

ÁCIDOS GRAXOS EM COXA DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM CO-PRODUTO DE *ILEX PARAGUARIENSIS*

LAURA DE VASCONCELOS COSTA¹; CASSIO ANTONIO FICAGNA²; FERNANDA CÂNDIDO³; ALEKSANDRO SCHAFFER DA SILVA⁴; MARCEL BOIAGO⁵; ADRIANA DILLENBURG MEINHART⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – lauravcosta98@hotmail.com

²Universidade do Estado de Santa Catarina – cassioficagna98@gmail.com

³Universidade Federal de Santa Maria – fernandac1@icloud.com

⁴Universidade do Estado de Santa Catarina – aleksandro_ss@yahoo.com.br

⁵Universidade do Estado de Santa Catarina – marcel.boiago@udesc.br

⁶Universidade Federal de Pelotas – adrianadille@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A *Ilex paraguariensis* A. St. -Hil é uma árvore da família das aquifoliáceas, que possui vasta importância econômica na região Sul do Brasil (DUARTE, 2020). Popularmente chamada de erva-mate, a planta é originária da América do Sul e pode ser encontrada no Paraguai, Argentina e na Região Sul do Brasil (SILVEIRA *et al.*, 2016). No Brasil é cultivada nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, no Sul do Mato Grosso do Sul e extremo Sul de São Paulo (JUNIOR e GOULART, 2019).

Durante a colheita de *Ilex paraguariensis*, cerca de 2 a 5 toneladas de talos com diâmetro superior a 10 mm são deixadas na superfície do solo a cada hectare de planta colhida, que ocorre a cada 18 meses, em média (PAGLIOSA, 2009). Considerando o elevado teor de compostos fenólicos, especialmente de ácidos clorogênicos, presentes no co-produto da poda da colheita de *Ilex paraguariensis*, observado por LORINI *et al.* (2021), acredita-se que o co-produto tem potencial para promover alterações no perfil lipídico de carnes, por exemplo.

A avicultura se destaca nos cenários nacional e internacional pelo volume de carne comercializada, bem como pelo crescimento da produção e consumo da carne de frango. O avanço da avicultura se baseia principalmente em melhorias na área de genética, nutrição, manejo, ambiente e sanidade (SCHMITT, 2019).

Pesquisas mostram que o aproveitamento de co-produtos na indústria de alimentos pode ser uma alternativa interessante como fonte de compostos bioativos e posterior uso na nutrição animal (MELO, 2018; SCHMITT, 2019). Com isso, o objetivo deste estudo foi analisar os ácidos graxos presentes na coxa de frangos de corte alimentados com ração contendo co-produto da poda da colheita de *Ilex paraguariensis* e suas alterações.

2. METODOLOGIA

O co-produto da poda da colheita de *Ilex paraguariensis* foi obtido da safra de janeiro de 2021, no município de Machadinho, RS, em parceria com a Associação de Produtores de Erva Mate de Machadinho (APROMATE), RS (Brasil), em uma área de 1 hectare. As amostras obtidas foram da Cultivar Cambona 4, com sistema de plantio em pleno sol. As amostras foram coletadas de 100 plantas ao acaso, totalizando 30 kg de co-produto. Após a colheita, a parte externa do co-produto foi removida manualmente com faca comercial, seguido de secagem em secador comercial para chás, com circulação de ar, à 130 °C por 30 minutos ou até

atingir 5% de umidade, na APROMATE, em Machadinho. Então, foram moídas até 250 *mesh* e armazenadas em embalagens de polipropileno para proteção da luz e de oxigênio. O acesso ao patrimônio genético está cadastrado junto ao Ministério do Meio Ambiente do Brasil, através do código AECC386 (SIGGEN).

As aves foram criadas durante 42 dias no galpão experimental de frangos de corte da fazenda experimental da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC-CEO), localizada no município de Guatambú-SC. As dietas foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais de frangos de corte, descritas nas tabelas brasileiras para aves e suínos (ROSTAGNO *et al.*, 2017). As dietas foram divididas em 2 tratamentos: Tratamento Controle - recebeu ração comercial (0%); Tratamento 3% – recebeu ração com 3% de co-produto. Os ácidos graxos foram extraídos de 4 g de amostra de coxa de frango em uma solução de metanol:clorofórmio conforme descrito por BLIGH E DYER (1959). Posteriormente, os ésteres metílicos de ácidos graxos (FAME) foram obtidos a partir do método descrito por HARTMAN e LAGO (1973). As amostras foram injetadas (1 μ L) modo *split* (20:1) em um cromatógrafo a gás Varian Star 3600 (EUA) e injetor Varian 8200 (EUA). O cromatógrafo foi equipado com detector de chama de ionização (GC-FID) e coluna HP-88 de 100 m, 0,25 mm e 0,20 μ m de espessura de filme (Agilent Technologies, EUA). A temperatura inicial da coluna foi de 50 °C durante 1 min., em seguida foi aumentada para 180 °C, em taxa de 15 °C / min. Seguido por um aumento de 0,5 °C / min até atingir 195 °C e, finalmente, até 230 °C com taxa de 15 °C / min, permanecendo por 5 min nesta temperatura. A temperatura do detector e do injetor foram mantidas em 250 °C. Os resultados foram expressos como porcentagem da área total dos cromatogramas, considerando os fatores de correção do detector de ionização de chama e conversão de éster para ácido conforme Galli e colaboradores (GALLI *et al.*, 2020).

Os dados foram submetidos à teste de Normalidade de Cochran. Uma vez constatada a normalidade dos dados foi realizada a Análise de Teste de t de Student ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$), através do *software* estatística 6.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil de ácidos graxos das carnes de coxa dos frangos alimentados com a adição do co-produto da poda de colheita de *Ilex paraguariensis* apresentou diferença significativa em alguns compostos em relação ao controle (Tabela 1).

Os ácidos graxos com maior abundância relativa foram os ácidos graxos C18:1 n9, C18:2 n6 e C16:0, respectivamente. Para o ácido graxo C16:0 não foi observada diferença significativa. Foi observado diminuição significativa nos ácidos graxos saturados C17:0 e C22:0. Os ácidos graxos saturados da dieta costumam ser associados negativamente à saúde, por estarem associados ao aumento do risco de doenças cardíacas, pois podem modular os níveis de colesterol LDL (lipoproteína de baixa densidade) (DAMODARAN e PARKIN, 2019).

Os ácidos graxos insaturados são considerados como lipídeos bioativos devido sua capacidade de reduzir os riscos de diversas doenças (DAMODARAN e PARKIN, 2019). Neste estudo houve redução dos ácidos graxos monoinsaturados C14:1 e C16:1 do tratamento 3% em relação ao controle.

Por outro lado, os ácidos graxos poli-insaturados ácido linoleico C18:2 n6 e alfa-linolênico C18:3 n3 apresentaram aumento significativo no tratamento 3% em relação ao tratamento controle. Estes ácidos graxos são necessários para manter sob condições normais as funções cerebrais e a transmissão de impulsos nervosos

em humanos, além de participarem da transferência do oxigênio atmosférico para o plasma sanguíneo, da síntese da hemoglobina e da divisão celular (MARTIN *et al.*, 2006).

Tabela 1 – Ácidos graxos obtidos em amostras de coxa de frangos de corte alimentados com ração contendo co-produto da poda da colheita de *Ilex paraguariensis* detectados através de cromatografia a gás.

Compostos	Nome usual	Tratamentos (% abundância relativa)		p valor (<0,05)
		Controle	3%	
C12:0	Láurico	0,017 ± 0,003	0,015 ± 0,002	0,4332 ^{NS}
C13:0	Tridecanóico	0,007 ± 0,004	0,007 ± 0,004	0,9912 ^{NS}
C14:0	Mirístico	0,401 ± 0,076	0,331 ± 0,034	0,2179 ^{NS}
C14:1	Meristoléico	0,095 ± 0,022	0,050 ± 0,008	0,0302
C15:0	Pentadecanóico	0,061 ± 0,004	0,084 ± 0,017	0,0943 ^{NS}
C16:0	Palmítico	23,093 ± 0,998	19,757 ± 3,146	0,1549 ^{NS}
C16:1	Palmitoleico	3,505 ± 0,210	2,169 ± 0,074	0,0005
C17:0	Margárico	0,155 ± 0,014	0,054 ± 0,049	0,0262
C18:0	Esteárico	9,243 ± 0,504	7,481 ± 1,171	0,0749 ^{NS}
Isômeros C18:1 t	Isômeros trans	0,718 ± 0,157	0,570 ± 0,243	0,4250 ^{NS}
C18:1 n9	Oleico	28,186 ± 0,213	26,254 ± 1,620	0,1100 ^{NS}
C18:1 n7	Vacênico	1,807 ± 0,025	1,469 ± 0,368	0,1883 ^{NS}
Isômeros C18:2	Isômeros trans	0,302 ± 0,036	0,364 ± 0,181	0,5944 ^{NS}
C18:2 n6	Linoleico	25,735 ± 0,779	35,200 ± 2,359	0,0027
C20:0	Araquídico	0,087 ± 0,009	0,086 ± 0,007	0,9326 ^{NS}
C18:3 n6	γ- linolênico	0,144 ± 0,020	0,135 ± 0,018	0,5998 ^{NS}
C18:3n3	α- linolênico	1,440 ± 0,108	2,425 ± 0,534	0,0352
C20:1	Gadoleico	0,181 ± 0,016	0,165 ± 0,036	0,5112 ^{NS}
C22:0	Behênico	0,464 ± 0,051	0,314 ± 0,033	0,0129
C20:3 n3	Elaeosteárico	0,041 ± 0,006	0,052 ± 0,004	0,0523 ^{NS}
C20:4 n6	Araquidônico	3,184 ± 0,582	2,098 ± 0,461	0,0644 ^{NS}
C24:0	Lignocérico	0,016 ± 0,004	0,015 ± 0,004	0,7858 ^{NS}
C24:1	Nervônico	0,602 ± 0,088	0,476 ± 0,152	0,2814 ^{NS}
C22:5 n3	DPA (Ácido Docosapentae- nóico)	0,320 ± 0,020	0,269 ± 0,138	0,5662 ^{NS}
C22:6 n3	DHA (Ácido Docosahexae- nóico)	0,198 ± 0,003	0,160 ± 0,079	0,4533 ^{NS}

Média ± Desvio padrão (n=3). Controle: tratamento com 0% de adição de co-produto na ração; 3%: tratamento com 3% de adição de co-produto na ração. Valores em negrito há diferença estatística. NS: não significativo.

4. CONCLUSÕES

No presente estudo observou-se redução de ácidos graxos saturados e insaturados, porém, houve o aumento dos ácidos graxos considerados essenciais, como os ácidos linoleico e alfa-linolênico. Conclui-se que, com a adição de 3% de co-produto da poda da colheita de *Ilex paraguariensis* foi possível modificar o perfil lipídico na carne de coxa de frangos de corte.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLIGH, E. G; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification Canadian. **JCP Biochemical Physics**, v. 37, p. 911–917, 1959.
- DA SILVEIRA, T. F. F.; MEINHART, A. D.; COUTINHO, J. P.; DE SOUZA, T. C. L.; CUNHA, E. C. E.; DE MORAES, M. R.; GODOY, H. T. Content of lutein in aqueous extracts of yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil). **Food Research International**, v. 82, p. 165–171, 2016.
- DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L. **Química de Alimentos FENNEMA**. 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2019. 1104 p.
- DUARTE, M. M. ***Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.: caracterização de morfotipos e genótipos para produção de compostos bioativos e propagação**. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, p. 149, 2020.
- GALLI, G. M; GERBET, R. R; GRISS, L. G; FORTUOSO, B. F; PETROLI, T. G; BOIAGO, M. M; SOUZA, C. F; BALDISSERA, M. D; MESADRI, J; WAGNER, R; DA ROSA; MENDES, R, E; GRIS, A; DA SILVA, A. S. Combination of herbal components (curcumin, carvacrol, thymol, cinnamaldehyde) in broiler chicken feed: Impacts on response parameters, performance, fatty acid profiles, meat quality and control of coccidia and bacteria. **Microbial Pathogenesis**, v. 139, p. 103916, 2020.
- HARTMAN, L.; LAGO, R. C. A. Rapid preparation of fatty acids methyl esters. **Laboratory Practice**, v. 22, n. 6, p. 475-476, 1973.
- JUNIOR, J. F. P.; GOULART, I. C. G. R. **Erva 20: Sistema de produção para erva-mate**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 152 p.
- LORINI, A.; DAMIN, F. M.; OLIVEIRA, D. N. De.; CRIZEL, R. L.; GODOY, H. T.; GALLI, V.; MEINHART, A. M. Characterization and quantification of bioactive compounds from *Ilex paraguariensis* residue by HPLC-ESI-QTOF-MS from plants cultivated under different cultivation systems. New horizons in food research. **Journal Food Science**, v. 86, n. 5, p. 1599-1619, 2021.
- MARTIN, C. A.; DE ALMEIDA, V. V.; RUIZ, M. R.; VISENTAINER, J. E. L.; MATSHUSHITA, M.; DE SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 6, p. 761-770, 2006.
- MELO, AURORA Da SILVA. **Alho (*allium sativum* L.) em rações para frangos de corte em sistema semiconfinado**. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2018.
- PAGLIOSA, C. M. **Caracterização química do resíduo de ervais e folhas “in natura” de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.)**. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, p. 146, 2009.
- ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I.; DONZELE, J. L.; SAKAMURA, N. K.; PERAZZO, F. G.; SARAIVA, A.; TEIXEIRA, M. L.; RODRIGUES, P. B.; DE OLIVEIRA, R.F.; BARRETO, S. L. de T.; BRITO, C. O. **Tabelas Brasileiras Para Aves e Suínos**. Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. 4ª Ed., 2017.
- SCHMITT, J. **Qualidade da carne de frangos de corte submetidos diferentes níveis de bagaço de uva na dieta**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.