

Efeito da adição de óleo de peixe à dieta sobre o desempenho e níveis de lípides plasmáticos e de colesterol no ovo de galinhas poedeiras

Effect of fish oil added to the diet on performance, blood plasma lipids and egg yolk cholesterol of laying hens

Cássio Xavier de MENDONÇA Jr.¹; Ana Paula MARTINS¹; Agnes Veridiana MORI¹;
Eliana Bertini SILVA¹; Clara Satsuki MORI¹

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Cássio Xavier de Mendonça Jr.
Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP
Cidade Universitária Armando de Salles
Oliveira
Av. Orlando Marques de Paiva, 87
05508-000 – São Paulo – SP
e-mail: cxmendon@usp.br

¹-Departamento de Clínica Médica da
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP – SP

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos do óleo de peixe sobre a qualidade do ovo, desempenho das aves, teores de lípides plasmáticos e de colesterol na gema do ovo de galinhas poedeiras. Aves com 89 semanas de idade receberam como alimentação ração acrescida de óleo de peixe bruto a 0,5%, 1%, 2%, 3% e 4% durante cinco semanas. A adição de 1% a 4% de óleo de peixe à dieta provocou redução no peso dos ovos, sem influenciar a conversão alimentar. A qualidade da casca e do albume não foi alterada pela suplementação de óleo de peixe à dieta. Não foram observadas alterações nas concentrações de triglicérides e de colesterol plasmáticos, e os teores de colesterol na gema do ovo não foram afetados pelo óleo de peixe.

UNITERMOS: Lipídios; Colesterol; Gema de ovo; Óleos de pescados; Galinhas poedeiras; Desempenho de postura.

INTRODUÇÃO

A farinha de peixe, bem como seu extrato alcoólico, tem-se revelado efetiva na redução dos níveis de gordura hepática quando acrescida a dietas de poedeiras^{6,7}, prevenindo desta forma a ocorrência da Síndrome Hemorrágica do Fígado Gorduroso.

Os ácidos graxos poliinsaturados ômega-3, encontrados em fontes marinhas, têm sido associados à virtual ausência de doenças cardiovasculares entre os esquimós, além de revelar efeitos benéficos para a saúde e diminuição de certos tipos de câncer. Estudos recentes têm demonstrado que tais ácidos graxos, principalmente o EPA e o DHA, são considerados compostos antitrombóticos realmente potentes, contribuindo para a diminuição da agregação plaquetária e subsequente formação da placa aterosclerótica⁹.

Santos¹², alimentando galinhas com níveis de 0,1% e 0,2% de Lipcor® e de 0,5% de Proepa®, compostos de ácidos graxos poliinsaturados marinhos do tipo ômega-3 (EPA-180 mg/g e DHA-120 mg/g), não consignou redução significativa nos valores de triglicérides e colesterol do plasma sanguíneo das aves e deste último na gema do ovo.

Hargis *et al.*⁴, utilizando dieta com 3% de óleo de menhaden, durante o período de 28 semanas, encontraram redução significativa do colesterol da gema entre as 12 e 14

semanas do experimento. Scheideler; Froning¹⁴, por sua vez, não assinalaram efeito do óleo de peixe no colesterol do ovo.

Oh *et al.*¹⁰ observaram que a ingestão de ovos enriquecidos com ácidos graxos ômega-3, provenientes de galinhas alimentadas com dietas contendo 10% de óleo de peixe, proporcionava, em grupo constituído de homens e mulheres, diminuição da pressão sanguínea e dos níveis de triglicérides do sangue sem, contudo, determinar alteração do colesterol plasmático.

Nash *et al.*⁸, em galinhas recebendo dietas contendo de quatro a 12% de farinha de arenque, assinalaram níveis de EPA e DHA no plasma sanguíneo e na gema do ovo das aves diretamente relacionados com os percentuais de farinha de peixe utilizados na dieta. Os níveis de lípides plasmáticos foram significativamente reduzidos enquanto o colesterol da gema não foi afetado.

MATERIAL E MÉTODO

O presente experimento foi conduzido utilizando-se 192 galinhas poedeiras de linhagem comercial, com 89 semanas de idade no início do período experimental, distribuídas em 96 gaiolas (0,45 m x 0,25 m x 0,45 m), sendo alojadas 2 galinhas por gaiola, perfazendo 6 tratamentos com quatro repetições de oito aves com peso corporal, produção e

peso dos ovos semelhantes no início do ensaio. As repetições foram constituídas por um conjunto de quatro gaiolas e de um comedouro, sendo a água fornecida em bebedouro tipo *nipple*.

As aves receberam um total de 16 horas diárias de luz, sendo o alimento e a água fornecidos *ad libitum*.

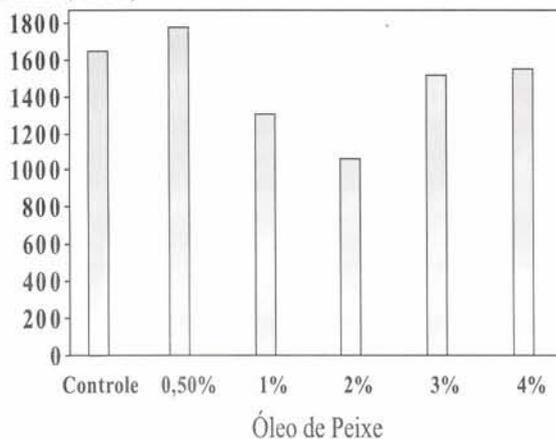
Para a interpretação estatística dos resultados foi aplicada a análise de variância com um critério de classificação, sendo o teste de Duncan utilizado para o contraste entre médias¹³.

Seis tratamentos utilizando óleo de peixe bruto adicionado à ração foram idealizados de acordo com o esquema a seguir:

O período experimental teve duração de cinco semanas, tendo sido avaliados os seguintes parâmetros:

Tabela 1

Peso médio do ovo (g), índice de postura (%), consumo (g/ave/dia) e conversão alimentar de acordo com os tratamentos estudados (São Paulo, 1996).



* Médias com letras distintas nas colunas denotam diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Duncan.

Desempenho das aves

Diariamente procedeu-se à colheita e pesagem dos ovos para se obter sua produção e seu peso médio, por repetição.

Semanalmente eram calculados o consumo de ração, eficiência alimentar, por dúzia e por quilo de ovo produzido, peso e produção de ovos.

Determinação da qualidade do ovo

Nos últimos três dias do experimento foram obtidos os resultados de gravidade específica dos ovos utilizando-se o método de Hamilton³. Os ovos foram quebrados para determinação da qualidade do albume, em unidades Haugh, empregando-se micrômetro Ames S-8400. As cascas foram lavadas, mantidas por 24 horas em estufa a 60°C para secagem, em seguida pesadas para proceder-se à medida de sua espessura mediante micrômetro Ames 25M-5.

Determinação dos lípidos plasmáticos

Ao término do período experimental foram colhidas amostras de sangue de 10 aves por tratamento para a determinação de triglicérides¹⁵, do colesterol total¹ e de sua fração HDL¹⁶ no plasma sanguíneo.

Determinação do colesterol na gema do ovo

Ao final do experimento, foram colhidos quatro ovos por repetição que foram pesados individualmente e cozidos até completarem-se cinco minutos após o início da ebulição da água, sendo resfriados à temperatura ambiente. As gemas foram pesadas individualmente e, em seguida, homogeneizadas de modo a se obter quatro amostras (cada uma constituída por um "pool" de quatro gemas) por tratamento, e armazenadas em freezer a -20°C.

A saponificação direta dos lípidos da gema e a extração da fração insaponificável foram realizadas segundo Hamill; Soliman². A determinação dos teores de colesterol na gema foi realizada empregando-se técnica de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), com o uso de cromatógrafo da marca Shimadzu®, modelo LC-10AD, acoplado a um detector de ultravioleta Shimadzu® modelo SPD-10A. Utilizou-se coluna Shim-Pack® 5mm CLC-ODS (250 mm x 4,6 mm) precedida por coluna de guarda Shim-pack® 5mm LC G-ODS (10 mm x 4 mm).

A fase móvel era composta por acetonitrila e 2-propanol (3:1), sendo o fluxo utilizado de 1,0 ml/min. As amostras foram injetadas com um loop de 20 ml, sendo o detector ajustado em 215 nm⁵.

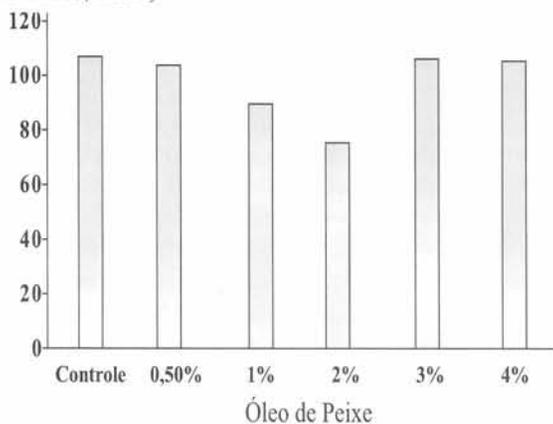
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desempenho das aves

As médias de peso dos ovos, consumo de ração e conversão alimentar, expressa em quilos de alimento por dúzia e por quilo de ovo, de acordo com os diferentes tratamentos estudados, estão apresentadas na Tab. 1. O aumento dos teores de óleo de peixe na ração determinou queda no desempenho das aves relativamente ao peso do ovo e consumo alimentar. A inclusão de óleo de peixe à dieta em níveis de 1, 2, 3 e 4% proporcionou, em comparação com o grupo controle, redução significativa do peso do ovo e, a 4%, da produção de ovos e consumo alimentar. Tais resultados concordam com Whitehead *et al.*¹⁸, que consignaram, com o uso de 6% de óleo de peixe na dieta, queda significativa no peso dos ovos e no índice de postura. Hargis *et al.*⁴, corroborando nossos achados, observaram que o óleo de peixe a 3% não alterou a taxa de postura das aves. Scheideler; Froning¹⁴, por outro lado, assinalaram elevação no índice de postura de aves

Tabela 2

Qualidade do ovo de acordo com os tratamentos estudados (São Paulo, 1996).



* Médias com letras distintas nas colunas denotam diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Duncan.

Tabela 3

Níveis de triglicérides e colesterol (total e HDL) no plasma sanguíneo das galinhas, conforme os tratamentos estudados (São Paulo, 1996).

Tratamentos	Triglicérides	Colesterol Plasmático		Colesterol
	(mg/dL)	Total (mg/dL)	HDL (mg/dL)	na gema (mg/g de gema)
Controle	1643 ^a	107,2 ^a	4,5 ^a	12,3 ^a
0,5% óleo peixe	1778 ^a	103,9 ^a	4,9 ^a	12,7 ^a
1% óleo peixe	1311 ^a	88,4 ^a	3,6 ^a	12,2 ^a
2% óleo peixe	1053 ^a	75,6 ^a	3,9 ^a	12,4 ^a
3% óleo peixe	1529 ^a	106,1 ^a	4,5 ^a	12,2 ^a
4% óleo peixe	1554 ^a	104,9 ^a	4,9 ^a	12,3 ^a

* Médias com letras distintas nas colunas denotam diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Duncan.

suplementadas com óleo de peixe.

No relativo à conversão alimentar não foi observada influência significativa do óleo de peixe.

Determinação da qualidade do ovo

A qualidade da casca, expressa em termos de gravidade específica, peso da casca (gramas e porcentagem do peso do ovo) e espessura da casca não foi significativamente afetada pela adição de óleo de peixe à dieta, o mesmo ocorrendo em relação à qualidade do albume (Tab. 2). Tais resultados concordam com Whitehead *et al.*¹⁸, que não encontraram diferenças no peso da casca de aves suplementadas com dietas

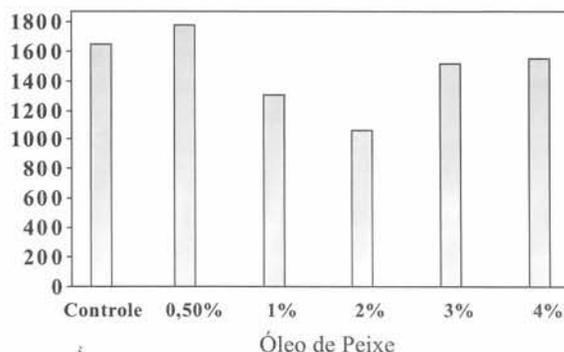


Figura 1

Teores de triglicérides no plasma sanguíneo (mg/dl) de galinhas poedeiras de acordo com os tratamentos estudados.

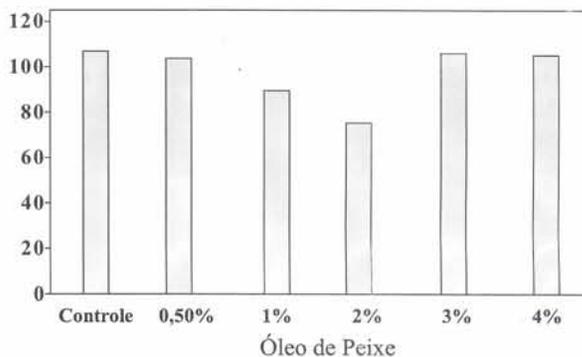


Figura 2

Níveis de colesterol total no plasma sanguíneo (mg/dl) de galinhas poedeiras de acordo com os tratamentos estudados.

contendo óleo de peixe a 6%.

Determinação dos lípidos plasmáticos e colesterol na gema do ovo

Os valores médios de triglicérides, colesterol total e colesterol HDL, em mg/dl de plasma sanguíneo, e colesterol na gema do ovo, consignados nos diferentes tratamentos estudados, são apresentados na Tab. 3 e Fig. 1 e 2.

Na comparação entre tratamentos, não foram evidenciadas diferenças significativas nos teores médios de colesterol total, colesterol HDL e triglicérides plasmáticos, bem como no colesterol total da gema do ovo. No entanto, a adição de 1, 2, 3 e 4% de óleo de peixe revelou tendência para redução dos triglicérides e colesterol plasmáticos, sendo que os níveis de 1 e 2% de óleo determinaram acentuada diminuição destes lípidos, porém não-significativa. Tais resultados revelaram-se mais promissores em relação àqueles auferidos por Santos¹² que, utilizando óleos poliinsaturados ômega-3 marinhos, observaram valores de lípidos sanguíneos

praticamente iguais aos do grupo controle. Nash *et al.*⁸, por sua vez, assinalaram redução de 13% nos valores de triglicérides sanguíneos de poedeiras utilizando farinha de peixe na dieta. Phetteplase; Watkins¹¹ consignaram, em frangos de corte, relação inversa entre nível de óleo de peixe na dieta e triglicérides plasmáticos. Em seres humanos, a ingestão de ovos enriquecidos com ácidos graxos poliinsaturados provenientes da adição de óleo de peixe à dieta das galinhas resultou em redução significativa das concentrações de triglicérides séricos¹⁰. Sztern; Harris¹⁷ verificaram que uma simples dose de óleo de peixe administrada a humanos reduziu em 15% os níveis de triglicérides sanguíneos. Tais resultados contrariam aqueles obtidos nos lípidos do plasma sanguíneo de poedeiras, no presente trabalho.

Nossos dados de colesterol corroboram aqueles consignados por Scheideleider; Froning¹⁴ e Santos¹², que não observaram efeito do óleo de peixe sobre o colesterol do ovo, discordando, entretanto, de Hargis *et al.*⁴, que revelaram efeito deste óleo na redução do colesterol na gema.

CONCLUSÕES

Dentro das condições da presente pesquisa, podemos concluir que:

1. o óleo de peixe suplementado à ração de galinhas poedeiras em níveis de 1% a 4% afetou, de forma significativa, o peso do ovo e, quando acrescido a 2 e 3%, a produção dos ovos;
2. a conversão alimentar, bem como a qualidade da casca, avaliada pelos parâmetros gravidade específica, peso e espessura da casca, não foi significativamente influenciada pelos níveis de óleo de peixe na dieta;
3. quando suplementado na concentração de 2%, o óleo de peixe determinou acentuada redução das concentrações de triglicérides e colesterol plasmáticos, sendo as diferenças em relação ao grupo controle julgadas não-significativas;
4. o óleo de peixe não afetou os níveis de colesterol na gema do ovo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP, ao CNPq e à CAPES pelo apoio financeiro que possibilitou a realização da pesquisa e pelas bolsas concedidas.

SUMMARY

The purpose of this study was to evaluate the effect of fish oil upon egg quality, production, plasma lipids and egg yolk cholesterol levels of laying hens. 89-week-old hens were fed diets containing 0.5%, 1%, 2%, 3% and 4% fish oil for 5 weeks. It was observed that the addition of 1% to 4% fish oil to the diet reduced egg weight, but did not affect feed conversion. Albumen and shell quality was not impaired by the supplementation of fish oil to the diet. No significant changes were observed on plasma triglyceride and cholesterol levels, and egg yolk cholesterol content was not affected by the addition of fish oil.

UNITERMS: Lipids; Cholesterol; Egg yolk; Fish oils; Hens; Laying performance.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ALLAIN, C.C.; POON, L.S.; CHAN, C.S.G.; RICHMOND, W.; FU, P.C. Enzymatic determination of total serum cholesterol. **Clinical Chemistry**, v.20, n.4, p.470-5, 1974.
- 2- HAMIL, T.W.; SOLIMAN, A.M. Determination of cholesterol by p-nitrobenzoate derivatization and liquid chromatography. **Journal of AOAC International**, v.77, p.1190-6, 1994.
- 3- HAMILTON, R.M.G. Methods and factors that affect the measurement of egg shell quality. **Poultry Science**, v.61, n.10, p.2022-39, 1982.
- 4- HARGIS, P.S.; VAN ELSWYK, M.E.; HARGIS, B.M. Dietary modification of yolk lipid with menhaden oil. **Poultry Science**, v.70, n.4, p.874-83, 1991.
- 5- JIANG, Z.; FENTON, M.; SIM, J.S. Comparison of four different methods for egg cholesterol determination. **Poultry Science**, v.70, n.4, p.1015-9, 1991.
- 6- MENDONÇA Jr., C.X.; JENSEN, L.S. Effect of ethanol extracts of fish meal, alfalfa meal, and distillers dried grains with solubles on hepatic lipid deposition in laying hens. **Nutrition Reports International**, v.30, n.4, p.943-53, 1984.
- 7- MENDONÇA Jr., C.X.; SILVA, M.A.Z. Efeito da farinha de alfafa, farinha de peixe e farelino de trigo sobre a deposição de gordura hepática em galinhas Hisex White e Hisex Brown. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v.25, n.2, p.285-96, 1988.
- 8- NASH, D.M.; HAMILTON, R.M.G.; HULAN, H.W. The effect of dietary herring meal on the omega-3 fatty acid content of plasma and egg yolk lipids of laying hens. **Canadian Journal of Animal Science**, v.75, n.2, p.247-53, 1995.
- 9- NETTLETON, J.A. N-3 fatty acids: comparison of plant and seafood sources in human nutrition. **Journal of the American Dietetic Association**, v.91, n.3, p.331-7, 1991.
- 10- OH, S.Y.; RYUE, J.; HSIEH, C.H.; BELL, D.E. Eggs enriched in w-3 fatty acids and alterations in lipid concentrations in plasma and lipoproteins and in blood pressure. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.54, n.4, p.689-95, 1991.
- 11- PHETTEPLACE, H.W.; WATKINS, B.A. Lipid measurements in chickens fed different combinations of chicken fat and menhaden oil. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.38, n.9, p.1848-53, 1990.

- 12- SANTOS, C.O.F. **Efeito da adição de óleos poliinsaturados à ração nos níveis de lipídeos plasmáticos e de colesterol no ovo de galinhas poedeiras**. São Paulo, 1999, 87p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- 13- SAS INSTITUTE. **SAS user's guide: statistics**. Cary : SAS Institute, 1985. 956p.
- 14- SCHEIDELER, S.E.; FRONING, G.W. The combined influence of dietary flaxseed variety, level, form, and storage conditions on egg production and composition among vitamin E-supplemented hens. **Poultry Science**, v.75, n.10, p.1221-6, 1996.
- 15- SOLONI, F.G. Simplified manual micromethod for determination of serum triglycerides. **Clinical Chemistry**, v.17, n.6, p.529-34, 1971.
- 16- STEELE, B.W.; KOEHLER, D.F.; AZAR, M.M.; BLASZKOWSKI, T.P.; KUBA, K.; DEMPSEY, M. Enzymatic determinations of cholesterol in high-density-lipoprotein fractions prepared by a precipitation technique. **Clinical Chemistry**, v.22, n.1, p.98-101, 1976.
- 17- SZTERN, M.I.; HARRIS, W.S. Short-term effects of fish oil on human plasma lipid levels. **Journal of Nutrition and Biochemistry**, v.2, n.5, p.255-9, 1991.
- 18- WHITEHEAD, C.C.; BOWMAN, A.S.; GRIFFIN, H.D. Regulation of plasma oestrogen by dietary fats in the laying hen: relationships with egg weight. **British Poultry Science**, v.34, n.5, p.999-1010, 1993.

Recebido para publicação: 06/05/1999
Aprovado para publicação: 05/08/1999