

Data: Dezembro/2005

DESEMPENHO E QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS NO PRIMEIRO CICLO DE PRODUÇÃO ALIMENTADAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE GÉRMEN INTEGRAL DE MILHO NA DIETA

Resumo:

O experimento foi conduzido no aviário experimental do Setor de Avicultura da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (EV/UFG) no período de janeiro a novembro de 2003, sendo utilizadas 300 galinhas da linhagem Lohmann LSL, com o objetivo de avaliar os efeitos da inclusão do germen integral de milho (GIM) em substituição ao milho grão nas dietas sobre o desempenho, qualidade interna e de casca dos ovos de poedeiras comerciais de 30 a 64 semanas de idade.

Na 20ª semana de idade as aves foram uniformizadas pelo peso, sendo divididas em dois grupos (aves leves e pesadas), o critério adotado para a divisão destes grupos foi o peso médio, sendo que as aves leves pesavam de 1,270 a 1,370 kg e as pesadas de 1,371 a 1,470 kg. O período de adaptação compreendeu a 20ª até 29ª semana de idade e o período experimental foi da 30ª a 64ª semana de idade.

Foram avaliados cinco níveis de substituição do milho por GIM na dieta farelada, nas proporções de 0, 25, 50, 75 e 100%. Todas as dietas eram isoenergéticas e isonutritivas (menos para os teores de fibra bruta e de gordura). As variáveis analisadas foram: consumo de ração, índice de conversão alimentar (kg/kg e kg/dz), porcentagem de postura e a porcentagem de ovos normais, deformados, trincados, espessura da casca, gravidade específica, porcentagem da casca, porcentagem de gema, porcentagem de albume, unidade Haugh, índice de pigmentação da gema (escala Roche), índice de gema e sólidos totais dos ovos, gema e albume. Cada tratamento apresentava seis repetições de dez aves. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, sendo o peso das aves utilizado como critério para a formação dos blocos (leves x pesadas). Foi utilizada a análise de regressão polinomial para as análises estatísticas. Avaliando os resultados de desempenho, o uso do GIM em 50% de substituição ao milho grão não resultou em diferenças significativas ($P > 0,05$) para nenhuma variável de desempenho analisada. Já para a qualidade interna, a inclusão de GIM resultou em uma diminuição ($P < 0,05$) progressiva na pigmentação da gema dos ovos e do índice de gema, porém, para este último, observa-se uma melhora com níveis altos de substituição (acima de 47%). A inclusão do GIM na dieta de poedeiras comerciais não resultou em diferenças significativas para nenhuma variável de qualidade de casca analisada.

Palavras-Chave: qualidade de casca, qualidade interna, sub-produto

PERFORMANCE AND EGG QUALITY OF LAYING HENS FROM 30 TO 64 WEEKS OF AGE FED CORN GERM MEAL IN DIET

Abstract

This experiment was carried out in experimental poultry facilities of Veterinary College of University of Goiás (VC/UG/Brazil) from January to November '03, with 300 Lohmann LSL laying hens from 30 to 64 weeks of age with objective to evaluating the effects of corn germ meal (CGM) replacing corn in diets on performance and egg quality in first cycle production. In 20th week of age 300 Lohmann LSL hens were uniformed for weight, being divided in two groups (weight light and heavy), the criterion adopted for this division was the medium weight, the light birds weighed from 1.270 to 1.370 kg and the heavy ones from 1.371 to 1.470 kg. The adaptation period was constituted from 20th to 29th week of age and the experimental period understood of 30th to 64th week of age. They were appraised five levels of corn substitution for CGM in the diet, being: 0, 25, 50, 75 and 100%.

All diets were isoenergetic and isonutritive (less for crude fiber and ether extract tenors). The variables analyzed were: ratio consumption, feed-to-gain ratio (kg/kg and kg/dz), posture percentage, percentage of normal deformed and crunched eggs, specific gravity, percentage of shell, yolk and albumen, Unit Haugh, yolk pigmentation (Roche climbs), yolk index and total solids of eggs, yolk and albumen. Each treatment contained six repetitions of ten birds. The used a randomized block design, being the weight of birds used as criterion blocks formation (light x heavy). The polynomial regression analysis was used for statistical analyses. Being evaluated the performance data the use of CGM in 50% of substitution to corn didn't result a significant difference ($P>0,05$) for any performance variable analyzed. Already for egg shell and internal quality the consumption of CGM resulted in a progressive decrease ($P<0,05$) in yolk pigmentation and yolk index, however, for this last one, an improvement was observed with high levels of substitution (above 47%). The inclusion of CGM in diet of commercial hens didn't result in significant differences for any variable of egg shell quality.

Key-words: alternative ingredient, egg internal quality, egg shell quality

Introdução

O atividade avícola é considerado um dos setores da pecuária que mais cresce no Brasil. No ano de 2004 foram 23,9 bilhões de ovos produzidos, observando um acréscimo em torno de 5,2% na produção, em relação a 2003. O estado de Goiás contribuiu com aproximadamente 5,3% da produção nacional de ovos, sendo que no período de 2002 a 2004 presenciou um aumento na produção de ovos de 10,6% (UBA, 2005).

O milho e o farelo de soja são os ingredientes mais utilizados para aves, porém alternativas a estes ingredientes podem ser avaliadas para o uso nas dietas de poedeiras comerciais com a finalidade de redução dos custos ou melhora dos aspectos produtivos (COLLINS et al., 1997; SCHUTTE & SMINK, 1998). Este é o caso do germen integral de milho (GIM), ingrediente que apresenta uma densidade energética similar a do milho, porém com uma qualidade protéica superior, podendo proporcionar uma redução nos custos de produção.

O grão de milho possui estruturas bem definidas que determinam sua composição nutricional. A membrana externa do grão de milho ou pericarpo é formada em sua maioria por frações fibrosas e na parte interna é possível observar duas regiões distintas, o endosperma, constituído predominantemente de amido, e o gérmen que é composto por proteína e lipídios (BENITEZ et al., 1999).

BRITO et al. (2005) determinaram o perfil nutricional do GIM, e segundo os autores, este ingrediente apresenta grande proporção de gorduras e proteínas, além de um moderado teor de carboidratos. É esta distribuição nutricional contida no GIM que faz deste ingrediente um excelente concentrado energético.

Algumas empresas extraem o óleo contido no gérmen de milho, gerando assim o farelo de gérmen de milho desengordurado, que é um produto nutricionalmente diferente do GIM, principalmente no que se refere aos teores de energia (BUTOLO et al., 1998).

BRITO et al. (2002) avaliaram o uso do GIM na alimentação de frangos de corte e concluíram que pode este ingrediente maximizou o desempenho destas aves na proporção de 6, 20 e 25% na fase inicial, de crescimento e final, respectivamente.

Porém, existe pouca informação sobre este ingrediente na alimentação de poedeiras comerciais, então este experimento teve como objetivo avaliar os efeitos da inclusão do GIM em substituição ao milho grão nas dietas sobre o desempenho, qualidade interna e de casca dos ovos de poedeiras comerciais de 30 a 64 semanas de idade.

Material e Métodos

Este experimento foi conduzido no aviário experimental do Setor de Avicultura da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (EV/UFG) no período de janeiro a novembro de 2003.

Foram utilizadas 300 galinhas da linhagem Lohmann LSL de 20 a 64 semanas de idade. Na 20ª semana de idade as aves foram uniformizadas pelo peso, sendo que a média do lote foi de 1,370 kg.

As aves restantes foram divididas em dois grupos (aves leves e pesadas), o critério adotado para a divisão destes grupos foi o peso médio, sendo que as aves leves pesavam de 1,270 a 1,370 kg e as pesadas de 1,371 a 1,470 kg.

O período de adaptação estendeu-se da 20ª até 29ª semana de idade e o período experimental compreendeu da 30ª a 64ª semana de idade, sendo este período dividido em oito ciclos de 28 dias cada (224 dias no total).

As aves foram alojadas em gaiolas de aço galvanizado respeitando o espaço de 560 cm²/ave, sendo duas aves por divisão de 0,45 x 0,25 x 0,40 m (c x l x h) de dimensões. As gaiolas contavam com 45 cm de comedouro e um bico de bebedouro do tipo nipple.

Durante o período experimental foram adotadas 17 horas de luz/dia (natural + artificial), para fornecer 56 lumens/m² durante a iluminação artificial. O arraçamento e a coleta dos ovos foram realizados duas vezes ao dia.

Foram utilizados cinco níveis de substituição do milho por GIM na dieta farelada, na proporção de 0, 25, 50, 75 e 100%. Todas as dietas eram isoenergéticas e isonutritivas (menos para os teores de fibra bruta e de gordura).

Levando-se em consideração a composição nutricional recomendada pelo manual técnico da linhagem (PLANALTO, 2002), foram adotados dois tipos de dieta durante o período experimental: Postura I (20 a 45 semanas de idade das poedeiras) e Postura II (46 a 64 semana de idade das poedeiras). A composição centesimal das dietas experimentais encontram-se apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

O GIM utilizado na elaboração das dietas apresentavam no máximo dois meses de obtenção e continha a seguinte composição nutricional: 3.350 kcal/kg de EMAn; 90% de MS, 10,88% de PB; 9,32% de EE; 0,02% de Ca; 0,07% de Pdisp; 0,025% de Na; 5,14% de FB; 0,41% de Lys; 0,41% de Met + Cys; 0,18% de Met; 0,38% de Thr; 0,08% de Trp e 0,62% de Arg. Os aminoácidos utilizados na formulação foram em base total.

Foram avaliados os pesos dos ovos, consumo de ração, índice de conversão alimentar (kg/kg e kg/dz), porcentagem de postura e a porcentagem de ovos normais, deformados e trincados. Estes dados correspondem a média da avaliação de todos os ovos produzidos pelas aves durante os 224 dias de experimento. Para a análise estatística os valores de ovos trincados e deformados foram transformados em arco seno.

No final dos ciclos de produção (de 28 em 28 dias) cinco ovos de cada unidade experimental (150 ovos no total) eram coletados para a avaliação da espessura da casca, gravidade específica, porcentagem da casca, porcentagem de gema, porcentagem de albume, unidade Haugh, índice de pigmentação da gema (escala Roche), índice de gema e sólidos totais dos ovos, gema e albume.

TABELA 1 -					
Composição das dietas experimentais fornecidas as poedeiras comerciais no período de 20 a 45 semanas (Postura I) adotando-se níveis crescentes de substituição do milho por gérmen integral de milho (GIM).					
Ingredientes	0% GIM	25% GIM	50% GIM	75% GIM	100% GIM
Milho, %	60,70	45,52	30,35	15,17	0,00
GIM, %	0,00	15,18	30,36	45,54	60,72
Farelo de Soja, %	26,07	24,74	23,40	22,06	20,73
Calcário Fino, %	6,29	6,30	6,30	6,31	6,31
Calcário Grosso, %	2,67	2,68	2,69	2,69	2,70
Fosfato Bi-Ca, %	1,98	1,98	1,98	1,97	1,97
Óleo de Soja, %	1,20	0,90	0,60	0,30	0,00
Sal Comum, %	0,43	0,44	0,44	0,45	0,45
Supl. Min/Vit*, %	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
DL - Met, %	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11
L - Lys HCL, %	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02
L - Thr, %	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04
L - Trp, %	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
Farelo de Trigo, %	0,15	1,71	3,27	4,83	6,39
Bicarbo. De Na, %	0,01	0,05	0,09	0,12	0,16
Composição Nutricional**					
Energia Met., kcal/kg	2.750	2.750	2.750	2.750	2.750
Proteína, %	17,10	17,10	17,10	17,10	17,10
Fibra, %	2,73	3,28	3,83	4,37	4,92
Gordura, %	3,52	4,16	4,80	5,44	6,08
Cálcio, %	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
Fósforo disp, %	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Sódio, %	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Lys, %	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
Met + Cys, %	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65

Met, %	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Thr, %	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Trp, %	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
DGM, um	890	815	750	705	680
No Mongin, mEq/kg	178,05	178,10	178,15	178,20	178,25

*Suplemento Mineral e Vitamínico com aditivos. Níveis de garantia/kg de produto: ácido fólico 50,00mg; ácido pantotênico 1.750,00mg; antioxidante 200,00mg; cobalto 25,00mg; cobre 3.850,00mg; colina 107.500,00mg; ferro 6.250,00mg; iodo 260,00mg; manganês 13.000,00mg; menadiona 75,00mg; niacina 5.500,00mg; promotor de crescimento 7.500,00mg; riboflavina 1.425,00mg; selênio 45,00mg; vitamina A 2.200.000,00UI; vitamina B12 3.125,00mcg; vitamina D3 562.000,00 UI; vitamina E 1.250,00UI; zinco 11.100,00mg.

**Composição nutricional proposta pelo manual técnico da linhagem (PLANALTO, 2002). Dieta formulada considerando os valores dos ingredientes encontrados nas "Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos" (ROSTAGNO et al., 2000).

TABELA 2 -		Composição das dietas experimentais fornecidas as poedeiras comerciais no período de 46 a 64 semanas (Postura II) adotando-se níveis crescentes de substituição do milho por gérmen integral de milho (GIM).				
Alimento	0% GIM	25% GIM	50% GIM	75% GIM	100% GIM	
Milho, %	62,36	46,77	31,18	15,59	0,00	
GIM, %	0,00	15,20	30,39	45,59	60,78	
Farelo de Soja, %	23,26	21,84	20,42	19,00	17,59	
Calcário Fino, %	6,98	7,00	7,01	7,03	7,04	
Calcário Grosso, %	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
Fosfato Bi-Ca, %	1,75	1,74	1,73	1,73	1,72	
Óleo de Soja, %	0,87	0,65	0,44	0,22	0,00	
Sal Comum, %	0,48	0,46	0,43	0,41	0,38	
Supl. Min/Vit*, %	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	
DL - Met, %	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	
L - Lys HCL, %	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	
L - Thr, %	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	
L - Trp, %	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	
Farelo de Trigo, %	1,00	2,99	4,97	6,96	8,95	
Bicarbo. De Na, %	0,00	0,04	0,08	0,12	0,16	
Composição Nutricional**						
Energia Met., kcal/kg	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	
Proteína, %	16,10	16,10	16,10	16,10	16,10	
Fibra, %	2,68	3,25	3,83	4,40	4,97	
Gordura, %	3,29	4,00	4,71	5,43	6,14	
Cálcio, %	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	
Fósforo disp, %	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	
Sódio, %	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	
Lys, %	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	
Met + Cys, %	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	
Met, %	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	
Thr, %	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	
Trp, %	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	
DGM, um	910	830	782	715	700	
No Mongin,	167,02	167,05	167,08	167,11	167,14	

mEq/kg					
<p>*Suplemento Mineral e Vitamínico com aditivos. Níveis de garantia/kg de produto: ácido fólico 200,00mg; pantotenato de Cálcio 5.000,00mg; biotina 7,50mg; piridoxina 1.000,00mg; tiamina 500,00mg; antioxidante 60.000,00mg; cobre 4.000,00mg; colina 103,53g; ferro 15.000,00mg; iodo 500,00mg; manganês 50.000,00mg; niacina 12.500,00mg; riboflavina 2.000,00mg; selênio 100,00mg; vitamina A 4.000.000,00UI; vitamina B12 5.000,00mcg; vitamina k3 1.000,00mg; vitamina D3 1.250.000,00UI; vitamina E 10.000,00mg; zinco 32.500,00mg. **Composição nutricional proposta pelo manual técnico da linhagem (PLANALTO, 2002). Dieta formulada considerando os valores dos ingredientes encontrados nas "Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos" (ROSTAGNO et al., 2000).</p>					

As variáveis de desempenho como o consumo de ração, índice de conversão alimentar e porcentagem de postura e de ovos deformados foram determinados seguindo o proposto pelo manual da linhagem (PLANALTO, 2002). Já as variáveis de qualidade interna foram determinadas seguindo o proposto por CARBÓ (1987), sendo a espessura da casca determinada com a utilização de um micrômetro horizontal AMES? graduado a 0,01mm (Figura 1A); a determinação da gravidade específica foi realizada com o auxílio de soluções salinas aferidas com densidades de 1.050 a 1.095 (Figura 1B); a porcentagem de gema, albume e casca foi realizado pesando-se o ovo inteiro e após o processamento e separação de cada um destes constituintes (Figura 1C); a unidade Haugh ou índice de frescor dos ovos foi avaliado determinando-se a altura culminante do albume com a ajuda de um micrômetro vertical AMES? graduado em 0,01mm (Figura 1D); o índice de pigmentação da gema foi avaliado pelo método do leque colorimétrico desenvolvido pela Roche? (Figura 1E); e os sólidos totais dos constituintes do ovo, foi avaliado determinando o teor de umidade em estufa de 65 e 105°C (Figura 1F). Tanto para o primeiro, quando para o segundo grupo, os valores foram tabulados para a determinação de uma média geral dos oito ciclos.

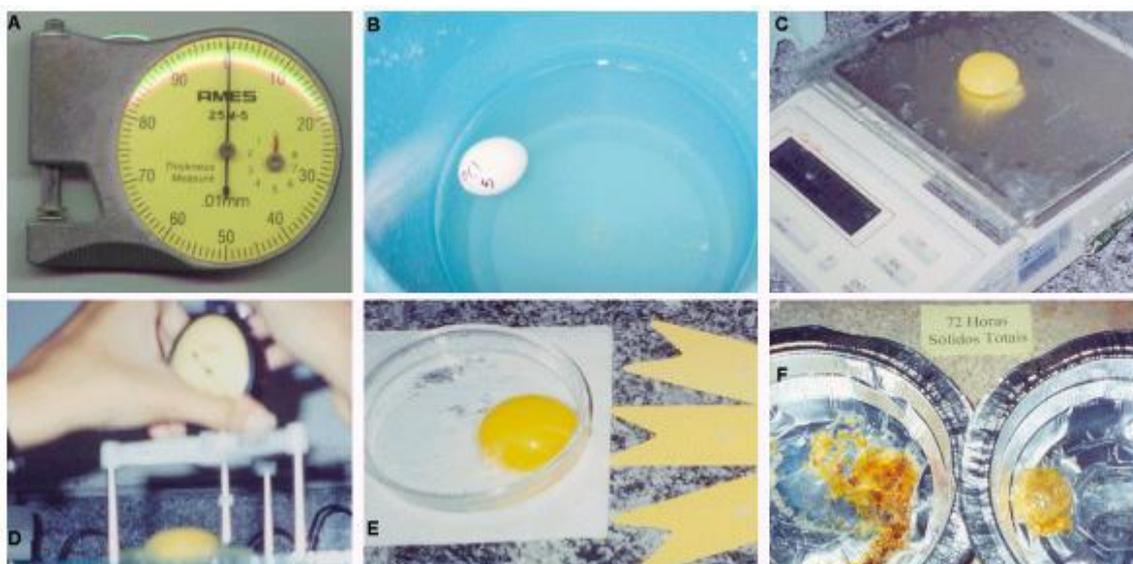


FIGURA 1 - Métodos de determinação das variáveis de qualidade interna e de casca desenvolvidas neste experimento.

A temperatura e umidade relativa do ar obtidas no galpão, foram avaliadas diariamente no período matutino, sendo o termômetro colocado na região central do galpão.

Cada tratamento continha seis repetições de dez aves. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, sendo o peso das aves utilizado como critério para a formação dos blocos (leves x pesadas). Foi realizado a análise de variância e utilizada a análise de regressão polinomial (5% de significância) e o teste Tukey para a comparação das médias, sendo adotado o programa computacional UFV/SAEG (2000) para a execução das análises estatísticas.

Resultados e Discussão

Os valores de temperatura e umidade relativa obtidos em cada ciclo de produção e a média experimental encontram-se apresentados na Tabela 3. Estes valores estão na faixa de temperatura esperada para a região onde o experimento foi conduzido e não interferiram nos resultados deste experimento

Ciclos de Produção	Médias de temperatura ambiente e da umidade relativa, obtido durante o período experimental.					
	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)		
	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média
1	29,5	22,7	26,1	86,2	62,9	74,6
2	30,7	20,8	25,7	84,7	54,8	69,8
3	29,5	15,9	22,7	82,2	45,1	63,7
4	29,6	14,8	22,2	80,7	40,9	60,8
5	29,3	13,2	21,3	79,1	34,7	56,9
6	30,6	16,3	23,5	73,1	32,9	53,0
7	32,2	19,0	25,6	71,5	33,8	52,7
8	34,3	19,6	27,0	77,2	32,4	54,8
Média	30,7	17,8	24,3	79,3	42,2	60,8

Não foi possível observar o efeito de bloco para nenhuma variável analisada ($P > 0,05$). Avaliando as médias dos valores obtidos da 30ª a 64ª semanas de idade (Tabela 4) foi possível observar que os tratamentos não influenciaram o peso dos ovos, porcentagem de postura, porcentagem de ovos normais, trincados e deformados não apresentaram diferença ($P > 0,05$) com a inclusão de níveis crescentes de GIM na dieta.

Com o aumento do GIM na dieta houve um efeito ($P < 0,05$) linear positivo para o consumo de ração (Figura 2) e para a conversão alimentar kg/kg (Figura 3) e kg/dz (Figura 4).

TABELA 4
- Consumo de ração (CR), índice de conversão alimentar (CA), porcentagem de postura (Post), porcentagem de ovos normais (Norm), peso médio dos ovos (Peso), porcentagem de ovos trincados (Trinc) e porcentagem de ovos deformados (Defor) de poedeiras comerciais de 30 a 64 semanas de idade com a inclusão de diferentes níveis de gérmen integral de milho (GIM) em substituição ao milho grão da ração.

Tratamento	CR g/dia	CA kg/kg	CA kg/dz	Post. %	Norm. %	Peso g	Trinc. %	Defor. %
0% de GIM	106,52	1,819	1,384	92,65	91,62	54,80	0,807	0,208
25% de GIM	106,34	1,812	1,371	93,32	92,05	54,43	0,824	0,461
50% de GIM	109,68	1,833	1,415	93,68	91,72	55,39	1,539	0,379
75% de GIM	110,92	1,886	1,434	93,01	92,17	54,70	0,598	0,238
100% de GIM	110,20	1,913	1,463	90,49	89,30	54,79	0,742	0,350
Prob*, %	0,004	0,001	0,041	>0,500	0,291	>0,500	0,328	>0,500
CV**, %	1,91	3,15	3,02	2,55	2,76	2,03	6,41	2,87
Efeito***	L	L	L	NS	NS	NS	NS	NS
R ²	0,74	0,87	0,88	-	-	-	-	-

*Probabilidade, **Coeficiente de Variação, ***Efeito : L - Linear e NS - Não Significativo (P>0,05).

FIGURA 2 -

Consumo de ração (g/dia) obtido com poedeiras comerciais de 30 a 64 semanas de idade com a inclusão de diferentes níveis de gérmen integral de milho (GIM) em substituição ao milho grão da ração.

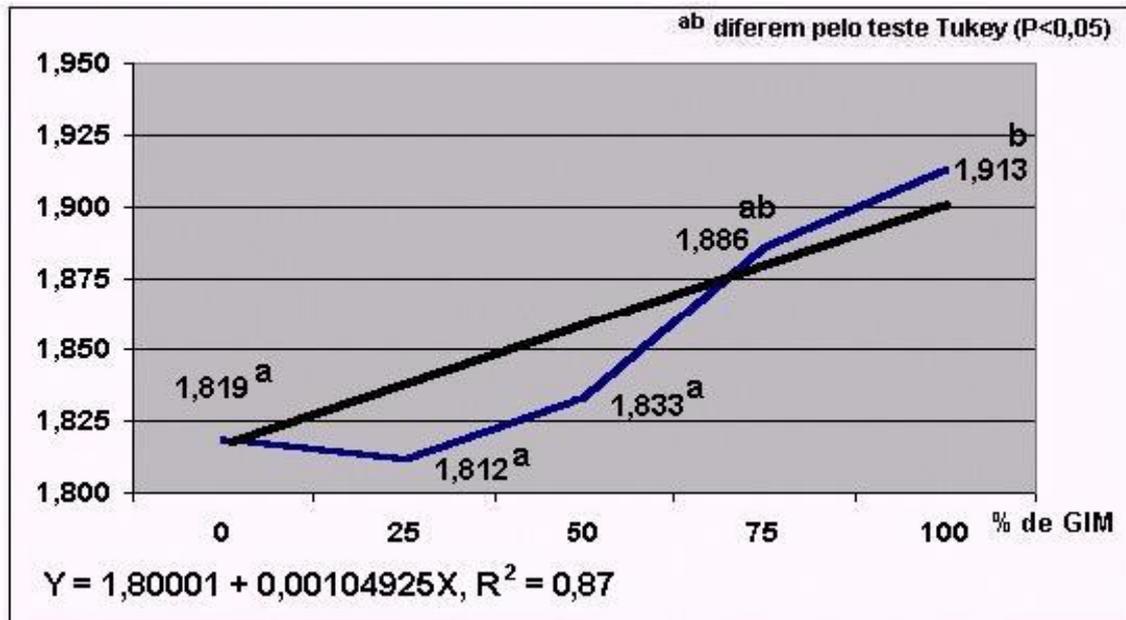


FIGURA 3 -

Conversão alimentar (kg/kg) obtido com poedeiras comerciais de 30 a 64 semanas de idade com a inclusão de diferentes níveis de gérmen integral de milho (GIM) em substituição ao milho grão da ração.

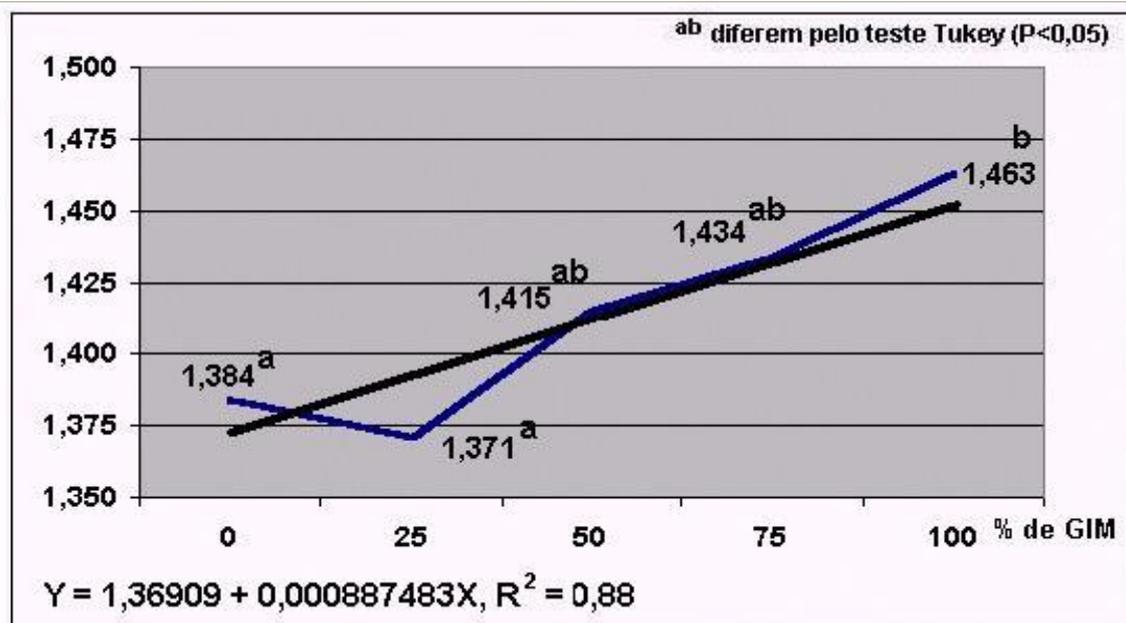


FIGURA 4 -

Conversão alimentar (kg/dz) obtido com poedeiras comerciais de 30 a 64 semanas de idade com a inclusão de diferentes níveis de gérmen integral de milho (GIM) em substituição ao milho grão da ração.

Embora os níveis de energia e da maioria dos nutrientes tenham se mantidos constantes nas dietas, os níveis de fibra e de gordura variaram com a inclusão do GIM, conforme dados apresentados nas Tabelas 1 e 2. Este fator pode ter sido determinante para o aumento do consumo de ração e conseqüentemente da conversão alimentar, conforme os dados demonstrados na Tabela 4. BRITO et al. (2005) observou que a alta quantidade de fibra e de gordura presente no GIM proporciona a diminuição da densidade deste ingrediente se comparado ao milho grão. De acordo com o autor o GIM é cerca de 33% e 20% menos denso que o milho grão e milho moído, respectivamente.

MURAMATSU et al. (1991) afirmaram que a diminuição da densidade da ração, pelo aumento do conteúdo de fibra, proporciona um maior consumo, pois a ave necessita ingerir uma maior quantidade de ração para a manutenção do equilíbrio dietético, além de levar a um maior desperdício de ração no momento do consumo.

Uma possível solução para este problema pode ser a adequação do manejo de arraçoamento, visando o aumento do número de distribuições no dia, diminuindo a quantidade da dieta nos comedouros, minimizando assim o desperdício.

Outro fator importante que pode ter influenciado no aumento do consumo de ração e dos índices de conversão alimentar foi o diâmetro geométrico médio (DGM) das dietas fareladas, que diminuiu com a inclusão do GIM (Tabelas 1 e 2).

Nutricionalmente, o tamanho das partículas dos ingredientes destinados à fabricação de rações pode influenciar na digestibilidade dos nutrientes e como conseqüência no desempenho produtivo (LEANDRO et al., 2001). As aves, após adquirirem uma maturação do trato digestório, possuem seu desempenho maximizado quando consomem dietas com DGM de 867 a 1.224 μ m (TARDIN, 1991; HAMILTON & PROUDFOOT, 1995; PENZ & MAGRO, 1998).

Avaliando os valores referentes à qualidade interna dos ovos das poedeiras comerciais (Tabela 5) obtidos da 30a a 64a semana de idade foi possível observar que os valores de porcentagem de gema e de albume, unidade Haugh e os sólidos totais da gema, albume e dos ovos não foram influenciados ($P>0,05$) com a inclusão de níveis crescentes de GIM na dieta.

TABELA 5		Porcentagem de gema (Gema), porcentagem de albume (Albu), unidade Haugh (Haugh), índice de pigmentação da gema (IPG), índice de gema (IG), sólidos totais da gema (SGem), do Albume (SAlb) e dos ovos (SOvo) de poedeiras comerciais de 30 a 64 semanas de idade com a inclusão de diferentes níveis de gérmen integral de milho (GIM) em substituição ao milho grão da ração.						
Tratamento	Gema %	Albu %	Haugh	IPG	IG cm/cm	SGem %	SAlb %	SOvo %
0% de GIM	26,91	59,66	99,54	6,81	0,377	51,13	11,29	23,53
25% de GIM	26,79	59,48	98,78	6,28	0,369	50,92	10,98	23,42
50% de GIM	26,57	59,43	99,24	5,72	0,369	50,48	10,98	23,21
75% de GIM	26,80	59,43	99,20	5,20	0,375	50,59	10,96	23,42
100% de GIM	26,19	59,63	99,55	4,61	0,376	50,62	11,31	23,52
Prob*. , %	0,333	>0,500	>0,500	0,001	0,003	0,277	0,079	>0,500
CV**, %	2,37	1,34	1,11	2,30	1,27	1,11	2,57	1,49
Efeito***	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
R ²	-	-	-	0,99	0,76	-	-	-

*Probabilidade, **Coeficiente de Variação, ***Efeito: L - Linear, Q - Quadrático e NS - Não Significativo (P>0,05).

Houve efeito linear negativo para o índice de pigmentação da gema (Figura 5) com a inclusão do GIM na dieta. A diminuição da pigmentação obtida com o aumento da inclusão do GIM na dieta pode ser explicada pela menor quantidade de xantofila presente no gérmen do milho (MOROS et al., 2002). As xantofilas, pigmento amarelo contido no grão de milho, são uma família de compostos terpenoides amplamente distribuído na natureza, sendo o β -caroteno seu o principal representante (LATSCHA, 1990). O β -caroteno é o precursor da vitamina A ou retinol, pigmento essencial para a visão, porém suas funções se estendem a gênese de energia para plantas e pigmentação de produtos de origem animal e vegetal (LEHNINGER et al., 1995).

Houve efeito quadrático para o índice de gema (Figura 6), a derivação desta equação resultou em um ponto de mínima de 47,05% de substituição do milho ou 28,57% de inclusão do GIM na dieta.

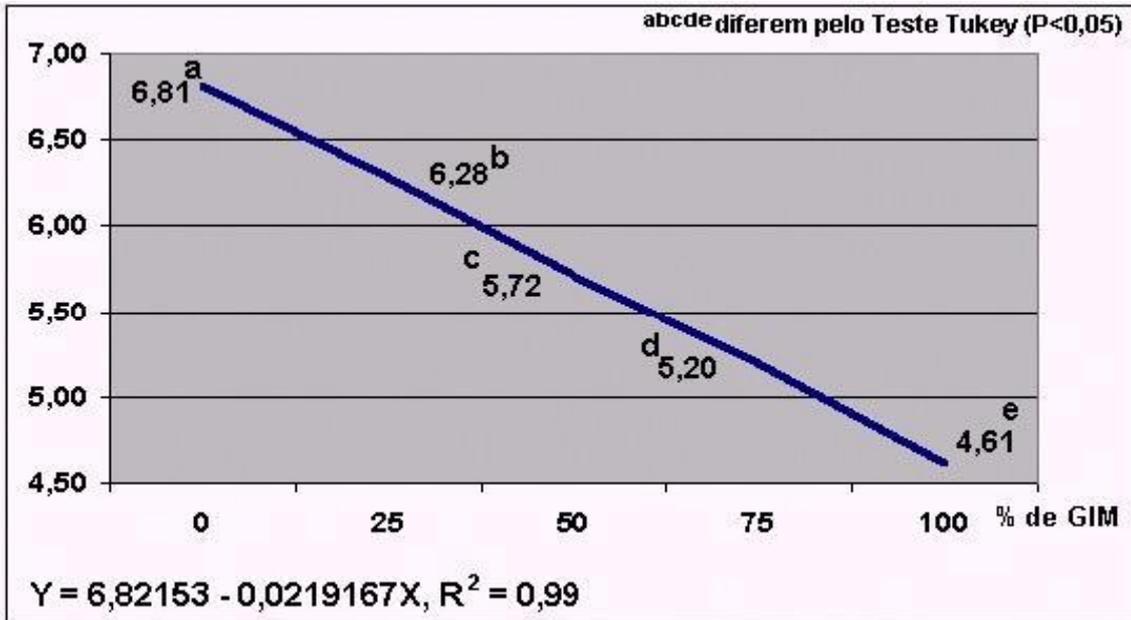


FIGURA 5 -

Índice de pigmentação de gema (IPG) obtido com ovos de poedeiras comerciais de 30 a 64 semanas de idade com a inclusão de diferentes níveis de germen integral de milho (GIM) em substituição ao milho grão da ração.

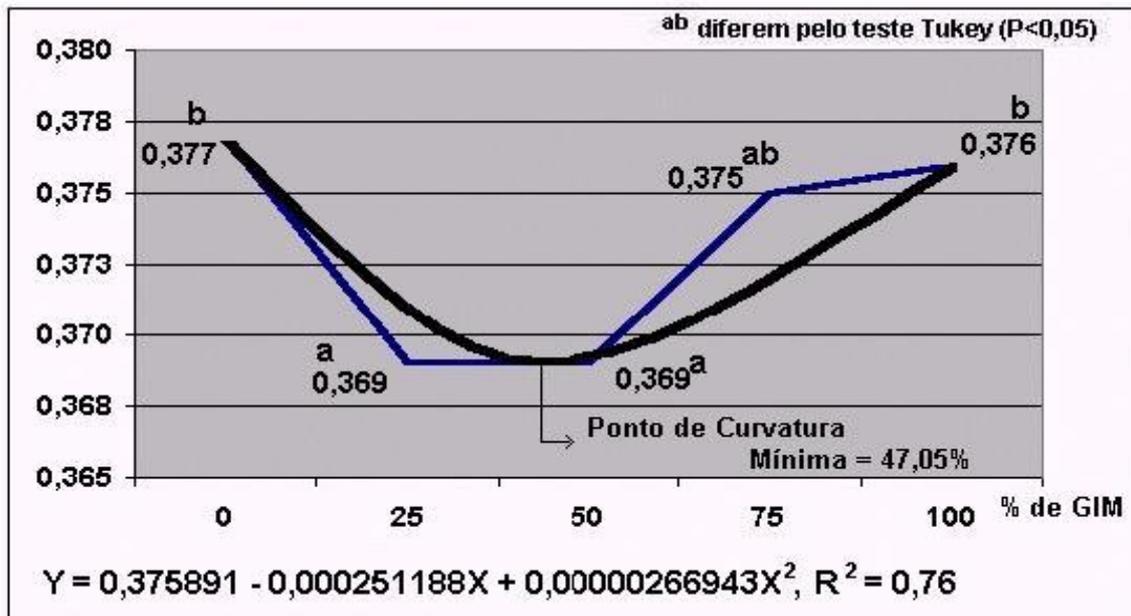


FIGURA 6 -

Índice de gema (IG, cm/cm) obtido com ovos de poedeiras comerciais de 30 a 64 semanas de idade com a inclusão de diferentes níveis de

gérmen integral de milho (GIM) em substituição ao milho grão da ração.

MOROS et al. (2002) avaliaram o teor de xantofilas do milho e de seus subprodutos utilizando a técnica de cromatografia líquida de alta precisão, observaram que o valor médio de xantofila encontrada para um grão de milho amarelo é de 20,09 µg/g de milho, já para o milho opaco este valor decresce bastante, sendo de 0,12 µg/g de milho. Os autores também observaram que o grão de milho possui regiões distintas no que se refere aos teores de pigmentantes. A parte amilácea ou o endocarpo do grão de onde se extrai o farelo de glúten do milho é a porção com maiores teores de xantofilas (145,91 µg/g de milho), já a parte correspondente ao gérmen de milho possui uma fração baixa deste pigmento (1,88 µg/g de milho). A formação da gema do ovo é uma importante forma de eliminação de resíduos lipossolúveis do organismo das poedeiras. As xantofilas são substâncias lipossolúveis que quando depositadas na gema proporciona sua coloração característica. Esta coloração pode ser maior ou menor, dependendo da quantidade de pigmentantes ingeridos (SILVA et al., 2000; DU et al., 1999; GAO & CHARTER, 2000; LEE et al., 2001; YANG et al., 2002; WATKINS et al., 2003; GROBAS et al. (2001).

Na Tabela 6 estão descritos os valores referentes à qualidade de casca dos ovos das poedeiras comerciais. Avaliando as médias dos valores obtidos da 30ª a 64ª semanas de idade foi possível observar que não houveram diferenças significativas ($P > 0,05$) para a porcentagem de casca, espessura de casca e gravidade específica com a inclusão de níveis crescentes de GIM na dieta.

TABELA 6 -			
	Gravidade específica (Grav.Esp), espessura da casca (Esp.Casca) e da porcentagem de casca (Casca) dos ovos de poedeiras comerciais de 30 a 64 semanas de idade que consumiram diferentes níveis de gérmen integral de milho (GIM) em substituição ao milho grão da ração.		
Tratamento	Grav.Esp	Esp.Casca 0,01cm	Casca %
0% de GIM	1,0826	38,43	9,57
25% de GIM	1,0827	38,58	9,57
50% de GIM	1,0820	38,32	9,43
75% de GIM	1,0824	38,29	9,45
100% de GIM	1,0829	38,13	9,39
Prob*, %	>0,500	>0,500	>0,500
CV**, %	0,101	1,51	2,21
Efeito***	NS	NS	NS
*Probabilidade, **Coeficiente de Variação, ***Efeito : NS - Não Significativo ($P > 0,05$).			

Com o aumento dos níveis de gordura e de fibra das dietas com a inclusão de GIM, esperava-se uma diminuição da disponibilidade do cálcio por formação de sabões. Porém, não foi verificado efeito significativo para as análises de qualidade de casca, mesmo substituição total do milho por GIM.

É possível estabelecer um paralelo entre os resultados obtidos com o GIM, para a qualidade de casca, com alguns trabalhos de poedeiras comerciais que receberam milho alto óleo na dieta, pois o aumento do conteúdo energético de óleo é obtido pelo aumento da fração do gérmen no grão.

Assim, LEE et al. (2001) avaliaram o teor nutricional do milho alto óleo para poedeiras comerciais não observaram diferenças significativas ($P > 0,05$), quando comparado ao milho comum, para a espessura (μm) e densidade de casca (mg/cm^2). De acordo com os autores a única diferença significativa ($P < 0,05$) observada foi relacionado com a eficiência econômica, pois o milho alto óleo proporcionou uma redução no preço das dietas. Este fator foi relacionado ao melhor equilíbrio do perfil de aminoácidos do milho alto óleo em comparação ao milho comum, isso possibilitou uma redução da inclusão do farelo de soja o que proporcionou uma diminuição no preço da dieta.

Conclusão

Avaliando-se os dados de desempenho de poedeiras comerciais no primeiro ciclo de produção e a qualidade interna e de casca dos ovos, o uso do GIM em 50% de substituição ao milho grão não resultou em diferenças significativas para nenhuma variável de desempenho analisada.

Referência Bibliográfica

1	BENITEZ, J. A.; GERNAT, A. G.; MURILLO, J. G.; ARABA, M. The use of high oil corn in broiler diets. <i>Poultry Science</i> , Champaign, v.78, n.6, p.861-865, 1999.
2	BRITO, A. B.; STRINGHINI, J.H.; CRUZ, C.P.; XAVIER, S.A.G.; SILVA, L.A.; CAFÉ, M.B.; LEANDRO, N.S.M. Avaliação nutricional do gérmen integral de milho para aves. <i>Ciência Animal Brasileira</i> , Goiânia, v.6, n.1, p.19-26, 2005.
3	BRITO, A.B.; CRUZ, C.P.; CUNHA, W.P.; ARAÚJO, E.G.; GONZÁLES, E. Determinação do valor de energia metabolizável verdadeira e da composição nutricional do farelo de gérmen de milho integral para aves. <i>Revista Brasileira de Ciência Avícola</i> , Campinas, v.4, supl.4, p.17, 2002.
4	BUTOLO, E. A. F.; NOBRE, P. T. C.; BOTELHO, F. G. A.; BUTOLO, J. E.; BARBIERE, D. Determinação do valor nutricional energético e nutritivo do gérmen de milho desengordurado para frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIENCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1998, Campinas. <i>Trabalhos de Pesquisas... Campinas:FACTA</i> , 1998. p.40.
5	CARBÓ, C.B. El huevo comercial: estructura, composición, calidad y manejo. In: CARBÓ, C.B. <i>La gallina ponedora</i> . Madrid:Mundi-Prensa, 1987. cap.9, p.379-424.
6	COLLINS, V. P.; CANTOR, A. H.; PESCATORE, A. J.; STRAW, M. L.; FORD, M. J. Pearl millet in layer diets enhances egg yolk n-3 fatty acids. <i>Poultry Science</i> , Champaign, v.76, n.2, p.326-330, 1997.
7	DU, M.; AHN, D. U.; SELL, J. L. Effect of dietary conjugated linoleic acid on the composition of egg yolk lipids. <i>Poultry Science</i> , Champaign, v.78, n.11, p.1639-1645, 1999.
8	GAO, Y. C.; CHARTER, E. A. Nutritionally important fatty acids in hen egg

	yolks from different sources. <i>Poultry Science</i> , Champaign, v.79, n.6, p.921-924, 2000.
9	GROBAS, S.; MENDEZ, J.; LAZARO, R.; De BLAS, C.; MATEOS, G. G. Influence of source and percentage of fat added to diet on performance and fatty acid composition of egg yolks of two strains of laying hens. <i>Poultry Science</i> , Champaign, v.80, n.8, p.1171-1174, 2001.
10	HAMILTON, R. M. G.; PROUDFOOT, F. G. Ingredient particle size and feed texture: effects on the performance of broiler chickens. <i>Animal Feed Science and Technologies</i> , Amsterdam, v.51, n.3, p.203-210, 1995.
11	LATSCHA, E. C. Egg yolk pigmentation with carophyll. Basle:Roche, 1990. 35p.
12	LEANDRO, N. S. M.; STRINGHINI, J. H.; CAFÉ, M. B.; ORSINE, G. F.; ROCHA, A. C. Efeito da granulometria do milho e do farelo de soja sobre o desempenho de codornas japonesas. <i>Revista Brasileira de Zootecnia</i> , Viçosa, v.30, n.4, p.1266-1271, 2001.
13	LEE, B. D.; KIM, D. J.; LEE, S. J. Nutritive and economic values of high oil corn in layer diet. <i>Poultry Science</i> , Champaign, v.80, n.11, p.1527-1534, 2001
14	LEHNINGER, A. L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. Lipídios. In: LEHNINGER, A. L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. <i>Princípios da bioquímica</i> , 2ed. São Paulo:Sarvier, 1995. cap.9, p.179-199.
15	MOROS, E. E.; DARNOKO, D.; CHERYAN, M.; PERKINS, E. G.; JERRELL, J. Analysis of xanthophylls in corn by HPLC. <i>Journal of Agriculture and Food Chemistry</i> , Wayne, v.50, n.21, p.5787-5790, 2002.
16	MURAMATSU, T., KODAMA, H., MORISHITA, T., FURUSE, M. Effect of intestinal microflora on digestible energy and fiber digestion in chickens fed a high-fiber diet. <i>American Journal Veterinary Research</i> , New York, v.52, n.7, p.1178-1181, 1991.
17	PENZ, A.M., MAGRO, N. Granulometria de rações: Aspectos fisiológicos. In: SIMPÓSIO SOBRE GRANULOMETRIA DE INGREDIENTES E RAÇÕES PARA SUÍNOS E AVES, 1., 1998, Concórdia. Anais... Concórdia:EMBRAPA, 1998. p.74.
18	PLANALTO. Controle de produção avícola. Mod. Rev 01. 6p., 2002. 5p.
19	SCHUTTE, J. B.; SMINK, W. Requirement of the laying hen for apparent fecal digestible lysine. <i>Poultry Science</i> , Champaign, v.77, n.5, p.697-701, 1998.
20	SILVA, J. H. V.; ALBINO, L. F. T.; GODÓI, M. J. S. Efeito do extrato de urucum na pigmentação da gema dos ovos <i>Revista Brasileira de Zootecnia</i> , Viçosa, v.29, n.5, p.1435-1439, 2000.
21	TARDIN, A.C. Programa de controle de qualidade para rações produzidas na granja. In: SIMPÓSIO TÉCNICO DE PRODUÇÃO DE OVOS, 2., 1991, São Paulo. Anais... Campinas:FACTA, 1991. p.50-72.
22	UBA - UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. Relatório anual 2004/2005. Brasília:UBA, 2005. 87p.
23	UFV/SAEG. Sistema de análises estatísticas e genéticas. Versão 7.1. Viçosa:FUNARBE, 2000. 150p. [Manual do usuário].
24	WATKINS, B. A.; FENG, S.; STROM, A. K.; DEVITT, A. A.; YU, L.; LI, Y.

	Conjugated linoleic acids alter the fatty acid composition and physical properties of egg yolk and albumen. <i>Journal of Agriculture and Food Chemistry</i> , Wayne, v.51, n.23, p.6870-6876, 2003.
25	YANG, L.; HUANG, Y.; JAMES, A. E.; LAM, L. W.; CHEN, Z. Y. Differential incorporation of conjugated linoleic acid isomers into egg yolk lipids. <i>Journal of Agriculture and Food Chemistry</i> , Wayne, v.50, n.17, p.4941-4946, 2002.

Alexandre Barbosa de Brito