



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO TRIÂNGULO MINEIRO - Campus Uberaba
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

IGOR COSTA MOTA

**Rendimento e qualidade de carcaça de frangos de corte suplementados com
óleos essenciais.**

UBERABA

2024

IGOR COSTA MOTA

**Rendimento e qualidade de carcaça de frangos de corte suplementados
com óleos essenciais.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus Uberaba, como requisito parcial para conclusão do Curso de Zootecnia.

Orientadora: Érica Crosara Ladir de Lucca

UBERABA

2024

Ficha Catalográfica elaborada pelo Setor de Referência do IFTM –
Campus Uberaba-MG

M856r Mota, Igor Costa
Rendimento e qualidade de carcaça de frangos de corte suplementados com óleo essencial / Igor Costa Mota– 2024.
17 f.

Orientadora: Prof.^a Dr^a. Érica Crosara Ladir de Lucca.
Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) -
Instituto Federal do Triângulo Mineiro - Campus Uberaba-MG, 2024.

1. Aditivos alternativos. 2. Avicultura. 3. Avicultura alternativa.
4. Nutrição. I. Lucca, Érica Crosara Ladir de. II. Título.

CDD 636.5

Rendimento e qualidade de carcaça de frangos de corte suplementados com óleo essencial.

Igor Costa Mota¹; Eliana Aparecida Rodrigues²; Lucas Arantes Pereira³; Érica Crosara Ladir de Lucca⁴

¹ Estudante de Zootecnia, IFTM, Campus Uberaba, MG, igor.costa@estudante.iftm.edu.br

^{2,3,4} Professor do IFTM, Campus Uberaba, MG, eliana@iftm.edu.br; lucas@iftm.edu.br; ericacrosara@iftm.edu.br

Resumo: No cenário da comercialização de carne avícola, observa-se uma tendência pela procura dos produtos mais naturais livre de resíduos, pelos consumidores. Os óleos essenciais apresentam diversas propriedades e podem atuar como promotores de crescimento, antibacterianos, anti-inflamatórios, antiparasitários, antioxidantes e imunomoduladores. Para o produtor é importante considerar o desempenho zootécnico do animal com estas substituições, por este motivo, é necessário a realização de pesquisas com a utilização de óleos essenciais e a avaliação dos seus efeitos nos resultados produtivos. O objetivo desta pesquisa, foi avaliar o rendimento e qualidade de carcaça de frangos de corte suplementados com blend de óleos essenciais[®]. O experimento foi conduzido no setor de avicultura e abatedouro do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Campus Uberaba. Foram alojados 600 pintos de corte, divididos em cinco tratamentos, suplementados com diferentes níveis de um blend de óleos essenciais[®], em comparação ao uso de antibiótico promotor de crescimento. Foram avaliados rendimento e qualidade de carcaça. Os resultados não demonstraram diferenças entre peso vivo, peso e rendimento da carcaça e nem nos cortes, como coxa, sobrecoxa, peito e asas. Os miúdos também não apresentaram diferenças estatísticas, com exceção do fígado que apresentou maior tamanho com o uso de antibióticos melhoradores de desempenho. Conclui-se que é possível manter bons resultados zootécnicos do frango de corte, como rendimento e qualidade de carcaça, com a substituição de aditivos antibióticos melhoradores de desempenho por aditivos a base de óleos essenciais para o frango de corte.

Palavras-chave: aditivos alternativos; avicultura; avicultura alternativa; nutrição;

ABSTRACT: In the poultry marketing, there is a tendency for consumers to products more natural, waste-free products. Essential oils have diverse properties and can act as growth promoters, antibacterials, anti-inflammatory, antiparasitic, antioxidants and immunomodulators. For the producer, it is important to consider the animal's zootechnical performance with these replacements, for this reason, it is necessary to carry out research on the use of essential oils and evaluate their effects on production results. The objective of this research is to evaluate the yield and carcass quality, in addition to the zootechnical performance of broiler chickens supplemented with a blend of essential oils. The experiment was conducted in the poultry farming and slaughterhouse sector of the Federal Institute of Triângulo Mineiro, Campus Uberaba. 600 broiler chicks were housed, divided into five treatments, supplemented with different levels of an essential oil blend, compared to the use of a growth-promoting antibiotic. Yield and carcass quality were evaluated. The results showed no differences between live weight, carcass weight and yield or in cuts, such as thigh, drumstick, breast and wings. The kids also did not show statistical differences, with the exception of the liver, which showed greater size with the use of performance-enhancing antibiotics. It is concluded that it is possible to maintain good zootechnical results for broiler chickens, such as yield and carcass quality, by replacing performance-enhancing antibiotic additives with additives based on essential oils for broiler chickens.

Keywords: alternative additives; poultry farming; alternative poultry farming; nutrition;

1 INTRODUÇÃO

A avicultura é um setor de grande proporção no Brasil, de acordo com a Secretaria de Comércio e Relações Internacionais (SCRI), o Brasil exporta carne de frango para 172 países, sendo o maior exportador e terceiro maior produtor. Em 2023, foram exportados mais de US\$ 9,61 bilhões, representando 5 milhões de toneladas. Até março deste ano, foram exportadas mais de 1,1 milhão de toneladas, gerando um valor de US\$ 2,10 bilhões (Secretaria de Comunicação Social, 2024).

É notável o tamanho do comércio do setor avícola, e, tendo em mente a produção para consumo e exportação de carne de frango que o nosso país possui, é necessário que o país atenda às necessidades e demandas dos consumidores e às legislações ou barreiras internacionais que têm se tornado cada vez mais exigentes. Por esse motivo todo conhecimento e melhorias no desenvolvimento do setor são desejáveis, objetivando que a produção, os lucros, as boas práticas de manejo e o bem-estar animal cresçam na mesma proporção (Agrocerec Multimix, 2022).

Neste cenário de produção de carne de frango, observa-se uma tendência pela procura dos produtos mais naturais livre de resíduos, pelos consumidores. Com isto, há avanços científicos e tecnológicos ocorridos nos mais diversos setores do Agronegócio, que propiciam o surgimento de novos produtos destinados a um público consumidor cada vez mais exigente e interessado em novidades (Embrapa, 1997).

Por outro lado, os produtores estão sempre à procura de melhorias no desempenho zootécnico dos frangos e, utilizam promotores de crescimento e aditivos na ração, a fim de alcançar este objetivo. Pensando em ambas as propostas, de obtenção de produtos mais naturais e produção sem perda de desempenho zootécnico, uma solução que vêm sendo utilizada pelos produtores são os óleos essenciais. Estes são ofertados para os frangos de corte desde o início da vida, com objetivo de entregar um produto oriundo de um processo produtivo mais natural, e sem perdas no desempenho animal (Santos et al., 2004).

Os óleos essenciais podem ser utilizados como matérias primas em diversas indústrias, em especial alimentícia, são substâncias lipossolúveis, voláteis e de baixo peso molecular, que fazem parte do metabolismo secundário das plantas. Eles apresentam diversas propriedades, sendo que a ação depende das espécies de plantas utilizadas, e podem atuar como promotores de crescimento, antibacterianos, anti-inflamatórios, antiparasitários, antioxidantes e imunomoduladores. Além disso, estimulam a secreção de enzimas digestivas e melhoram a

motilidade intestinal, aumentando a digestibilidade e a absorção dos nutrientes (Agrolink, 2019).

Produtos como óleos essenciais foram criados para que os consumidores e os produtores tenham vantagens em seus respectivos segmentos. Para o produtor o desempenho zootécnico do animal ainda será de alta qualidade com o uso dos óleos essenciais e ainda terá vários benefícios para a sua produção, e para o consumidor a carne terá grande qualidade livre de qualquer tipo de resíduo (Agrolink, 2019).

Conhecer os resultados de qualidade de carne de frangos de corte submetidos a dietas com suplementação de aditivos, é de grande relevância, assim será possível avaliar se, além de manter os parâmetros de desempenho zootécnico, também são capazes de manter ou melhorar os padrões de qualidade da carne de frango (Agrolink, 2019).

O objetivo do estudo foi avaliar o rendimento e qualidade de carcaça de frangos de corte suplementados com blend de óleos essenciais[®].

2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no setor de avicultura e abatedouro do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Campus Uberaba. O protocolo experimental foi aprovado no Comitê de Ética sobre Uso Animal (CEUA), protocolo 06/2021.

A mistura de óleos essenciais utilizada nesse experimento é um blend concentrado que tem como componentes: Carvacrol, alicina, cincol, timol, eucaliptol e limonemo.

Foram alojados 600 pintos de corte, em um delineamento inteiramente casualizado, com 05 tratamentos, 06 repetições, e 120 aves por repetição conforme os tratamentos descritos abaixo:

Tratamento 1: Uso de ração com inclusão de antimicrobiano como promotor de crescimento;

Tratamento 2: Uso de ração com inclusão de antimicrobiano como promotor de crescimento até 21 dias, e após este período inclusão de 300g de Blend de óleos essenciais[®];

Tratamento 3: Uso de ração com inclusão de antimicrobiano como promotor de crescimento até 21 dias, e após este período inclusão de 500g de Blend de óleos essenciais[®];

Tratamento 4: Inclusão de 300g e 500g de Blend de óleos essenciais[®];

Tratamento 5: Inclusão de 500g e 300g de Blend de óleos essenciais[®];

Ao final do alojamento, com 42 dias de idade, houve a separação ao acaso entre as repetições, retirando 12 aves de cada tratamento. Elas foram identificadas com anilhas nos pés e submetidas a um período de seis horas de jejum pré-abate. Em seguida foram pesadas, insensibilizadas por eletronarcolese, abatidas por sangria na artéria jugular, depenadas e evisceradas. O abate seguiu de acordo com as normas de bem-estar animal e sanidade exigidos pelo Serviço de Inspeção Municipal (SIM) e realizado no abatedouro do IFTM, Campus Uberaba.

Para avaliação do rendimento de carcaça e vísceras, as carcaças foram pesadas sem cabeça e pés. Em seguida, foram pesados separadamente pescoço, peito com osso e pele e sobrecoxa.

O rendimento de carcaça (RC) e das partes (RP) foi calculado em relação ao peso vivo antes do abate, sendo: $RC = \{(\text{Peso Carcaça}/\text{Peso Vivo}) * 100\}$ e $RP = \{(\text{Peso Parte}/\text{Peso Vivo}) * 100\}$. As vísceras moela e coração também foram pesadas.

Já para mensuração da qualidade da carcaça foram coletados cortes de peito e coxa de cada animal abatido às 24h *post mortem*, que foram envolvidos em papel alumínio e embalados em sacolas plásticas identificadas. Em seguida, foram congelados a -18°C e conservados em câmara de congelamento até o momento das análises laboratoriais.

A avaliação da qualidade da carcaça foi realizada por meio dos parâmetros físico-químicos: cor, pH 1h e 24h *post-mortem*, perda de peso por cozimento (PPC) e força de cisalhamento, conforme metodologias padrões.

As determinações de pH ocorreram por meio de pHmêtro devidamente calibrado, com incisão direta do eletrodo no músculo do peito (músculo pectoralis major). A cor foi mensurada por colorímetro Minolta Chroma Meter-200b com sistema de cor CIELAB (em que L* representa luminosidade, a* teor de vermelho e b* teor de amarelo) devidamente calibrado (Bressan, 1998). As leituras dos parâmetros (L*, a*, b*) do peito foram realizadas na face interna, porção cranial do músculo pectoralis major esquerdo (Souza, 2004).

A capacidade de retenção de água da carne de frango foi avaliada pela Perda Por Cozimento (PPC), na qual as amostras envolvidas em papel alumínio e previamente pesadas e submetidas a cozimento em chapa elétrica, previamente aquecida à temperatura de $150 \pm 5^\circ \text{C}$, controlada por termômetro, e retiradas ao atingirem 72°C . Após cozimento, o papel alumínio foi retirado para resfriamento das amostras em temperatura ambiente e novamente pesadas. Os valores de PPC foram as médias das diferenças entre os pesos antes e após o cozimento das amostras e depois convertidas em porcentagem.

Já para avaliação da maciez da carne foi utilizada a Força de Cisalhamento (FC), na qual as amostras foram cortadas em pedaços com dimensões de 2,0 x 1,0 x 1,0 cm, com maior comprimento no sentido longitudinal das fibras musculares (Souza, 2004). Após preparo foram seccionadas em duas posições no sentido transversal usando sonda Warner Bratzler acoplada a um Texturômetro modelo TA XT-5. O valor médio da força de cisalhamento foi determinado pela média de 12 leituras realizadas em quatro amostras e os resultados expressos em kg/cm².

Os dados foram analisados estatisticamente por meio da análise de variância (ANOVA) e diferenças significativas entre as médias foram determinadas pelo teste de Tukey, com o nível de significância de 5% no programa SISVAR (Ferreira, 2018).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de peso vivo e de carcaça estão representados na tabela 1.

TABELA 1. Média de peso vivo, peso de carcaça e rendimento de carcaça (%) de frangos suplementados com blend de óleos essenciais[®] comparados ao antibiótico.

	Peso vivo (kg)	Peso de carcaça (kg)	Rendimento de carcaça/(%)
Média geral	2,14	1,60	74,56
p valor	0,1211	0,2927	0,7073
CV (%)	5,71	6,8	1,66

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos para os parâmetros peso vivo, peso de carcaça e rendimento de carcaça.

Embora não tenha havido diferenças entre os tratamentos, os resultados de peso vivo, peso de carcaça e rendimento, foram semelhantes ao do estudo de Koiyama et al. (2014) onde foi avaliado o efeito de misturas de aditivos fitogênicos na dieta de frangos de corte, sobre o seu desempenho zootécnico e rendimento de carcaça, em que não foi encontrado diferenças significativas também.

Os resultados de peso de asa e coxa e rendimento de asa e coxa, estão representados na tabela 2.

TABELA 2. Peso de cortes (asas, coxas) e rendimento de cortes (asas, coxas), de frangos suplementados com blend de óleos essenciais[®] comparados ao antibiótico.

	Peso de asas (g)	Rendimento de asas (%)	Peso de coxas (g)	Rendimento de coxas (%)
Média geral	164,99	7,71	224,36	10,49
p valor	0,026	0,2297	0,4219	0,6253
CV (%)	5,51	3,17	7,03	3,97

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos para os parâmetros peso de asa e coxa e rendimento de asa e coxa.

De acordo com o experimento de Koiyama et al. (2014) a Mistura B a base de óleos essenciais com canela, sálvia, tomilho branco e copaíba, que possui componentes similares aos dos óleos essenciais utilizados nesse experimento, se sobressaiu em relação às outras misturas do experimento (Mistura A, Mistura A + B). Os resultados obtidos do peso médio de asas e peito foi melhor quando se comparado a este experimento, porém os valores obtidos são semelhantes.

Os resultados de peso de cortes (sobrecoxas e peito) e rendimento de cortes (sobrecoxas e peito), estão representados na tabela 3.

TABELA 3. Peso de cortes (sobrecoxas e peito) e rendimento de cortes (sobrecoxas e peito), de frangos suplementados com blend de óleos essenciais[®] comparados ao antibiótico.

	Peso de sobrecoxas (g)	Rendimento de sobrecoxas (%)	Peso de peito (g)	Rendimento de peito (%)
Média geral	266,50	12,47	389,25	18,16
p valor	0,1716	0,2302	0,3816	0,7421
CV (%)	7,36	4,84	9,05	5,09

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos para os parâmetros peso cortes (sobrecoxa e peito) e rendimento de cortes (sobrecoxa e peito).

Em outro estudo de Fascina et al. (2011), realizado com a linhagem de frangos de corte Cobb®, obtiveram-se características de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas suplementadas com aditivos fitogênicos e os valores de rendimento de coxa e sobrecoxa e peito foram em média semelhantes aos valores obtidos nesse experimento.

Os resultados de peso de miúdos estão descritos na tabela 4.

TABELA 4. Peso de miúdos (coração, moela, gordura abdominal, intestino, proventículo), de frangos suplementados com blend de óleos essenciais® comparados ao antibiótico.

	Peso de coração (g)	Peso de moela (g)	Gordura cavitária (g)	Intestino (g)	Proventrículo (g)
Média geral	10,84	42,63	22,942	96,388	8,85
p valor	0,9176	0,1827	0,7894	0,2308	0,6158
CV (%)	14,42	9,81	22,26	6,37	8,5

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos para os parâmetros peso de miúdos (coração, moela, gordura abdominal, intestino, proventículo).

No estudo de Kirkpinar et al. (2010), os tratamentos não diferiram quanto ao peso relativo do coração. Também não foram observadas diferenças no rendimento de carcaça e no peso relativo de órgãos, pelo uso de dieta com óleo essencial de orégano e alho e com a mistura de ambos.

O percentual de gordura abdominal das aves alimentadas com os aditivos fitogênicos não foi influenciado, corroborando com outras pesquisas que não encontraram diferenças para esta característica (Carrijo et al., 2005; Fukayama et al., 2005; Jamroz et al., 2005; Rizzo et al. 2010).

Os resultados de peso do fígado estão descritos na tabela 5.

TABELA 5. Peso do fígado, de frangos suplementados com aditivo melhorador de desempenho a base de um blend de óleos essenciais[®] comparados ao antibiótico.

Tratamentos	Peso de fígado (g)*
Trat 1 - APC	50,90 a
Trat 2- APC + Oil 1	45,36 ab
Trat 3 – APC + Oil 2	48,69 a
Trat 4 - Oil 1	43,90 ab
Trat 5 - Oil 2	40,80 b
p valor	0,00968*
CV (%)	7,39

Letras distintas indicam diferenças estatisticamente significativas.

*p-valor <0,05

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Os resultados do peso de fígado indicaram diferenças entre os tratamentos, sendo o tratamento 1, em que se houve o consumo em tempo integral do antibiótico, o fígado apresentou maior tamanho, quando comparado ao tratamento 5, em que o uso integral foi do blend de óleos essenciais[®].

O fígado é considerado o principal órgão metabólico do corpo, portanto fatores nutricionais podem interferir em seu funcionamento. A redução e o aumento do tamanho desse órgão podem ser ocasionados pela redução e pelo aumento da atividade metabólica, respectivamente. Isso ocorre em aves submetidas a restrição alimentar, que têm o tamanho do fígado reduzido (Marcato et al., 2010).

Outro fator descrito na literatura correlacionado ao tamanho do fígado de aves, é a degeneração glicogênica, que é uma lesão caracterizada por acúmulo intracelular de glicogênio. Fígados acometidos podem estar aumentados de tamanho e marrom-claros. Na histopatologia, há distensão do citoplasma dos hepatócitos, havendo no interior do citoplasma múltiplos vacúolos de margens mal delimitadas com a manutenção central do núcleo (Cullen, Stalker, 2016). Este achado tem sido descrito ocasionalmente em fígados de frangos condenados ao abate (Barcelos et al., 2006). Dependendo do grau de comprometimento, fígados acometidos podem manter funções normais (Cullen, Stalker, 2016)

Em aves, inúmeras toxinas podem causar lesões no fígado resultando em fibrose, como micotoxinas (aflatoxinas), metais pesados (chumbo, arsênio) e plantas do gênero *Crotalaria* sp., *Colza* (Pereira et al., 2011; Abdul-Aziz, Fletcher, 2016; Savaris et al., 2019) e *Senecio* sp. (Biffi et al., 2018). Em comparação com outras espécies de aves, os frangos parecem ser mais resistentes à ação das aflatoxinas e de seus metabólitos. Em casos crônicos, ocorre uma alteração na cor e no tamanho do fígado e dos rins. Além disso, a exposição prolongada às aflatoxinas pode induzir neoplasias hepáticas (Hoerr, 2020).

Os fígados de galinhas com aflatoxicose apresentam, além de fibrose, vacuolização lipídica, necrose de hepatócitos, cariomegalia, hiperplasia dos ductos biliares e, ocasionalmente, infiltrado inflamatório (Abdul-Aziz, Fletcher, 2016). A fibrose hepática também é um achado comum na toxicose por alcaloides pirrolizidínicos (Biffi et al., 2018). Nesses casos, os fígados podem estar reduzidos em tamanho, firmes, com superfície irregular e amarelada, além de múltiplos nódulos amarelados distribuídos no parênquima e deposição de fibrina na cápsula. Em alguns casos, há congestão, hemorragias extensas e hematomas subcapsulares. Na histopatologia, além da proliferação de tecido conjuntivo fibroso, observa-se degeneração gordurosa, necrose hepática, hemorragia, megalocitose e proliferação de ductos (Pereira et al., 2011).

Balog et al. (2007) analisou o efeito da utilização de simbiótico no desempenho e na morfometria do epitélio gastrintestinal de frangos de corte, foram encontradas diferenças na proporção do fígado em relação ao peso corporal. Os autores concluíram que o simbiótico, ao inibir ou reduzir a liberação de toxinas pelos microrganismos patogênicos na corrente sanguínea e, conseqüentemente, no fígado, pode estimular a função hepática e aumentar o tamanho do órgão. Isso explica o maior peso relativo do fígado nas aves que receberam o aditivo em comparação com as que não foram suplementadas.

Neste estudo supõe-se que o aumento do fígado no tratamento em que se utilizou o antibiótico como melhorador de desempenho, ocorreu pelo fato de haver a necessidade de maior taxa de metabolização deste aditivo, o que ocasionou o aumento do tamanho deste órgão. Boratto et al. (2004), relatou em sua pesquisa que o fígado foi o único órgão afetado nas três fases estudadas (cria, recria e terminação), o que pode estar relacionado à neutralização de substâncias tóxicas produzidas a partir da atividade metabólica das bactérias intestinais, que requer um gasto constante da energia para desintoxicação feita pelo fígado, induzindo uma hipertrofia dos hepatócitos.

Os resultados da análise de coloração da carcaça estão descritos na tabela 6.

TABELA 6. Coloração da carcaça de frangos suplementados com blend de óleos essenciais[®] comparados ao antibiótico.

	Cor L*	Cor a*	Cob b*
Média geral	50,21	0,98	6,62
p valor	0,1010	0,1289	0,2219
CV (%)	2,83	36,63	9,74

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos para os parâmetros coloração de carcaças.

Os resultados da textura instrumental da carne estão descritos na tabela 7.

TABELA 7. Força de cisalhamento de frangos suplementados com blend de óleos essenciais[®] comparados ao antibiótico.

	Força de cisalhamento(kg)
Média geral	1,76
p valor	0,1871
CV (%)	14,19

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos para o parâmetro textura da carne.

Os resultados apresentados apontam que o uso de blend de óleos essenciais[®] como aditivo melhorador de desempenho demonstra resultados semelhantes de quando se utiliza o antibiótico no que se refere as caracterisitcas e qualidade de carcaça.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que é possível manter bons resultados zootécnicos do frango de corte, como rendimento e qualidade de carcaça, com a substituição de aditivos antibióticos melhoradores de desempenho por aditivos a base de óleos essenciais para o frango de corte.

REFERÊNCIAS

- A CADEIA PRODUTIVA DO FRANGO DE CORTE NO BRASIL E NA ARGENTINA. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58422/1/doc45.pdf>. Acesso em 23 jul. 2024.
- ABDUL-AZIZ, T.; FLETCHER, O. J. Hepatobiliary System. *In*: ABDUL-AZIZ, T.; FLETCHER, O. J.; BARNES, H. J. (ed.) **Avian histopathology**. 4. ed. Madison, WI: American Association of Avian Pathologists, Omni Press, 2016. p. 355-421.
- BALOG, A.; MENDES, A. A.; TAKAHASHI, S. E.; SANFELICE, C.; KOMIYAMA, C. M.; GARCIA, R. G. Efeito da utilização de simbiótico e do sistema de criação sobre o desempenho e morfometria do epitélio gastrintestinal de frangos de corte tipo colonial. **Acta Scientiarum: Animal Science**, v. 29, n. 4, p. 379-385, 2007.
- BARCELOS, A. S. *et al.* Macroscopia, histopatologia e 108 bacteriologia de fígados de frangos (*Gallus gallus*) condenados no abate. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p. 561-567, 2006.
- BASSI, N. S. S.; SILVA, C. L. Oportunidades e desafios para a cadeia produtiva de frangos de corte brasileira. **Embrapa**, p. 16–21, 2017.
- BELLONI, M. *et al.* Morfometria intestinal de poedeiras suplementadas com própolis. **Revista Agrarian**, v.5, n.16, p.174-180, 2012.
- BIFFI, C. P. *et al.* Experimental poisoning in broiler chickens by *Senecio vernonioides*, *Senecio conyzaeifolius* and *Senecio paulensis*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, n. 11, p. 2065-2069, 2018.
- BORATTO, A. J. *et al.* Uso de antibiótico, de probiótico e de homeopatia em frangos de corte criados em ambiente de conforto, inoculados ou não com *Escherichia coli*. **Revista Brasileira De Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1477–1485, 1 dez. 2004.
- BRESSAN, M. C. **Fatores pré e pós abate sobre a qualidade de carne de peito de frango**, 1998. 201 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 1998.
- CULLEN, J. M.; STALKER, M. J. **Liver and Biliary System**. *In*: MAXIE, M. G. (ed.) Jubb, Kennedy, and Palmer's. Pathology of domestic animals. 6th ed. vol. 2. Missouri: Elsevier, 2016, p. 258-352.
- FASCINA, V. B. **Aditivos fitogênicos e ácidos orgânicos em dietas de frangos de corte**, 2011. 175 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2011

FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0.** In: 45a Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p. 255-258.

FUKAYAMA, E. H. *et al.* Extrato de orégano como aditivo em rações para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2316–2326, 1 dez. 2005.

HOERR, F. J. **Mycotoxinoses.** In: BOULIANE, M.; LOGUE, C. M.; MCDUGALD, L. R.; NAIR, V.; SUAREZ, D. L. (ed.) *Diseases of Poultry*. 14th ed. Iowa: Wiley-Blackwell. 2020. p.1330-1348.

KOYAMA, N. T. G. *et al.* Desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com mistura de aditivos fitogênicos na dieta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 3, p. 225–231, mar. 2014.

KURKPINAR, F.; BORA ÜNLÜ, H.; ÖZDEMİR, G. Effects of oregano and garlic essential oils on performance, carcass, organ and blood characteristics and intestinal microflora of broilers. **Livestock Science**, v.137, p.219-225, 2010. DOI: 10.1016/j. livsci.2010.11.010.

MARCATO, S. M. *et al.* Crescimento e deposição de nutrientes nos órgãos de frangos de corte de duas linhagens comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 1082–1091, maio 2010.

MULTIMIX, A. **Avicultura brasileira, passado, presente e futuro - agBlog.** Disponível em: <https://agrocereasmultimix.com.br/blog/avicultura-brasileira-passado-presente-e-futuro/>. Acesso em: 23 jul. 2024.

Óleo essencial pode ser promotor de crescimentos de aves. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/oleo-essencial-pode-ser-promotor-de-crescimentos-de-aves_422697.html. Acesso em: 29 jul. 2024.

SANTOS, É. C. *et al.* Uso de aditivos promotores de crescimento sobre o desempenho, características de carcaça e bactérias totais do intestino de frangos de corte. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 1, p. 223–231, jan. 2005.

SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL. **Ministério da Agricultura e Pecuária destaca vocação brasileira na exportação de carne de frango.** Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2024/05/ministerio-da-agricultura-e-pecuaria-destaca-vocacao-brasileira-na-exportacao-de-carne-de-frango#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20Secretaria>. Acesso em: 23 jul. 2024.

SOUZA, X.R. **Características de carcaça, qualidade de carne e composição lipídica de frangos de corte criados em sistemas de produção caipira e convencional**, 2004. 329 f. Tese (Doutorado em

Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

ZAMUDIO, L. H. B.; JUNQUEIRA, A. M. R.; de ALMEIDA, I. L. Caracterização do consumidor e avaliação da qualidade de carne de frango comercializada em Brasília - DF. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais** [...]. Porto Alegre: SOBER, 2009. p. 1-17