

TEORES DE COLESTEROL E ÁCIDOS GRAXOS EM OVOS DE DIFERENTES ESPÉCIES DE AVES

Tania Toledo de OLIVEIRA*
Tanus Jorge NAGEM**
Rosimar Regina da SILVA*
Luiz Fernando Teixeira ALBINO***
Aloísio da Silva PINTO****
Maria Aparecida LEÃO*

■ **RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo avaliar o teor de colesterol, ácidos graxos de triacilgliceróis e de fosfolípidos de ovos de diferentes espécies de aves. Foram observados os seguintes resultados: As concentrações de colesterol foram maiores na: pata ≅ gansa > peruca > galinha > codorna. As concentrações de ácidos graxos de triacilgliceróis: ácido palmítico: peruca > gansa ≅ codorna > galinha > pata. Ácido esteárico: codorna ≅ galinha > gansa ≅ pata ≅ peruca. Ácido oléico: gansa > galinha > codorna ≅ pata ≅ peruca. Ácido α -linoléico: galinha > codorna > peruca > gansa ≅ pata. Ácido araquidônico: peruca > codorna ≅ pata > galinha > gansa. Ácido docosaexanóico: peruca > pata ≅ gansa ≅ galinha > codorna. Ácidos graxos de fosfolípidos: ácido palmítico: pata > gansa ≅ codorna > galinha ≅ peruca. Ácido esteárico: galinha ≅ peruca > codorna > gansa > pata. Ácido oléico: pata ≅ gansa > codorna > peruca > galinha. Ácido α -linoléico: peruca > galinha ≅ codorna > pata ≅ gansa. Ácido araquidônico: pata > gansa > codorna ≅ galinha > peruca. Ácido docosaexanóico: galinha > gansa > peruca > pata, codorna. Portanto pode-se concluir que a maior concentração de colesterol foi encontrada no ovo de pata e gansa, e nos ácidos graxos dos triacilgliceróis: ácido palmítico no ovo de peruca, ácido oléico no ovo de codorna e galinha, ácido linoleico na gansa, ácido araquidônico na galinha, docosaenoico na peruca., sendo esses ácidos graxos os de maior concentração encontrados principalmente nos triacilgliceróis. Já no fosfolípideos os ácidos graxos: ácido palmítico: pata. Ácido esteárico: galinha. Ácido oléico: pata. Ácido α -linoléico: peruca. Ácido araquidônico: pata. Ácido docosaexanóico: galinha.

■ **PALAVRAS-CHAVE:** Colesterol; ácidos graxos; ovos.

Introdução

O colesterol possui um papel importante no desenvolvimento da aterosclerose e da doença arterial

coronariana, e sua redução auxilia na prevenção desta patologia¹². Estudos epidemiológicos, mostram a associação de gorduras da dieta com a incidência de doença cardíaca coronariana, ou seja, populações com pouca cardiopatia consumiam dietas pobres em gordura total, gordura saturada e colesterol⁷.

A influência dos ácidos graxos no desenvolvimento do colesterol sérico é medida em termos de seus variados graus de saturação, que influenciam os níveis de colesterol-LDL colesterol-HDL em formas diferentes. A reação dos indivíduos a diferentes níveis de saturação, não é, no entanto, uniforme. Em geral, ácidos graxos saturados tendem a elevar tanto o LDL como o HDL⁷. O efeito parece estar limitado a ácidos graxos com cadeia entre 10 e 18 carbonos. Os ácidos graxos saturados mais aterogênicos são o mirístico, palmítico e possivelmente o láurico. O ácido esteárico é uma exceção, porque é convertido a ácido oléico tão rapidamente que não tem efeito na elevação do colesterol⁷.

Diversos alimentos contêm colesterol, em maiores ou menores quantidades. O ovo é um alimento de alta digestibilidade e fácil absorção, porém, rico em gorduras e colesterol. A composição de ácidos graxos da gema do ovo pode ser alterada pela manipulação na dieta de aves⁴. O ovo é uma fonte rica em proteínas com alto valor biológico sendo inclusive usado para avaliar qualitativamente outros alimentos quanto à qualidade de proteína. O colesterol da gema do ovo é sintetizado no fígado de galinhas poedeiras e transportado para os folículos em desenvolvimento via lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL), sendo depositado via endocitose mediada por receptor¹⁰. Vários estudos mostram que adição de colesterol na dieta de galinhas influenciam o conteúdo de colesterol da gema do ovo³.

A síntese de colesterol aumenta em galinhas, e isto pode ser devido a um aumento na demanda para a produção de ovos. O colesterol da gema do ovo é importante para o desenvolvimento embrionário. A maior parte do colesterol da gema é transferido ao embrião durante a última semana

* Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular - Universidade Federal de Viçosa - 36571-000 - Viçosa - MG Brasil

** Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular - Universidade Federal de Viçosa - 36571-000 - Viçosa - MG - Brasil

*** Departamento de Química - Universidade Federal de Ouro Preto - 35400-000 - Ouro Preto -, MG - Brasil

**** Departamento de Zootecnia - Universidade Federal de Viçosa - 36571-000 - Viçosa - MG - Brasil

***** Departamento de Veterinária - Universidade Federal de Viçosa - 36571-000 - Viçosa - MG - Brasil

de incubação. Estudos indicam que pintos não possuem enzimas desenvolvidas para a síntese de colesterol, o que mostra a importância deste constituinte no ovo¹⁵

Os ácidos graxos essenciais (linoléico e linolênico) ocorrem nos ésteres de colesterol e fosfolípidos no plasma e em lipoproteínas mitocondriais. Em vegetais são precursores de prostaglandinas. Todos os ácidos graxos poliinsaturados desempenham importante papel no metabolismo e transporte de gorduras, função imune e manutenção, além da manutenção da função e integridade de membranas celulares. A deficiência de ácidos graxos essenciais pode desenvolver dermatite (eczema) ou ainda deficiência na síntese de prostaglandinas⁷.

O ácido α -linoléico apresenta vários efeitos biológicos, como modulação da síntese e metabolismo de eicosanóides derivado de ácido araquidônico, redução da produção de quatro séries de leucotrienos, contribui para o “pool” total de precursores de lípidos no cérebro, protege contra doenças cardiovasculares, reduz pressão sanguínea e reduz mortalidade por câncer^{2,5,6,14}.

O mais importante e mais estudado fator que altera a composição de ácidos graxos da gema do ovo é, sem dúvida alguma, a manipulação das dietas de aves. Deve-se, porém, levar em consideração o tipo de ovos que se está produzindo. Em ovos destinados à incubação é interessante elevar o nível de ácido linoléico da gema pois aumentará a percentagem de pintos vendáveis, e, segundo alguns autores, seu subsequente desempenho. Isto é conseguido com adição de níveis acima de 1,5% deste nutriente na dieta. Porém, para ovos destinados ao consumo, o interesse está em aumentar a proporção de ácidos graxos ômega 3, que é o precursor para a síntese de uma série de prostaglandinas (PGI₃, PGD₃, PGE₃). O ácido graxo do tipo ômega 3 é encontrado também em grandes quantidades nos fosfolípidos das membranas do cérebro, retina e outros tecidos. Óleos de peixe, especialmente peixes de água fria, são ricos em ácidos graxos ômega 3¹.

Devido a estudos dos constituintes do ovo foi possível o desenvolvimento de novos produtos. O “simplesse”, um dos primeiros produtos produzidos para substituir gorduras, é formulado a partir da clara do ovo ou proteínas do leite, por alteração na forma física de suas moléculas, para produzir uma textura tão fina, que ao paladar, o produto seja semelhante a um fluido. A molécula resultante não é digerida, e devido ao seu tamanho grande, não pode ser absorvida através da parede intestinal⁷. Esses produtos são de grande importância, uma vez que o consumo elevado de gorduras está relacionado com doenças cardiovasculares.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o teor de colesterol, ácidos graxos de triacilgliceróis e de fosfolípidos em ovos de diferentes espécies de aves.

Material e métodos

As gemas dos ovos de cinco espécies de aves (codorna, galinha, gansa, pata e perua) em seis repetições foram retiradas para as análises posteriores. As 5 aves de diferentes espécies foram alimentadas de maneira idêntica com ração comercial para cada uma das espécies contendo

os requerimentos necessários. As gemas foram pesadas em um béquer, depois foi acrescentado 50 mL de éter etílico. A mistura foi mantida sob agitação por 5 minutos. Após agitação, retirou-se o sobrenadante e este foi evaporado, em seguida completou-se o volume com clorofórmio até 50 mL.

Para as dosagens de colesterol em ovo de codorna, galinha, gansa, pata e perua foram retiradas alíquotas de 20 μ L do sobrenadante de cada gema. Para a determinação do teor de colesterol foi utilizada reagentes do kit da marca Bioclin e a leitura realizada à 500 nm em espectrofotômetro da marca Hitachi.

Para determinação de teor de ácidos graxos de triacilglicerol e fosfolípidos dos ovos, pesou-se 20 mg de amostra. Esta foi diluída em 0,5 mL de tetrahidrofurano (THF), adicionada de 1 mL de metóxido de sódio (MeONa) e mantida a 50°C durante 10 minutos. Adicionou-se 50 mL de ácido acético glacial e em seguida 3 mL de água. Esta mistura foi transferida para um funil de separação para realização de 2 extrações com 5 mL de hexano. Juntou-se as duas fases orgânicas, secou-se a mistura em sulfato de sódio anidro (5g), contendo KHCO₃ (0,5g) e logo após filtrou-se o conteúdo para um balão de evaporação. A evaporação foi feita sob vácuo até a secagem total. Esta mistura foi diluída novamente em 1 mL ou volume conhecido de hexano e logo após foi injetada em cromatógrafo a gás com detector de UV da marca Shimadzu.

A regulagem do cromatógrafo foi feita utilizando-se fluxo de 0,5 nanômetro, temperatura inicial de 190°C, temperatura final de 200°C, gradiente de 2°C/minuto, temperatura do injetor de 200°C, temperatura de 220°C, atenuação de 3, velocidade do papel de 3 (width=10 e slope=190), área mínima de 5000 e volume injetado de 1 μ L.

Os dados foram analisados por meio do teste de médias tuckey para as duas amostras independentes, a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos para colesterol, ácidos graxos de triacilgliceróis e de fosfolípidos estão apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3.

Com relação aos níveis de colesterol, pode-se observar que os ovos de codorna apresentaram as menores concentrações deste constituinte. Já os ovos de pata e gansa foram os que apresentaram maiores concentrações de colesterol, quando comparado com as demais espécies.

Ao analisar diferentes ácidos graxos presentes nos triacilgliceróis de ovos, pode-se observar que, com relação ao ácido palmítico (16:00), o ovo de perua é o que apresenta maior teor deste ácido, enquanto que, o ovo de galinha e pata apresentaram menores concentrações deste constituinte. Para o ácido esteárico (18:00), os ovos de codorna e galinha não apresentaram diferenças significativas, apresentando maiores níveis deste constituinte. Os ovos de gansa, pata e perua também não apresentaram diferenças significativas ($P > 0,05$). Com relação ao ácido oléico (18:1 ω 9), o ovo de gansa foi o que apresentou nível mais elevado deste ácido graxo. Para o ácido α -linoléico (18:2 ω 6), o ovo de galinha

apresentou-se mais elevado, seguido por codorna e perua. No que se refere ao ácido araquidônico (20:4 ω 6) e ácido docosaexanóico (22:6 ω 3), o ovo de perua foi o que apresentou nível mais elevado.

Com relação aos níveis de ácidos graxos presentes nos fosfolípidos, o ovo de pata foi o que apresentou maior teor de ácido palmítico, já para o ácido esteárico (18:00), os ovos de galinha e perua foram os que apresentaram maiores níveis deste constituinte nos fosfolípidos. Com relação ao ácido oléico (18:1 ω 9), os ovos de gansa e pata foram os que apresentaram níveis mais elevados deste ácido graxo. No que se refere ao ácido α -linoléico (18:2 ω 6), o ovo de perua apresentou nível mais elevado. Para o ácido araquidônico (20:4 ω 6), e ácido docosaexanóico (22:6 ω 3), os ovos de pata e galinha, respectivamente, foram os que apresentaram frações mais elevadas destes constituintes nos fosfolípidos.

Existe um interesse na habilidade dos ácidos graxos ômega 3 de óleo de peixe em reduzir os níveis de triacilgliceróis e colesterol do plasma de indivíduos com hipertrigliceridemia. Ácido graxo ômega 3 parece inibir a agregação de plaquetas. Em doenças cardiovasculares, o risco de formação de coágulo no sangue é alto. O coágulo de sangue se forma na corrente

sanguínea podendo bloquear as artérias do cérebro ou coração, com conseqüências fatais. Este tipo de coágulo é chamado de embolismo. Alto nível de ácido graxo eicosapentanoico (20:5 ω 3) pode levar ao aumento da síntese de PGI₃ que inibe a agregação plaquetária^{8,11}.

De acordo com os resultados pode-se observar que as diferentes espécies de aves apresentaram diferenças significativas nos níveis de colesterol do ovo, sendo que o ovo de gansa foi o que apresentou maior taxa deste constituinte. Diferenças significativas também foram encontradas quando avaliou-se o teor de ácidos graxos de triacilgliceróis e de fosfolípidos destes mesmos ovos. Uma vez que o colesterol encontra-se intimamente relacionado com o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, torna-se de grande importância o consumo de alimentos com teores reduzidos deste composto. O consumo de alimentos ricos em ácidos graxos insaturados, principalmente o ômega 3, devem ser aumentados uma vez que estes compostos são benéficos ao organismo quando consumidos em quantidades adequadas. É importante salientar ainda que o consumo de alimentos contendo ácidos graxos saturados são mais prejudiciais a saúde.

Tabela 1 - Valores médios de colesterol e desvios padrões, de ovos de diferentes espécies de aves

Ave	Colesterol (mg/dL)
Codorna	1.541,00 \pm 15,40 ^c
Galinha	1.551,33 \pm 12,35 ^c
Gansa	1.856,33 \pm 12,34 ^a
Pata	1.761,00 \pm 12,33 ^a
Perua	1.654,00 \pm 12,32 ^b

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tuckey (P>0,05)

Tabela 2 - Valores médios dos teores de ácidos graxos de triacilgliceróis e desvios padrões de ovos de diferentes espécies de aves

Ave	Ácidos Graxos %					
	16:00	18:00	18:1 ω 9	18:2 ω 6	20:4 ω 6	22:6 ω 3
Codorna	26,501,23 ^b	6,00 \pm 0,60 ^a	42,40 \pm 0,40 ^c	13,50 \pm 0,33 ^b	0,30 \pm 0,10 ^b	0,04 \pm 0,020 ^c
Galinha	24,10 \pm 1,35 ^c	5,92 \pm 0,50 ^a	45,00 \pm 0,45 ^b	14,30 \pm 0,32 ^a	0,20 \pm 0,12 ^c	0,20 \pm 0,10 ^b
Gansa	26,90 \pm 2,20 ^b	5,10 \pm 0,55 ^b	50,20 \pm 0,50 ^a	6,00 \pm 0,56 ^c	0,10 \pm 0,13 ^d	0,20 \pm 0,11 ^b
Pata	24,20 \pm 2,24 ^c	5,00 \pm 0,55 ^b	42,00 \pm 0,42 ^c	6,60 \pm 0,23 ^c	0,30 \pm 0,14 ^b	0,25 \pm 0,12 ^b
Perua	28,00 \pm 2,23 ^a	5,00 \pm 0,55 ^b	42,92 \pm 0,23 ^c	13,10 \pm 0,23 ^b	0,500,15 ^a	0,50 \pm 0,12 ^a

Em cada coluna, médias seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem entre si pelo teste tuckey (P>0,05)

Tabela 3 - Valores médios dos teores de ácidos graxos de fosfolípidos e desvios padrões de ovos de diferentes espécies de aves

Ave	Ácidos Graxos %					
	16:00	18:00	18:1 ω 9	18:2 ω 6	20:4 ω 6	22:6 ω 3
Codorna	30.00 \pm 1,20 ^b	14.80 \pm 1,23 ^b	28.00 \pm 1,10 ^b	14.10 \pm 1,23 ^b	5.50 \pm 0,50 ^c	1.20 \pm 0,20 ^d
Galinha	26.90 \pm 1,33 ^c	15.80 \pm 1,24 ^a	23.60 \pm 1,34 ^d	15.00 \pm 1,26 ^b	5.50 \pm 0,50 ^c	6.20 \pm 0,30 ^a
Gansa	30.70 \pm 1,40 ^b	11.00 \pm 1,35 ^c	30.00 \pm 1,23 ^a	7.40 \pm 1,30 ^c	7.50 \pm 1,00 ^b	4.80 \pm 0,350,32 ^b
Pata	35.40 \pm 1,20 ^a	9.00 \pm 1,32 ^d	30.80 \pm 1,22 ^a	7.20 \pm 1,00 ^c	10.00 \pm 0,60 ^a	1.30 \pm 0,20 ^d
Perua	27.40 \pm 1,35 ^c	16.52 \pm 1,12 ^a	26.80 \pm 1,26 ^c	16.30 \pm 1,20 ^a	4.00 \pm 0,60 ^d	2.60 \pm 0,20 ^c

Em cada coluna, médias seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem entre si pelo teste deTuckey (P>0,05)

Conclusão

Portanto pode-se concluir que a maior concentração de colesterol foi encontrada no ovo de pata e gansa, e nos ácidos graxos dos triacilgliceróis: ácido palmítico no ovo de perua, ácido oléico no ovo de codorna e galinha, ácido linoleico na gansa, ácido araquidônico na galinha, docosaenoico na perua., sendo esses ácidos graxos os de maior concentração encontrados principalmente nos triacilgliceróis.

Já no fosfolipideos os ácidos graxos: ácido palmítico: pata. Ácido esteárico: galinha. Ácido oléico: pata . Ácido α -linoléico: perua. Ácido araquidônico: pata. Ácido docosaexanóico: galinha.

OLIVEIRA, T.T.; NAGEM, T.J; SILVA, R.R.; ALBINO, L.F.T; PINTO, A.S.; LEÃO, M.A. Level of cholesterol and fatty acids in the eggs of different species of poultry. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 15, n. 1, p. 47-50, 2004.

■ **ABSTRACTS:** This work had as objective to evaluate the cholesterol level fatty acids of triacylglycerol and phospholipids of eggs of the different poultry species. The following results were observed: cholesterol: goose \cong duck > turkey > chicken > quail. Fatty acids of triacylglycerols: palmitic acid: turkey > quail \cong goose > duck \cong chicken. Stearic acid: quail \cong chicken > goose \cong duck \cong perua. Oleic acid : goose > chicken > quail \cong duck \cong turkey. α -Linoleic acid: chicken > turkey \cong quail > goose \cong duck. Arachidonic acid: turkey > quail \cong duck > chicken > goose. Docosahexanoic acid: turkey > duck \cong goose \cong chicken > quail. Phospholipids of fatty acids: palmític acid: duck > goose \cong quail > chicken \cong turkey. Stearic acid: chicken \cong turkey > quail > goose > duck. Oleic acid: duck \cong goose > quail > turkey > chicken. α -Linoleic acid: turkey > chicken \cong quail > duck \cong goose. Arachidonic acid: duck > goose > quail \cong chicken > turkey. Docosahexanoic acid: chicken > goose > turkey > quail \cong duck. These results can be of importance for food tables and dietetic treatment of patients.

■ **KEYWORDS:** Cholesterol; eggs; fatty acids.

Referências bibliográficas

1. BRIZ, R.C. Ovos enriquecidos com ômega 3. **Aves e ovos**, n. 6, p. 12-17, 1998.
2. COOK, H. W. Brain metabolism of alpha-linolenic acid during development. **Nutrition**, v. 7, n.6, p. 440-442, 1991.
3. HAMMAD, S.M.; SIEGEL, H.S. ; MARKS, H.L. Dietary cholesterol effects on plasma and yolk cholesterol fractions in selected lines of japanese quail. **Poultry Sci**, v.75, p.933-942, 1996.
4. HARGIS, B.M; VAN ELSWYK, M.E.; HARGIS, B.M. Dietary modification de yolk lipici with menhaden 011. **Poultry Sci**, v. 70, p.874-873, 1991.
5. HENRY, M.M., et al. Effect of dietary alpha-linolenic acid on equine monocyte procoagulant activity and eicosanoid synthesis. **Circ. Shock**, v.32, n.3, p. 173-188, 1990.
6. HWANG, D.H., et al. Decreased formation of prostaglandins derived from arachidonic acid by dietary linolenate in rats. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 33, p. 590-597, 1980.
7. MAHAN, L.K; ARLIN, M.T. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**. 8. ed. São Paulo: Roca, 1995. 957 p.
8. MILES, R.D: designer eggs: altering mother nature's most perfect food. In: Passport to the year 2000. Biotechnology in the feed industry. In: PROCEEDINGS OF ALLTECH'S 14TH ANNUAL SYMPOSIUM. 1998, p.234-238.
9. NABER, E.C. Nutrient and drug effects on cholesterol metabolism in the laying hen. **Fed. Proc.** v. 42, p. 2486-2493, 1983.
10. NIMPF, J; SCHNEIDER, W.J. Receptor-mediated lipoprotein transport in laying hens. **J. Nutr.** v.121, p. 1471-1474, 1991.
11. NOBLE, R.C; COCCHI, M. Lipid metabolism and the neonatal chicken. **Prog. Lipid Res.**, v. 29, p.107-140, 1991.
12. SERRANO JR, C.V; RAMIRES, J.A.F. Dislipidemia e coagulação. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.65, n.3, p.273-277, 1995.
13. SIM, J.S; KITTS, W.D; BRAGG, D.B. Influence of dietary oil, cholesterol and soysterols on the faecal neutral and acidic steroid excretion in laying hens. **Poult. Sci.** v. 59, p. 325-327, 1980.
14. SINGER, P. Alpha-linolenic acid vs. long-chain n-3 fatty acids in hypertension and hyperlipidemia. **Nutrition**, v. 8, n.2, p.133-135, 1992.
15. SUTTON, C.D.; MUIR, W.M.; MITCHELL JR, G.E. Cholesterol metabolism in the laying hen as influenced by dietary cholesterol, caloric intake, and genotype. **Poult. Sci.**, v. 63, p. 972-980, 1984.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.