVA, J. H. V.; DANTAS, M. O. Exigências nutricionais de lisina para codornas Japonesas (*Coturnix coturnix Japonica*) em função do nível de proteína da ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, p. 156-163, 2003.

RIBEIRO, M. L. G.; SILVA, J. H. V.; SILVA, A. C. S. Efeito do nível de sódio em dieta para frangas semipesadas de 1 a 6 semanas de idade. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 7, n. 7, p. 99, 2005. Suplemento.

SILVA, E. L.; SILVA, J. H. V.; JORDÃO, F. J. Uso do farelo de algaroba (*Prosopis juliflora* Sw. DC.) processada a calor na alimentação de poedeiras comerciais. In: APINCO, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2001. p. 21.

SILVA, J. H. V.; ALBINO, L. F. T.; GODOI, M. J. S. Efeito do extrato de urucum na pigmentação da gema dos ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 1435-1439, 2000.

SILVA, J. H. V.; OLIVEIRA, J. N. C.; SILVA, E. L. Uso de farinha integral de vagem de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) D.C) na alimentação de codornas Japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, p. 1789-1794, 2002b.

SILVA, J. H. V.; RIBEIRO, M. L. G. **Tabela nacional de exigência nutricional de codornas**. Bananeiras: DAP/UFPB, 2001. 25 p.

SILVA, J. H. V.; SILVA, E. L.; JORDÃO FILHO, J. Valores energéticos e efeitos de inclusão de farinha integral da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) D.C) em rações de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, p. 2255-2264, 2002a.

SILVA, J. H. V.; SILVA, E. L.; JORDÃO FILHO, J. Efeitos da inclusão do resíduo da semente de urucum (*Bixa Orellana* L.) na dieta para frangos de corte: desempenho e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 1606-1613, 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Central de Processamento de Dados. **SAEG – Sistema para análise estatística e genética**. Versão 5.0. Viçosa, 1983.

YASAR, S.; FORBES, J. M. Viscosity of digesta in crop, proventriculus and intestines of broilers with water and guar gum addition to the diet. **British Poultry Science**, London, v. 38, p. S44-45, 1997.