

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos



Dissertação

Caracterização e uso do co-produto de *Ilex paraguariensis* na alimentação de frangos de corte

Laura de Vasconcelos Costa

Pelotas, 2022.

Laura de Vasconcelos Costa

Caracterização e uso do co-produto de *Ilex paraguariensis* na alimentação de frangos de corte

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof^a Dr^a Adriana Dillenburg Meinhart

Co-orientadores: Prof^a Dr^a Elessandra da Rosa Zavareze e Prof^o Dr^o Aleksandro Schafer da Silva

Pelotas, 2022.

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

C837c Costa, Laura de Vasconcelos

Caracterização e uso do co-produto de *Ilex paraguariensis* na alimentação de frangos de corte / Laura de Vasconcelos Costa ; Adriana Dillenbug Meinhart, orientadora ; Elessandra da Rosa Zavareze, Aleksandro Schafer da Silva, coorientadores. — Pelotas, 2022.

122 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2022.

1. Co-produto. 2. *Ilex paraguariensis*. 3. Frango. 4. Nutrição animal. 5. Ácidos graxos. I. Meinhart, Adriana Dillenbug, orient. II. Zavareze, Elessandra da Rosa, coorient. III. Silva, Aleksandro Schafer da, coorient. IV. Título.

CDD : 636.5084

Laura de Vasconcelos Costa

Caracterização e uso do co-produto de *Ilex paraguariensis* na alimentação de frangos de corte

Banca examinadora:

Prof^a Dr^a Adriana Dillenburg Meinhart. Doutora em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas, Docente da UFPel.

Prof^a Dr^a Elessandra da Rosa Zavareze. Doutora em Engenharia e Ciência de Alimentos pela Universidade Federal do Rio Grande, Docente da UFPel.

Dr^a Helen Hackbart. Doutora em Engenharia e Ciência de Alimentos pela Universidade Federal do Rio Grande, Pós-doutoranda do PPGCTA, UFPel.

Prof^o Dr^o Marcel Manente Boiago. Doutor em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Docente da UDESC.

Prof^a Dr^a Vânia Zanella Pinto. Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas, Docente da UFFS.

Dedico esse trabalho à minha família.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Pelotas e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pela oportunidade de realização do mestrado.

À Prof^a Dr^a Adriana Dillenburg Meinhart, pelos ensinamentos e contribuições que foram fundamentais para que esse caminho fosse trilhado. Agradeço a orientação e atenção durante todas as etapas de execução do projeto, fazendo com que eu me tornasse uma profissional e pesquisadora melhor.

À Prof^a Dr^a Elessandra Zavareze, por todos ensinamentos compartilhados e por todo amparo durante o período de mestrado.

Ao Prof^o Dr^o Aleksandro da Silva e sua equipe, pelos ensinamentos compartilhados e por ampliar meus horizontes científicos.

Aos membros da banca examinadora, pela disponibilidade em avaliar, sugerir e contribuir para o engrandecimento desse trabalho.

Aos meus pais, Alexandre e Flavia, por estarem sempre ao meu lado, dando apoio e suporte para que eu conquiste meus sonhos. Obrigada pelo amor, carinho e dedicação para comigo. Amo vocês!

À minha irmã Manoela, por sempre me incentivar e vibrar junto com minhas conquistas.

Ao meu noivo Marcos, pelo carinho e compreensão nos momentos mais difíceis da jornada, obrigada por entender minhas ausências e por me encorajar a seguir.

À toda minha querida família, em especial *In memoriam* aos meus queridos avós Vonino e Vera que partiram desse plano e guiam meus passos.

Às minhas melhores amigas Amanda Andrade, Amanda Heinze e Andréia, pelas risadas compartilhadas, por serem ombro amigo quando precisei e por estarem sempre ao meu lado.

Aos colegas e amigos de laboratório, em especial Bruna Paim e Yasmin Massaut, por me ajudarem sempre que necessário e por tornarem os dias na bancada melhores.

À CAPES, pelo apoio financeiro à pesquisa (Fonte de recursos 01) e bolsa de mestrado, à Associação dos Produtores de Erva-Mate de Machadinho (APROMATE), à Barão Comércio e Indústria de Erva-Mate LTDA pelo

fornecimento de amostras à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (PQ Gaúcho 192551-0001637-9).

Obrigada a todos que, de alguma forma, fizeram parte deste caminho percorrido e torceram por mim!

*“Com os olhos de quem quer ter uma oportunidade
Com os olhos de quem quer ter uma vida de verdade
É assim que eu olho, assim que eu vejo
Grande eu penso, grande almejo
Quem ousou conquistar e saiu pra lutar, chega mais longe...”*

Charlie Brown Jr.

RESUMO

COSTA, Laura de Vasconcelos. **Caracterização e uso do co-produto de *Ilex paraguariensis* na alimentação de frangos de corte**. 2022. 122p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022.

O objetivo deste estudo foi caracterizar a parte externa do co-produto da poda de colheita de *Ilex paraguariensis* (denominado CPIP) e avaliar o efeito da adição do CPIP em ração de frangos de corte sobre o desempenho das aves e qualidade da carne. O CPIP foi caracterizado quanto aos ácidos clorogênicos, composição centesimal, metais e perfil de ácidos graxos. Os frangos foram criados em galpão experimental com controle de luz e aquecimento durante 42 dias. As dietas foram preparadas de acordo com as exigências nutricionais de frangos de corte em quatro formulações (controle, 1% de CPIP, 2% de CPIP e 3% de CPIP). Após 42 dias foi feita a coleta de sangue e em seguida o abate humanitário, onde foram coletados o intestino e o peito dos frangos. As rações foram analisadas quanto à composição centesimal, ácidos clorogênicos e ácidos graxos. Os frangos foram analisados quanto aos índices zootécnicos, parâmetros bioquímicos séricos (proteína total, colesterol, glicose, triglicerídeos, albumina, ácido úrico e globulina), espécies oxidantes, antioxidantes, enzimas e micrometria intestinal. A carne foi analisada quanto ao pH, cor e capacidade de retenção de água, perda por cocção de água da carne, espécies oxidantes e antioxidantes, ácidos clorogênicos, metais e ácidos graxos. Seis isômeros de ácidos clorogênicos foram identificados e quantificados no CPIP, apresentando um total de 9,42 g 100 g⁻¹ de ácidos clorogênicos no co-produto. No CPIP foram detectados os elementos alumínio, cálcio, cobre, ferro, potássio, magnésio, sódio e zinco. Os ácidos graxos majoritários do CPIP foram o ácido graxo saturado hexadecanóico (ácido palmítico) e os ácidos graxos insaturados oleico, linoleico e linolênico. Os ácidos graxos insaturados foram os majoritários (54,9%), enquanto razão n6/n3 foi de 0,57. A fração lipídica do CPIP (3,3 g em 100 g de resíduo) apresentou perfil de ácidos graxos que vem ao encontro com as orientações dos órgãos de saúde no sentido da necessidade de aumentar a ingestão de ácidos graxos essenciais em proporções que reduzam as razões n6/n3 e pode ser considerada como um ingrediente importante para melhorar a qualidade da ingestão lipídica de dietas. Quanto ao desenvolvimento dos frangos, foi observado menor consumo de ração e, conseqüentemente, menor ganho de peso nos frangos dos tratamentos 2 e 3%, sem diferença entre tratamentos para conversão alimentar. Na carne, não foram observadas

diferenças entre os tratamentos para análises de pH, cor, capacidade de retenção de água, perda por cocção de água e níveis de metais. Os ácidos clorogênicos não foram detectados nas amostras de carne dos 4 tratamentos. O consumo de rações contendo o co-produto propiciou a redução dos níveis de colesterol e triglicerídeos sérico no sangue dos frangos. Resultados muito expressivos foram observados quanto ao teor de ácidos graxos na carne das aves que ingeriram CPIP como a redução de ácidos graxos saturados e *trans*, aliado ao aumento dos ácidos graxos poli-insaturados (especialmente o ácido linolênico). A razão dos níveis de ácidos graxos n6/n3 na fração lipídica da carne de peito de frangos foi de 14,05, 13,56, 12,83 e 11,54 para os tratamentos controle, 1%, 2% e 3%, respectivamente, havendo uma redução conforme adição de CPIP. Conclui-se que as doses testadas de co-produto impactam negativamente no desempenho das aves para peso corporal e ganho de peso, não impactam em conversão alimentar, mas geram efeitos positivos sobre as respostas dos parâmetros bioquímicos séricos e qualidade nutricional da carne.

Palavras-chave: Co-produto; *Ilex paraguariensis*; Frango; Nutrição animal; Ácidos clorogênicos; Ácidos graxos.

ABSTRACT

The objective of this study was to characterize the external part of the co-product of the harvest pruning of *Ilex paraguariensis* (called CPIP) and to evaluate the effect of the addition of CPIP in broiler feed on bird performance and meat quality. CPIP was characterized in terms of chlorogens, proximate composition, metals and fatty acid profile. The chickens were raised in an experimental shed with light control and for 42 days. Diets were prepared according to the nutritional requirements of broilers in four formulations (control, 1% CPIP, 2% CPIP and 3% CPIP). After collection, blood was collected and then or after 4 chickens were squeezed, the intestine and breast of the chickens. The rations are related to the proximate composition, chloro acids and fatty acids. The chickens were analyzed for chemical, zootechnical, intestinal bioseric indices (total protein, cholesterol, glucose, triglycerides, albumin, uric acids and globulin), oxidant species, antioxidants, enzymes and micrometry. The meat was adequate for pH, color and water determination capacity, water loss, oxidant and antioxidant species, chlorogenic, metals and fatty acids. Six chlorogenic isomers were identified and quantified in the CPIP, presenting a total of 10 g of chlorogenic, 9.42 g 100 g⁻¹ of chlorogenic in the co-product. In the CPIP, the elements aluminum, calcium, iron, magnesium, magnesium, CP and zinc were detected. The major fatty acids of CPIP were saturated fatty acid hexadecanoic (palmitic acid) and unsaturated fatty acids, linoleic and linolenic. Unsaturated fatty acids were the majority (54.9%), while the n6/n3 ratio was 0.57. The lipid need in the sense to increase CPIP (3.3 g in the sense of fat) presents the fatty acids that are related to the health organs in the profile meeting of increasing the intake of essential fats in proportion that reduce the ratios as ratios n6/ n3 and can be considered as an important ingredient to improve the quality of lipid intake in diets. Regarding the development of broilers, it was observed lower feed consumption and, consequently, lower weight gain in broilers from treatments 2 and 3%, with no difference between treatments for feed conversion. Meat capacity, no differences observed between treatments for comparison of pH, color, water, comparison of metal levels. Genetic oils were not detected in the 4 chlorine treatments. The consumption of rations containing the co-product provided a reduction in the levels of cholesterol and serum triglycerides in the blood of broilers. Results were observed regarding the content of CPIP fatty acids such as the reduction of polyunsaturated and trans fatty acids, linked to the increase of polyunsaturated fatty acids (especially

linolenic). The chicken of the large chickens of n6/breast ratio1, fat was 14.05, fat was 14.05,563 and 11.54 for the control treatments, 1%, 2% and 3%, respectively, with a reduction according to the CPIP. As doses of chemicals impact poultry, body weight gain and nutritional gain do not impact positive outcomes of products such as weight conversion, but do not produce positive effects on biological weight and meat quality factors.

Keywords: Co-product; *Ilex paraguariensis*; Chicken; Animal nutrition; Chlorogenic acids; Fatty acids.