

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE ENGENHARIAS, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

LUCAS GABRIEL HASS

Uso dos Óleos Essenciais de Hortelã Pimenta (*Mentha piperita*), Alecrim
(*Rosmarinus officinalis L*) e Laranja Doce (*Citrus sinensis*) sob Desempenho de
Frangos de Corte *Griller*

PONTA GROSSA
2023

LUCAS GABRIEL HASS

Uso dos Óleos Essenciais de Hortelã Pimenta (*Mentha piperita*), Alecrim (*Rosmarinus officinalis L*) e Laranja Doce (*Citrus sinensis*) sob Desempenho de Frangos de Corte *Griller*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do título de bacharel em Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Área de Zootecnia.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Marta Loddi

PONTA GROSSA
2023

FOLHA DE APROVAÇÃO

LUCAS GABRIEL HASS

Uso dos Óleos Essenciais de Hortelã Pimenta (*Mentha piperita*), Alecrim (*Rosmarinus officinalis L*) e Laranja Doce (*Citrus sinensis*) sob Desempenho de Frangos de Corte *Griller*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do título de bacharel em Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Área de Zootecnia.

Ponta Grossa, 27 de junho de 2023.

Profa. Dra. Maria Marta Loddi

Orientadora – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profa. Dra. Amanda Lapa da Silva

Membro da banca – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Zootecnista Juliane Andressa Ferreira dos Santos

Membro da banca – Mestranda do programa de pós graduação do curso de Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa

Dedico este trabalho a todos
que estiveram comigo e me
apoiaram ao longo desses anos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sempre me manter firme nessa caminhada

Agradeço em especial minha namorada Nicolý Sovinski por todo o companheirismo, incentivo e apoio para que não me deixasse desistir em algum momento.

Agradeço a todo grupo LAPA, em especial a minha orientadora Maria Marta Loddi por todos os ensinamentos, conselhos e a dedicação.

Agradeço aos meus amigos, em especial, Renan Ribeiro, Angelo Soltes, Lemuel Morais, Guilherme Jasluk, Vitor Kosloski. E também a minha amiga Juliane Santos a qual colaborou para minha graduação.

Agradeço a UEPG e FESCON, por proporcionar a realização do experimento e ao Professor Doutor Paulo Victor Farago pela disponibilização dos óleos essenciais.

Agradeço ao Anderson e a Bianca por toda ajuda que me proporcionaram e ao apoio para que fosse possível a realização do experimento.

RESUMO

Os aditivos fitogênicos podem atuar inibindo o crescimento de microrganismos patogênicos no intestino e melhorar a digestibilidade dos nutrientes, aumentando o desempenho dos frangos de corte. Assim, objetivou-se avaliar o uso de óleos essenciais sob o desempenho de frangos de corte. Utilizando 200 aves fêmeas de linhagem comercial Ross® de 1 dia de idade até aos 28 dias, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, dividido em quatro tratamentos (T1- controle, T2-OE hortelã pimenta, T3-OE alecrim, T4-OE laranja doce), alojados em 20 gaiolas experimentais, com 5 repetições, contendo 10 aves. As aves foram pesadas semanalmente, nos dias 1, 7, 14, 21 e 28 dias obtendo as seguintes variáveis PMF, GP, CR, CA, GPMD. No período total do experimento verificou-se que para as variáveis avaliadas, o T1 obteve maiores valores quando comparados ao T2 ($P < 0,05$), porém não diferiu estatisticamente ($P > 0,05$) dos outros tratamentos com a inclusão de óleos essenciais, para a variável de consumo de ração médio os tratamentos T3 e T4, tiveram menor consumo comparados ao T1 ($P < 0,05$). Conclui-se que para o tratamento com o óleo essencial de laranja doce, obteve-se melhores resultados de desempenho produtivo, resultando em melhores resultados de conversão alimentar, com isso possibilitando um melhor aproveitamento de ração.

Palavras Chaves: Aditivos zootécnicos, avicultura, aditivos fitogênicos, fitoterapia, conversão alimentar.

ABSTRACT

Phytogenic additives can act by inhibiting the growth of pathogenic microorganisms in the intestine and improve the digestibility of nutrients, increasing the performance of broilers. Thus, the objective was to evaluate the use of essential oils under the performance of broilers. Using 200 female broilers of Ross® commercial strain, from 1 day old to 28 days old, distributed in a completely randomized design, divided into four treatments (T1- control, T2-OE peppermint, T3-OE rosemary, T4-OE sweet orange.), housed in 20 experimental cages, with 5 repetitions, containing 10 broilers. Broilers were weighed weekly, on days 1, 7, 14, 21 and 28, obtaining the following variables PMF, GP, CR, CA, GPMD. In the total period of the experiment, it was found that for the evaluated variables, T1 obtained higher values when compared to T2 ($P < 0.05$), but did not differ statistically ($P > 0.05$) of the other treatments with the inclusion of essential oils, for the average feed intake variable, treatments T3 and T4 had lower consumption compared to T1 ($P < 0.05$). It is concluded that for the treatment with sweet orange essential oil, better productive performance results were obtained, resulting in better feed conversion results, thus allowing a better use of feed.

Keywords: Zootechnical additives, poultry, phytogenic additives, phytotherapy, feed conversion.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Composição percentual da ração referência.....	17
TABELA 2. Desempenho de frangos de corte de 1 a 7 dias de idade alimentadas com rações contendo óleos essenciais	19
TABELA 3. Desempenho de frangos de corte de 1 a 14 dias de idade alimentadas com rações contendo óleos essenciais.....	20
TABELA 4. Desempenho de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade alimentadas com rações contendo óleos essenciais.....	21
TABELA 5. Desempenho de frangos de corte de 1 a 28 dias de idade alimentadas com rações contendo óleos essenciais.....	22

LISTA DE SIGLAS

CA	Conversão alimentar
CR	Consumo de Ração
CRT	Consumo de ração total
G	Grama
GP	Ganho de peso
GPMD	Ganho de peso médio diário
GPT	Ganho de peso total
Kg	Quilograma
NAF	Número de aves final
NAI	Número de aves inicial
NAM	Número de Aves médio
OE	Óleo essencial
PMORT	Porcentagem de Mortalidade
PMF	Peso médio final
PMI	Peso médio inicial
Ppm	Partes por milhão
PT	Peso total
PTI	Peso total inicial
RMORT	Mortalidade transformada

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 ÓLEOS ESSENCIAIS.....	12
2.1.1 HORTELÃ PIMENTA.....	15
2.1.2 ALECRIM	15
2.1.3 LARANJA DOCE.....	16
3. MATERIAIS E MÉTODOS	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5. CONCLUSÃO	25
6.REFERÊNCIAS	26

LISTA DE FÓRMULAS

$$NAM = \frac{\text{Data da morte} - 1}{\text{Dia do abate}}$$

$$PMI = PTI \div NAI$$

$$GPM = \text{peso médio final} - \text{peso médio inicial}$$

$$CA = [CRT \div (GPT + \text{peso mort})]$$

$$P_{\text{mort}} (\%) = \frac{NAI - NAF}{NAI} \times 100$$

$$RMORT = \sqrt{\text{mortalidade} + 0,5}$$

$$RMORT = (\% \text{mortalidade} + 0,5)^{0,5}$$

$$GPM_{\text{diário}} = GPM \div n^{\circ} d$$

1. INTRODUÇÃO

A avicultura representa grande importância na economia brasileira. O Paraná é responsável por 36,15% dos abates realizados no país e 40,80% das exportações de frango em 2022 (ABPA, 2023). A produção de frangos de corte como é conhecida nos dias de hoje é possível devido a aplicação de novas tecnologias, entre essas a utilização de antimicrobianos na ração como aditivo zootécnico para serem promotores de crescimento. Com os antimicrobianos se melhora a conversão alimentar, aumenta o ganho de peso e possibilita a redução da mortalidade em frangos de corte (IAFIGLIOLA, et al., 2000). Porém com a utilização de antimicrobianos de dosagens contínuas e a resistência microbiana, é preciso a busca de novas alternativas para o tratamento de infecções patogênicas (YAP et al., 2014).

Desde a década de 50, os antimicrobianos são utilizados em dosagens subclínicas na alimentação de aves, com o propósito de melhorar o desempenho animal. Com isso se traz a constante exposição dos animais a esses agentes que podem causar a seleção de uma biota resistente, promovendo ameaças à saúde humana, devido ao possível surgimento da resistência múltipla cruzada (FERNANDES et al., 2015).

Com a desaprovação do uso de antibióticos por países importadores coincidindo com a pressão do consumidor, diante disso, estudos sobre o uso de aditivos fitogênicos são frequentes, como os óleos essenciais, visto que podem proporcionar melhorias na imunidade, conversão alimentar e desempenho dos frangos de corte. Sendo pontos importantes para a produção, pois a nutrição corresponde em até 70% dos custos de produção na avicultura, com isso os estudos vêm buscando novas estratégias para melhorar o aproveitamento dos ingredientes da ração, para conseguir aumentar a produtividade e a eficiência alimentar dos frangos de corte (PRAES et al., 2016).

Os óleos essenciais (fitoterápicos) podem ser o tipo mais relevante de aditivos para se conseguir uma estratégia de alimentação isenta de antibióticos (MENTEN, 2002). Esses aditivos fitogênicos quando inseridos na ração de frangos de corte proporcionam uma melhor utilização dos nutrientes de modo que se obtém melhores resultados de desempenho (LEVIC et al., 2007).

Os aditivos fitogênicos possuem um efeito positivo na produção animal, vão ser produtos oriundos de plantas medicinais ou especiarias, podendo ser na forma de

óleos essenciais, óleos resinosos ou extratos vegetais. Esses aditivos quando colocados na ração para frangos, podem aumentar a produtividade e melhorar a qualidade da ração (FERNANDES et al., 2015) apresentando características, de inibir o crescimento e a ação de microrganismos patogênicos e melhorar a digestibilidade dos nutrientes (KOIYAMA et al., 2014).

Estudos mostram que aditivos fitogênicos não afetam o desempenho zootécnico dos frangos de corte ou na sua histomorfometria intestinal, porém, aumenta respostas imunes e qualidade intestinal, aumentando área cortical da Bursa de Fabricius e estimulando a produção de anticorpos (FASCINA et al., 2017). Portanto os óleos essenciais vêm se apresentando como alternativa de substituição dos antimicrobianos em razão das suas propriedades naturais antimicrobianas, antioxidante e entre outras, podendo proporcionar mudança no arranjo microbiano intestinal e demais efeitos benéficos ao animal (MOUNIA et al., 2018).

Sendo assim, é importante o desenvolvimento constante de pesquisas sobre a inclusão de óleos essenciais na ração de frangos de corte. Com esta perspectiva, o objetivo do trabalho foi avaliar a inclusão de diferentes óleos essenciais na ração de frangos de corte até os 28 dias de idade, observando parâmetros produtivos de desempenho zootécnico, sendo, peso médio final, ganho de peso médio, consumo de ração médio, conversão alimentar, mortalidade e o ganho de peso médio diário.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ÓLEOS ESSENCIAIS

Os óleos essenciais são compostos complexos, líquidos, voláteis, bioativos, com cor e odor característicos, feitos por meio de metabólitos secundários de plantas, presentes nos brotos, flores, folhas, caules, galhos, frutas, cascas e sementes (SANTOS et al., 2004; BAKALLI et al., 2008). Seus componentes consistem em hidrocarbonetos terpênicos, alcoóis simples, aldeídos, fenóis, cetonas, ésteres, ácidos orgânicos fixos, em diversas concentrações, nos quais, um composto farmacologicamente ativo é predominante (BONA et al., 2012).

São normalmente obtidos por hidrodestilação ou vapor, sendo extraídos de diversas plantas aromáticas geralmente encontradas em países temperados a quente, como países mediterrâneos e tropicais. São líquidos, voláteis, lípidos e raramente coloridos, lipossolúveis e solúveis em solventes orgânicos com uma densidade

geralmente inferior à da água, possuindo propriedades antissépticas, ou seja, bactericidas, virucidas e fungicidas, e medicinais e também conhecidos por seu aroma (BAKALLI et al., 2008).

Os metabólitos secundários que estão presentes nas plantas, na qual sua ação farmacológica exerce o papel pelos efeitos terapêuticos do produto final, são os princípios ativos das plantas. Um mesmo princípio ativo pode ser encontrado em diversas plantas, entretanto em concentrações distintas (KOIYAMA, 2012). Porém, os teores dos constituintes químicos são variáveis, de acordo com a localização geográfica do cultivo ou o resultado da combinação de diversos outros fatores, tais como ontogenia, genótipo, luz, temperatura, água e nutrientes (AFLATUNI, 2005).

Os princípios ativos dos extratos de plantas e óleos essenciais, quando no intestino, são absorvidos e metabolizados pelos enterócitos (KOHLETT et al., 2000), biotransformados no fígado e em seguida excretados pela urina e respiração (CO₂), diminuindo desta forma o risco de acumular-se nos tecidos, quando correlacionados com os antimicrobianos melhoradores de desempenho (BHAT & CHANDRASEKHARA, 1986).

Esses óleos são amplamente empregues nas indústrias farmacêuticas e de alimentos, por possuírem propriedades antimicrobianas, antioxidante, hipolipemiante, estimulante digestivo, anti-toxigênico, antiparasitário, antiviral, inseticida, inibidor de odor e controlador de amônia (KOIYAMA, 2012, JAYASENA & JO, 2013), chamando a atenção de pesquisadores como uma alternativa aos antimicrobianos e promotores de desempenho em animais de produção (VALERO et al., 2014). A utilização de óleos essenciais na alimentação de aves tem em foco a melhora da flora intestinal de modo que resulte em um melhor desempenho produtivo. Visto que os óleos essenciais impedem que bactérias patogênicas se alojem na mucosa intestinal (FERNANDES et al., 2015).

A atividade antimicrobiana dos OEs geralmente está relacionada a substâncias como eugenol, timol, alcina e carvacrol, e compostos como o linalol, sabineno, mirceno, camphene e mentol. Esses princípios ativos, com sua característica hidrofóbica, irão agir rompendo a parede celular microbiana, fazendo com que iniba a sua funcionalidade (FORSYTHE, 2013; MORO et al., 2015). Com a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais proporciona maiores benefícios para os animais de interesse zootécnico (LEITE et al., 2012).

Segundo Oetting (2006) a ação dos óleos essenciais está no controle de patógenos pela atividade antimicrobiana, a atividade antioxidante, a melhora na digestão pelo estímulo da atividade enzimática e da absorção de nitrogênio, e também de outros efeitos relacionados às mudanças na histologia do epitélio intestinal. Podendo se ter resultados melhores com a junção de óleos essenciais, para possibilitar sinergismo entre os óleos (SANTURIO et al., 2007).

Estudos de Zhou et al. (2007), analisaram o potencial antimicrobiano de óleos essenciais diante da *Salmonella typhimurium* e observaram que a relação de princípios ativos (cinamaldeído + timol; timol + carvacrol; cinamaldeído + carvacrol;) mostrou maior inibição contra *S. typhimurium*.

A inclusão de óleos essenciais pode melhorar a saúde intestinal dos frangos prevenindo que aconteça a enterite necrótica, ocasionada principalmente pelo *Clostridium perfringens*. Mitsch et al. (2004) realizaram trabalho com adição de vários óleos essenciais, composto por timol, eugenol, curcumina, carvacrol e piperina, em rações de frangos alojados em granjas comerciais e observaram efetiva diminuição no número de unidades formadoras de colônias de *Clostridium perfringens* quando os frangos foram alimentados com ração contendo óleos essenciais. Os componentes existentes nos óleos essenciais estimulam a produção de enzimas com melhor digestibilidade dos nutrientes, fatores importantes para a estabilização da microbiota intestinal (LEITE et al., 2012).

A maioria dos óleos essenciais desempenham sua ação antimicrobiana por meio da sua atividade na estrutura da parede celular bacteriana, desnaturando e coagulando as proteínas. A mudança da permeabilidade da membrana das paredes celulares das bactérias acontece devido ao caráter lipofílico dos óleos essenciais que se acumulam nas membranas, de modo que alteram a permeabilidade da membrana citoplasmática por íons de hidrogênio (H⁺) e potássio (K⁺) (DORMAN e DEANS, 2000; BONA et al., 2012).

Dias et al., (2015) concluíram que o óleo essencial pode ser utilizado como aditivo zootécnico equilibrador da microbiota intestinal. Também se tem a vantagem de que a utilização desses aditivos à base de plantas na alimentação animal, vai proporcionar impacto positivo na sanidade. Ao controlar o crescimento de microrganismos patogênicos, aumentar a produção de muco intestinal, reduzir a

produção de amônia e melhorar a capacidade digestiva, tendo um efeito benéfico na flora intestinal (WINDISCH et al., 2007; HASHEMI E DAVOODI, 2011).

2.1.1 HORTELÃ PIMENTA

A *Mentha piperita*, da família Lamiaceae (Labiatae), conhecida como menta verdadeira, menta, hortelã e *peppermint*. O óleo essencial de hortelã pimenta tem origem na Inglaterra, sendo extraído de folhas semi secas, por meio da destilação a vapor. Este óleo também é fabricado na China, Índia, Estados Unidos da América, Inglaterra e Brasil (SILVA, 2001).

O óleo essencial de hortelã-pimenta (*Mentha piperita* L.), é um dos mais populares, com inúmeras aplicações nas indústrias farmacêutica, cosmética e de alimentos. Os principais componentes deste óleo são o mentol, mentona, mentofurano, acetato de mentila e pulegona, e a composição quantitativa e qualitativa destes monoterpenoides indica o valor comercial e qualidade do óleo essencial (AFLATUNI, 2005).

Foram avaliados óleos essenciais de várias espécies de *Mentha in vitro* quanto a sua ação antioxidante e antimicrobiana, todos os óleos testados apresentaram uma forte atividade antibacteriana, tendo maior destaque contra *Escherichia coli*, visto que o óleo de *Mentha piperita* foi o mais ativo, neste mesmo estudo também foi comprovado que o óleo de *Mentha piperita* manifestou atividade antifúngica (MÍMICA et al, 2003).

2.1.2 ALECRIM

A espécie *Rosmarinus officinalis* L. denominada como alecrim, pertencente à Família Lamiaceae, é uma especiaria explorada desde a antiguidade por suas ações medicinais. Diferentes pesquisas apontam o alecrim como antioxidante e antimicrobiano (AFONSO et al., 2008). Os seus compostos ativos são considerados como biomoléculas secundárias, para se obter o óleo essencial é a partir das sumidades floridas e as folhas da planta. (CARVALHO; ALMANÇA, 2003).

Segundo Silva et al. (2008) o óleo essencial de alecrim é composto por hidrocarbonetos monoterpênicos, ésteres terpênicos, verbinol, linalol, terpineol, 3-octanona e acetato de isobornila. Os terpenóides são representados pelo carnosol, ácidos carnosílico, oleânico, ursólico, entre outros. Os que estão presentes em sua

composição e que apresentam atividade antimicrobiana conhecida são, 1,8 cineol, α -pineno, borneol e cânfora (GACHKAR et al., 2007)

2.1.3 LARANJA DOCE

Pertencente à família Rutaceae, a *Citrus sinensis*, conhecida como “laranja doce”, é uma grande fonte de óleo essencial, sendo muito utilizada por ter em sua composição diversos metabólitos secundários, encarregados por sua proteção contra fatores abióticos e bióticos, dentre eles, carotenóides, cumarinas, furanocumarina, flavonoides, terpenoides e principalmente flavononas e flavonas polimetoxiladas, que é difícil de ser encontrado em outras plantas, e uma grande fonte de óleo essencial (OE) (AHMAD et al., 2006; EZEJIOFOR et al., 2011).

Ao ser analisado o efeito do estágio de maturação e da composição química dos óleos essenciais das cascas de Citrus sobre a ação antibacteriana, foram encontradas diferenças significativas entre diferentes espécies e diversos estágios de amadurecimento dos frutos, o óleo essencial de laranja doce extraído das cascas de frutos maduros demonstrou atividade contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* (BOURGOU et al. 2012).

Com a possibilidade de extração de óleos essenciais por meio dos resíduos da laranja, é uma alternativa rentável, possibilitando agregar valor e diminuir impactos ocasionados pelos resíduos agroindustriais da laranja por meio da obtenção de óleos essenciais (ZULIAN; DÖRR; ALMEIDA, 2013).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Estadual de Ponta Grossa, no Aviário Experimental da Fazenda Escola Capão da Onça, localizada na cidade de Ponta Grossa-PR (Protocolo CEUA/UEPG – 22.000045690-7). Foram utilizadas 200 aves fêmeas de linhagem comercial Ross®, vacinadas contra Marek, Newcastle, Gumboro e Bronquite, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, dividido em quatro tratamentos (T1- controle, T2-OE hortelã pimenta, T3-OE alecrim, T4-OE laranja doce), alojados em 20 gaiolas experimentais, com 5 repetições, contendo 10 aves, tendo a duração de 28 dias de experimento.

Em cada gaiola experimental, foi utilizado um bebedouro do tipo copo de pressão o qual ficou sem higienização durante o experimento para atuar como desafio

sanitário. As aves foram alojadas em gaiolas experimentais metálicas de 65 cm de largura x 85 cm de profundidade x 50 cm de altura, com identificação de qual tratamento e repetição que elas pertencem. E ainda, foram utilizados comedouros do tipo tubular infantil e uma lâmpada de 500 W em razão do aquecimento das aves. Foram fornecidas rações balanceadas, para todos os grupos experimentais, como base milho e farelo de soja, com a composição descrita na TABELA 1 e atendendo as exigências nutricionais de Rostagno et. al., (2011).

TABELA 1. Composição percentual da ração referência.

Ingredientes	Quantidade (%)
Milho moído	65,42
Farelo de Soja 45%	27,38
PX1066 ¹	6,00
Óleo de Soja	0,80
Sal Comum	0,40
Total	100

Nutrientes	Atendimento
Proteína Bruta (%)	18,56
Energia Metabolizável (Mcal/Kg)	2,99
Cálcio (%)	1,55
Fósforo Disponível (%)	2,90
Sódio (%)	0,20
Lisina (mg/Kg)	8506,93
Lisina Total (%)	0,95
Metionina + Cistina Total (%)	0,60
Metionina + Cistina Digestível (%)	0,53
Metionina (%)	1338,77
Treonina Total (%)	0,72
Treonina Digestível (%)	0,62
Triptofano Total (%)	0,22
Triptofano Digestível (%)	0,20

¹PX1066-Premix Vitamínico, Mineral e Aminoácidos para Aves. Níveis de Garantia por Quilograma do Produto: Cálcio: 240g, Fósforo: 33g, Vitamina A: 233.000 UI, Vitamina D3: 73000, Vitamina E: 1.250 UI, Vitamina B1: 122mg, Vitamina B2: 133mg, Vitamina B6: 66mg, Vitamina B12: 666mcg, Vitamina K3: 86mg, Vitamina C: 3.500 mg, Pantotenato Cálcio: 316 mg, Niacina: 816mg, Ácido Fólico: 60mg, Biotina: 2mg, Colina: 5.000mg, Metionina: 24g, Lisina: 25g, Zinco: 1700 mg, Ferro 1.300 mg, Cobre: 870 mg, Manganês: 1.800mg, Iodo: 35mg, Selênio: 18mg, Cobalto: 7,5 mg, Bacillus Subtilis: 2,0x10e10 ufc, Bentonita 30g, Fitase 8.000 U, Treonina 12g, Etoxiqum 25mg, B.H.A: 20mg, Xilanase: 9.000 U, Glucomanas 5.800mg, Veículo Q.S.P.(Caulin e Palha de Arroz): 1.000g.

Em relação aos óleos essenciais, partes vegetativas das plantas foram extraídas através do processo de destilação. Para a inclusão, foi realizado manualmente gota a gota misturados no farelo de soja em um balde até atingir a concentração de 0,001%, ou seja, 10 ppm.

As aves foram pesadas semanalmente com 1, 7, 14, 21 e 28 dias de idade, obtendo-se a média de ganho de peso semanal. Sendo fornecido ração experimental do seu respectivo tratamento, em cada gaiola, no início do experimento, e a cada semana foram quantificados o consumo de ração, peso corporal e calculados o ganho de peso e a conversão alimentar, foram registrados as mortalidades para correções das variáveis estudadas.

Para se obter os valores de consumo de ração total (CRT), consumo de ração médio (CRM) e peso médio final (PMF), foram por meio das fórmulas a seguir (SAKOMURA E ROSTAGNO 2007).

$CRT = ração - sobra$	Equação 1
-----------------------	-----------

$CRM = CRT \div NAM$	Equação 2
----------------------	-----------

$PMF = PT \div NAF$	Equação 3
---------------------	-----------

Para a análise estatística foram considerados todos os parâmetros de desempenho animal. Para a variável Mortalidade foi realizada a transformação dos dados antes de submeter a análise estatística através da equação de:

$RMORT = \sqrt{mortalidade + 0,5}$	Equação 4
------------------------------------	-----------

A avaliação dos dados de desempenho ocorreu de acordo com a análise de variância (ANOVA). As análises estatísticas foram efetuadas por meio do procedimento General Linear Model (GLM) do programa estatístico Minitab® (Versão 18). A análise de comparação de médias realizada através do teste de Tukey (P<0,05).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desempenho das aves na idade de 1 a 7 dias, alimentadas com rações adicionadas com os óleos essenciais estão apresentadas na tabela 2. Verificou-se que não houve diferenças significativas ($P>0,05$) entre os tratamentos para as variáveis estudadas.

TABELA 2 . Desempenho de frangos de corte de 1 a 7 dias de idade alimentadas com rações contendo óleos essenciais.

<i>Variáveis</i>	<i>Tratamentos</i>				<i>CV¹</i>
	Controle	Hortelã Pimenta	Alecrim	Laranja	
Peso médio inicial (g)	41,70	41,72	41,32	42,22	3,42
Peso médio final, (g)	120,76	115,96	120,20	124,20	12,30
Ganho Peso (g)	79,06	74,24	78,88	81,98	18,29
Consumo Ração (g)	153,20	126,36	132,12	127,20	17,77
Conversão alimentar	1,955	1,721	1,701	1,564	14,53
% Mortalidade	0	0	0	0	0
Ganho peso médio diário (g)	11,29	10,60	11,27	11,71	18,29

¹CV (Coeficiente de Variação);

*Letras diferentes, na mesma linha, diferem significativamente pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Fonte: O autor.

Em experimento com frangos de corte, Paschoal (2014) avaliou uma mistura óleos essenciais de orégano, alho, limão, alecrim, timo, eucalipto e laranja doce. No estudo, não foram encontradas diferenças significativas no desempenho produtivo de frangos de corte no período de 1 a 7 dias, resultados semelhantes foram observados nesta pesquisa.

Quando observado o desempenho das aves na idade de 1 a 14 dias na tabela 3, verificou-se que para as variáveis (PMF), (GP) e (GPMD), o tratamento com óleo essencial de laranja doce obteve-se maior (PMF) , maior (GP) e maior (GPD) quando comparado ao tratamento com óleo essencial de alecrim e ao controle ($P<0,05$), porém a ração com adição de óleo essencial de laranja doce não diferiu estatisticamente ($P>0,05$) do tratamento com óleo essencial de hortelã pimenta.

TABELA 3. Desempenho de frangos de corte de 1 a 14 dias de idade alimentadas com rações contendo óleos essenciais.

<i>Variáveis</i>	<i>Tratamentos</i>				
	Controle	Hortelã Pimenta	Alecrim	Laranja	CV¹
Peso médio inicial (g)	41,70	41,72	41,32	42,22	3,42
Peso médio final (g)	251,06 ^B	261,04 ^{AB}	248,57 ^B	276,31 ^A	4,60
Ganho Peso (g)	204,73 ^B	214,68 ^{AB}	201,47 ^A	229,40 ^A	5,90
Consumo Ração (g)	413,57	307,62	341,91	319,95	22,07
Conversão alimentar	1,962	1,405	1,637	1,352	21,99
% Mortalidade	10	10	12 ^A	10	37,7
Ganho peso médio diário (g)	14,62 ^B	15,33 ^{AB}	14,39 ^B	16,38 ^A	5,91

¹CV (Coeficiente de Variação);

*Letras diferentes, na mesma linha, diferem significativamente pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Fonte: O autor.

Em um estudo realizado por Lee et al., (2004) ao utilizar ração contendo aditivo fitogênico de cúrcuma para frangos de corte no período de 1 a 14 dias de idade, não encontraram efeitos significativos sobre o ganho de peso e o consumo de ração em frangos de corte de 1 a 14 dias de idade. Em comparação a essa pesquisa, também não foram encontradas diferenças significativas para CR, porém, observou-se diferenças estatísticas para GP e GPMD. Diante disso, esses resultados significativos podem estar relacionados com que houve um aumento da altura das vilosidades e a profundidade das criptas, visto que, essas particularidades vão estar associadas com a melhora na absorção de nutrientes (PENG et al., 2016).

Santos (2021) realizou um experimento avaliando o desempenho de frangos de corte no período de 1 a 14 dias de idade, adicionando diferentes óleos essenciais na ração desses animais, sendo os óleos essenciais de lavanda, eucalipto e capim limão, observou-se que pode ser realizada a inclusão desses óleos essenciais nas rações para frangos de corte, sem ocasionar prejuízos ao desempenho, possibilitando a utilização em criações intensivas onde o desafio de criação é elevado, devido a fatores de ambientais, sanitários, nutricionais e de densidade.

Esses resultados corroboram com estudos realizados por Fascina et al., (2017) afirmando que, a suplementação com aditivos fitogênicos não prejudica negativamente o desempenho de frangos de corte ou histologia intestinal, porém, pode se ter o aumento das respostas imunes e a qualidade intestinal, com aumento

da área cortical da bursa e no estímulo de anticorpos contra vírus, e pela diminuição na oxidação do lipídio presente no intestino.

Para o desempenho das aves na idade de 1 a 21 dias, alimentadas com as rações contendo os óleos essenciais apresentadas na tabela 4, observou-se que para (CR) e (CA) o tratamento com óleo essencial de laranja doce teve menores valores quando comparados ao controle ($P < 0,05$), porém o tratamento com a inclusão do óleo essencial de laranja doce não diferiu estatisticamente ($P > 0,05$) dos demais tratamentos.

TABELA 4 . Desempenho de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade alimentadas com rações contendo óleos essenciais

<i>Variáveis</i>	<i>Tratamentos</i>				
	Controle	Hortelã Pimenta	Alecrim	Laranja	CV¹
Peso médio inicial (g)	41,70	41,72	41,32	42,22	3,42
Peso médio final (g)	533,57	508,50	502,91	552,30	5,05
Ganho Peso (g)	481,45	456,35	449,74	499,52	5,69
Consumo Ração (g)	1155,92 ^A	915,45 ^{AB}	825,89 ^{AB}	749,45 ^B	20,73
Conversão alimentar	2,369 ^A	1,965 ^{AB}	1,796 ^{AB}	1,457 ^B	18,90
% Mortalidade	20	20	22	20	20,33
Ganho peso médio diário (g)	22,92	21,73	21,41	23,78	5,69

¹CV (Coeficiente de Variação);

*Letras diferentes, na mesma linha, diferem significativamente pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Fonte: O autor.

Resultados semelhantes foram encontrados por Rizzo et al., (2010) avaliando o desempenho de frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade recebendo rações com 100 ppm de um produto comercial composto de uma mistura de óleos essenciais de orégano e canela e óleo-resina do extrato de pimenta não observaram diferenças significativas em relação ao tratamento controle, porém a conversão alimentar foi melhor para aves que receberam ração contendo óleos essenciais.

Em um estudo realizado por Emami et al., (2012) indicou que a conversão alimentar foi melhor em aves alimentadas com a ração que teve inclusão do óleo essencial de hortelã pimenta em comparação com as aves dos grupos que receberam ração basal. Também se encontra outros estudos que confirmam a eficiência da utilização de óleos essenciais na ração de frangos de corte em relação a conversão

alimentar e ganho de peso (ALÇICEK et al., 2003; LIPPENS et al., 2006). Esses resultados podem estar relacionados com a ação dos aditivos fitogênicos onde alteram a biota natural ou inibem por maior competitividade, de forma menos agressiva, a biota intestinal patogênica, proporcionando um melhor equilíbrio do meio gastrointestinal e favorecendo a absorção dos nutrientes (KOIYAMA, 2012).

Para o desempenho das aves na idade de 1 a 28 dias, alimentadas com as rações adicionadas com os óleos essenciais apresentadas na tabela 5, verificou-se que para as variáveis PMF, GP e GPMD, o tratamento controle obteve maiores valores quando comparados ao tratamento com óleo essencial de alecrim, porém não diferiu estatisticamente ($P < 0,05$) do tratamento com a inclusão de hortelã pimenta e do tratamento com inclusão de laranja doce.

Para a variável CR as rações contendo a inclusão de alecrim e laranja doce, tiveram menor consumo comparados ao tratamento controle ($P < 0,05$), porém o tratamento controle não diferiu do tratamento com a inclusão do óleo essencial de hortelã ($P > 0,05$).

TABELA 5. Desempenho de frangos de corte de 1 a 28 dias de idade alimentadas com rações contendo óleos essenciais.

Variáveis	Tratamentos				CV ¹
	Controle	Hortelã Pimenta	Alecrim	Laranja	
Peso médio inicial (g)	41,70	41,72	41,32	42,22	3,42
Peso médio final (g)	905,64 ^A	856,93 ^{AB}	811,34 ^B	873,64 ^{AB}	5,73
Ganho Peso (g)	824,86 ^A	772,11 ^{AB}	727,08 ^B	789,20 ^{AB}	6,21
Consumo Ração (g)	1575,41 ^A	1330,42 ^{AB}	1185,86 ^B	1166,23 ^B	13,49
Conversão alimentar	3,100	2,800	2,697	2,464	15,54
% Mortalidade	48	50	50	50	9,4
Ganho peso médio diário (g)	29,45 ^A	27,57 ^{AB}	25,96 ^B	28,18 ^{AB}	6,21

¹CV (Coeficiente de Variação);

*Letras diferentes, na mesma linha, diferem significativamente pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Fonte: O autor.

Assim pode se concluir que a utilização de óleos essenciais na ração de frangos de corte no período de 1 a 28 dias, podem ser incluídas sem ocasionar em danos no desempenho zootécnico dessas aves, observando-se uma melhor conversão alimentar numericamente na ração com adição de óleo essencial de laranja doce.

Bravo et al. (2014) descrevem que frangos de corte recebendo rações suplementadas com óleos essenciais aproveitam melhor a energia, diminuindo seu gasto em manutenção e conseguindo melhorar a eficiência metabólica de conversão da energia absorvida da ração em músculo.

A melhora de 25 pontos percentuais na conversão alimentar no tratamento com óleo de laranja doce em relação ao tratamento controle, se torna de grande interesse quando relacionada na produção de frangos de corte, pois apresentou melhor desempenho nas aves. Com essa redução de consumo sem que ocasione prejuízos para o ganho de peso das aves, possibilita em ganhos econômicos na produção, visto que a nutrição representa em torno de 70% dos custos de produção na avicultura (PRAES et al.,2016).

Fotea et al., (2009) realizou um experimento utilizando diferentes níveis de inclusão do óleo essencial de alecrim na ração de frangos de corte no período de 1 a 42 dias, observando melhores resultados para o ganho de peso médio e taxa de crescimento no tratamento com 0,5% de inclusão do óleo essencial de alecrim, e para resultados de conversão alimentar foram resultados semelhantes em todos os tratamentos. No experimento realizado, o tratamento com adição de óleo essencial de alecrim, apresentou menor PMF, menor GP, menor GPMD, indicando que a utilização do óleo essencial de alecrim precisa de um maior tempo de utilização para apresentar melhores resultados de desempenho

Ertas et al.,(2005) adicionaram três tipos de uma mistura de óleos essenciais de orégano, cravo e erva doce em rações de frangos de corte e analisaram que a ração adicionada de 200 ppm da mistura de óleos essenciais resultou em melhor ganho de peso e conversão alimentar quando comparado com a ração que continha 400 ppm da mistura e a que continha o antibiótico, no período de 0 a 35 dias de idade, apontando que o uso de uma maior concentração de óleos essenciais não proporciona benefícios ao desempenho das aves. Diante dos resultados encontrados nesse estudo, foi testado a concentração de 10 ppm, encontrando resultados significativos para os parâmetros avaliados, onde se obteve melhores resultados com a utilização dos tratamentos com laranja doce e hortelã pimenta.

Em um experimento com frangos de corte, Aydin e Alçiçek (2018) avaliou a utilização de rações contendo óleo essencial de laranja em diferentes concentrações, observando resultados significativos sobre o ganho de peso das aves e consumo de

ração quando comparados a ração controle. Em outro estudo, Corneli (2004) não encontrou diferença significativa em relação ao desempenho frangos de corte, no período de 1 a 43 dias, ao trabalhar com tratamentos de prebióticos, ácidos orgânicos, enzimas e fitoterápicos como promotores de crescimento alternativos, em substituição aos convencionais antibióticos.

Para a variável mortalidade, não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos avaliadas e na idade das aves. Toledo et al. (2007) concluíram que frangos de corte que receberam ração contendo óleos essenciais à base de orégano, canela, eucalipto, artemísia e trevo, obtiveram a menor mortalidade em comparação ao controle. Segundo Bonfati (2017) a mortalidade das aves em um lote de frangos de corte prejudica diretamente o desempenho da granja, sendo então, uma variável utilizada nos cálculos para o pagamento aos avicultores.

Leite et al., (2012) afirma que, resultados melhores de desempenho em frangos são expressos principalmente quando adição de aditivos fitogênicos em rações ocorre em condições de desafio sanitário. No presente trabalho, as aves foram criadas em desafio de condição sanitária onde não foram higienizados os bebedouros, justificando a presença de resultados significativos entre os tratamentos.

Encontra-se alta variabilidade do impacto dos óleos essenciais nas características produtivas dos frangos de corte podendo ser devida à ação de vários fatores internos (exposição ao estresse, sexo e idade) e externos, como o estado fisiológico das aves, métodos de reprodução, ambiente, infecções, doenças, composição da ração e conteúdo de substâncias ativas. Entretanto, ainda não está claro qual desses mecanismos é responsável por melhorar as características de produção de frangos de corte ou se é uma combinação de vários mecanismos (PUVAČA et al., 2022).

Segundo Fernandes et al. (2015) o uso de óleos essenciais substituindo promotores de crescimento, possibilita a melhora da flora intestinal das aves, e conseqüentemente no seu desempenho produtivo, isso acontece porque os óleos essenciais impedem que bactérias patogênicas se alojem na mucosa intestinal. Sendo assim os óleos essenciais são uma alternativa para o enfrentamento preventivo dos desafios do sistema de produção intensivo de frango de corte.

5. CONCLUSÃO

Diante das circunstâncias em que foi realizado o experimento, a inclusão de óleos essenciais na ração de frangos de corte até 28 dias de idade pode ser uma alternativa de uso, uma vez que estes melhoraram o desempenho zootécnico das aves, onde o tratamento com óleo essencial de laranja doce obteve melhores resultados de desempenho produtivo, possibilitando um melhor aproveitamento de ração, sem prejudicar o ganho de peso da ave. Porém, ainda se faz necessário mais pesquisas relacionadas a utilização de óleos essenciais nas rações e quais são as suas ações em frangos de corte.

6. REFERÊNCIAS

AFLATUNI, A. **The yield and essential oil content of mint (*Mentha ssp.*) in northern ostrobothnia**. 2005. 52p. Dissertação (Mestrado –Área de concentração em Biologia) – Faculdade de Ciências, Universidade de Oulu. Oulu, 2005.

AFONSO, M. S., SANT'ANA, L. S., PINTO, J. P. A. N., & XIMENES, B. Atividade antioxidante e antimicrobiana do alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) em filés de tilápia (*Oreochromis ssp*) salgados secos durante o armazenamento congelado. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 10, n. 2, p. 12-17, 2008.

AHMAD, M. M.; SALIM-UR-REHMAN; IQBAL, Z.; ANJUM, f. M.; SULTAN, J. I. . Genetic Variability to essential oil composition in four Citrus fruit species. **Pakistan Journal of Botany**, 38, p. 319-324, 2006.

ALÇIÇEK, A.; BOZKURT, M.; ÇABUK, M. The effect of an essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. **South African Journal of Animal Science**, v.33, n.2, p.89-94, 2003.

ARAÚJO, J. S. F. **Micropartículas de óleo essencial de laranja doce (*Citrus aurantium* var. *Dulcis*) em matriz de gelatina e maltodextrina**. 2019. 40 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) - Programa de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (ABPA). **Relatório Anual de Proteína Animal**. Acesso em: 19 de junho de 2023. Disponível em: <https://abpa-br.org/relatorios/>.

AYDIN, Ahmet; ALÇIÇEK, Ahmet. Effects of the supplementation of essential oil isolated from orange peel (*Citrus sinensis* L.) to broiler diets on the performance. **Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi**, v. 5, n. 2, p. 127-135, 2018.

BAKALLI, F; AVERBECK S; AVERBECK, D; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils: a review. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, n. 02, 446-475, 2008.

BHAT, B. G.; CHANDRASEKHARA, N. Studies on metabolism of piperine: absorption, tissue distribution and excretion of urinary conjugates in rats. **Toxicology**, Limerick, v. 40, n. 1, p. 8392, 1986.

BONA, T., PICKLER, L., MIGLINO, L. B., KURITZA, L. N., VASCONCELOS, S. P., SANTIN, E. Óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta no controle de Salmonella, Eimeria e Clostridium em frangos de corte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, 411-418, 2012.

BONFANTI, Sandro Eduardo. Principais causas de mortalidade em frangos de corte criados em sistema intensivo dark house. 2016.

BOURGOU, S.; RAHALI, F. Z.; OURGHEMMI, I.; TOUNSI, M. S. Changes of peel essential oil composition of four Tunisian Citrus during fruit maturation. **The Scientific World Journal**, v.2012, p.1-10, 2012.

BRAVO, D.; PIRGOZLIEV, V.; ROSE, S. P. A mixture of carvacrol, cinnamaldehyde, and capsicum oleoresin improving energy utilization and growth performance of broiler chickens fed maize-based diet. **Journal of Animal Science**, Hatfield, v. 92, n. 4, p. 1531-1536, 2014

CARVALHO, J. T.; ALMANÇA, C. C. J. **Formulário de Prescrição Fitoterápica**. São Paulo: Atheneu, 2003.

CORNELI, J. **Avaliação de promotores de crescimento alternativos em substituição aos convencionais sobre o desempenho, características de carcaça e morfometria intestinal em frangos de corte** 2004. 37f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul, 2004.

COSTA, A. G., CHAGAS, J. H., PINTO, J. E. B. P., & BERTOLUCCI, S. K. V. Crescimento vegetativo e produção de óleo essencial de hortelã-pimenta cultivada sob malhas. **Pesquisa agropecuária brasileira**. 47, p. 534-540, 2012.

DE ALMEIDA, J. C.; DE ALMEIDA, P. ; GHERARDI, S. R. M.. Potencial antimicrobiano de óleos essenciais: uma revisão de literatura de 2005 a 2018. **Nutr. Time**, v. 17, n. 01, p. 8623-8633, 2020.

DIAS, G. E. A., DE CARVALHO, B. O., DA COSTA GOMES, A. V., DE CASTRO MEDEIROS, P. T., RESENDE SOUSA, F. D., SOUZA, M. M. S., & LIMA, C. A. R. Óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare* L.) na dieta de frangos de corte como equilibrador da microbiota intestinal. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 37, n. 2, p. 108-114, 2015.

DORMAN, H. J. D.; DEANS, S. G. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. **Journal of Applied Microbiology**. v. 88, p. 308-316, 2000.

EMAMI, N. K., SAMIE, A., RAHMANI, H. R., & RUIZ-FERIA, C. A. The effect of peppermint essential oil and fructooligosaccharides, as alternatives to virginiamycin, on growth performance, digestibility, gut morphology and immune response of male broilers. **Animal Feed Science and Technology**, v. 175, n. 1-2, p. 57-64, 2012.

ERTAS, O. N.; GÜLER, T.; ÇIFTÇI, M.; DALKILIÇ, B.; SIMSEK, G. The effect of an essential oil mix derived from oregano, clove and anise on broiler performance. **International Journal of Poultry Science**, v.4, n.11, p.879-884, 2005.

EZEJIOFOR, T. I. N.; EKE, N. V.; OKECHUKWU, R. I.; NWOGUIKPE, R. N.; DURU, C.M. Waste to wealth: Industrial raw materials potential of peels of Nigerian sweet orange (*Citrus sinensis*) **African Journal of Biotechnology**, 10, p. 6257-6264, 2011.

FARIA, L. R. D. **Validação farmacológica do óleo essencial de *Rosmarinus officinalis* L. (alecrim):** atividade antiinflamatória e analgésica. Alfenas, 49p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Unifenas, 2005.

FASCINA, V. D.; PASQUALI, G. A. M.; CARVALHO, F. B.; MURO, E. M.; VERCESE, F.; AOYAGI, M. M.; et al.; Effects of Phytogenic Additives and Organic Acids, alone or in combination, on the Performance, Intestinal Quality and Immune Responses of Broiler Chickens. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 19, n. 3, p. 497-508, set. 2017.

FERNANDES, R. T. V.; ARRUDA, A. M. V.; OLIVEIRA, V. R. M.; QUEIROZ, J. P. A. F.; MELO, A. S.; DIAS, F. K. D.; MARINHO, J. B. M.; SOUZA, R. F.; SOUZA, A. O. V.; FILHO, C. A. S. Aditivos fitogênicos na alimentação de frangos de corte: óleos essenciais e especiarias. **PubVet**, Maringá, v. 9, n. 12, p. 526-535, 2015.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**. Artmed Editora, 2013.

FOTEA, L.; COSTACHESCU, E.; HOHA, G. The effect of essential oil of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) on to the broilers growing performance. **Lucrari Stiintifice-Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara, Seria Zootehnie**, v. 52, p. 111-113, 2009.

GACHKAR, L.; YADEGARI, D.; REZAEI, M.B.; TAGHIZADEH, M.; ASTANEH, S.A.; RASOOLI, I. Chemical and biological characteristics of *Cuminum cyminum* and *Rosmarinus officinalis* essential oils. **Food Chemistry**, v.102, p.898-904, 2007.

GIROTTI, A. F.; AVILA, V. S. de. **Produção frangos de corte: importância econômica.** Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/aves/Importanciaeconomica>. Html. Acesso em: 16 de junho de 2023.

HASHEMI, S. R.; DAVOODI, H.. Herbal plants and their derivatives as growth and health promoters in animal nutrition. **Veterinary research communications**, v. 35, p. 169-180, 2011.

HENTZ, S. M.; SANTIN, N. C.. Avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) contra *Salmonella* sp. **Evidência**, v. 7, n. 2, p. 93-100, 2007.

IAFIGLIOLA, M. C. et al. Cobre e Antibiótico como Promotores de Crescimento em Ração para Frangos de Corte. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 2, p. 201-208, 2000.

JAYASENA, D. D. & JO, C. Essential oils as potential antimicrobial agents in meat and meat products: A review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 34, n.2, p. 96-108, 2013.

KOHLERT, C.; VAN RENSEN, I.; MARZ, R.; SCHINDLER, G.; GRAEFE, E.U.; VEIT, M. Bioavailability and pharmacokinetics of natural volatile terpenes in animals and humans. **Planta Medica**, v. 66, n. 06, p. 495-505, 2000.

KOYAMA, N. T. G.; ROSA, A. P.; PADILHA, M. T. S.; BOEMO, L. S.; SCHER, A.; MELO, A. M. S.; FERNANDES, M. O. 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, 2014.

KOYAMA, NTG. **Aditivos fitogênicos na produção de frangos de corte.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis, SC, Brasil, 2012.

LEE, K.; H. EVERTS; H. KAPPERT; J. VAN DER KUILEN; A. LEMMENS; M. FREHNER, AND A. BEYNEN. Growth performance, intestinal viscosity, fat digestibility and plasma cholesterol in broiler chickens fed a rye-containing diet without or with essential oil components. **International Journal of Poultry Science** n.3 p.613-618, 2004.

LEITE, P. R. S. C.; MENDES, F. R.; PEREIRA, M. L. R.; LIMA, H. J. A.; LACERDA, M. J.R. Aditivos fitogênicos em rações de frangos. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.15, p.9-26, 2012.

LEVIĆ, J., SREDANOVIĆ, S., DURAGIĆ, O., JAKIĆ, D., LEVIĆ, L. J. & PAVKOV, S. New feed additives based on phytochemicals and acidifiers in animal nutrition. **Biotechnology in Animal Husbandry**, v. 23, n. 5-6-1, p. 527-534, 2007.

LIPPENS, M.; HUYGHEBAERT, G.; SCICUTELLA, S. The efficacy of microencapsulated, gastro-resistant blends of essential oils and/or organic acids in broiler diets. In: **European Poultry Conference**. 2006. p. 359.

MAIA, A. J., SCHWAN-ESTRADA, K. R. F., FARIA, C. M. D. R. OLIVEIRA, J. S. B., JARDINETTI, V. A., & BATISTA, B. N. Óleo essencial de alecrim no controle de doenças e na indução de resistência em videira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, p. 330-339, 2014.

MCKAY, D.L.; BLUMBERG, J.B. A review of the bioactivity and potential health benefits of peppermint tea (*Mentha piperita* L.). **Phytotherapy Research**, v. 20, n. 8, p. 619-633, 2006.

MENTEN, J.F.M. Próbióticos, prébióticos e aditivos fitogênicos na nutrição de aves. In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de nutrição animal, p.251- 276, Campinas, 2002.

MIMICA D. N., BOZIN B., SOKOVIC M., MIHAJLOVIC B., MATAVULJ M. Antimicrobial and antioxidant activities of three mentha species essential oils. **Planta Med**. v. 69, n. 05, p. 413-419, 2003.

MINITAB Inc. Statistical Software Data Analysis Software. Version 18, 200.

MITSCH, P., ZITTERL-EGLESEER, K., KOLLER, B., GABLER, C., LOSA, R. & ZIMPERNIK, I. The effect of two different blends of essential oil components on the proliferation of *Clostridium perfringens* in the intestines of broiler chickens. **Poultry Science**, v. 83, n. 4, p. 669-675, 2004.

MORO, A., LIBRÁN, C. M., BERRUGA, M. I., CARMONA, M., & ZALACAIN, A. Dairy matrix effect on the transference of rosemary essential oil compounds during cheese making. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.95, p.1507-1513, 2015.

MOUNIA, M., NADIR, A., & OMAR, B. Effects of phytochemical products on gut morphohistology of broiler chickens. **International Journal of Veterinary Science and Research**, v.4, n.1, p.09-0011, 2018.

NEUWIRTH, A.; CHAVES, A. L. R. **Propriedades dos óleos essenciais de cipreste, lavanda e hortelã-pimenta.** Universidade do Vale do Itajaí–UNIVALI. Balneário Camboriú, Santa Catarina, 2015.

OETTING, L. L., UTIYAMA, C. E., GIANI, P. A., RUIZ, U. D. S., & MIYADA, V. S. Efeitos de extratos vegetais e antimicrobianos sobre a digestibilidade aparente, o desempenho, a morfometria dos órgãos e a histologia intestinal de leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1389-1397, 2006.

PASCHOAL, E., JUNIOR, R. P., OTUTUMI, L., FERREIRA, F., & SLAVIERO, I. Óleos essenciais na dieta de frangos de corte: desempenho, parâmetros bioquímicos e morfometria intestinal. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, v. 10, n. 19, 2014.

PENG, Q. Y.; LI, J. D.; LI, Z.; DUAN, Z. Y.; WU, Y. P. Effects of dietary supplementation with oregano essential oil on growth performance, carcass traits and jejunal morphology in broiler chickens. **Animal Feed Science and Technology**, v. 214, p. 148-153, 2016.

PUVAČA, N., TUFARELLI, V., GIANNENAS, I. Essential oils in broiler chicken production, immunity and meat quality: Review of *Thymus vulgaris*, *Origanum vulgare*, and *Rosmarinus officinalis*. **Agriculture**, v. 12, n. 6, p. 874, 2022.

PRAES, M.F.F.M.; LUCAS JUNIOR, J.; DUARTE, K.F. et al. Reduced nutrient excretion and environmental microbial load with the addition of a combination of enzymes and direct-fed microbials to the diet of broiler chickens. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 18, p. 125-132, 2016.

REIS, J. B., de FIGUEIREDO, L. A., CASTORANI, G. M., & VEIGA, S. M. O. M. Avaliação da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais contra patógenos alimentares. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 1, p. 342-363, 2020.

REZZADORI, K.; BENEDETTI, S.; AMANTE, E. R. Proposals for residues recovery: orange waste as raw material for new products. **Food and Bioproducts Processing**, v.90, n.4, p.606-614, 2012.

RIZZO, P. V., MENTEN, J. F. M., RACANICCI, A. M. C., TRALDI, A. B., SILVA, C. S., & PEREIRA, P. W. Z. Extratos vegetais em dietas para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.4, p.801-807, 2010.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas**

brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos. 3ª edição, Viçosa, MG: UFV, 252 p., 2011.

SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos.** Jaboticabal, SP: FUNEP. 2007. 83p

SANTOS, J.A.F. **Uso de óleos essenciais na ração inicial de frangos de corte sobre os parâmetros produtivos e integridade intestinal.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia)-Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2021.

SANTOS, A., PADUAN, R. H., GAZIN, Z. CJACOMASSI, E., D'OLIVEIRA, P. S., CORTEZ, D. A. G., & CORTEZ, L. E. R. Determinação do rendimento e atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf em função de sazonalidade e consorciamento. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, p. 436-441, 2009.

SANTURIO, J. M.; SANTURIO, D. F.; MORAES, P. P. C.; FRANCHIN, P. R.; ALVES, S. H. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de orégano, tomilho e canela frente a sorovares de *Salmonella enterica* de origem avícola. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p. 803-808, 2007.

SILVA, A.R. **Tudo sobre aromaterapia:** como usá-la para melhorar sua saúde física, emocional e financeira. 2ª ed. São Paulo: Editora Roca Ltda, 2001. 624p.

SILVA, K. S.. **Composição química, avaliação antidepressiva e antioxidante do óleo essencial de *Citrus sinensis* (laranja doce).** 2021. Dissertação (Mestrado em Farmacoquímica)- Universidade Federal da Paraíba. Paraíba, 2021.

SILVA, M. D. S. A., SILVA, M. A. R., HIGINO, J. S., PEREIRA, M. S. V., & CARVALHO, A. D. A. Atividade antimicrobiana e antiaderente in vitro do extrato de *Rosmarinus officinalis* Linn. sobre bactérias orais planctônicas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, p. 236-240, 2008.

TOLEDO, G. S. P.; COSTA, P. T. C.; SILVA, L. P.; PINTO, D.; FERREIRA, P.; POLETTO, C. J. Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo antibiótico e/ou fitoterápico como promotores, adicionados isoladamente ou associados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.6, p.1760-1764, 2007.

VALERO, M. V., PRADO, R. M., ZAWADSKI, F., EIRAS, C. E., MADRONA, G. S. & PRADO, I. N. 2014a. Propolis and essential oils additives in the diets improved animal performance and feed efficiency of bulls finished in feedlot. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 36, p. 419-426, 2014.

WINDISCH, W.; SCHEDULE, K.; PLITZNER, C.; KROISMAYR, A. Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. **Journal of Animal Science, Champaign**, v. 86, n. 14, p. 140-148, 2007.

YAP, P. S. X.; KRISHNAN, T.; YIAP, B. C.; HU, C. P.; CHAN, K. G.; LIM, S. H. E. Membrane disruption and anti-quorum sensing effects of synergistic interaction between *Lavandula angustifolia* (lavender oil) in combination with antibiotic against plasmid-conferred multi- drugresistant *Escherichia coli*. **Journal of Applied Microbiology**, v. 11, p.1119-1128, 2014.

ZHOU, F., J, B., ZHANG, H., JIANG, H., YANG, Z., LI, J., LI, J. & YAN, W. 2007. The antibacterial effect of cinnamaldehyde, thymol, carvacrol and their combinations against the foodborne pathogen *Salmonella typhimurium*. **Journal of Food Safety**, 27, 124-133.

ZULIAN, A.; DÖRR, A. C.; ALMEIDA, S. C. Citricultura e agronegócio cooperativo no Brasil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.11,n.11, p.2290-2306, 2013.