

# FASE DE SUPLEMENTAÇÃO DE ÁCIDO LINOLÉICO CONJUGADO E DE DUAS FONTES DE ÓLEO SOBRE O TEOR DE LIPÍDEOS DE VÍSCERAS E PELE DE FRANGOS

**Bastos, M.R.<sup>1</sup>, Pessotti, B.M.S.<sup>2</sup>, Colnago, G.L.<sup>3</sup>, Zanini, S.F.<sup>4</sup>**

<sup>1-2</sup> Bolsista do Programa Institucional de Iniciação Científica da Universidade Federal do Espírito Santo  
Centro de Ciências Agrárias da UFES - Alto Universitário s/n caixa postal 16, Alegre-ES

<sup>3</sup> Centro de Ciências Médicas – Faculdade de Veterinária – MZO/UFF/Niterói-RJ  
e-mail: colnago@tropical.com.br

<sup>4</sup> Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo - Departamento de Med.  
Veterinária, Alto Universitário s/n caixa postal 16, Alegre-ES, e-mail: surama@cca.ufes.br

**Resumo** - Objetivou-se identificar a fase de suplementação do CLA na dieta de frangos de corte tratados com duas fontes de óleo sobre a composição química da carne de peito e de coxa. Foram realizados simultaneamente, três experimentos utilizando em cada um 160 aves, fêmeas, da linhagem Ross. Em todos os três experimentos foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, em um arranjo fatorial 2 X 2, com dois tipos de óleos (soja e canola) e dois níveis de CLA (0.0 e 0.5%) utilizando-se 4 repetições/tratamento com 10 aves/repetição. Os experimentos diferiram quanto à fase de suplementação de CLA na dieta, que ocorreu aos 21, 28 e 35 dias de idade. No período de 21-48 dias de idade, a adição de CLA proporcionou uma redução no conteúdo de lipídeos no fígado, no coração e na moela, embora este efeito tenha sido observado somente na moela e no fígado dos animais tratados com óleo de canola e no coração das aves arraçadas com óleo de soja ( $P<0.05$ ).

**Palavras-chave:** Ácido linoléico conjugado, lipídeos totais, frangos de corte, vísceras e óleo.

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias

## Introdução

No Brasil, a carne de frango é vendida como frango inteiro ou em porções separadas tais como, coxa, peito, dorso, asa e vísceras (fígado, coração e moela). Carnes são constituídas, em geral, por 60 a 80% de água e 15 a 25% de proteína, sendo o restante formado principalmente por gorduras, sais, pigmentos e vitaminas.

A composição e a quantidade de gordura contida nos alimentos de origem animal passaram a ser critérios importantes na sua avaliação nutricional devido ao risco de doenças coronarianas. Deste modo, tem havido um grande interesse na manipulação do conteúdo de gordura na carne. Diversos efeitos têm sido atribuídos ao ácido linoléico conjugado (CLA) como, por exemplo, o de maximizar o conteúdo de massa magra. [7] verificaram que a suplementação de CLA na dieta de ratos contribuiu para o aumento da deposição de proteína com redução do conteúdo de gordura na carcaça. Posteriormente, [1] verificaram aumento do conteúdo de carne magra na carcaça de coelhos suplementados com 0.5% CLA na dieta. Entretanto, não há pesquisas que descrevam o momento adequado de suplementação de CLA na dieta, embora o façam na fase em que a deposição de gordura ocorre com maior intensidade.

Objetivou-se identificar a fase de suplementação do ácido linoléico conjugado (CLA) na dieta de frangos de corte tratados com duas

fontes de óleo sobre o conteúdo de lipídeos de vísceras (coração, fígado e moela) e de pele de frangos de corte.

## Material e Métodos

Foram realizados, simultaneamente, três experimentos utilizando em cada um 160 aves, fêmeas, da linhagem Ross, alojadas em 48 boxes de 2m<sup>2</sup> (10 aves/boxe). Em todos os três experimentos foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, em um arranjo fatorial 2 X 2, com dois tipos de óleos (soja e canola) e dois níveis de CLA, utilizando-se 4 repetições/tratamento com 10 aves/repetição. Foram testados os níveis de 0 e 0.50% de ácido linoléico conjugado na ração em substituição isométrica de igual percentagem dos óleos de soja e de canola. Na dieta controle não foi adicionado CLA e teve a inclusão de 4% dos óleos de soja ou canola. Os experimentos diferiram quanto à fase de suplementação de CLA na dieta, que ocorreu aos 21, 28 e 35 dias de idade, com as rações experimentais à base de milho e soja. No período de 1 a 20 dias de idade os pintos foram criados com uma ração inicial comercial para frangos de corte com 21% de PB e 2950 Kcal EM/kg. As aves que iniciaram o experimento aos 28 e 35 dias foram mantidas em dieta basal até esta data.

O ácido linoleico conjugado foi doado pela BASF Nutrição Animal e os óleos de soja e canola pela Bünge Alimentos.

No 48º dia de idade, as aves foram abatidas e coletadas amostras de vísceras (coração, fígado e moela) e pele. As amostras de vísceras e pele foram moídas em processador até ficar com consistência pastosa e conservadas em uma temperatura de -20º C. O conteúdo de lipídeos nas vísceras e na pele foi avaliado em cinco amostras por tratamento, escolhidas de acordo com o peso médio do boxe. A extração de lipídeos na carne foi realizada segundo a metodologia descrita por [3]. Os resultados dos parâmetros avaliados nos três experimentos foram submetidos à análise de variância utilizando o teste de SNK para comparação de médias entre as fontes de óleo (soja e canola) e para a suplementação de CLA (P<0.05).

## Resultados

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das análises do conteúdo de lipídeos totais nas vísceras dos frangos de corte alimentados com duas fontes de óleo e suplementados com CLA no período de 21-48 dias de idade. A utilização de óleo de canola proporcionou um maior conteúdo de lipídeos no coração e na pele, entretanto o contrário foi observado na moela (P<0.05). Exceto na pele, a suplementação de CLA resultou em uma redução no teor de lipídeos no fígado, no coração e na moela, embora este efeito tenha sido observado somente na moela e no fígado dos animais tratados com óleo de canola e no coração das aves arraçadas com óleo de soja (P<0.05). Na pele, a suplementação de 0.5% de CLA na dieta das fêmeas tratadas com óleo de canola proporcionou um aumento no conteúdo de lipídeos (P<0.05).

Os resultados das análises do conteúdo de lipídeos totais nas vísceras dos frangos de corte alimentados com duas fontes de óleo e suplementados com CLA no período de 28-48 dias de idade encontram-se na Tabela 2. O uso de óleo de canola na dieta resultou em um maior conteúdo de lipídeos no fígado, na moela e no coração (P<0.05). Em ambas as fontes de óleo, a adição de 0.5% de CLA resultou em um aumento no teor de lipídeos totais na moela e no coração (P<0.05). Na pele, a suplementação de 0.5% de CLA na dieta das fêmeas tratadas com óleo de soja proporcionou um aumento no conteúdo de lipídeos, entretanto o contrário foi observado para as fêmeas tratadas com canola (P<0.05).

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados das análises do conteúdo de lipídeos totais nas vísceras dos frangos de corte alimentados com duas fontes de óleo e suplementados com CLA no período de 35-48 dias de idade. A utilização de óleo de canola proporcionou um menor valor de lipídeos no fígado, na moela e no coração (P<0.05). O contrário foi observado para a pele

(P<0.05). A adição de 0.5% de CLA proporcionou um aumento no teor de lipídeos totais no fígado, na moela e no coração (P<0.05). Na moela, este aumento deu-se em ambas as fontes de óleo. Entretanto, no fígado e no coração ocorreu somente nas aves arraçadas com óleo de soja (P<0.05). Na pele, a suplementação de 0.5% de CLA na dieta das fêmeas tratadas com óleo de canola proporcionou um aumento no conteúdo de lipídeos, entretanto o contrário foi observado para as fêmeas tratadas com soja (P<0.05).

Tabela 1 - Conteúdo de lipídeos totais nas vísceras e na pele de frangos de corte (fêmeas) alimentados com duas fontes de óleo e suplementados com CLA no período de 21-48 dias de idade.

| PELE (g/100g)           |              |                |               |
|-------------------------|--------------|----------------|---------------|
| CLA (%)                 | ÓLEO DE SOJA | ÓLEO DE CANOLA | $\bar{X}$ CLA |
| 0.0                     | 29.61aA      | 26.66bB        | 28.14B        |
| 0.50                    | 29.66bA      | 38.79aA        | 34.22A        |
| $\bar{X}$ FONTE DE ÓLEO | 29.63b       | 32.73a         |               |
| FÍGADO (g/100g)         |              |                |               |
| CLA (%)                 | ÓLEO DE SOJA | ÓLEO DE CANOLA | $\bar{X}$ CLA |
| 0.0                     | 2.13bA       | 2.58aA         | 2.36A         |
| 0.50                    | 1.84aA       | 1.57aB         | 1.70B         |
| $\bar{X}$ FONTE DE ÓLEO | 1.98         | 2.07           |               |
| MOELA (g/100g)          |              |                |               |
| CLA (%)                 | ÓLEO DE SOJA | ÓLEO DE CANOLA | $\bar{X}$ CLA |
| 0.0                     | 7.88aA       | 8.34aA         | 8.11A         |
| 0.50                    | 7.68aA       | 5.26bB         | 6.47B         |
| $\bar{X}$ FONTE DE ÓLEO | 7.78a        | 6.80b          |               |
| CORÇÃO (g/100g)         |              |                |               |
| CLA (%)                 | ÓLEO DE SOJA | ÓLEO DE CANOLA | $\bar{X}$ CLA |
| 0.0                     | 14.07aA      | 14.22aA        | 14.14A        |
| 0.50                    | 8.08bB       | 14.67aA        | 11.37B        |
| $\bar{X}$ FONTE DE ÓLEO | 11.07b       | 14.45a         |               |

<sup>a,b</sup> Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma linha diferiram pelo teste SNK (P<0,05)

<sup>A, B</sup> Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma coluna diferiram pelo teste SNK (P<0,05)

Tabela 2 - Conteúdo de lipídeos totais nas vísceras e na pele de frangos de corte (fêmeas) alimentados com duas fontes de óleo e suplementados com CLA no período de 28-48 dias de idade.

| PELE (g/100g)           |              |                |               |
|-------------------------|--------------|----------------|---------------|
| CLA (%)                 | ÓLEO DE SOJA | ÓLEO DE CANOLA | $\bar{X}$ CLA |
| 0.0                     | 33.77bB      | 46.16aA        | 39.96         |
| 0.50                    | 44.42aA      | 33.48bB        | 38.95         |
| $\bar{X}$ FONTE DE ÓLEO | 39.09        | 39.82          |               |
| FÍGADO (g/100g)         |              |                |               |
| CLA (%)                 | ÓLEO DE SOJA | ÓLEO DE CANOLA | $\bar{X}$ CLA |
| 0.0                     | 2.27         | 3.39           | 2.83          |
| 0.50                    | 2.30         | 2.72           | 2.51          |
| $\bar{X}$ FONTE DE ÓLEO | 2.29b        | 3.05a          |               |
| MOELA (g/100g)          |              |                |               |
| CLA (%)                 | ÓLEO DE SOJA | ÓLEO DE CANOLA | $\bar{X}$ CLA |
| 0.0                     | 4.67aB       | 4.89aB         | 4.78B         |
| 0.50                    | 11.85bA      | 13.87aA        | 12.86A        |
| $\bar{X}$ FONTE DE ÓLEO | 8.26b        | 9.38a          |               |
| CORÇÃO (g/100g)         |              |                |               |
| CLA (%)                 | ÓLEO DE SOJA | ÓLEO DE CANOLA | $\bar{X}$ CLA |
| 0.0                     | 12.47aB      | 12.14aB        | 12.30B        |
| 0.50                    | 16.84bA      | 21.00aA        | 18.92A        |
| $\bar{X}$ FONTE DE ÓLEO | 14.65b       | 16.57a         |               |

<sup>a,b</sup> Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma linha diferiram pelo teste SNK (P<0,05)

<sup>A, B</sup> Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma coluna diferiram pelo teste SNK (P<0,05)

Tabela 3 - Conteúdo de lipídeos totais nas vísceras e na pele de frangos de corte (fêmeas) alimentados com duas fontes de óleo e suplementados com CLA no período de 35-48 dias de idade.

| PELE (g/100g)           |              |                |               |
|-------------------------|--------------|----------------|---------------|
| CLA (%)                 | ÓLEO DE SOJA | ÓLEO DE CANOLA | $\bar{X}$ CLA |
| 0.0                     | 29.42aA      | 29.96aB        | 29.69         |
| 0.50                    | 27.18bB      | 32.20aA        | 29.69         |
| $\bar{X}$ FONTE DE ÓLEO | 28.30b       | 31.08a         |               |
| FÍGADO (g/100g)         |              |                |               |
| CLA (%)                 | ÓLEO DE SOJA | ÓLEO DE CANOLA | $\bar{X}$ CLA |
| 0.0                     | 1.72aB       | 1.65aA         | 1.68B         |
| 0.50                    | 5.09aA       | 1.56bA         | 3.32A         |
| $\bar{X}$ FONTE DE ÓLEO | 3.40a        | 1.61b          |               |
| MOELA (g/100g)          |              |                |               |
| CLA (%)                 | ÓLEO DE SOJA | ÓLEO DE CANOLA | $\bar{X}$ CLA |
| 0.0                     | 4.61         | 1.89           | 3.25B         |
| 0.50                    | 5.62         | 2.62           | 4.12A         |
| $\bar{X}$ FONTE DE ÓLEO | 5.12a        | 2.25b          |               |
| CORÇÃO (g/100g)         |              |                |               |
| CLA (%)                 | ÓLEO DE SOJA | ÓLEO DE CANOLA | $\bar{X}$ CLA |
| 0.0                     | 8.60bB       | 11.34aA        | 9.97B         |
| 0.50                    | 18.38aA      | 9.96bA         | 14.17A        |
| $\bar{X}$ FONTE DE ÓLEO | 13.49a       | 10.65b         |               |

<sup>a,b</sup> Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma linha diferiram pelo teste SNK (P<0,05)

<sup>A, B</sup> Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma coluna diferiram pelo teste SNK (P<0,05)

## Discussão

Com a crescente demanda por produtos cárneos mais magros, faz-se necessária uma atenção em relação ao teor de gordura nas vísceras e pele de frangos de corte. Embora certa quantidade de gordura seja necessária para melhorar o sabor da carne, a gordura excessiva na carcaça é indesejável do ponto de vista nutricional.

[6] relataram que entre as vísceras de frangos de corte estudadas, o coração apresentou o maior conteúdo de gordura, em torno de 16.98g/100g. O fígado e a moela tiveram um teor de gordura em torno de 2.09g/100g e 0.56g/100g, respectivamente. Os resultados apresentados no presente estudo corroboram os achados na literatura exceto para moela. Essa diferença pode ser devida a muitos fatores, tais como linhagem, alimentação, idade e sexo. [8] relataram que o conteúdo de gordura na pele de aves varia de 31.1-51.1%. Portanto, os dados apresentados neste estudo corroboram os achados na literatura.

Neste estudo pôde-se verificar a importância da fase de suplementação de CLA sobre o conteúdo de lipídeos totais nas vísceras (fígado, coração e

moela) e na pele de frangos de corte. No período de 21-48 dias de idade, a adição de CLA proporcionou uma redução no conteúdo de lipídeos no fígado, no coração e na moela, embora este efeito tenha sido observado somente na moela e no fígado dos animais tratados com óleo de canola e no coração das aves arraçadas com óleo de soja ( $P < 0.05$ ). [2] verificaram que a suplementação de CLA na dieta de suínos resultou em redução do conteúdo de gordura na carcaça. Portanto, os resultados apresentados no presente estudo corroboram os achados na literatura. Neste estudo, o conteúdo de lipídeos totais das vísceras de frangos retratou a influência do CLA sobre a concentração de VLDL. Em avaliações preliminares, verificou-se que a adição de CLA na dieta de frangos de corte, no período de 21-48 dias, reduziu a concentração plasmática de VLDL e de triglicerídeos. A literatura relata que a utilização de CLA na dieta de frangos de corte tem sido associada com a redução de VLDL [5]. E de acordo com [4] para reduzir a deposição de gordura tecidual em frangos de corte é necessário fazer o controle da VLDL.

Vale ressaltar que quando a adição de CLA foi feita nos períodos de 28-48 e 35-48 dias de idade foram observados efeitos adversos demonstrados pelo aumento na deposição de lipídeos nas vísceras.

## Conclusão

Nas condições em que este experimento foi realizado conclui-se que os efeitos benéficos do CLA sobre o conteúdo de lipídeos totais nas vísceras de frangos de corte dependem da fase de suplementação e do tipo de óleo utilizado.

## Referências

- [1] CORINO, C., FILETTI, F., GAMBACORTA, M., MANCHISI, A., MAGNI, S., PASTORELLI, G., ROSSI, R., MAIORANO, G. Influence of dietary conjugated linoleic acids (CLA) and age at slaughtering on meat quality and intramuscular collagen in rabbits. **Meat Science**, v. 66 ,p. 97-103, 2003.
- [2] DUGAN, M. E. R., AALHUS, J. L., SCHAEFER, A. L., & KRAMER, J. K. G. The effect of conjugated linoleic acid on fat to lean repartitioning and feed conversion in pigs. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 77, p. 723–725 1997.
- [3] FOLCH, J.; LEES, M.; SLOANE-STANLEY, G.H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biology Chemical**, 226, 497-509 (1957).
- [4] HERMIER, D. Lipoprotein metabolism and fattening in poultry. **Journal of Nutrition**. V. 127, p. 805S-808S, 1997.
- [5] LATOUR MA, DEVITT AA, MEUNIER RA, STEWART JJ, WATKINS BA. Effects of conjugated linoleic acid. 2. Embryonic and neonatal growth and circulating lipids. **Poult Sci**. v. 79, n.6, p. 822-6, 2000.
- [6] PEREIRA, N.R., MUNIZ, E.C., MATSUSHITA, M. & SOUZA, N.E. Cholesterol and fatty acids profile of Brazilian commercial chicken giblets. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**. V. 52, n. 2, supl. 2, 2002.
- [7] PARK, Y., ALBRIGHT, K. J., LIU, W., STORKSON, J. M., COOK, M. E., & PARIZA, M. W. Effect of conjugated linoleic acid on body composition in mice. **Lipids**, v. 32, p. 853–858, 1997.
- [8] SNOW, J.C., FRIESEN, R., WARDLAW, F.B., WILLIAMS Jr, W.P., ACTON, J.C. Skin composition and lipid characteristics of broilers sampled at retail. In: **European Symposium on the quality of poultry meat**, 16, v.2, p. 231-236, 2003.