

INFLUÊNCIA DO ÓLEO ÁCIDO DE SOJA NA RAÇÃO SOBRE QUALIDADE DE OVOS DE CODORNAS ARMAZENADOS POR ATÉ 28 DIAS

ADRIANO RODRIGUES¹; ALINE PICCINI ROLL¹; JULIANA FORGIARINI¹;
DYÉLLEN GARCIA VASCONCELOS¹; FERNANDO RUTZ¹; VICTOR FERNANDO
BUTTOW ROLL²

¹Universidade Federal de Pelotas - FAEM/DZ/PPGZ – adrianorodriges2008@hotmail.com ;
apiroll@yahoo.es ; julianaforgiarinii@gmail.com ; dvgarcia@gmail.com ; frutz@alltech.com

²Universidade Federal de Pelotas - FAEM/DZ/PPGZ – roll2@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os alimentos alternativos têm sido foco crescente de pesquisas em nutrição animal, uma vez que não competem com a alimentação humana ou são descartados pelas agroindústrias, o que acarreta em poluições ambientais, além de por vezes serem de custo inferior ao dos alimentos convencionais (MOURA et al., 2010). Neste sentido, os óleos ácidos tem despertado interesse na sua utilização na nutrição de codornas. Estes óleos são caracterizados por apresentarem grande quantidade de ácidos graxos livres (AGL: 40-90%) (FREITAS et al., 2005), aos quais se atribuem baixa digestibilidade devido à falta de monoglicerídeos (MG) suficientes para promover a absorção dos lipídios (RABER et al., 2009).

Por outro lado, a alimentação fornecida as aves pode provocar alterações indesejáveis nos ovos com respeito as suas características qualitativas (ORMENESE et al., 2004). A literatura mostra-se deficiente de estudos relacionando os óleos ácidos com a qualidade de ovos em codornas.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar características de qualidade interna e externa de ovos armazenados por até 28 dias de codornas alimentadas com níveis crescentes de até 8% de óleo ácido de soja nas rações.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ensino e Experimentação Zootécnica Professor Renato Rodrigues Peixoto, do Departamento de Zootecnia/FAEM/ UFPEL. O presente projeto foi aprovado sob o nº 1433-2015 pela Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEA) da Universidade Federal de Pelotas - UFPel.

Para verificação da qualidade dos ovos sobre o tempo de armazenamento, foram utilizados 400 ovos de codornas armazenados por até 28 dias com temperatura controlada de $23^{\circ}\text{C} \pm 1$ provenientes das aves que foram alimentadas durante 8 semanas com as dietas experimentais apresentadas na Tabela 1.

As análises da qualidade interna dos ovos foram realizadas nos períodos zero, sete, 14, 21 e 28 dias de armazenamento. Foram avaliados as seguintes variáveis: peso do ovo, gravidade específica, altura de albúmen, unidades Haugh, peso da gema, peso da clara, peso e espessura da casca, pH da gema e da clara e cor da gema.

Os dados foram analisados de acordo com um delineamento experimental completamente casualizado sendo cada gaiola com duas aves considerada a unidade experimental. Foi realizada a análise de medidas repetidas usando o pacote “nlme - Linear and Nonlinear Mixed Effects Models” do pacote estatístico R de acordo com o seguinte modelo: $Y_{ijk} = \mu + d_i + h_{ij} + w_k + d_{wik} + e_{ijk}$, em que: μ = média

geral; d_i = efeito fixo da dieta ($i = 1$ a 5 dietas); h_{ij} = efeito aleatório da gaiola dentro da dieta (tratamento; $j = 1$ a 8, número de gaiolas por tratamento); w_k = efeito fixo do período de postura ($k = 1$ a 2,); d_{wjk} = interação entre dieta e período de postura (tratamento \times período); e_{ijk} = erro aleatório (erro residual).

Após realizar ANOVA foi utilizado o procedimento “LSM-least squares means” sendo as médias comparadas através do teste Tukey com um nível de significância $P<0,05$. Para estimar a associação existente entre os níveis de substituição do óleo de soja (OS) pelo óleo ácido de soja (OAS) com o tempo de armazenamento sobre as variáveis de qualidade de ovos foi utilizada análise de regressão polinomial.

Tabela 1. Composição das dietas experimentais das codornas alimentadas com níveis crescentes de óleo ácido de soja em substituição ao óleo de soja.

Ingredientes (kg)	OS100	OAS25	OAS50	OAS75	OAS100
Soja Farelo 46%	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8
Milho grão	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0
Óleo de soja	8,00	6,00	4,00	2,00	0,00
Óleo ácido de soja	0,00	2,00	4,00	6,00	8,00
Núcleo*	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Calcário	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
Fosfato bicálcico	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Inerte	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
DL-metionina	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
L-lisina HCL	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Sal comum	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
<i>Total</i>	100	100	100	100	100

OS100= 100% óleo de soja; OAS25= 25% óleo ácido de soja + 75% óleo de soja; OAS50= 50% óleo ácido de soja+ 50% óleo de soja; OAS75= 75% óleo ácido de soja + 25% óleo de soja; OAS100= 100% óleo ácido de soja.

*Núcleo de postura (MIGCODOR) níveis de garantia/Kg de produto: Ácido Fólico (mín) 16mg; Ácido Pantotênico (mín) 200mg; Bacitracina de Zinco 600mg; Biotina (mín) 1,4 mg; Cálcio (mín-máx) 150-200g; Cobalto (mín) 3mg; Cobre (mín) 240mg; Colina (mín) 30g; Ferro (mín) 1.000mg; Fósforo (mín) 45g; Iodo (mín) 28mg; Manganês (mín) 1400g; DL-Metionina (mín) 10g; Niacina (mín) 840mg; Sódio (mín) 30g; Selênio (mín) 3mg; Vit. A (mín) 200.000UI; Vit. B1 (mín) 40mg; Vit. B2 (mín) 120mg; Vit. B12 (mín) 430mcg; Vit. B6 (mín) 55mg; Vit. D3 (mín) 42000UI; Vit. E (mín) 540UI; Vit. K3 (mín) 50mg; Zinco (mín) 1800mg.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de armazenamento dos ovos (zero, sete, 14, 21 e 28 dias) não foram encontradas diferenças nas análises de qualidade para nenhuma das variáveis avaliadas com relação ao tipo de óleo acrescentado nas rações (Tabela 2). Com exceção da coloração da gema, em que os maiores teores dos carotenoides presentes nas dietas com OAS, contribuíram de forma direta no aumento do escore de classificação da pigmentação da gema do ovo, aumentando a intensidade da cor amarela (b^*), de forma linear ($P=0,01$) e quadrática ($P=0,03$), e a intensidade da cor vermelha (a^*), também de forma linear e quadrática (ambos $P<0,0001$) de acordo com o nível de inclusão de OAS na dieta (Tabela 2).

Observa-se ainda que a análise de variância apontou efeito significativo para os valores de a^* ($P<0,004$) e b^* ($P<0,04$). Ocorrendo o mesmo com o uso do escore visual através do leque DSM, em que os níveis crescentes de OAS na dieta provocaram aumento linear e quadrático na coloração da gema ($P<0,0001$).

Tabela 2. Efeito do tempo de armazenamento sobre a qualidade de ovos de codornas alimentadas com níveis crescentes de óleo ácido de soja em substituição ao óleo de soja na dieta.

Item	Dietas					EPM	Probabilidade				
	OS 100	OAS 25	OAS 50	OAS 75	OAS 100		D	T	DT	L	Q
PO (g)	15,28	15,29	15,69	15,33	15,81	0,10	ns	ns	ns	ns	ns
GE (g/cm ³)	1,069	1,071	1,070	1,066	1,069	0,07	ns	***	ns	ns	ns
ALB (mm)	4,85	4,84	4,67	4,54	5,12	0,10	ns	***	ns	ns	ns
UH	88,63	88,31	87,24	86,51	89,68	0,58	ns	***	ns	ns	ns
PP (g)	0,13	0,13	0,12	0,14	0,11	0,01	ns	***	ns	ns	ns
PP (%)	0,87	0,86	0,72	0,97	0,71	0,07	ns	***	ns	ns	ns
Cl (g)	6,94	6,95	7,25	6,77	7,35	0,09	ns	***	ns	ns	ns
Cl %	45,2	45,3	45,6	44,0	46,4	0,44	ns	***	ns	ns	ns
G (g)	4,96	4,96	5,12	5,05	5,15	0,04	ns	***	ns	ns	ns
G %	32,6	32,5	32,9	33,1	32,6	0,26	ns	*	ns	ns	ns
PC (g)	1,30	1,31	1,29	1,25	1,27	0,01	ns	ns	ns	ns	ns
EC (mm)	0,299	0,304	0,300	0,299	0,299	0,002	ns	ns	ns	ns	ns
<i>Colorimetria</i>											
L*	65,7	64,97	65,4	64,97	64,81	0,30	ns	***	ns	ns	ns
a*	-5,44	-4,85	-4,67	-4,29	-4,21	0,08	**	**	ns	***	***
b*	48,6	51,32	50,84	52,62	51,92	0,48	*	***	ns	*	*
Leque	4,31	4,76	4,97	5,33	5,32	0,08	**	***	ns	***	***
<i>pH</i>											
Gema	6,23	6,12	6,17	6,23	6,22	0,038	ns	***	ns	ns	ns
Clara	9,51	9,56	9,53	9,53	9,52	0,008	ns	***	ns	ns	ns

OS100= 100% óleo de soja; OAS25= 25% óleo ácido de soja + 75% óleo de soja; OAS50= 50% óleo ácido de soja+ 50% óleo de soja; OAS75= 75% óleo ácido de soja + 25% óleo de soja; OAS100= 100% óleo ácido de soja.

PO= peso do ovo; GE= gravidade específica; ALB= altura de albúmen; UH= unidade Haugh; PP= perda de peso; Cl= clara; G= gema; PC= peso da casca; EC= espessura da casca; EPM= erro padrão da média. D= dieta; T= tempo; DT= dieta vs. tempo. ns Não significativo ($P>0,05$). * $P<0,05$. ** $P<0,01$. *** $P<0,0001$.

Já está bem documentado que a medida em que os ovos vão sendo estocados a temperatura ambiente, ocorrem perdas significativas da qualidade dos mesmos. Após a postura, a perda de qualidade dos ovos ocorre de forma inevitável ao longo do tempo, podendo ser mais expressiva dependendo de fatores como contaminações microbiológicas, elevação de umidade e temperaturas de refrigeração superiores a 8°C (BARBOSA et al., 2008). Da mesma forma, neste trabalho foram encontradas perdas significativas ($P<0,001$) de qualidade dos ovos durante o armazenamento nas variáveis: gravidade específica, altura de albúmen, perda de peso da gema e clara, assim como o pH da gema e da clara (Tabela 2).

O tempo de armazenamento pode influenciar os processos de oxidação lipídica dos ovos (RAHIMI et al., 2011). Neste sentido, os antioxidantes presentes nas dietas das aves podem melhorar a estabilidade oxidativa dos ovos (KAMELY et al., 2016).

No presente estudo, os maiores níveis de acidez das dietas, com o aumento dos níveis de inclusão de OAS, não influenciaram as características de qualidade dos ovos das codornas armazenados por até 28 dias em temperatura ambiente (23°C). Estes resultados podem ser explicados provavelmente devido a maior concentração de pigmentantes presentes no OAS, tais como carotenoides e xantofilas que são caracterizados como antioxidantes, em comparação aos OS. Esta hipótese estaria de acordo com FREITAS et al. (2011) que concluíram que os

antioxidantes e conservantes das rações podem ter favorecido a preservação da porcentagem de gema em relação ao ovo inteiro.

4. CONCLUSÕES

As variáveis de qualidade interna e externa durante o tempo de armazenamento dos ovos não são afetadas pelo uso de óleo ácido de soja na dieta de codornas, exceto a intensidade de cor da gema que aumenta. Desta forma, a utilização do óleo ácido torna-se uma alternativa mais econômica e sustentável de incrementar o valor energético das dietas das codornas sem afetar a qualidade dos ovos. A qualidade interna dos ovos reduz de forma linear durante o tempo de armazenamento por até 28 dias.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, V.M.; CANCADO, S.V.; BAIAO, N.C.; LANA, A.M.Q.; LARA, L.J.C.; SOUZA, M.R. Effects of relative air humidity in the hatchery and breeder hen age on the incubation yield. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 3, p. 741-748, 2008.
- FREITAS, E.R.; SAKOMURA, N.K.; NEME, R.; SANTOS, A.L. dos. Valor energético do óleo ácido de soja para aves. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 3, p. 241-246, 2005.
- FREITAS, L.W.D.; PAZ, I.C.D.L.A.; GARCIA, R.G.; CALDARA, F.R.; SENO, L.D.O.; FELIX, G.A.; CAVICHOLO, F. Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Agrarian**, Dourados, v. 4, n. 11, p. 66-72, 2011.
- KAMELY, M.; TORSHIZI, K.; KHOSRAVINIA, H. Omega-3 Enrichment of Quail Eggs: Age, Fish Oil, and Savory Essential Oil. **Journal of Agricultural Science and Technology**, Iran, v. 18, n. 2, p. 347-359, 2016.
- MOURA, A.M.A.D.; FONSECA, J.B.; RABELLO, C.B.V.; TAKATA, F.N.; OLIVEIRA, N.T.E.D. Desempenho e qualidade do ovo de codornas japonesas alimentadas com rações contendo sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n.12, p. 2697-2702, 2010.
- ORMENESE, R.C.S.C.; MISUMI, L.; ZAMBRANO, F.; FARIA, E.V. Influência do uso de ovo líquido pasteurizado e ovo desidratado nas características da massa alimentícia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 255-260, 2004.
- RAHIMI, S.; KAMRAN AZAD, S.; KARIMI TORSHIZI, M.A. Omega-3 Enrichment of Broiler Meat by Using Two Oil Seeds. **Journal of Agricultural Science and Technology**, Iran, v. 13, p. 353-365, 2011.
- RABER, M.R.; RIBEIRO, A.M.L.; KESSELER, A.M.; ARNAIZ, V. Suplementação de glicerol ou de lecitina em diferentes níveis de ácidos graxos livres em dietas para frangos de corte. **Revista Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 3, p. 745-753, 2009.