

Sólidos totais e rendimento dos componentes dos ovos de poedeiras brancas e marrons

Douglas Emygdio de Faria^{1*}, Flavio Henrique Araujo Silva², Mayra Fernanda Rizzo², Márcia Izumi Sakamoto², Lucio Francelino Araujo¹ e Otto Mack Junqueira³

¹Departamento de Zootecnia, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Av. Duque de Caxias Norte, 225, 13635-900, Pirassununga, São Paulo, Brasil. ²Programa de Pós-graduação, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, São Paulo, Brasil. ³Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Fundação Carlos Alberto Vanzolini, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: defaria@usp.br

RESUMO. O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar a influência da linhagem, idade da poedeira e tamanho do ovo sobre as características peso do ovo, porcentagens de gema e de albúmen e concentrações de sólidos totais da gema e do albúmen. Foram utilizados 720 ovos distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 3 x 3 com os fatores: linhagem da poedeira (Branca - Lohmann LSL e Marrom - ISA Brown), faixa etária (25-26, 47-48 e 62-66 semanas) e tamanho do ovo (médio, grande e extra), respectivamente, totalizando 18 tratamentos com 40 repetições de um ovo cada. Os resultados indicaram que os ovos produzidos por poedeiras brancas apresentaram maiores porcentagens de gema em relação às poedeiras marrons, independente da idade das poedeiras. À medida que a idade da poedeira aumentou, a porcentagem de albúmen diminuiu e a da gema aumentou para ambas linhagens de poedeiras. Ovos de poedeiras de maior faixa etária tiveram menores porcentagens de sólidos de albúmen e de gema. Concluiu-se que ovos de poedeiras brancas são mais indicados para a indústria de processamento em função de maior rendimento de gema. O tamanho do ovo não influenciou a concentração de sólidos totais e a idade da ave é um fator determinante do rendimento dos componentes gema e albúmen.

Palavras-chave: albúmen, gema, processamento de ovo, tipo de ovo.

ABSTRACT. *Total solids and egg components yield of white and brown laying hens.* The experiment was conducted to evaluate the influence of lines, age of the hens and egg size on egg weight, albumen and yolk percentages, and total solid concentrations of the albumen and yolk characteristics. Seven hundred twenty eggs were randomly distributed in a 2 x 3 x 3 factorial scheme: lines of the hens (White - Lohmann LSL and Brown - ISA Brown), age of the hens (25-26, 47-48 and 62-66 weeks), and egg size (medium, large and extra), totalizing 18 treatments with 40 replicates of one egg each. The results showed that eggs produced by the white hens had higher yolk percentage than those produced by the brown hens, irrespective of the age. As the age of hens increased, albumen percentage decreased and yolk percentage increased for both lines. Eggs produced by older hens had smaller albumen and yolk solid concentrations than younger hens. It was concluded that eggs produced by white layers are more indicated for egg-processing industry due to highest yolk yield. Egg size does not influence the concentration of total solids and the age of the hen is a decisive factor of the albumen and yolk yield.

Key words: albumen, yolk, egg processing, egg-type.

Introdução

A quebra de ovos para produção de ovo integral, albúmen e gema, tanto líquidos como em pó têm aumentado significativamente nos últimos anos, principalmente em alguns países e continentes como Japão (45%), Estados Unidos (30%) e Europa (13%). No Brasil, apenas cerca de 5% da produção são destinadas ao processamento e industrialização. Este

índice tenderia a aumentar à medida que a demanda por produtos prontos e industrializados, em que sejam utilizados os componentes do ovo, também aumentasse. Este aumento é uma realidade em países desenvolvidos e no Brasil, provavelmente, também ela acontecerá (Faria *et al.*, 2002).

Em função disso, muitas galinhas têm sido alojadas com o propósito apenas de produzir ovos

destinados ao processamento (Ahn *et al.*, 1997). Dessa maneira, a indústria processadora está mais atenta aos fatores que podem afetar o conteúdo de sólidos e rendimento dos ovos. De acordo com Bertechini (2003), o ovo é composto de 56% de albúmen, 32% de gema e 12% de casca, sendo os constituintes mais importantes quando se avalia a qualidade dos ovos.

Pesquisas anteriores comprovaram que o tamanho, concentração de sólidos totais dos ovos e porcentagens de gema e de albúmen são influenciadas pela idade da galinha (Ahn *et al.*, 1997; Silversides e Scott, 2001; Suk e Park, 2001; Faria *et al.*, 2003). Além disso, ovos com gemas maiores terão maiores conteúdos de sólidos do que ovos com gemas menores (Ahn *et al.*, 1997).

Faria *et al.* (2003), ao relatarem a influência da idade de poedeiras Hy-Line W36, no primeiro ciclo de produção, sobre o percentual de componentes, qualidade interna e externa dos ovos, observaram que aves mais velhas apresentaram maior peso dos ovos e percentual de gema em relação as aves mais jovens. No entanto, a qualidade interna dos ovos foi melhor para aves mais jovens.

Por outro lado, são escassos os conhecimentos sobre a influência do tamanho do ovo combinado com as diferentes linhagens das poedeiras existentes no mercado sobre a concentração de sólidos totais e também sobre o rendimento dos componentes gema e albúmen. Este experimento, portanto, foi realizado com o objetivo de avaliar a influência da linhagem da poedeira, idade da galinha e tamanho de ovo sobre as características porcentagens de gema e de albúmen e concentração de sólidos totais de gema e de albúmen.

Material e métodos

O presente experimento foi realizado utilizando-se ovos provenientes de uma granja comercial da região de Pirassununga, Estado de São Paulo, Brasil. Foram analisados 720 ovos no Laboratório de Avicultura da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA/USP), Câmpus de Pirassununga, Estado de São Paulo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 3 x 3, cujos fatores foram: linhagem da poedeira (Branca - Lohmann LSL e Marrom - ISA Brown), faixa etária (25 a 26, 47 a 48 e 62 a 66 semanas) e tamanho do ovo (médio, grande e extra), respectivamente, totalizando 18 tratamentos com 40 repetições de um ovo cada. Para a classificação automática quanto ao tamanho de ovo (médio, grande e extra) estabeleceram-se os seguintes intervalos de peso: ovo médio (50 a 55 g), ovo grande (55 a 60 g) e ovo extra (60 a 65 g), de

acordo com MAPA (2006). As aves estavam alojadas em gaiolas metálicas e submetidas às práticas comerciais de manejo e alimentação.

As características avaliadas foram: o peso do ovo, porcentagem de gema, porcentagem de albúmen, porcentagem de sólidos de gema e porcentagem de sólidos de albúmen.

Todos os ovos de cada tratamento foram pesados e quebrados visando à separação e pesagem dos componentes gema e albúmen. Após a homogeneização, alíquotas de gema e albúmen foram colhidas para análise de sólidos totais com secagem em estufa a 105°C por 24 horas, resfriadas em dessecador por 1 hora e posterior pesagem (Silva e Queiroz, 2002).

Aos dados obtidos foram aplicadas análises de variância, utilizando o procedimento GLM (General Linear Models) do programa estatístico SAS (2000). As diferenças significativas entre as médias foram determinadas utilizando o teste SNK (Student-Newman-Keuls) a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Para a característica “peso do ovo” não houve interação ($p > 0,05$) entre os fatores estudados, de acordo com a Tabela 1. Verificou-se, no entanto, efeito significativo ($p < 0,01$) da classificação dos ovos por tipo, evidenciando o perfeito ajuste do peso dos ovos nas respectivas faixas de peso de acordo com a classificação sugerida pelo MAPA (2006). A idade das aves influenciou ($p < 0,05$) o peso dos ovos de maneira proporcional, ou seja, quanto mais velhas as aves mais pesados os ovos, corroborando os resultados encontrados por Silversides e Budgell (2004), em que o aumento do tamanho do ovo é proporcionalmente maior em relação ao peso da gema do que em relação ao peso do albúmen.

O aumento do tamanho do ovo com a idade é resultado do incremento no conteúdo da gema, clara e peso da casca. Esses aumentos, entretanto, não são proporcionais (Etches, 1996). A seleção genética com o intuito de aumentar o tamanho e o número de ovos, considerando-se a alta correlação entre o peso do ovo e peso do albúmen, confirmaram que a variação no albúmen era a principal determinante no peso do ovo (Washburn, 1990).

A porcentagem de gema não foi influenciada ($p > 0,05$) pelo tipo do ovo, conforme demonstrado na Tabela 1. Por outro lado, observou-se efeito ($p < 0,05$) do tipo do ovo sobre a porcentagem de albúmen, observando-se que os ovos do tipo extra apresentaram maior percentual de albúmen em relação aos ovos tipos médio e grande. Os fatores linhagem e idade das aves apresentaram interação

($p < 0,05$) sobre os percentuais de gema e de albúmen, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 1. Valores médios de peso do ovo e porcentagens de gema e de albúmen de acordo com a linhagem da poedeira, tipo do ovo e idade da ave.

Table 1. Means values of egg weight, yolk percentage, albumen percentage according to line, egg-type and age of the hens.

Fator Factor	Características avaliadas Evaluated characteristics		
	Peso do ovo (g) Egg weight	Porcentagem da gema Yolk percentage	Porcentagem de albúmen Albumen percentage
Linhagem Line			
Branca White	57,68	26,27	57,62
Marrom Brown	57,72	23,89	61,49
Tipo de ovo Egg-type			
Médio Medium	52,95 c	25,31	59,59 b
Grande Large	57,76 b	25,08	59,69 b
Extra Extra	62,34 a	24,83	60,31 a
Idade da ave (semanas) Bird's age (weeks)			
25-26	57,36 c	23,11	61,66
47-48	57,89 b	25,43	58,86
62-66	58,28 a	26,70	58,15
CV (%)	2,39	8,11	3,69

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna e em cada fator diferem entre si pelo teste SNK ($p < 0,05$).

Means followed by different letters in the same column and in each factor, differ by SNK's test ($p < 0,05$).

Tabela 2. Resultados da interação entre linhagem e idade da ave sobre as características porcentagens de gema e de albúmen.

Table 2. Results of the interaction between line and bird's age on yolk and albumen percentages.

Linhagem Line	Porcentagem de gema Yolk percentage		
	Idade da ave (semanas) Bird's age (weeks)		
	25-26	47-48	62-66
Branca White	24,04 Ac	26,86 Ab	27,91 Aa
Marrom Brown	22,18 Bc	24,00 Bb	25,48 Ba
Linhagem Line	Porcentagem de albúmen Albumen percentage		
	Idade da ave (semanas) Bird's age (weeks)		
	25-26	47-48	62-66
Branca White	60,05 Ba	56,60 Bb	56,23 Bb
Marrom Brown	63,28 Aa	61,12 Ab	60,07 Ac

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas (linhas) e maiúsculas (colunas) diferem entre si pelo teste SNK ($p < 0,05$).

Means followed by different small letters (row) and capital letters (column) differ by SNK's test ($p < 0,05$).

Em todas as faixas de idade, a porcentagem de gema foi maior (de 1,86 a 2,86%) para os ovos produzidos por poedeiras brancas em relação aos ovos de poedeiras marrons. O aumento da faixa etária da ave proporcionou aumento nos valores de porcentagem de gema tanto para poedeiras brancas (Lohmann LSL) quanto para as poedeiras marrons (ISA Brown).

A porcentagem de albúmen foi menor para os ovos produzidos por poedeiras brancas, em todas as

idades avaliadas. O aumento da faixa etária proporcionou redução nos valores da porcentagem de albúmen para as poedeiras marrons (ISA Brown). Entretanto, para as poedeiras brancas (Lohmann LSL), os ovos da faixa etária de 25 a 26 semanas, apresentaram maior percentual de albúmen em relação aos ovos das aves nas demais faixas etárias avaliadas.

Os resultados observados neste experimento corroboram estudos anteriores (Ahn *et al.*, 1997; Silversides e Scott, 2001; Suk e Park, 2001; Faria *et al.*, 2003), nos quais o peso do ovo e a porcentagem de gema aumentaram de acordo com o aumento da faixa etária das aves.

Para as características porcentagens de sólidos da gema e do albúmen não houve interações ($p > 0,05$) entre os fatores estudados (Tabela 3). A concentração de sólidos da gema foi influenciada ($p < 0,05$) pelos fatores linhagem e idade das aves, em que maiores valores foram observados para aves marrom (ISA Brown) e para poedeiras nas faixas etárias de 25 a 26 e de 47 a 48 semanas de idade. A concentração de sólidos do albúmen sofreu influência ($p < 0,05$) somente do fator idade das aves, ocorrendo diminuição proporcional dessa característica à medida que se aumentou a idade das poedeiras.

Tabela 3. Valores médios de porcentagens de sólidos da gema e do albúmen em função da linhagem da poedeira, tipo do ovo e idade da ave.

Table 3. Means values of percentages of yolk and albumen solids according to line, egg-type and bird's age.

Fator Factor	Características avaliadas Evaluated characteristics	
	Sólidos da gema (%) Yolk solids	Sólidos de albúmen (%) Albumen solids
Linhagem Line		
Branca White	49,89 b	11,54
Marrom Brown	51,03 a	11,79
Tipo de ovo Egg-type		
Médio Medium	50,61	11,69
Grande Large	50,42	11,75
Extra Extra	50,34	11,55
Idade da ave (semanas) Bird's age (weeks)		
25-26	50,74 a	12,24 a
47-48	50,68 a	11,69 b
62-66	50,02 b	11,06 c
CV (%)	1,02	4,98

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna e em cada fator diferem entre si pelo teste SNK ($p < 0,05$).

Means followed by different letters in the same column and in each factor differ by SNK's test ($p < 0,05$).

Verifica-se que, ao longo do ciclo de postura, ocorre a piora na espessura da casca. Todavia, a quantidade de casca depositada no ovo não diminui

(Carbó, 1987). Na realidade, o que ocorre é que a elevação na secreção de carbonato de cálcio pela poedeira é insuficiente para acompanhar, simultaneamente, o aumento no tamanho do ovo. Conseqüentemente, a espessura da casca diminui, aumentando a troca de CO₂ para o ambiente (Etches, 1996).

Dessa forma, de acordo com Moreng e Avens (1990), as enzimas presentes no albúmen hidrolisam as cadeias de aminoácidos, destruindo a estrutura protéica e liberando água ligada a grandes moléculas de proteínas. Isso provoca a fluidificação e a perda da viscosidade do albúmen mais denso, afetando, assim, a concentração de sólidos.

Kaminska e Skraba (1991) afirmaram que a proporção de gema é menor em ovos pequenos do que nos ovos grandes. Esse resultado não foi verificado no presente estudo, já que o tamanho do ovo não interferiu na porcentagem de gema. Foram utilizados, no entanto, somente três tipos de ovos (médio, grande e extra), não incluindo os ovos do tipo pequeno. Por outro lado, Ahn *et al.* (1997) encontraram diferenças significativas no conteúdo de sólidos da gema e do albúmen de diferentes tipos de ovos. Os ovos tipo extra e jumbo apresentaram maiores valores do que os ovos tipo médio e grande. Contudo, os sólidos totais dos componentes gema e albúmen não foram afetados pelo tamanho dos ovos no presente experimento.

Silversides e Scott (2001), ao compararem poedeiras ISA Brown e ISA White entre 28 e 59 semanas de idade, observaram que as aves marrons produziram ovos mais pesados com maiores porcentagens de albúmen e menores porcentagens de gema do que as poedeiras brancas. Os ovos de aves com idade mais avançada apresentaram menores porcentagens de sólidos de albúmen e gema, coincidindo com as afirmações de Fletcher *et al.* (1983), nas quais a idade das aves pode afetar os sólidos totais devido ao aumento no peso do ovo, bem como as condições de armazenamento.

As diferenças genéticas podem influenciar o conteúdo de sólidos dos ovos, especialmente como resultado dos intensos programas de melhoramento genético visando aumentar o peso e a produção de ovos nos últimos anos (Ahn *et al.*, 1997).

De acordo com Carbó (1987), as diferenças existentes entre as linhagens de poedeiras, em relação a gema, estaria relacionada à capacidade distinta que essas aves apresentam em transportar os nutrientes do alimento ingerido para produção da gema. Em geral, ovos de poedeiras marrons têm albúmen de menor qualidade do que ovos de

poedeiras brancas, provavelmente, devido à correlação negativa que existe entre o tamanho do ovo e altura de albúmen.

As porcentagens de sólidos de gema e de albúmen deste estudo ficaram muito próximas àquelas apresentadas por Ahn *et al.* (1997), variando menos de 1% para as diferentes idades estudadas nos experimentos. Da mesma forma, diferenças mínimas foram verificadas quanto aos valores médios de porcentagens de sólidos no presente estudo com os resultados apresentados por Tharrington *et al.* (1999), que avaliaram diferentes linhagens de Leghorns brancas.

Conforme Ahn *et al.* (1997), ovos com maiores porcentagens de gema geram maiores rendimentos de sólidos totais, pelo fato de a porcentagem de sólidos na gema ser maior que a porcentagem de sólidos no albúmen (geralmente 50 e 11%, respectivamente). Apesar de poedeiras marrons terem apresentado maior porcentagem de sólidos na gema (Tabela 3), os ovos das poedeiras brancas, por apresentarem maior porcentagem de gema (Tabelas 1 e 2), rendem mais sólidos totais do que os ovos de poedeiras marrons, independente da faixa etária avaliada.

Ovos líquidos ou em pó são destinados a vários setores da alimentação industrial (panificação, confeitaria, biscoito, macarrão, sorvetes, etc.), cujas vantagens são de maior tempo de validade (líquido resfriado/4°C - 12 semanas; líquido congelado - 1 ano; em pó - 1 ano ou mais), melhor forma para estocagem e menor risco de contaminação (ex. *Salmonella*), aumentando, assim, o interesse da indústria de processamento de ovos (McNamara, 2006).

Conclusão

Considerando que a gema líquida ou em pó tem maior valor comercial que a clara, os ovos de poedeiras brancas são mais indicados para a indústria de processamento por apresentarem maiores percentuais de gema em relação aos ovos de poedeiras marrons.

Sendo a idade da ave fator determinante do percentual e do rendimento dos componentes gema e albúmen dos ovos, a indústria de processamento deve optar preferencialmente pelos ovos de poedeiras acima de 40 semanas de idade.

O tamanho do ovo influencia o percentual de albúmen sem alterar a concentração de sólidos totais da gema e do albúmen. A indústria de processamento de ovos, no entanto, tem preferência por ovos com peso de 60 gramas ou acima.

Referências

- AHN, D.U. *et al.* Effect of egg size and strain and age of hens on the solids content of chicken eggs. *Poult. Sci.*, Savoy, v. 76, p. 914-919, 1997.
- BERTECHINI, A.G. Mitos e verdades sobre o ovo de consumo. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2003, Campinas. *Anais...* Campinas: Facta, 2003. p. 19-26.
- CARBÓ, C.B. *La gallina ponedora*. Sistemas de explotación y técnicas de producción. Madrid: Mundi-Prensa, 1987. p. 379-424.
- ETCHES, R.J. *Reproduction in poultry*. Wallingford: CAB International, 1996.
- FARIA, D.E. *et al.* Interação nutrição e qualidade de ovos para processamento industrial. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO ANIMAL-COLÉGIO BRASILEIRO EM NUTRIÇÃO ANIMAL. [S.l.: s.n.], 2002. Disponível em: <<http://www.lisina.com.br/upload/bibliografia/ovos-CBNA-2002.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2006.
- FARIA, D.E. *et al.* Qualidade do ovo para industrialização. In: CONFERENCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2003. Campinas. *Anais...* Campinas: Facta, 2003. p. 327-346.
- FLETCHER, D.L. *et al.* The relationship of layer flock age and egg weight on egg component yields and solids content. *Poult. Sci.*, Savoy, v. 62, p. 1800-1805, 1983.
- KAMINSKA, B.Z.; SKRABA, B. Analysis of hen types considering albumen:yolk ratio and its changes during the laying cycle. In: EUROPEAN SYMPOSIUM ON THE QUALITY OF POULTRY PRODUCTS, 4., 1991, Doorwerth. *Proceedings...* Doorwerth: WPSA, 1991. p. 43-49.
- McNAMARA, D.J. Egg protein. [S.l.: s.n.], 2006. Disponível em: <<http://www.enc.org>>. Acesso em: 7 jul. 2006.
- MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. [S.l.: s.n.], 2006. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 1º jul. 2006.
- MORENG, R.E.; AVENS, J.S. *Ciência e produção de aves*. São Paulo: Roca, 1990. p. 227-249.
- SAS Institute. *User's guide: statistics*. Statistical Analysis System, version 8.1. 4. ed. Cary, 2000.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3. ed. Viçosa: Imprensa Universitária (UFV), 2002.
- SILVERSIDES, F.G.; SCOTT, T.A. Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. *Poult. Sci.*, Savoy, v. 80, p. 1240-1245, 2001.
- SILVERSIDES, F.G.; BUDGELL, K. The relationships among measures of egg albumen height, pH, and whipping volume. *Poult. Sci.*, Savoy, v. 83, p. 1619-1623, 2004.
- SUK, Y.O.; PARK, C. Effect of breed and age of hens on the yolk to albumen ratio in two different genetic stocks. *Poult. Sci.*, Savoy, v. 80, p. 855-858, 2001.
- THARRINGTON, J.B. *et al.* Comparison of physical quality and composition of eggs from historic strains of single comb White Leghorn chickens. *Poult. Sci.*, Savoy, v. 78, p. 591-594, 1999.
- WASHBURN, K.E. Genetic variation in egg production. In: CRAWFORD, R.D. (Ed.). *Poultry breeding and genetics*. New York: Elsevier, 1990. p. 781-804.

Received on November 21, 2006.

Accepted on April 09, 2007.