

## EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE ÁCIDOS GRAXOS LIVRES E EMULSIFICANTE SOBRE A QUALIDADE EXTERNA DE OVOS DE CODORNAS

ANGELITA C. MEGGIATO<sup>1</sup>; CAROLINE BAVARESCO<sup>2</sup>; EDENILSE GOPINGER<sup>3</sup>; ANA CAROLINA MARINI<sup>4</sup>; DÉBORA C. N. LOPES<sup>5</sup>; VICTOR F. B. ROLL<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia/UFPEL – [angelitameggiato@hotmail.com](mailto:angelitameggiato@hotmail.com)

<sup>2</sup>Pós-graduanda em Zootecnia/UFPEL – [carolinebavaresco@hotmail.com](mailto:carolinebavaresco@hotmail.com)

<sup>3</sup>Pós-graduanda em Zootecnia/UFPEL – [edezoo@hotmail.com](mailto:edezoo@hotmail.com)

<sup>4</sup>Graduanda em Zootecnia/UFPEL - [anacarolinamarini@yahoo.com.br](mailto:anacarolinamarini@yahoo.com.br)

<sup>5</sup>UProfessora adjunta/DZ/FAEM/UFPEL - [dcn\\_lopes@yahoo.com.br](mailto:dcn_lopes@yahoo.com.br)

<sup>6</sup>Professor adjunto/FAEM/UFPEL – [roll2@hotmail.com](mailto:roll2@hotmail.com)

Projeto financiado pela FAPERGS - 02/2014 - PqG

### 1. INTRODUÇÃO

A suplementação com gordura na dieta de aves é uma prática generalizada devido ao seu alto valor energético (VILARASSA et al. 2015), e é de grande interesse da cadeia produtiva a busca por novas fontes de gordura a fim de baratear os custos de produção. Como uma fonte alternativa ao óleo degomado de soja tem sido estudado o óleo ácido de soja, um subproduto do refino do óleo de soja bruto para o consumo humano (FREITAS et al. 2005). Os óleos ácidos apresentam de 75% a 95% de ácidos graxos, presentes nos óleos de que se originam. Tais ácidos se encontram, principalmente, na forma de ácidos graxos livres e, em pequena proporção, na forma de triacilgliceróis. Em razão dessa característica, os óleos ácidos têm menor digestibilidade e valor energético do que os neutros dos quais procedem (FEDNA, 1999). Os ácidos graxos livres requerem quantidades mais elevadas de ácidos biliares para que sejam incorporados nas micelas quando comparados com os monoglicerídeos, pois os primeiros são mais hidrofóbicos e assim possuem maior capacidade de formar sabões insolúveis no meio aquoso do intestino (SMALL et al. 1991). Levando em consideração os conhecimentos do comportamento químico de alguns compostos podemos esperar algumas reações, como o fato de que substâncias emulsificantes possuem capacidade de potencializar a absorção de gorduras, pois aumentam a superfície ativa dos lipídeos para a ação da enzima lipase, facilitando a hidrólise das moléculas de triglicerídos em ácidos graxos e monoglicerídos (RABER et al., 2008). A lecitina de soja é um produto derivado do processo de refinamento do óleo de soja, que apresenta na sua composição uma mistura complexa de fosfolipídeos, triglycerídeos e outras substâncias, sendo que primeira possui ação emulsificante por possuir em sua estrutura uma porção apolar e outra polar (NASIR et al. 2007). Porém existe pouca informação sobre utilização da lecitina como um aditivo natural de ação emulsificante na dieta de aves, sendo que os estudos sobre seu uso devem ser ampliados.

Devido a escassez de informações tanto do uso do óleo ácido soja como da lecitina de soja em dietas de codornas japonesas, o objetivo do estudo foi avaliar a utilização desses produtos sobre a qualidade externa dos ovos.

### 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.

Foram utilizadas 208 codornas japonesas com 54 dias de idade em 104 gaiolas metálicas equipadas com bebedouro *nipple* e comedouro do tipo calha. A

unidade experimental considerada foi a gaiola com 2 aves e elas foram distribuídas ao acaso em oito tratamentos com 13 repetições, os tratamentos foram: 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. As dietas com a utilização do óleo degomado de soja são considerados os tratamentos controles, já que esse ingrediente é habitualmente utilizado na formulação de dietas para aves.

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 2,800kcal/kg de energia metabolizável aparente para aves (EMA) e 20,00% de proteína bruta. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado num arranjo 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. Ao final de um período de 28 dias foram coletados ovos referentes a produção de dois dias para avaliação da qualidade externa do ovo, as variáveis estudadas foram: gravidade específica ( $\text{g.cm}^{-3}$ ), peso de casca (g), espessura ( $\mu\text{m}$ ) e porcentagem da casca (%). Para a determinação da gravidade específica, os ovos foram imersos em soluções de NaCl com densidade variando de 1,050 a 1,090  $\text{g.cm}^{-3}$ , com intervalo de 0,004  $\text{g.cm}^{-3}$ , sendo os ovos retirados assim que flutuavam na solução. As cascas foram identificadas, lavadas e secadas a temperatura ambiente, para posterior obtenção do seu peso e espessura. Para a determinação da porcentagem de casca, as mesmas foram pesadas individualmente em balança digital analítica (Unibloc, AUY-220, com precisão de 0,0001 mg), e o resultado obtido foi multiplicado por 100 e dividido pelo peso do ovo. A espessura (mm) foi mensurada no anel central da casca de cada ovo, utilizando-se um micrômetro manual (marca Starret) com precisão de 0,01 mm. Os dados foram analisados com o uso do pacote estatístico R, e submetidos à análise de variância (ANOVA). Quando a interação foi significativa utilizou-se o teste T com nível de significância de 5%.

Tabela 1: Composição das dietas experimentais

Ingredientes (kg)	Tratamentos							
	T1 <sup>3</sup>	T2 <sup>4</sup>	T3 <sup>5</sup>	T4 <sup>6</sup>	T5 <sup>7</sup>	T6 <sup>8</sup>	T7 <sup>9</sup>	T8 <sup>10</sup>
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 <sup>1</sup>	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 <sup>2</sup>	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
<b>Total (kg)</b>	<b>100,00</b>							

<sup>1</sup>Níveis de garantia por quilo de produto: núcleo postura: Vitamina A (UI) 207000; Vitamina D<sub>3</sub> (UI) 43200; Vitamina E (mg) 540; Vitamina K<sub>3</sub> (mg) 51,5; Vitamina B<sub>1</sub> (mg) 40; Vitamina B<sub>2</sub> (mg) 120; Vitamina B<sub>6</sub> (mg) 54; Vitamina B<sub>12</sub> (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.

<sup>2</sup> hidroxitolueno butilado.<sup>3</sup>4%OAS; <sup>4</sup> 4%OAS+LEC;<sup>5</sup> 8%OAS; <sup>6</sup> 8%OAS+LEC; <sup>7</sup> 4%ODS; <sup>8</sup> 4%ODS+LEC; <sup>9</sup> 8%ODS; <sup>10</sup> 8%ODS+LEC . Os valores de energia metabolizável para aves e proteína bruta foram respectivamente de 2,800kcal/kg e 20%.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram encontradas interações significativas entre os fatores ( $P<0,05$ ), nem para os efeitos principais de cada fator (Tabela 2), sobre as variáveis de gravidade específica, peso e porcentagem de casca e espessura de casca.

A gravidade específica é medida de qualidade da casca de ovos é a razão entre o peso do ovo e o peso de um volume idêntico de água. Desta forma alta gravidade específica é indicativo de maior espessura de casca e assim estão relacionados com a maior resistência da casca dos ovos (BELL E WEAVER JR. 2001).

Tabela 1. Análise das variáveis de qualidade externa de ovos de codornas alimentadas com diferentes níveis de óleo ácido e degomado de soja com ou sem lecitina

Fatores	Grav <sup>3</sup> (g.cm <sup>-3</sup> )	PsCs <sup>4</sup> (g)	POCs <sup>5</sup> (%)	EspCs <sup>6</sup> (mm)
<b>Tipo de Óleo</b>				
OAS <sup>1</sup>	1067,32	0,911	8,18	0,266
ODS <sup>2</sup>	1067,61	0,890	8,16	0,267
<b>Nível de inclusão</b>				
4%	1066,78	0,904	8,19	0,264
8%	1068,23	0,897	8,15	0,269
<b>Lecitina</b>				
Sem	1066,78	0,903	8,16	0,262
Com	1068,15	0,898	8,17	0,271
<b>Probabilidades (P&lt;F)</b>				
Óleo	0,7519	0,1928	0,8554	0,7920
Nível	0,1012	0,6731	0,7107	0,4948
Lecitina	0,1401	0,7679	0,9039	0,2170
Óleo*Nível	0,9861	0,8767	0,5895	0,4148
Óleo*Lecitina	0,3266	0,6630	0,6128	0,7474
Nível *Lecitina	0,6293	0,0564	0,0981	0,2304
Óleo*Nível *Lecitina	0,4149	0,6887	0,9618	0,8568

<sup>1</sup>óleo ácido de soja; <sup>2</sup>óleo degomado de soja; <sup>3</sup>gravidade específica; <sup>4</sup>peso da casca;

<sup>5</sup>porcentagem da casca; <sup>6</sup>espessura da casca.

A ausência de diferenças significativas entre os tratamentos pode ser considerado um resultado positivo, pois demonstra que o óleo ácido de soja apesar de ser um co-produto não prejudicou as variáveis de qualidade externa. Porém um fato que deve ser ressaltado, é que essas aves foram alimentadas apenas durante um ciclo produtivo de 28 dias com as dietas experimentais.

Diversos trabalhos relatam o efeito negativo de ácidos graxos livres na alimentação animal. Segundo YOUNG (1961), os processos de digestão e absorção das gorduras são prejudicados com a presença, no intestino, dos ácidos graxos livres. Da mesma forma WISEMAN e SALVADOR (1991) constataram a redução da digestibilidade de gordura da dieta à medida que aumentava os níveis de AGL fornecidos as aves. No entanto, se a absorção de gorduras é prejudicada, o aproveitamento de outros nutrientes também poderia ser afetado negativamente, como por exemplo, o cálcio, que é o principal mineral envolvido na formação da casca (JIANG et al., 2013). Porém estas hipóteses não foram comprovadas no período inicial de experimento ao analisar um ciclo de produção de 28 dias.

O uso de lecitina não proporcionou nenhum efeito positivo sobre qualidade externa dos ovos tendo em vista que não se diferenciou do tratamento controle sem lecitina.

#### 4. CONCLUSÕES

O fornecimento de dietas contendo óleo ácido de soja em diferentes quantidades (4 e 8%) durante 28 dias não afeta a qualidade externa dos ovos. A suplementação com lecitina pelo mesmo período de tempo na presença de óleo ácido ou degomado de soja não melhora as variáveis de qualidade externa dos ovos de codorna.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bell, D.D; Weaver Jr. W. D. 2001. Commercial chicken meat and egg production. 5 ed. Kluwer academic publishers.

FEDNA - Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Necesidades nutricionales para avicultura: Pollos de carne y aves de puesta. **FEDNA**, Madrid, Spain, 2008.

FREITAS, R.E; SAKOMURA, N. K; NEME, R. **Valor energético do óleo ácido de soja para aves**. Pesquisa agropecuária Brasileira, Brasília, v. 40, p. 241-246, 2005.

JIANG, S., L. CUI, C. SHI, X. KE, J. LUO, AND J. HOU. Effects of dietary energy and calcium levels on performance, egg shell quality and bone metabolism in hens. **Veterinary journal**. 198:252–258, 2013.

NASIR, M. I; BERNARDS, M. A; CHAPERENTIER, P. A. Acetylation of soybean lecithin and identification of components for solubility in supercritical carbon dioxide. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.55, n.5, p.1961-1969, 2007.

RABER MR, RIBEIRO AML, KESSLER AM, ARNAIZ V. Performance, metabolism and plasma levels of cholesterol and triglycerides in broilers chickens fed with acidulated soybean soap stock and soybean oil. **Ciência Rural**; 38:1730-1736, 2008.

SMALL, D. M. The effects of glyceride structure on absorption and metabolism. **Annu. Rev. Nutr.** 11:413–434, 1991.

VILARRASA, E; CODONY, R; ESTEVE-GARCIA, E; BARROETA, A. C. Use of re-esterified oils, differing in their degree of saturation and molecular structure, in broiler chicken diets. **Poultry Science** 00:1–12, 2015.

WISEMAN J, SALVADOR F, CRAIGON J. Prediction of the apparent metabolizable energy content of fats fed to broiler chickens. **Poultry Science**; 70:1527-1533, 1991.

YOUNG, R. J. The energy value of fats and fatty acids for chicks: I. Metabolizable energy. **Poultry Science**. 40:1225–1233, 1961.