

## Efeito do nível de ácido linoléico na ração de matrizes pesadas sobre o peso, composição e eclosão dos ovos

[*Effect of linoleic acid level in the diets on the weight, composition and eclodibility of broiler breeders eggs*]

B.R.C. Ribeiro<sup>1</sup>, L.J.C. Lara<sup>1</sup>, N.C. Baião<sup>2\*</sup>, C.A.A. Lopez<sup>1</sup>, M.A. Fiuza<sup>1</sup>  
S.V. Cançado<sup>2</sup>, G.M.M. Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Aluno de pós-graduação – EV-UFMG

<sup>2</sup>Escola de Veterinária - UFMG

Caixa Postal 567

30123-970 - Belo Horizonte, MG

### RESUMO

Avaliaram-se os efeitos dos níveis de ácido linoléico na dieta de matrizes pesadas, de 27 a 40 semanas de idade, sobre o peso e composição dos ovos, porcentagem de eclosão, peso do pinto, porcentagem de saco vitelino em relação ao peso do pinto e composição de ácidos graxos da gema. Os tratamentos foram definidos pelo nível de ácido linoléico na dieta. O peso dos ovos e a composição de ácidos linoléico na gema foram mais altos com a inclusão de 1,93% de ácido linoléico que a de 1,48% (59,5g vs 59,0g e 19,5% vs 15,5%, respectivamente). Não houve diferença entre os tratamentos quanto às porcentagens de gema, albúmen, casca, saco vitelino, eclosão e peso do pinto.

Palavras-chave: matriz pesada, ácido linoléico, ácidos graxos, peso dos ovos

### ABSTRACT

*The effect of diet linoleic acid level on egg weight, egg composition, hatchability, chick weight, yolk sac percentage relative to chick weight and yolk fatty acid composition of broiler breeders Ross 305, from 27 to 40 weeks of age, were evaluated using two diets with two levels of linoleic acid. Egg weight and linoleic acid yolk composition were higher for diet with 1.93% of linoleic acid than for diet with 1.48% (59.5g vs 59.0g and 19.5% vs 15.5%, respectively). No linoleic acid effects on yolk, albumen, egg shell, yolk sac percentage and hatchability and chick weight were observed.*

*Keywords: broiler breeder, linoleic acid, fatty acids, weight of eggs*

### INTRODUÇÃO

A inclusão de óleos ou gorduras é um método prático e eficiente muito utilizado para aumentar a densidade nutricional das rações, para melhorar a conversão alimentar e o desempenho, além de produzir os efeitos extracalóricos, que são: redução na velocidade de passagem do alimento pelo trato digestivo, melhor absorção das vitaminas lipossolúveis, maior agregação de partículas, diminuição da pulverulência das

rações e melhora na palatabilidade (Rosa, 1999; Braga e Baião, 2001; Lara et al., 2005).

Para a alimentação, à base de milho e farelo de soja, de matrizes pesadas, não é necessário, normalmente, o uso de óleos ou gorduras nas rações para atender às necessidades energéticas. Entretanto, seu uso poderia trazer outros benefícios, como por exemplo, em relação ao peso do ovo, eclodibilidade, desempenho da

---

Recebido em 5 de janeiro de 2006

Aceito em 18 de maio de 2007

\*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: baião@vet.ufmg.br

Apoio: FAPEMIG

progênie e composição em ácidos graxos da gema (Baião e Lúcio, 2005).

Segundo Menge (1968), a necessidade de ácido linoléico para maximizar o peso do ovo é de 2% na dieta. Whitehead et al. (1991) demonstraram que a adição de óleo de milho na dieta resultou em aumento significativo no peso do ovo. Esse efeito foi mais pronunciado em aves jovens e parece ter sido atribuído aos ácidos graxos, provavelmente, o linoléico. Além disso, a composição em ácidos graxos da gema pode ser alterada em função da composição dos lipídios da dieta (Mazzali, 2000).

Segundo Sell et al. (1987), a influência dos níveis dos ácidos graxos da dieta sobre a composição dos tecidos é provavelmente resultado de um ajuste metabólico da ave por meio do qual os ácidos graxos ingeridos são depositados com um mínimo gasto de energia em contraste com a lipogênese provocada por dietas sem gordura.

Cançado et al. (1995) avaliaram os efeitos dos níveis de ácido linoléico (1,5% e 2,1%) na dieta de matriz pesada, no período de 28 a 40 semanas de idade. Com 28 e 29 semanas de idade, as aves submetidas ao tratamento com nível mais elevado de ácido linoléico (2,1%) produziram ovos significativamente mais pesados do que aqueles do tratamento com nível mais baixo de ácido linoléico (1,5%). A partir da 35ª semana o peso do ovo não foi afetado pelos tratamentos. Taxa de eclosão, peso do pinto, porcentagem de gema e desempenho dos pintos não foram afetados pelos tratamentos.

As matrizes pesadas, no início da postura, produzem um grande número de ovos de tamanho pequeno, além de um baixo rendimento de incubação; isto tem sido atribuído à menor capacidade das aves jovens em mobilizar gordura para a formação da gema. Tem sido verificado, também, que os pintos descendentes de matrizes novas são de qualidade inferior em relação aos produzidos por aves mais velhas (Vieira, 2001).

No Brasil, tem sido recomendado, por nutricionistas, para aves em início de produção, o nível mínimo de 2,0% de ácido linoléico na dieta. Segundo Scraag et al. (1987), com a utilização de até 2,7% de ácido linoléico na dieta obtém-se aumento no peso do ovo. Brake et al. (1989) consideram que acima de 2,4% de ácido

linoléico na dieta não há resposta para peso do ovo. Entretanto, segundo Leeson e Summers (1991), níveis acima de 1,2 % não têm influência no peso do ovo.

O objetivo deste estudo foi verificar o efeito do nível de ácido linoléico em rações para matrizes pesadas, de 27 a 40 semanas de idade, sobre: o peso dos ovos, as porcentagens de gema, de casca e de albúmen em relação ao peso do ovo, a porcentagem de eclosão dos ovos, o peso do pinto e porcentagem de saco vitelino em relação ao peso do pinto, e a composição em ácidos graxos da gema.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os ovos foram obtidos de um mesmo lote de matrizes pesadas da linhagem AgRoss 308, que foi alojado em um mesmo núcleo, porém, em dois galpões distintos, com as mesmas dimensões e características físicas. As matrizes de um galpão foram alimentadas com uma ração com o nível de ácido linoléico considerado normal e as do outro galpão com o nível alto desse ácido graxo.

Foram utilizados 8640 ovos, sendo 4320 de cada galpão. As avaliações de peso dos ovos foram feitas, semanalmente, da 27ª a 40ª semana de idade das matrizes. A pesagem dos ovos foi realizada em um determinado dia de cada semana, e sempre um dia após a postura. De cada tratamento foi tomada uma amostra ao acaso de doze caixas com 360 ovos cada, sendo que cada caixa constituiu uma repetição. O peso médio dos ovos foi calculado pela média dos ovos contidos em cada caixa.

As avaliações das proporções da gema, do albúmen e da casca em relação ao peso do ovo foram feitas quando as galinhas tinham 28, 30, 32, 36, 38 e 40 semanas de idade. Nessas idades, em um determinado dia da semana, antes da seleção e classificação dos ovos, e no mesmo dia da postura, 30 ovos de cada tratamento, tomados ao acaso, foram pesados. Após as pesagens, os ovos foram quebrados, separando-se o albúmen, a gema e a casca. A separação da gema foi feita manualmente e o resíduo da clara, aderido à gema, foi removido com o auxílio de papel absorvente. Após esse procedimento, as gemas foram pesadas individualmente. As cascas,

depois de lavadas em água corrente para retirada de resíduos do albúmen, secadas em estufa a 60°C durante 24 horas e expostas por duas horas à temperatura ambiente, foram pesadas individualmente. O peso do albúmen foi obtido pela diferença entre o peso do ovo inteiro e o peso da gema e da casca.

As mesmas gemas utilizadas para as avaliações das proporções de gema em relação ao peso do ovo foram utilizadas para extração do extrato etéreo e determinações de ácidos graxos. As amostras para as análises de lipídios foram formadas por um "pool" de cinco gemas, as quais foram congeladas e armazenadas, até o momento das análises. Cada "pool" foi considerado como uma repetição e cada tratamento foi constituído por seis repetições. Analisaram-se os ácidos graxos saturados (palmitico e esteárico), monoinsaturados (palmitoléico e oléico) e poliinsaturados (linoléico, linolênico e araquidônico). O teor de ácidos graxos foi determinado no extrato etéreo da gema que foi submetido à esterificação pelo método adaptado da Official... (1995). Após a obtenção dos ésteres, esses foram analisados em um cromatógrafo gasoso GC-17<sup>A</sup> Shimadzu, dotado de detector de ionização em chamas de injeção manual, coluna capilar (Carbowax), sendo utilizado o N<sub>2</sub> como gás de arraste. Os cálculos foram feitos por um computador acoplado ao aparelho por um software específico. As áreas dos picos dos ácidos graxos foram calculadas por comparação com áreas de padrões de composição conhecida.

As avaliações do rendimento de incubação foram realizadas com 3072 ovos (classificados como incubáveis de acordo com a rotina do incubatório), sendo 1536 para cada tratamento. Cada tratamento foi constituído por 16 bandejas com 96 ovos cada e cada bandeja foi considerada como uma repetição. Os ovos foram armazenados durante três dias na sala de ovos, onde a temperatura e umidade relativa do ar foram de 21°C±1 e 70 a 75%, respectivamente. O rendimento de incubação foi calculado com base no número total de pintos nascidos em relação ao total de ovos incubados. Os pintos

nascidos em cada bandeja, correspondentes a cada repetição, foram contados e pesados imediatamente após o nascimento.

As avaliações das porcentagens de peso do saco vitelino foram realizadas nos mesmos pintos originados das matrizes com 31 semanas de idade, utilizando-se uma amostra, ao acaso, de 30 pintos de cada tratamento. Os pintos foram pesados individualmente, sacrificados e em seguida retirado o saco vitelino e pesado. As pesagens foram feitas utilizando-se uma balança com precisão de 0,001g.

Os tratamentos definidos pelos níveis de ácido linoléico das rações foram: ração com 1,93 % de ácido linoléico e ração com 1,48 % de ácido linoléico.

As rações (Tab. 1) foram formuladas de acordo com os valores nutricionais dos alimentos segundo Rostagno et al. (2000) e as necessidades nutricionais determinadas de acordo com o manual da linhagem AgRoss 308. A composição das rações para machos e fêmeas foi a mesma e a quantidade oferecida por ave/dia foi de acordo com o manual da linhagem AgRoss 308.

O delineamento experimental para as avaliações do peso do ovo e porcentagem de eclosão foi inteiramente ao acaso, com dois tratamentos e 12 repetições de 360 ovos cada, e dois tratamentos e 16 repetições de 96 ovos cada, respectivamente. Para as avaliações das porcentagens de gema, do albúmen e da casca, e da porcentagem de peso do saco vitelino em relação ao peso do pinto, o delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, em parcelas subdivididas em que os níveis de ácido linoléico das rações foram considerados como parcelas e as idades das matrizes como subparcelas, com 30 repetições por tratamento, sendo que cada ovo ou cada pinto representou uma repetição. O delineamento experimental para as análises de ácidos graxos na gema também foi inteiramente ao acaso com parcelas subdivididas, com seis repetições de um "pool" de cinco gemas por tratamento. As diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste SNK.

Tabela 1. Composição percentual das rações e níveis nutricionais calculados de acordo com os tratamentos

| Ingrediente                     | 1,93% de ac. linoléico | 1,40% de ac. linoléico |
|---------------------------------|------------------------|------------------------|
| Milho (%)                       | 63,25                  | 67,35                  |
| Farelo de soja (%)              | 12,40                  | 17,00                  |
| Soja integral desativada (%)    | 5,55                   | 0,00                   |
| Farelo de trigo (%)             | 6,85                   | 3,55                   |
| Farinha de carne e ossos (%)    | 5,65                   | 5,80                   |
| Calcário (%)                    | 5,62                   | 5,62                   |
| Sal (%)                         | 0,28                   | 0,28                   |
| Premix <sup>2</sup> (%)         | 0,40                   | 0,40                   |
| <b>Total (%)</b>                | <b>100,0</b>           | <b>100,0</b>           |
| Níveis nutricionais calculados  |                        |                        |
| Proteína bruta (%)              | 16,8                   | 16,7                   |
| Energia metabolizável (kcal/kg) | 2850                   | 2850                   |
| Cálcio (%)                      | 2,88                   | 2,89                   |
| Fósforo total (%)               | 0,65                   | 0,65                   |
| Fósforo disponível (%)          | 0,44                   | 0,44                   |
| Metionina (%)                   | 0,35                   | 0,35                   |
| Metionina + cistina (%)         | 0,63                   | 0,63                   |
| Lisina (%)                      | 0,79                   | 0,79                   |
| Ácido linoléico (%)             | 1,93                   | 1,48                   |

<sup>1</sup> Suplemento Vitaminico Mineral (Fase de reprodução). Cada 1,0kg contém: Vit. A 2.250.000UI, Vit. D3 650.000UI, Vit. E 3.500mg, Vit. K3 400mg, Vit. B1 550mg, Vit. B2 1.500mg, Vit. B6 750mg, Vit. B12 2500mcg, Biotina 25mg, Niacina 7500mg, Ácido Fólico 150mg, Ácido Pantotênico 3.750mg, Colina 84.6.30mg, Selênio 50mg, Iodo 300mg, Ferro 12.500mg, Cobre 2.000mg, Manganês 17.500, Zinco 12.500mg, Antioxidante 25.000mg, Veículo 1000mg, Metionina 123.750mg.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso dos ovos (Tab. 2) foi influenciado pelos tratamentos e pela idade da galinha ( $P < 0,05$ ). As matrizes alimentadas com maior nível de ácido linoléico na ração produziram ovos mais pesados que as matrizes alimentadas com níveis menores de ácido linoléico. Segundo Whitehead et al. (1993), maiores concentrações de óleo de milho na dieta, portanto, níveis mais elevados de ácido linoléico, resultaram em concentrações plasmáticas de estrógeno mais altas. A síntese de proteína no oviduto está sob o controle do estrógeno e a inclusão de ácidos graxos na dieta estimula a síntese de proteínas no oviduto. O aumento das concentrações de ácidos graxos na dieta resulta em aumento do peso do albúmen e da gema. Menge (1968) observou que em dietas à base de milho, que é fonte de ácido linoléico, há aumento no peso do ovo à medida que se aumenta o nível de ácido linoléico. Entretanto, Grobas et al. (1999b), ao trabalharem com poedeiras de ovos vermelhos, não observaram efeito do aumento de ácido linoléico de 1,03 para

2,73% sobre o peso do ovo. Segundo Cançado et al. (1995) e Grobas et al. (1999a), o efeito da adição de ácido linoléico na dieta sobre o peso do ovo é maior no início da postura, comportamento não observado neste trabalho.

O peso do ovo aumentou com a idade das galinhas ( $P < 0,05$ ), o que está de acordo com Zakaria et al. (1983), os quais observaram que a redução na taxa de postura com o aumento da idade é acompanhada pelo aumento no peso do ovo.

A porcentagem de gema em relação ao peso do ovo (Tab. 3) não foi influenciada ( $P > 0,05$ ) pelos tratamentos. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Cançado et al. (1995) e por Grobas et al. (1999a). Entretanto, Sell et al. (1987), ao trabalharem com a mistura de 3% de gordura animal e de 6% de óleo vegetal na ração, observaram aumento linear do peso da gema em relação ao peso do ovo, a partir da quarta semana de suplementação de fonte lipídica na ração.

*Efeito do nível de ácido linoléico...*

Tabela 2. Peso do ovo (g) de acordo com os tratamentos e idade das matrizes

| Tratamento | Idade (semanas) |        |        |        |        |        |        |        | Média |
|------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
|            | 27              | 28     | 30     | 32     | 36     | 38     | 39     | 40     |       |
| 1,93*      | 54,27           | 55,78  | 56,76  | 59,14  | 62,38  | 62,93  | 63,29  | 62,63  | 59,5A |
| 1,48*      | 54,08           | 55,53  | 56,67  | 58,88  | 62,57  | 60,53  | 62,81  | 62,51  | 59,0B |
| Média      | 54,17d          | 55,65c | 56,71c | 59,01b | 62,47a | 61,73a | 63,05a | 62,60a |       |

\* Porcentagem de ácido linoléico; CV = 3,2 %

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha e maiúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05).

Tabela 3. Porcentagem de gema em relação ao peso do ovo de acordo com os tratamentos e idade das matrizes

| Tratamento | Idade (semanas) |        |         |        |        |        |        | Média |
|------------|-----------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|-------|
|            | 28              | 29     | 30      | 32     | 36     | 38     | 40     |       |
| 1,93*      | 25,56           | 25,64  | 26,19   | 26,40  | 28,57  | 27,56  | 28,91  | 26,72 |
| 1,48*      | 25,53           | 25,26  | 26,08   | 26,28  | 28,00  | 28,32  | 29,32  | 26,86 |
| Média      | 25,54d          | 25,45d | 26,13cd | 26,35c | 28,29b | 28,03b | 29,11a |       |

\* Porcentagem de ácido linoléico; CV = 7,8%

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha diferem entre si (P<0,05).

Em relação à porcentagem de gema e idade da galinha, foi observada maior porcentagem de gema a partir da 36ª semana de idade das aves. Segundo Zakaria et al. (1983), com o passar da idade, as aves produzem ovos em seqüências menores e com maiores intervalos entre seqüências, ou seja, a mesma quantidade de gema proveniente da síntese hepática é depositada em um número cada vez menor de folículos.

Quanto a porcentagem de albúmen em relação ao peso do ovo (Tab. 4) não foi constatada diferença significativa entre os tratamentos. Resultados semelhantes foram encontrados por Sell et al. (1987), Cañado et al. (1995) e Grobas et al. (1999a).

Tabela 4. Porcentagem de albúmen em relação ao peso do ovo, de acordo com os tratamentos e idade das matrizes

| Tratamento | Idade (semanas) |         |         |         |         |         |         | Média |
|------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
|            | 28              | 29      | 30      | 32      | 36      | 38      | 40      |       |
| 1,93*      | 64,84           | 64,87   | 64,56   | 64,39   | 62,17   | 63,11   | 61,37   | 63,32 |
| 1,48*      | 65,24           | 65,76   | 64,64   | 64,66   | 62,57   | 62,66   | 60,54   | 63,73 |
| Média      | 65,04 a         | 65,31 a | 64,60 a | 64,53 a | 62,37 b | 62,88 b | 60,96 c |       |

\* Porcentagem de ácido linoléico; CV = 3,7 %

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha diferem entre si (P<0,05).

A porcentagem de albúmen em relação ao peso do ovo diminuiu a partir da 36ª semana de idade. Portanto, os ovos provenientes de aves mais velhas apresentaram menor proporção de albúmen. De acordo com Vieira (2001), o tamanho da gema e a quantidade de albúmen, com o avançar da idade das aves, aumentam em diferentes proporções.

Não houve diferença entre os tratamentos quanto a porcentagem de casca em relação ao peso do ovo (Tab. 5). Não foram encontradas, na literatura, referências sobre os efeitos do nível de ácido linoléico na dieta sobre a porcentagem de casca. O efeito da idade das galinhas sobre a porcentagem de casca não foi consistente.

A porcentagem de eclosão, o peso dos pintos e a relação peso do saco vitelino/peso do pinto (Tab. 6) não foram influenciadas pelos tratamentos (P>0,05), semelhantes aos resultados de Cañado et al. (1995), Peebles et al. (1998) e Peebles et al. (2002), os quais observaram que a inclusão de fonte lipídica na dieta de matrizes pesadas no início de postura não influencia a taxa de eclosão. De acordo com Menge et al. (1965), diferenças de eclodibilidade são encontradas quando são utilizados níveis marginais de ácido linoléico nas dietas das reprodutoras. O nível mais baixo de ácido linoléico na dieta das galinhas deste experimento não foi considerado como nível marginal.

Tabela 5. Porcentagem de casca em relação ao peso do ovo de acordo com os tratamentos e idade das matrizes

| Tratamento | Idade (semanas) |       |       |       |       |       |       | Média |
|------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            | 28              | 29    | 30    | 32    | 36    | 38    | 40    |       |
| 1,93*      | 9,59a           | 9,46a | 9,29a | 9,15a | 9,25a | 9,13a | 8,72b | 9,22a |
| 1,48*      | 9,23a           | 8,98b | 9,25a | 8,85a | 9,41a | 9,10a | 9,19a | 9,17a |

\* Porcentagem de ácido linoléico; CV= 8,10%

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem entre si (P<0,05).

Tabela 6. Taxa de eclosão, peso dos pintos, e relação peso do saco vitelino/peso do pinto de acordo com os tratamentos

| Tratamento | Peso do pinto (g) | Eclosão (%) | Peso do saco vitelino/peso pinto (%) |
|------------|-------------------|-------------|--------------------------------------|
| 1,93*      | 41,2              | 85,1        | 12,9                                 |
| 1,48*      | 41,5              | 83,8        | 13,8                                 |
| CV         | 2,8%              | 3,9%        | 17,3%                                |

\* Porcentagem de ácido linoléico.

Os tratamentos influenciaram na composição em ácidos graxos da gema (Tab. 7). Para a deposição dos ácidos graxos saturados não houve efeito significativo (P>0,05) dos tratamentos. Estes resultados assemelham-se aos citados por Li Chan et al. (1995), em que a concentração de ácido graxos saturados na gema não foi afetada por esses ácidos graxos na dieta. Entretanto, os tratamentos influenciaram (P<0,05) a concentração dos ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados da gema. Aves que receberam rações com maior nível de

ácido linoléico aumentaram significativamente a concentração de ácidos graxos poliinsaturados na gema confirmando a influência da composição dos ácidos graxos da dieta sobre a composição dos lipídios da gema. Estes resultados estão de acordo com os achados de Sell et al. (1987) nos quais a inclusão de óleo de soja e óleo de milho resultou em diminuição nos níveis de ácidos graxos monoinsaturados na gema dos ovos.

Tabela 7. Composição percentual dos ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados da gema de acordo com os tratamentos

| Tratamento | Saturado | Monoinsaturado | Poliinsaturado |
|------------|----------|----------------|----------------|
| 1,93*      | 32,9a    | 45,5b          | 21,6a          |
| 1,48*      | 33,2a    | 49,5a          | 17,2b          |
| CV         | 5,5%     | 2,8%           | 5,2%           |

\* Porcentagem de ácido linoléico.

Médias de cada variável seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si (P<0,05)

As concentrações de ácidos graxos palmítico, palmitoléico e oléico foram mais elevadas (P<0,05) nas gemas dos ovos produzidos pelas galinhas alimentadas com a ração de menor nível de ácido linoléico (Tab. 8). Estes resultados foram semelhantes aos encontrados por Sell et al. (1987). De acordo com Cherian e Sim (1991) e Pinchasov e Nir (1992), os ácidos graxos poliinsaturados (n-6 e n-3) exercem efeitos sobre os ácidos graxos monoinsaturados por meio da inibição da enzima delta-9-desaturase na formação do ácido oléico. Neste experimento, o uso do farelo de soja integral, rico em ácido linoléico (n-6), resultou em menores concentrações de ácido oléico nos ovos. As concentrações dos ácidos graxos esteárico e araquidônico não foram influenciadas pelos

tratamentos (P>0,05). Foi observada maior concentração de ácido linoléico nas gemas provenientes das aves alimentadas com maior nível de ácido linoléico (P< 0,05).

Em relação à concentração de ácido linoléico (Tab. 9), houve influência dos tratamentos sobre sua deposição (P<0,05) na gema. A maior concentração ocorreu nos ovos provenientes das aves alimentadas com níveis mais altos de ácido linoléico. Os resultados obtidos neste trabalho demonstram que o conteúdo de ácidos graxos nos ovos pode ser modificado pela composição da dieta. Resultados semelhantes foram encontrados por Sell et al. (1987), Grimes et al. (1996) e Mazalli (2000).

### Efeito do nível de ácido linoléico...

Tabela 8. Percentual dos ácidos graxos palmítico, esteárico, palmitoléico, oléico, linolênico e araquidônico na gema dos ovos de acordo com os tratamentos

| Tratamento | Palmítico | Esteárico | Palmitoléico | Oléico | Linolênico | Araquidônico |
|------------|-----------|-----------|--------------|--------|------------|--------------|
| 1,93*      | 23,6b     | 9,2a      | 2,8b         | 43,2b  | 0,78a      | 1,22a        |
| 1,48*      | 24,7a     | 8,4a      | 3,2a         | 46,1a  | 0,40b      | 1,32a        |
| CV         | 5,3%      | 18,5%     | 5,5%         | 4,2%   | 16,6%      |              |

\*Porcentagem de ácido linoléico

Médias de cada variável seguidas de letras desiguais na mesma coluna diferem entre si (P<0,05)

Tabela 9. Percentual de ácido linoléico da gema dos ovos de acordo com os tratamentos e idade das matrizes

| Tratamento | Idade (semanas) |         |         |         |         |         |         | Média  |
|------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
|            | 27              | 28      | 30      | 32      | 36      | 38      | 40      |        |
| 1,93*      | 19,62Aa         | 19,30Aa | 18,66Aa | 19,10Aa | 21,23Aa | 19,53Aa | 19,36Aa | 19,54A |
| 1,48*      | 17,48Ba         | 15,98Bb | 15,48Bc | 14,42Bc | 15,70Bc | 15,10Bc | 14,52Bc | 15,52B |

\* Porcentagem de ácido linoléico; C.V.= 5,48%

Médias seguidas de letras distintas minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem entre si (P<0,05)

A idade da galinha também influenciou a deposição de ácido linoléico na gema. As aves que receberam ração com maior nível de ácido linoléico produziram ovos com concentrações semelhantes deste ácido durante todo o período experimental. Entretanto, esse mesmo comportamento não foi obtido para as aves do tratamento com menor nível de ácido linoléico, em que foi observado decréscimo significativo de deposição de ácido linoléico na gema entre as semanas 27 e 30 de idade das aves, correspondendo à fase de maior produção de ovos. A partir da 30ª semana de idade o nível de ácido linoléico na dieta não influenciou a concentração desse ácido graxo na gema (P>0,05).

### CONCLUSÕES

O nível mais elevado de ácido linoléico na ração de matrizes pesadas aumenta o peso do ovo e influencia a composição em ácidos graxos da gema, mas não tem efeito sobre os componentes do ovo, o peso do pinto, a eclosão e a relação peso do pinto/peso do ovo.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAIÃO, N.C.; LÚCIO, C.G. Nutrição de matrizes pesadas. In: MACARI, M.; MENDES, A.A. *Manejo de matrizes pesadas*. Campinas: Facta. 2005. cap.10, p.198-216.

BRAGA, J.P.; BAIÃO, N.C. Suplementação lipídica no desempenho de aves em altas

temperaturas. *Cad. Téc. Vet. Zootec.*, n.31, p.23-28, 2001.

BRAKE, J.D.; GARLICH, J.D.; BAUGHMAN, G.R. Effects of lighting program during the growing period and dietary fat during the laying period on broiler breeder performance. *Poult. Sci.*, v.68, p.1185-1192, 1989.

CANÇADO, S.V.; BAIÃO, N.C.; FONSECA, J.G. Ácido linoléico na alimentação de matriz pesada. Efeitos sobre o peso do ovo, incubação, relação peso da gema/peso do ovo e qualidade dos pintos. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1995, Campinas. *Anais...* Campinas:Facta, 1995. p.29-35.

CHERIAN, G.; SIM, J.S. Effect of feeding full fat flax canola seeds to laying hens on the fatty acid composition of eggs, embryos, and newly hatched chicks. *Poult. Sci.*, v.70, p.917-922, 1991.

GRIMES, J.L.; MAURICE, D.V.; LIGHTSEY, S.F. et al. Dietary prilled fat and layer chicken performance and egg composition. *Poult. Sci.*, v.75, p.250-253, 1996.

GROBAS, S.; MENDEZ, J.; DE BLAS, C. et al. Laying hen productivity as affected by energy, supplemental fat, and linoleic acid concentration of the diet. *Poult. Sci.*, v.78, p.1542-1551, 1999a.

GROBAS, S.; MATEOS, G.G.; MENDEZ, J. Influence of dietary linoleic acid on production and weight of eggs and egg components in young brown hens. *J. Appl. Poult. Res.*, v.8, p.177-184, 1999b.

- LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C.; AGUILLAR, C.A.L. et al. Efeito de fontes lipídicas sobre o desempenho de frangos de corte. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.57, p.792-798, 2005.
- LEESON, S.; SUMMERS, J.D. *Commercial poultry nutrition*. Guelph:University Books, 1991. 319 p.
- LI-CHAN, E.C.Y.; POWRIE, W.D.; NAKAI, S. The chemistry of eggs and egg products. In: STADELMAN, W.J.; COTTERILL, O.J. *Egg science and technology*. 4.ed. New York: Food Products, 1995. 591 p.
- MAZALLI, M.R. *Modificação do perfil lipídico de ovos de poedeiras com a utilização de diferentes fontes de ácidos graxos*. 2000. 85f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP.
- MENGE, H.; CALVERT, C.C.; DENTON, C.A. Influence of dietary acids on reproduction in the hen. *J. Nutr.*, v.87, p.365-370, 1965.
- MENGE, H. Linoleic acid requirement of the hen for reproduction. *J. Nutr.*, v.95, p.578-582, 1968
- OFFICIAL methods of analysis. 16.ed. Washington, DC:AOAC, 1995.
- PEEBLES, E.D.; DOYLE, S.M.; PANSKY, T. et al. Effects of dietary fat and eggshell cuticle removal on egg water loss and embryo growth in broiler hatching eggs. *Poult. Sci.*, v.77, p.1522-1530, 1998.
- PEEBLES, E.D.; ZUMWALT, C.D.; SMITH, T.W. et al. Poultry fat and corn oil may be used to adjust energy in the diets of young breeder hens without affecting embryogenesis and subsequent broiler grow out performance. *J. Appl. Poult. Res.*, v.11, p.146-154, 2002.
- PINCHASOV, Y.; NIR, I. Effect of dietary polyunsaturated fatty acid concentration on performance, fat deposition and carcass fatty acid composition in broiler chickens. *Poult. Sci.*, v.71, p.1504-1512, 1992.
- ROSA, F.C. Teor de ácidos graxos poliinsaturados ômega 3 no peito e coxa de frangos de corte alimentados com rações contendo três fontes de óleo. 1999. 28f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. *Tabelas brasileiras para aves e suínos-composição de alimentos e exigências nutricionais*. Viçosa:UFV, 2000.
- SCRAGG, R.H.; LOGAN, N.B.; GUEDES, N. Response of egg weight to the inclusion of fat in layer diets. *Br. Poult. Sci.*, v.28, p.15-21, 1987
- SELL, J.L.; ANGEL, R.C.; ESCRIBANO, F. Influence of supplemental fat on weights of eggs and yolks during early egg production. *Poult. Sci.*, v.66, p.1807-1812, 1987.
- VIEIRA, S. L. Idade da matriz, tamanho do ovo e desempenho do pintinho. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 2001, Campinas, SP. *Anais...* Campinas: Facta, 2001. p.117-123.
- ZAKARIA, A. H.; MIYAKI, T.; IMAI, K. The effect of aging on the ovarian follicular growth in laying hens. *Poult. Sci.*, v.62, p.670-674, 1983.
- WHITEHEAD, C.C.; BOWMAN, A.S.; GRIFFIN, H.D. The effects of dietary fat and bird age on the weights of eggs and egg components in the laying hens. *Br. Poult. Sci.*, v.32, p.565-574, 1991.
- WHITEHEAD, C.C.; BOWMAN, A.S.; GRIFFIN, H.D. Regulation of plasma estrogen by dietary fats in the laying hen: relationships with egg weight. *Br. Poult. Sci.*, v.34, p.999-1010, 1993.