

QUALIDADE INTERNA DE OVOS DE CODORNAS ALIMENTADAS COM DIETAS CONTENDO ÓLEO ÁCIDO DE SOJA E LECITINA

IGOR DE ALMEIDA ESTORINO¹; CAROLINE BAVARESCO²; EDENILSE GOPINGER³; ADRIANO RODRIGUES⁴; DÉBORA C. N. LOPES⁵; VÍCTOR F. B. ROLL⁶

¹Graduando em Medicina Veterinária/UFPEL - eestorino@hotmail.com

²Pós-graduanda em Zootecnia/UFPEL - carolinebavaresco@hotmail.com

³Pós-graduanda em Zootecnia/UFPEL - edezoo@hotmail.com

⁴Graduando em Biotecnologia/UFPEL - adrianorodrigues2008@hotmail.com

⁵Professora adjunta/DZ/FAEM/UFPEL - dcn_lopes@yahoo.com.br

⁶Professor adjunto/FAEM/UFPEL - roll2@hotmail.com

Projeto financiado pela FAPERGS - 02/2014 - PqG

1. INTRODUÇÃO

Vários sub-produtos, tais como a lecitina e o óleo ácido são obtidos durante o processamento de óleo de soja para consumo humano que podem ser utilizados em rações de aves por serem mais baratos (PEÑA et al. 2014).

A lecitina é removida por centrifugação do óleo de soja bruto, e representa cerca de 1,5 a 3,1% da fonte original (OVERLAND et al. 1994). Ela corresponde a um conjunto de fosfatídeos ou fosfolipídeos, com estrutura química que lhe confere a capacidade de emulsificar outros compostos, pois possuem comportamento polar e apolar. O óleo ácido de soja (OAS) é a acidificação da borra resultante do processo de refino do óleo degomado de soja. O OAS possui menor proporção da gordura total na forma de triglicerídios e uma maior concentração de ácidos graxos livres (AGL) em relação ao óleo original.

Segundo LESSON e SUMMERS (2001) de 50 a 78% dos lipídios são absorvidos na forma de 2-monoacilglicerol, sendo assim o nível de AGL na dieta pode afetar a energia metabolizável do óleo, em virtude da redução da digestibilidade devido a ausência de ligações éster, não existe monoglicerídeo suficiente pois quando os AGL são fornecidos como única fonte de lipídios (BLANC, 1995).

Neste contexto, o objetivo do estudo foi avaliar se a inclusão de lecitina em dietas contendo diferentes porcentagens de óleo ácido ou degomado de soja afeta a qualidade interna de ovos de codornas japonesas.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Prof. Dr. Renato R. Peixoto (LEEZO) – Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia-FAEM - UFPel. As dietas foram isocalóricas, isoproteicas e isovitamínicas formuladas de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011) para codornas japonesas (Tabela 1), sendo estabelecidas as quantidades de 2800kcal/kg de energia metabolizável (EM) para aves e 20% de proteína bruta. Foram alojadas 208 codornas japonesas com 54 dias de idade em gaiolas metálicas equipadas com bebedouro *nipple* e comedouro do tipo calha. Foi utilizado um esquema fatorial 2x2x2, onde foram avaliados: 2 tipos de óleos (OAS e ODS), 2 níveis de inclusão dos óleos (4 e 8%) e a inclusão ou não de lecitina. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, com 13 repetições por tratamento sendo considerada a unidade experimental a gaiola com duas aves. Os tratamentos foram conforme segue: T1 – dieta com 4% de óleo ácido de soja (OAS); T2- dieta com 4% de OAS e 1% de lecitina (LEC); T3- dieta com 8% de OAS; T4- dieta com 8% de OAS e 1% de LEC; T5- dieta com 4%

de óleo degomado de soja (ODS); T6- dieta com 4% de ODS e 1% de LEC; T7- dieta com 8% de ODS; T8- dieta com 8% de ODS e 1% de LEC.

Tabela 1: Composição das dietas experimentais.

Ingredientes (kg)	Tratamentos							
	T1 ^a	T2 ^a	T3 ^b	T4 ^b	T5 ^c	T6 ^d	T7 ^e	T8 ^f
Milho	42,60	40,68	32,37	30,36	41,50	39,53	30,08	28,14
Farelo de soja	35,70	36,00	37,55	37,66	35,83	36,20	37,98	38,33
Inerte	6,35	6,97	10,71	11,36	7,31	7,92	12,62	13,21
Núcleo ¹	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Calcário calcítico	4,50	4,50	4,40	4,45	4,50	4,50	4,45	4,45
Fosfato bicálcico	1,17	1,17	1,30	1,20	1,17	1,17	1,20	1,20
BHT ²	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
DL- metionina	0,37	0,37	0,38	0,38	0,37	0,37	0,38	0,38
L- lisina	0,11	0,11	0,09	0,09	0,12	0,11	0,09	0,09
Oleo ácido	4,00	4,00	8,00	8,00	-	-	-	-
Oleo degomado	-	-	-	-	4,00	4,00	8,00	8,00
Lecitina	-	1,00	-	1,00	-	1,00	-	1,00
Total (kg)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

¹Níveis de garantia por quilo de produto: núcleo postura: Vitamina A (UI) 207000; Vitamina D₃ (UI) 43200; Vitamina E (mg) 540; Vitamina K₃ (mg) 51,5; Vitamina B₁ (mg) 40; Vitamina B₂ (mg) 120; Vitamina B₆ (mg) 54; Vitamina B₁₂ (mcg) 430; Niacina (mg) 840; Ácido Fólico (mg) 16,7; Ácido Pantotênico (mg) 204,6; Colina (mg) 42; Biotina (mg) 1,4; Metionina (g) 11; Manganês (mg) 1485; Zinco (mg) 1535; Ferro (mg) 1695; Cobre (mg) 244; Iodo (mg) 29; Selênio (mg) 3,2; Bacitracina de zinco (mg) 600; BHT (mg) 700; Cálcio (g) 197,5; Cobalto (mg) 5,1; Flúor (máximo) (mg) 400; Fósforo (g) 50; Sódio (g) 36.

² hidroxitolueno butilado. ³4%OAS; ⁴ 4%OAS+LEC; ⁵ 8%OAS; ⁶ 8%OAS+LEC; ⁷ 4%ODS; ⁸ 4%ODS+LEC; ⁹ 8%ODS; ¹⁰ 8%ODS+LEC. Os valores de energia metabolizável para aves e proteína bruta foram respectivamente de 2,800kcal/kg e 20%.

Ao final de um período de 28 dias foram coletados ovos referentes à produção de dois dias para avaliação da qualidade interna dos ovos. Foram analisadas as variáveis altura de albúmen, cor da gema, porcentagem de gema, porcentagem de albúmen e unidade Haugh. Para a determinação da altura de albúmen, foi utilizada uma régua específica (marca FHK). A avaliação da cor da gema foi realizada através do leque colorimétrico (DSM) e do colorímetro Minolta (CR-200 b), previamente calibrado de acordo com padrões pré-estabelecidos (BIBLE e SINGHA, 1993). Foram avaliados três parâmetros de cor: L*, a* e b*. O valor de a* envolve a coloração na região do vermelho (+a*) ao verde (-a*); o valor b* varia da coloração do amarelo (+b*) ao azul (-b*), e o valor L* varia do branco (L=100) ao preto (L=0) (HARDER, 2005). A determinação da porcentagem de gema e de albúmen foi realizada através da pesagem da gema (g) e da clara (g) em balança digital sendo o resultado multiplicado por 100 e dividido pelo peso do ovo. A unidade Haugh foi obtida a partir do peso do ovo e da altura do albúmen, através da fórmula: $UH = 100 \log (H + 7,57 - 1,7 W^{0,37})$, em que: H= altura do albúmen e W= peso do ovo.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para avaliação dos efeitos principais e interação entre os fatores utilizando-se o pacote estatístico R. Foi utilizado um nível de significância de 5%.

3. Resultados e Discussão

O presente trabalho faz parte de um projeto de pesquisa em que o objetivo é determinar os efeitos do tipo de óleo e nível de inclusão na dieta e da lecitina suplementados durante um período longo de tempo (6 meses) sobre desempenho e qualidade de ovos. Porém são apresentados a seguir os valores obtidos durante o primeiro mês de execução do projeto para divulgação preliminar das respostas.

obtidas. Conforme se observa na tabela 2 foram encontradas apenas duas interações significativas entre os fatores estudados.

Foi possível verificar uma interação significativa entre o tipo de óleo e o nível de inclusão dos óleos na dieta para o valor de b^* . A interação ocorreu porque no nível de 4% de inclusão de óleo não houve diferença entre as médias de OAS e ODS (50,0 vs 49,2 respectivamente). Porém ao aumentar o nível de inclusão de óleo para 8% as dietas contendo OAS apresentaram média do valor b^* superior comparado ao ODS (49,19 vs 45,56, respectivamente).

Apesar das diferenças encontradas no valor de b^* (que dá tonalidade amarela ao ovo) e na cor do leque e no parâmetros a^* do colorímetro serem significativas, esse fato não pode ser atribuído isoladamente ao efeito do tipo de óleo e seus níveis. A razão das diferenças pode estar na formulação das dietas que para serem mantidas isonutritivas foi necessário variar a quantidade dos ingredientes nas dietas. Essas variações ocorreram pois o OAS possui menor energia metabolizável do que o ODS, sendo assim tratamentos com OAS apresentam maiores quantidades de milho do que as dietas formuladas com ODS.

O milho é um ingrediente com alto valor energético além de ser uma excelente fonte de carotenoides, que além de outras funções são responsáveis pela pigmentação da gema dos ovos. Portanto, o aumento da cor das gemas pode ser atribuída a quantidade de milho nas rações.

Tabela 2: Influência de diferentes óleos, seus níveis e lecitina sobre a qualidade interna de ovos de codornas.

Fatores	CG ³	L ⁴	a ⁵	b ⁵	PSO ⁶ (g)	UHaug ⁵	PoGe ⁶ (%)	PoCl ⁷ (%)
Tipo de Óleo								
OAS ¹	4,4 a	66,8	-4,7 a	49,6 a	11,2	90,8	31,2	45,8
ODS ²	4,1 b	66,4	-5,2 b	47,4 b	10,9	90,8	30,5	45,2
Nível de inclusão								
4%	4,6 a	66,5	-4,4 a	49,6 a	11,1	91,0	31,1	44,8 b
8%	4,0 b	66,6	-5,2 b	47,4 b	11,0	90,5	30,7	46,2 a
Lecitina								
Sem	4,2	66,6	-5,1	47,9 b	11,1	90,8	31,0	45,4
Com	4,3	66,5	-4,9	49,0 a	11,0	90,8	30,74	45,6
Probabilidade								
Óleo	0,006	0,41	0,0001	0,0001	0,12	0,96	0,22	0,34
Nível	<0,0001	0,76	0,0002	0,0001	0,77	0,36	0,46	0,04
Lecitina	0,5908	0,87	0,3014	0,0464	0,65	0,93	0,62	0,78
Óleo*Nível	0,5908	0,54	0,3228	0,0122	0,31	0,92	0,39	0,60
Óleo*Lecitina	0,2038	0,80	0,1318	0,2032	0,98	0,37	0,02	0,68
Nível *Lecitina	0,5908	0,93	0,7812	0,7608	0,37	0,12	0,84	0,75
Óleo*Nível *Lecitina	0,0962	0,43	0,4006	0,0644	0,59	0,27	0,44	0,71

¹Óleo ácido de soja; ² óleo degomado de soja; ³ cor de gema; ⁴ peso do ovo; ⁵ unidade haugh; ⁶ porcentagem de gema; ⁷ porcentagem de clara. Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste F.

Analisando as interações, foi possível observar interação significativa entre o tipo de óleo e a presença de lecitina na dieta para a variável porcentagem de gema (PoGe).

Considerando-se os efeitos principais na ausência de interação foram encontradas diferenças significativas ($P < 0,05$) para a porcentagem de clara (PoCl), em que o nível de óleo (8%) apresentou a maior média (46,2%).

Para as variáveis cor de gema (CG) foram encontrados valores maiores quando o óleo ácido de soja foi utilizado e quando o nível de 4% de óleo foi fixado nas dietas.

A falta de um referencial exato para a formulação de dietas de codornas faz com que sejam utilizadas recomendações de galinhas poedeiras, onde os níveis práticos de inclusão de óleo na ração indicado é de 4% com um nível máximo de 7% (ROSTAGNO et al. 2011). Neste contexto, apesar dos coturnicultores obterem resultados satisfatórios utilizando informações nutricionais de outra espécie, existe uma necessidade de estudar as particularidades do crescimento e desenvolvimento das codornas e seus produtos em função dos alimentos e seus co-produtos disponíveis no mercado avícola.

4. CONCLUSÕES

Os resultados preliminares deste estudo indicam que codornas alimentadas durante 28 dias com dietas formuladas com óleo ácido de soja e lecitina produzem ovos com qualidade interna semelhante aquelas alimentadas com óleo degomado de soja. Porém, pequenas alterações em algumas variáveis podem ser esperadas, principalmente na cor da gema quando são adicionados níveis mais elevados de óleo na fórmula devido a redução da quantidade de milho que é necessária para manter as dietas isoenergéticas entre tratamentos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLANC, A; BARROETA, A.C; BAUCCELLS, M.D. The nutritive value of dietary fats in relation to their chemical composition. Apparent fat availability and metabolizable energy in two-week-old chicks. **Poultry Science**, London, v.74, p. 1335-1340, 1995.

BIBLE BB, SINGHA S. Canopy position influences CIELab coordinates of peach color. **Hortscience**, 28:992-993, 1993.

HARDER MNC (2005). **Efeito do urucum (*Bixa orellana* L.) na alteração de característica de ovos de galinha poedeiras**. 74 p. Dissertação de Mestrado. ESALQ/USP. Brasil.

LEESON, S; SUMMERS, J. D. **Nutrition of the chicken**. Ontario. University Books, 4 ed., p. 413, 2001.

OVERLAND M, MROZ Z, SUNDSTOL F. Effect of lecithin on the apparent ileal and overall digestibility of crude fat and fatty acids in pigs. **Journal of Animal Science**;72:2022-2028, 1994.

PEÑA, J. E. M; VIEIRA, S. L; BORSATTI, L; PONTIN, C; RIOS, H, V. Energy utilization of By-products from the soybean oil industry by broiler chickens: Acidulated soapstock, lecithin, glycerol and their mixture. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.16 n.4 437-442, 2014.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T; EUCLIDES, R. F.2011. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, 252p.

Formatado: Inglês (EUA)